



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**

GILSON PEREIRA DOS SANTOS JÚNIOR

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM A EDUCAÇÃO ON-LINE NO ENSINO
MÉDIO INTEGRADO**

**São Cristóvão
2023**

GILSON PEREIRA DOS SANTOS JÚNIOR

PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM A EDUCAÇÃO ON-LINE NO ENSINO
MÉDIO INTEGRADO

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe, área de concentração Educação, na linha de pesquisa Tecnologias, Linguagens e Educação, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Lucena

São Cristóvão
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM A EDUCAÇÃO ON-LINE NO ENSINO MÉDIO
INTEGRADO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação da Universidade Federal de Sergipe e
aprovada pela Banca Examinadora.

Aprovada em 31.05.2023

Prof.ª Dr.ª Simone de Lucena Ferreira (Orientadora)
Programa de Pós-Graduação em Educação / UFS

Prof. Dr. Henrique Nou Schneider
Programa de Pós-Graduação em Educação / UFS

Prof.ª Dr.ª Rosemary dos Santos
Programa de Pós-Graduação em Educação / UFS

Documento assinado digitalmente

gov.br

ROSEMARY DOS SANTOS

Data: 02/06/2023 16:51:32-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.ª Dr.ª Rosemary dos Santos
Universidade Estadual do Rio de Janeiro / UERJ

Documento assinado digitalmente

gov.br

MARIANO GOMES PIMENTEL

Data: 06/06/2023 20:54:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Mariano Gomes Pimentel
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro / Unirio

SÃO CRISTÓVÃO (SE)
2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S237p

Santos Júnior, Gilson Pereira dos

O pensamento computacional com a educação on-line no ensino médio integrado / Gilson Pereira dos Santos Júnior ; orientadora Simone de Lucena Ferreira. – São Cristóvão, SE, 2023.

355 f. : il.

Tese (doutorado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1. Educação - Estudo e ensino - Sergipe. 2. Ensino médio. 3. Ensino via web. 4. Computadores e civilização. 5. Ensino auxiliado por computador. 6. Aprendizagem. I. Ferreira, Simone de Lucena, orient. II. Título.

CDU 37.018.43:004(813.7)

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese de doutorado a pessoas muito especiais que sempre estiveram ao meu lado, apoiando-me incondicionalmente em cada etapa deste árduo caminho acadêmico. Com profunda gratidão, dedico este trabalho aos meus amados pais, Gilson e Stela, cujo amor, sabedoria, exemplo e apoio incansável foram fundamentais para as minhas formações e crescimento intelectual. Suas palavras de encorajamento e crença no meu potencial foram uma fonte inesgotável de motivação.

Aos meus amados filhos, Sophia e Gabriel, que são a luz da minha vida, por todos os momentos de alegria, demonstração de amor e carinho, mas também pelas minhas ausências devido às longas horas de estudo. Desejo, do fundo do meu coração, que a minha determinação neste período tenha lhes inspirado a encontrar o próprio caminho e alcançar seus sonhos.

À Vânia por acompanhar as minhas formações, compartilhando os desafios e as conquistas, dedico esta tese com profunda gratidão.

À minha querida irmã, Michele (*in memoriam*), que sempre se preocupou comigo nos momentos que minha saúde falhava.

À minha querida eterna cunhada, Joseane (*in memoriam*), que me apoiou e incentivou nos momentos mais difíceis desta escrita. Acredito que mesmo não estando fisicamente, está vibrando pela conclusão deste projeto.

Aos meus familiares e amigos fiéis, cujo encorajamento e compreensão nas ausências me fizeram chegar até aqui.

A todos vocês, pais, filhos, irmã, familiares e amigos, agradeço de coração por serem minha força motriz, minha inspiração e meu apoio constante. Esta tese de doutorado é dedicada a vocês.

AGRADECIMENTOS

Este agradecimento é um ato de reconhecimento de que o caminho não se percorre sozinho. Antes e durante esta tese, contei com uma rede de apoio e incentivo incondicional que me sustentou e impulsionou para seguir em frente. Gostaria, portanto, de expressar minha profunda gratidão e reconhecimento a cada pessoa que contribuiu, direta ou indiretamente, para o sucesso desta jornada acadêmica.

À Deus, pelo dom da vida e oportunidade de experienciar esse processo de *docênciapesquisaformação* em um momento de acontecimentos inesperados no mundo.

Aos meus amados pais, Gilson e Stela, por serem sempre um ponto de apoio, força e inspiração. Sou eternamente grato pela dedicação, pelas noites não dormidas cuidando de mim, por cada cartaz colado na parede da cozinha e pelo exemplo de perseverança que me transmitiram.

Aos meus queridos filhos, Sophia e Gabriel, vocês são a razão pela qual eu me esforcei tanto e busquei ir além. Suas risadas, abraços e presença constante deram significado a cada dia de trabalho árduo. Espero que estejam orgulhosos desta conquista e que se inspirem a perseguir os seus próprios sonhos com determinação e paixão.

À Vânia, por caminhar ao meu lado, compartilhando as alegrias e as dificuldades, durante minhas formações.

Aos meus amigos de infância, de profissão, de estudo, de corrida e da vida, dentre eles Thiers, Jonatas, Laurinho, Jean, Catuxe, Arlisson, Alfredo, cada um de vocês que me apoiou, ouviu minhas angústias, preocupações, desafios, alegrias e tristezas e me lembrou da importância de um equilíbrio saudável entre o trabalho, a vida pessoal e atividade física.

Aos meus colegas de trabalho pela colaboração e apoio durante o afastamento para me dedicar exclusivamente aos estudos.

Ao Instituto Federal de Sergipe e seus colaboradores que possibilitaram a realização deste trabalho.

Aos participantes desta pesquisa, em especial a Abelhinha, Beatriz, King, Miia, Nokia, Pedro, Rango, construíram comigo uma rede de aprendizagem onde compartilhamos saberes e suas experiências. Sem a colaboração de vocês, esta tese não seria possível.

Aos amigos do Trail Runners Sergipe e de corrida, em especial o Sr. Wellington, Quinho, Aline, Damaris, Deise, Islande, Ricardo Ribeiro e outros, por cada asfalto e trilha

percorrida que renovaram meu espírito e serviram de aprendizado e inspiração para inúmeras reflexões nesta tese.

Ao grupo de pesquisa em Educação e Culturas Digitais da Universidade Federal de Sergipe (ECult/UFS). Desde o momento em que me tornei membro, aprendi como a colaboração, a troca de conhecimento e o trabalho em equipe são essenciais na formação. Gostaria de expressar minha sincera gratidão a cada membro desse grupo excepcional.

A Ewertton e Bruna, a nossa parceria foi inesquecível e continuará. Agradeço imensamente os incentivos, conhecimentos e experiências que vocês me proporcionaram. Somos três, um tripé, nos apoiamos e equilibramos nos momentos mais difíceis das nossas pesquisas, compartilhando sempre nossos conhecimentos complementares.

À psicóloga Tatiane Alves pelo acompanhamento e apoio na reta final deste trabalho, pois, no momento em que tudo parecia perdido com o surgimento de obstáculos que me derrubavam incansavelmente na trilha, você me ajudou a reencontrar o caminho, a motivação e a dedicação.

À professora e pedagoga Telma Amélia, minha assessora pedagógica :) , amiga e parceira de profissão e formação, por todas conversas, explicações, apoio e incentivo antes, durante e após a construção deste trabalho.

À professora Simone Lucena, minha orientadora, cuja orientação sábia, paciência, confiança e incentivo me fizeram concluir este trabalho. Minha gratidão é eterna, e estou honrado por ter tido a oportunidade de ter sido orientado por uma pessoa tão humana e exemplo de professora.

Aos professores da Universidade Federal de Sergipe que contribuíram na minha formação, em especial os professores Henrique Schneider, Cristiano Mezzaroba, Fábio Zoboli, Paulo Boa Sorte e a professora Lene Nascimento.

Este agradecimento é um tributo a cada pessoa que, de alguma forma, mencionado aqui ou não, esteve presente em minha vida durante esta jornada acadêmica. Agradeço por sua confiança, apoio e contribuições valiosas. Sei que este sucesso não seria possível sem vocês.

RESUMO

Discussões sobre a curricularização do pensamento computacional na educação de crianças e adolescentes crescem no mundo, justificadas como estratégias para prepará-los, sobretudo, em direção às transformações de uma sociedade que evolui em relação ao digital. No Brasil, as menções na Base Nacional Comum Curricular, em 2018, incluíram a temática no ensino fundamental e médio. Em meio a tais mudanças na educação, a emergência da pandemia de covid-19 provocou a suspensão das atividades educacionais presenciais. Diante dos acontecimentos, esta tese objetivou compreender o desenvolvimento, não-presencial, do pensamento computacional com a educação on-line no ensino médio integrado, considerando as culturas digitais dos aprendentes. Conduzi a pesquisa à luz dos pressupostos epistemológicos da multirreferencialidade, no âmbito de uma pesquisa de abordagem qualitativa com o método da pesquisa-formação na cibercultura. Este estudo foi realizado com os estudantes da disciplina de Introdução a Algoritmos do curso técnico em Redes de Computadores integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto, em encontros síncronos e assíncronos, durante os anos letivos de 2020 e 2021. Para produção de dados, bricolei o app-diário de pesquisa aos registros de texto e vídeo de encontros síncronos com as turmas no Google Meet; as autorias dos aprendentes (documentos hipertextuais, audiovisuais, projetos de programação e portfólio web); as entrevistas semi-estruturadas e os rastros de ações e interações com os estudantes em interfaces digitais e aplicativos, tais como: Google Sala de Aula, WhatsApp e Scratch. Após a imersão no campo e experiências vivenciadas com os aprendentes na pandemia, emergiram três noções subsunçoras, que considero serem os achados e sentidos da pesquisa: ludicidade como um dos princípios da educação on-line; autorias com pensamento computacional na educação on-line e aprendizagem criativa colaborativa com as culturas digitais. Neste sentido, as experiências e os relatos dos aprendentes evidenciaram as potencialidades de desenvolver o pensamento computacional com os princípios da educação on-line em práticas não-presenciais, mediante a criação de desenhos didáticos abertos e interativos que incluam, além destes, a ludicidade. Os acolhimentos lúdicos e sensíveis, momentos musicais, bem como a estética e contextualização dos materiais didáticos inspirados nas culturas digitais dos aprendentes foram dispositivos criados para tornar o aprendizado leve, divertido, interessante e significativo que contribuíram para superar os desafios emocionais enfrentados na pandemia. Além disso, os projetos dos aprendentes e suas falas realçaram como a colaboração e o processo de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir esteve presente nas estratégias dos estudantes durante a produção das autorias on-line. Eles aprenderam pela experiência, ou seja, criando, fazendo, pesquisando, explorando, brincando, errando, com os materiais, os outros e as redes digitais. Compreender o conhecimento como “obra-aberta”, escutar e conhecer os aprendentes e promover atividades autorais e situações de aprendizagem inspiradas nas culturas digitais, interesses e cotidianos destes, conduziram a disciplina para discussões sociais e de cidadania, além dos aspectos técnicos curriculares. Por todas as descobertas narradas, a partir de um olhar para a educação on-line, esta tese contribui com outras formas de *pensar/fazer* o desenvolvimento do pensamento computacional no campo da educação, computação e áreas afins.

Palavras-chave: Pensamento computacional. Educação *online*. Pesquisa-formação na cibercultura. Culturas digitais. Projetos.

ABSTRACT

Debate about the inclusion of computational thinking in the education curricula of children and teenagers is growing worldwide, justified as a towards the transformations of a society that evolves with the digital world. In Brazil, mentions in the National Common Curriculum Baseline, in 2018, included the topic in elementary and secondary education. Amidst such changes in education, the health emergency of the covid-19 pandemic caused the suspension of presential educational activities. In view of the events, the objective of this thesis was to understand the non-presential development of computational thinking with online education in high school, considering the digital cultures of learners. I conducted the research in the light of the epistemological assumptions of multi-referentiality, within the scope of a research with the method of research-training method in cyberculture. This research was carried out with students of the high school technical training of Computer Networks who were taking the of the class of Introduction to Algorithms at the Instituto Federal de Sergipe, Lagarto Campus, in synchronous and asynchronous encounters, over the school years of 2020 and 2021. To obtain data, I combined the research diary app to the text and video records of synchronous meetings with the classes on Google Meet; the artifacts authored by the learners (hypertext and audiovisual documents, programming projects and web portfolio); and semi-structured interviews and traces of actions and interactions with students in digital interfaces and applications, such as Google Classroom, Whatsapp and Scratch. After immersion in the field, three subsuming notions emerged: playfulness as one of the principles of online education; authoring with computational thinking in online education; and collaborative creative learning with digital cultures. In this sense, the students' experiences and reports showed the potential of developing computational thinking with the principles of online education in non-presential practices, through the creation of open and interactive didactic designs that include, in addition to these, ludicity. Ludic and sensible welcoming, musical moments, as well as the aesthetics and contextualization of teaching materials inspired by the digital cultures of learners were devices created to make learning light, fun, interesting and meaningful, that contributed to overcoming the emotional challenges faced throughout the pandemic. In addition to that, the students' projects and their speeches highlighted how collaboration and the process of imagining, creating, playing, sharing, and reflecting were present in their strategies during the production of online authorship. They learned through experience, that is, creating, doing, researching, exploring, playing, making mistakes, with materials, with each other and with digital networks. Understanding knowledge as an “open-work”, listening to and getting to know the learners, and promoting authorial activities and learning situations inspired by digital cultures, interests, and their daily lives, steered the course to social and civic discussions, in addition to the technical aspects of the curriculum. For all the findings listed, from a look at online education, this thesis contributes with other ways of thinking-doing the development of computational thinking in the field of education, computing and adjacent fields.

Keywords: Computation Thinking, online education, cyberculture, digital culture, projects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – PC com desenvolvimento de jogos digitais	18
Figura 2 – PC com aprendizagem baseada em jogos digitais	19
Figura 3 – PC com computação desplugada	20
Figura 4 – Acontecimentos nas trilhas	25
Figura 5 – Trilha da Tese	26
Figura 6 – Pesquisas em pós-graduação no Brasil sobre PC	28
Figura 7 – Pilares do PC	32
Figura 8 – Espiral da aprendizagem criativa	39
Figura 9 – Ambiente virtual de programação do Scratch	40
Figura 10 – Explorar os projetos da comunidade	41
Figura 11 – Conta de educador no Scratch	41
Figura 12 – Minicurso de Python construído no Moodle do IFRN.	56
Figura 13 – Barreiras para o uso das TIC na escola	69
Figura 14 – Motivos para não utilizar internet nas escolas rurais	69
Figura 15 – Subida do poço das moças na Serra de Itabaiana.	77
Figura 16 – Localização do IFS/Lagarto em Sergipe	81
Figura 17 – Vista frontal do IFS/Lagarto	82
Figura 18 – Planta baixa do IFS/Lagarto	82
Figura 19 – Infográfico do Campus IFS/Lagarto	83
Figura 20 – Perfil de formação do curso IRC do IFS/Lagarto	86
Figura 21 – Laboratório de informática 02 da COIRC	88
Figura 22 – Rede de aprendizagem	90
Figura 23 – Grupo “PC e Algoritmos-1IRC2020” no WhatsApp	108
Figura 24 – Sala de aula virtual da T1 em 2020	109
Figura 25 – Interfaces e aplicativos da disciplina em 2020	111
Figura 26 – Desenho didático aberto e interativo no início do ano letivo de 2020	115
Figura 27 – Poema “Imagine um tempo” de Ewertton Nunes ao som de “Hallelujah”	118
Figura 28 – Dança contemporânea com Ewertton Nunes	119
Figura 29 – Mapa mental criado com os estudantes em 2020	121
Figura 30 – Atividade de criação de mapas mentais em 2020	122
Figura 31 – Mapas mentais criados pelos estudantes em 2020	122
Figura 32 – Palestra no Erbase	125
Figura 33 – Roteiro “Conte sua história - Parte I”	126
Figura 34 – Desafio “Agora é sua vez!” no roteiro	128
Figura 35 – Rubrica de avaliação dos roteiros	129
Figura 36 – Apresentação do projeto Falando de comida	130
Figura 37 – Comentários sobre o projeto Falando de comida	131

Figura 38 – Layout de exemplo do portfólio web	133
Figura 39 – Comparativo entre a interface do Scratch e do repl.it	134
Figura 40 – Portfólios web das autorias em 2020	135
Figura 41 – Visita do youtuber e desenvolvedor Full Stack na disciplina	137
Figura 42 – Interações no chat com a visita do youtuber	137
Figura 43 – Desenho didático aberto e interativo ao final de 2020	139
Figura 44 – Programa “Em Casa com Atividades”	140
Figura 45 – Conhecendo o perfil dos aprendentes de 2021	145
Figura 46 – Grupo “PC e Algoritmos -IIRC2021” no WhatsApp	146
Figura 47 – Sala de aula virtual da T1 em 2021	146
Figura 48 – Um Anonymous entrou na sala de aula	149
Figura 49 – Outros convidados surgem ao encontro	150
Figura 50 – Ewertton Nunes interpreta Danda cantando “Reconvexo” de Maria Bethânia	152
Figura 52 – Slides de apresentação da disciplina	155
Figura 53 – Solidão, dificuldades, persistência e superação em Naruto	155
Figura 54 – Colaboração, companheirismos e sucesso em Naruto	156
Figura 55 – Tentar, errar, refletir, persistir e desenvolver o seu modo de fazer	157
Figura 56 – Construção de algoritmos para ajudar Naruto a resolver os problemas	159
Figura 57 – “O que é pensamento computacional?” com William e Romenig	162
Figura 58 – As trilhas de formigas e os aplicativos de entrega	164
Figura 59 – Construção colaborativa de algoritmos	166
Figura 60 – Projeto “The Rain”	168
Figura 61 – Projeto “Tower Defense”	168
Figura 62 – Palestra da profª. Jamille Madureira	170
Figura 63 – Comentários no chat sobre a troca de roupa da bruxinha	171
Figura 64 – Comentários no chat sobre vigilância dos agentes	173
Figura 65 – Akinator adivinhando Bruno Mars	174
Figura 66 – Aprendentes indicando os animais para o Animalkinator	175
Figura 67 – Aprendentes classificando os animais	176
Figura 68 – Criação da base de conhecimento do Animalkinator no Jamboard	177
Figura 69 – Árvore de decisão do Animalkinator no Jamboard	178
Figura 70 – Animalkinator	179
Figura 71 – Conversas sobre as Olimpíadas de Tóquio e o PC	181
Figura 72 – Simulação do contágio do covid-19 pelo Washington Post	182
Figura 73 – Lançamento de dardo no Jamboard	183
Figura 74 – Simulação do lançamento de dardo no Google Planilhas	184
Figura 75 – Projeto Lançamento de bolas	185
Figura 76 – Sugestões de melhorias no projeto durante a aula	186
Figura 77 – Sugestões de melhorias no projeto após a aula	187
Figura 78 – Origem do algoritmo do cuscuz	188

Figura 79 – Algoritmos do cuscuz e a diversão dos aprendentes no grupo	189
Figura 80 – Algoritmo do cuscuz do professor	190
Figura 81 – Depuração do algoritmo do cuscuz do professor	192
Figura 82 – Cuscuz, computação e gastronomia	193
Figura 83 – Opinião dos aprendentes sobre o ensino médio brasileiro	195
Figura 84 – Opinião dos aprendentes sobre o ensino médio brasileiro	196
Figura 85 – Projeto “Qual é a música?”	197
Figura 86 – Interesse dos aprendentes em projetos musicais	198
Figura 87 – Modularização no projeto “Qual é a música?”	199
Figura 88 – Recursos musicais do Scratch	200
Figura 89 – Codificação coletiva da música “Dó Ré Mi Fá”	201
Figura 90 – “O Sol” de Jota Quest interpretado por Ewertton Nunes	203
Figura 91 – Encerramento do primeiro bimestre	205
Figura 92 – Portfólio web da Non4me criado por King e colegas	206
Figura 93 – Aprendente compartilhando seus saberes na criação de portfólios web	207
Figura 94 – Dúvidas e comentários sobre a criação de portfólios web	207
Figura 95 – Os “Jovens do Futuro” exploram o Scratch Studio	210
Figura 96 – Scratch Studio do “Colmeias_dev”	210
Figura 97 – Desenho Didático aberto e interativo criado em 2021	211
Figura 98 – Operações cognitivas para análise e interpretação dos dados	216
Figura 99 – Noções subsunçoras da pesquisa	217
Figura 100 – Mapa mental dos projetos livres de 2020	230
Figura 101 – Projetos sobre racismo	232
Figura 102 – Notas e créditos do projeto “Black Lives Matter”	234
Figura 103 – Projeto “Compra de votos”	234
Figura 104 – Comentários do projetos “Compra de votos”	235
Figura 105 – Projetos “Diagnóstico contra covid-19”	236
Figura 106 – Projeto “Depressão”	237
Figura 107 – Projeto “Um dia aleatório no IFS - Campus Lagarto”	238
Figura 108 – Cenas dos projetos “História na praia” e “Viagem ao Rock in Rio”	239
Figura 109 – Cenas dos projetos “História na praia” e “Viagem ao Rock in Rio”	240
Figura 110 – Cena do projeto “História na praia” e sugestão do colega	241
Figura 111 – Projeto “A Brief Story, A Complicated Past”	242
Figura 112 – Comentários do projeto “A Brief Story, A Complicated Past”	242
Figura 113 – Projeto “Look of the day”	243
Figura 114 – Projeto “Miranha contra o mundo”	243
Figura 115 – Relato de estudantes sobre a apresentação dos projetos	246
Figura 116 – Avaliação do encontro síncrono de apresentação dos projetos	246
Figura 117 – Mapa mental dos projetos livres de 2021	249
Figura 118 – Projeto “Uma parte da minha história”	251

Figura 119 – Transcrição da narrativa do projeto “Uma parte da minha história”	252
Figura 120 – Projeto “Ecojogo”	254
Figura 121 – Projeto “Amizade”	255
Figura 122 – Projeto “Food Game”	256
Figura 123 – Projeto “Aê o Ornitorrinco”	257
Figura 124 – Vídeo de divulgação do projeto “Aê o Ornitorrinco”	258
Figura 125 – Projeto “M4aster of th3 Wizards”	260
Figura 126 – Projeto “A Lenda do Guardião de Gaia”	261
Figura 127 – Vídeo de divulgação do projeto “A Lenda do Guardião de Gaia”	262
Figura 128 – Projeto “Um guerreiro em uma masmorra”	262
Figura 129 – Vídeo de divulgação do projeto “Um guerreiro em uma masmorra”	264
Figura 130 – Projeto “Water Fight”	264
Figura 131 – Projeto “Torneio de Campeões”	265
Figura 132 – Projeto “Sergikinator”	266
Figura 133 – Projeto “Chiquinha Gonzaga”	267
Figura 134 – Cenas dos projetos “Quiz Nostalgia” e “Tik Dong Music”	267
Figura 135 – Projeto “Yasuke”	268
Figura 136 – Síntese do cumprimento da ementa da disciplina	281
Figura 137 – Aprendizagem colaborativa	288
Figura 138 – Conhecimento como “obra aberta” com o MAPA	294
Figura 139 – Curadoria de conteúdos on-line	296
Figura 140 – Pensamento Computacional na Educação On-line	299

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Preferência por elementos das culturas digitais	95
Gráfico 2 – Preferência dos aprendentes por interfaces digitais e aplicativos	97
Gráfico 3 – Nível de competência em PC dos projetos de 2020	271
Gráfico 4 – Nível de competência em PC dos projetos de 2021	274

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação do Dr. Scratch dos projetos desenvolvidos em 2020	270
Tabela 2 – Avaliação do Dr. Scratch dos projetos desenvolvidos em 2021	273

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de avaliação do nível de competência em PC pelo Dr. Scratch	43
Quadro 2 – Maus hábitos apontados pelo Dr. Scratch	45
Quadro 3 – Comparativo entre EaD e EOL	73
Quadro 4 – Perfil dos aprendentes	93
Quadro 5 – Acesso às aulas digitais pelos aprendentes	98
Quadro 6 – Detalhamento do desenho didático da disciplina em 2020	116
Quadro 7 – Estrutura da página de “Atividades” na sala de aula virtual de 2021	147
Quadro 8 – Detalhamento do desenho didático da disciplina em 2021	212
Quadro 9 – Classificação dos projetos de 2020 quanto a estrutura	229
Quadro 10 – Classificação dos projetos de 2021 quanto a estrutura	249

LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CESAD	Centro de Educação Superior a Distância
CEFET-SE	Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
EaD	Educação a distância
EAFSC	Escola Agrotécnica Federal de São Cristóvão
ECult	Grupo de pesquisa em Educação e Culturas Digitais
EOL	Educação <i>online</i>
ERE	Ensino Remoto Emergencial
IDEB	Índice de Desenvolvimento de Educação Básica
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
IFS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
IPP	Instituto Politécnico do Porto
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
OBI	Olimpíada Brasileira de Informática
OMS	Organização Mundial de Saúde
PC	Pensamento computacional
PIB	Produto Interno Bruto
PPGED	Programa de Pós-graduação em Educação
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TI	Tecnologia de Informação
TIC	Tecnologias Informação e Comunicação
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 TRILHAS DA PESQUISA: ITINERÂNCIA E ACONTECIMENTOS	13
1.1 IMPLICAÇÃO COM A PESQUISA	13
1.2 MAPA DA TESE	25
2 HORA DE ARRUMAR A MOCHILA E FUNDAMENTAR A PESQUISA	30
2.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A EDUCAÇÃO	30
2.1.1 Pilares do pensamento computacional	31
2.1.2 Atividades (des)plugadas no desenvolvimento do PC	35
2.1.3 O Scratch e a aprendizagem criativa	38
2.1.4 O Dr. Scratch	42
2.1.5 Panorama do pensamento computacional na educação mundial	46
3 POR ONDE ANDEI: PERCURSO EPISTEMOLÓGICO E METODOLÓGICO	53
3.1 OS ACONTECIMENTOS NA PESQUISA COM A EMERGÊNCIA DO COVID-19	53
3.2 A PESQUISA COM A MULTIRREFERENCIALIDADE E BRICOLAGENS POSSÍVEIS	63
3.2.1 A educação com a cibercultura	65
3.2.2 Do ensino remoto emergencial à educação on-line	68
3.3 PESQUISA-FORMAÇÃO NA CIBERCULTURA	78
3.3.1 Explorar o ambiente do Campus Lagarto do IFS	80
3.3.2 O curso Integrado em Redes de Computadores no IFS/Lagarto	85
3.3.3 Rede de aprendizagem e os aprendentes do curso IRC do IFS/Lagarto	88
3.3.4 Dispositivos para produção dos dados da pesquisa	101
4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM EDUCAÇÃO ON-LINE	104
4.1 (TRANS)FORMAÇÕES DA PRIMEIRA CAMINHADA EM 2020	104
4.1.1 Mudanças no mapa: a construção do desenho didático de 2020	106
4.1.2 Experiências marcantes na primeira caminhada	115
4.1.3 Impressões da primeira caminhada	138
4.2 TUDO PODE MUDAR AO (RE)CAMINHAR EM 2021	139
4.2.1 Refazendo o mapa: o desenho didático de 2021	142
4.2.2 Momentos marcantes da segunda caminhada	148
4.2.3 Impressões da segunda caminhada	209
5 RASTROS E ACHADOS DO PERCURSO	215
5.1 LUDICIDADE COMO UM DOS PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO ON-LINE	218
5.2 AUTORIAS COM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE	227
5.2.1 Os projetos livres do ano letivo de 2020	229

5.2.2 Os projetos livres do ano letivo de 2021	248
5.2.3 O olhar imparcial do Dr. Scratch	269
5.2.4 Considerações sobre as autorias com pensamento computacional	276
5.3 APRENDIZAGEM CRIATIVA COLABORATIVA COM AS CULTURAS DIGITAIS	282
5.4 COMPREENSÕES E APRENDIZADOS NAS CAMINHADAS	293
6 REFLEXÕES, APRENDIZAGENS E FUTURAS CAMINHADAS	300
REFERÊNCIAS	304
APÊNDICES	315
APÊNDICE A – Roteiro 1 – Conte sua história (Parte I)	316
APÊNDICE B – Roteiro 2 – Conte sua história (Parte II)	322
APÊNDICE C – Roteiro 3 – Agente Adivinhador	332
APÊNDICE D – Parecer Consubstanciado do CEP/UFS	340

1 TRILHAS DA PESQUISA: ITINERÂNCIA E ACONTECIMENTOS

Esta tese emergiu da minha *docênciapesquisa*¹ com a Pesquisa-Formação na Ciberultura realizada na disciplina de Introdução a Algoritmos do curso técnico de nível médio integrado ao ensino médio em Redes de Computadores (IRC) do Instituto Federal de Sergipe (IFS), Campus Lagarto, na qual ressignifiquei os *espaçostempos* da disciplina para desenvolver o pensamento computacional com educação on-line² durante o chamado ensino remoto emergencial (ERE), em virtude da pandemia de covid-19.

Começo a tessitura desta tese narrando a minha itinerância desde a formação acadêmica à atuação profissional, compartilhando fatos, acontecimentos, inquietações e reflexões que influenciaram nos rumos da pesquisa, inclusive após ingresso no doutoramento. Assim, apresento a minha trajetória implicacional no decorrer do texto, em que retrato uma experiência singular trilhada na computação e na educação, por caminhos incertos, frequentemente, modificados pelo inesperado.

Por vezes, no texto, recorro à analogia às trilhas percorridas por mim na prática esportiva de corrida em trilhas³, a qual pratico desde 2016, para ilustrar experiências outras que acredito terem, também, contribuído para me forjar como docente. Neste entendimento, parto da compreensão de que as trilhas me proporcionaram experiências de outras formas de olhar, pensar e agir, que considero importantes na minha postura como professor, em constante formação, a exemplo de admirar a paisagem, escutar a calma da natureza e parar para colaborar com o outro em meio a pressa de uma corrida.

1.1 IMPLICAÇÃO COM A PESQUISA

Na minha trajetória, a implicação com o campo de pesquisa compartilhado nessa tese não é recente, portanto, inicio essa caminhada nos anos 2000. Naquela época, embora

¹ Adoto a estética da grafia defendida por Nilda Alves (2008, 2015) em termos como *docênciapesquisa*, *espaçostempos*, *pensarfazer*, *saberesfazeres*, *práctateoriaprática* e outros, como postura política e entendimento de que a união entre as palavras expressa inseparabilidade entre dois conceitos, ou seja, a superação da dicotomização entre conceitos que entendo como indissociáveis.

² Adoto a estética da grafia *online*, junto em itálico, nas citações diretas à metodologia da educação *online*, em respeito a grafia utilizada por Santos (2005) durante a definição, anterior a norma vigente. Nas demais ocasiões, sigo a escrita on-line, grafada com hífen e sem itálico, atendendo a norma aceita pelo Vocabulário da Academia Brasileira de Letras (VOLP).

³ Corrida em trilhas, do inglês *Trail Running*, é uma modalidade esportiva de corrida a pé, na natureza, realizada em trilhas, montanhas, florestas e planícies, que não excede o limite de 25% da distância total em vias calçadas.

houvessem os estudos de Seymour Papert sobre construcionismo e a linguagem Logo, realizados nas décadas de 80 e 90, o termo “pensamento computacional” ainda não existia. Contudo, a essência dessa habilidade já se fazia presente na minha vida nos encontros de fim de semana com meu primo, programador experiente, que me apresentou o fluxograma⁴ e o algoritmo⁵ para solucionar problemas cotidianos e de sistemas comerciais entre as maratonas de filmes e séries. Esses encontros enquanto cursava o Ensino Médio, em uma proposta de aprendizagem informal, fortaleceu o meu interesse pela informática, por isso, em 2002, iniciei a graduação em ciência da computação na Universidade Tiradentes (Unit), em Sergipe.

No primeiro semestre da graduação, destaquei-me na “temida” disciplina de algoritmos, responsável por altas taxas de reprovação e de evasão nos cursos de Informática e Computação. Muitos pesquisadores, ao longo dos anos, evidenciaram as dificuldades enfrentadas por iniciantes no aprendizado de algoritmos e programação. No estudo realizado em 2007 e reproduzido em 2017, Bennedsen e Caspersen (2019) constataram as taxas de falha (reprovação e evasão) em introdução à programação nos cursos de computação ao redor do mundo de 33% e 28%, respectivamente. Esses percentuais corroboram com a evasão de 20% a 40% identificada por Kinnunen e Malmi (2006) em diferentes instituições de ensino.

Diante do histórico da disciplina, das dificuldades apresentadas pelos colegas de turma e do meu desempenho, o professor me convidou para Olimpíada Brasileira de Informática⁶ (OBI), na modalidade de programação. O meu resultado na competição, sem estudo específico e ainda cursando a disciplina, me surpreendeu e questionei “como eu consegui esse desempenho?”. Hoje, após conhecer o pensamento computacional (PC), acredito que aquele resultado foi fruto, em parte, da maneira como o desenvolvi nos encontros de fins de semana.

Avançando na trilha do tempo para os anos entre 2007 e 2009, durante o mestrado em ciência da computação na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na Paraíba, investiguei como o raciocínio por analogias poderia contribuir na habilidade de resolver problemas computacionalmente dos estudantes ingressantes em cursos de computação. Esse estudo resultou no *Analogus*, um ambiente virtual de aprendizagem de programação que auxilia os estudantes a resolver problemas recordando de outros, anteriormente resolvidos,

⁴ Fluxograma é um diagrama visual para representação de soluções algorítmicas.

⁵ Sequência finita, não ambígua, de comandos (passos) para solucionar um problema que transforma a entrada de dados na saída desejada.

⁶ Competição nacional para estudantes do Ensino Fundamental, Médio, Técnico ou do primeiro ano da graduação realizada, anualmente, pela Sociedade Brasileira de Computação, desde 1999. O objetivo é despertar o interesse destes pela Computação e Ciências. Disponível em: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/>.

similares ao atual, para fazê-los refletir sobre o processo de resolução diante do diálogo com um *chatbot*⁷ (SANTOS JÚNIOR; COSTA; FECHINE, 2008)(SANTOS JÚNIOR; FECHINE; COSTA, 2009)(SANTOS JÚNIOR, 2009). Ainda desconhecendo o termo PC e seus pilares, embora já existissem, o ambiente auxiliava o estudante a identificar elementos relevantes no enunciado do problema (abstração), a decompor o problema nos padrões elementares e algorítmicos cadastrados (decomposição); a reconhecer similaridades entre os problemas para recordar, adaptar e reutilizar as soluções dos problemas semelhantes anteriormente resolvidos (reconhecimento de padrões); e a construir programas na linguagem Python (algoritmo).

Os acontecimentos e decisões na vida e na formação, por vezes, modificam nossos rumos, nos tiram das trilhas e proporcionam outras ainda inexploradas. Em 2010, ao retornar a Aracaju, Sergipe, inicio a minha atuação profissional como docente na Unit, assumindo as disciplinas de algoritmos em diferentes cursos de computação e engenharia.

Sem experiência profissional docente e sem formação pedagógica, entrava em sala como um típico professor bacharel que reproduzia “o que aprendi”, “como aprendi” e “com os mesmos exemplos que aprendi”, colocando em prática a “educação bancária” tão criticada por Freire (2001). Eu não podia recorrer aos saberes da formação profissional e nem aos saberes experienciais da classificação de Tardif (2017), pois, não tinha formação pedagógica e iniciava-se ali a minha atuação profissional.

Apenas reproduzir o que aqueles professores ensinaram causava em mim um incômodo e, inevitavelmente, levava-me a refletir sobre as minhas práticas. Pensava nos professores que não se limitavam à transmissão de conhecimento, recordava das inquietações sobre o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação observadas no mestrado e da experiência informal de desenvolvimento do PC nos encontros de fim de semana. Por tudo isso, sentia a vontade de aprofundar os estudos na área de educação.

Ingressei, em março de 2012, no Campus Lagarto do IFS para o cargo de professor efetivo do ensino básico, técnico e tecnológico (EBTT) em informática, na área de desenvolvimento de sistemas. Em meados de abril, na primeira aula de microinformática com estudantes do primeiro ano do ensino médio integrado, outras lacunas na minha formação se

⁷ *Chatbot* são agentes virtuais capazes de dialogar com humanos sobre um determinado assunto.

apresentaram, ao não saber como agir quando uma estudante perguntou ao robô Ed da CONPET/Petrobras⁸ sobre sua sexualidade e virgindade.

A questão inesperada, não contemplada no meu planejamento da aula, bem como a falta de experiência e formação pedagógica para tratar da temática, no âmbito da educação, com estudantes daquela faixa etária, deixou-me sem reação e impossibilitou aproveitar a situação para transformá-la em um momento rico de discussão e aprendizagem. Ao refletir sobre o acontecimento e a falta de ação, percebi que aquela não seria a única vez que o inesperado emergiria nas minhas aulas, sendo que nem a minha formação inicial e nem a experiência docente preparava-me para os perfis de estudantes que a atuação no IFS me proporciona.

Logo, em 2012, iniciei sozinho uma caminhada de leituras sobre a educação e a aprendizagem de computação e de pesquisas sobre práticas para promover o PC no ensino médio e superior, visto que, as disciplinas de algoritmos e programação eram, por vezes, ofertadas para mim pela coordenação do curso. Entre conhecer a teoria, explorar as práticas e acompanhar a evolução das tecnologias digitais (TD) com este propósito, passaram-se alguns anos de docência tentando romper com a “educação bancária” tão marcada na atuação daquele professor de 2010.

Mesmo com as leituras e as experiências com os estudantes, mesmo acreditando que “os saberes são temporais” (TARDIF, 2014) e alguns poderiam ser alcançados, sentia-me em uma trilha desconhecida, sem GPS⁹, mapa ou bússola, cercado por uma neblina densa. Decidido a buscar outros caminhos, procuro a Profa. Dra. Simone Lucena, em setembro de 2016, e começo a participar dos encontros quinzenais do grupo de pesquisa em Educação e Culturas Digitais¹⁰ (ECult) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Oriundo da área de exatas, as primeiras leituras indicadas no ECult foram desafiadoras e enriquecedoras. Conhecer o “rigor outro”, os atos de currículo e a Educação On-line me direcionou para o outro lado do vale¹¹ e me transformou como professor. Fazia um *downhill*¹²

⁸ O robô Ed é o *chatbot* do CONPET/Petrobras, desenvolvido em 2004, capaz de conversar sobre o uso racional dos derivados do petróleo e do gás natural, preservação de energia, meio ambiente, projetos e economia. Disponível em <https://in.bot/cases/roboed/index.php>. Acesso em: 30 out. 2021.

⁹ Sistema de posicionamento global (*Global Positioning System*). É um sistema de navegação via satélite.

¹⁰ Culturas digitais remete a multiplicidade cultural vivida na contemporaneidade com o digital. Essa noção trata-se de um posicionamento político do Grupo de Pesquisa ECult/UFS/CNPq, o qual assumo como pesquisador implicado e membro, tendo como base as discussões de Certeau (2010), Lucena e Oliveira (2014), Lucena (2016), Pretto (2017) e Santos (2021).

¹¹ Acidente geográfico que se trata de uma depressão localizada, geralmente, entre duas montanhas.

¹² Forma de descer de um relevo o mais rápido possível, comum em *mountain bike* e *trail running*.

no positivismo e na transmissão do conhecimento para atravessar o vale e começar a subir uma montanha que me apresentava outras formas de pesquisar e *pensar/fazer* a educação. Seguiu em direção a uma educação que estimula a autoria, a colaboração, a conversação e a interatividade, rompendo com as hierarquias em sala de aula e valorizando o saber dos estudantes. Naquele percurso, compreendi a relevância de pesquisar a minha experiência (MACEDO, 2015) e a minha formação como *docente/pesquisador* (SANTOS, 2014).

Entre o período que ingressei no ECult até cursar as disciplinas do doutorado, (re)pensei as minhas práticas em sala de aula para contemplar situações de aprendizagem alinhadas aos estudos e discussões no grupo de pesquisa sobre culturas digitais, tecnologias digitais (TD), educação on-line e atos de currículo¹³, de modo a possibilitar o desenvolvimento do PC, mesmo sendo tratado em uma disciplina na área de exatas, com conteúdo programático, essencialmente, técnicos e tecnológicos. Esse desejo me motivou a participar de editais de pesquisa, extensão e inovação e a experienciar nas minhas turmas o desenvolvimento de jogos digitais, a aprendizagem baseada em jogos digitais, a gamificação e as atividades desplugadas, com o objetivo de refletir se eles atendiam àquela forma de educação.

Dentre os editais que participei no período, destaco o edital Nº 23/2018/PROPEX/IFS de Internacionalização¹⁴ – Estágio de Mobilidade Acadêmica em Portugal no Instituto Politécnico do Porto (IPP/Portugal). Ao ser aprovado no edital, tive a oportunidade de imersão em outra cultura, conheci outras formas de fazer a educação com a gamificação, ampliei a rede de contatos, vivenciei o cotidiano do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) no IPP/Portugal durante um mês, no período de maio a junho de 2019, e conheci as práticas pedagógicas gamificadas por uma professora de português que ministrava disciplinas no curso técnico de Programador de Informática no Ensino Secundário de Braga/Portugal. Foi uma experiência enriquecedora porque o curso técnico que acompanhei se assemelhava ao do curso do campo de pesquisa do doutorado que já estava em curso, embora a disciplina fosse diferente. Essa aproximação com os professores do IPP, do ISEP e da professora de Braga

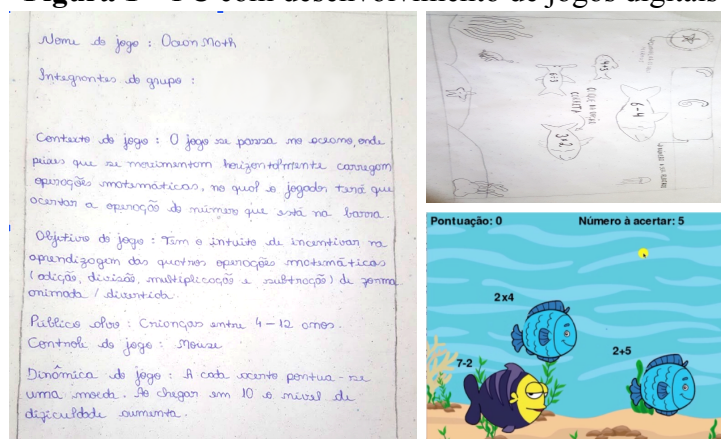
¹³ Para Macedo (2016), ato de currículo como um conceito-acontecimento, como conceito-dispositivo, possibilita a compreensão de como o currículo é modificado pelos atores curriculares e como tais atores se modificam no processo.

¹⁴ Edital Nº 23/2018/PROPEX/IFS de Internacionalização. Disponível em http://www.ifs.edu.br/propex/antigo/images/Edital_23_2018_Mobilidade_Portugal_04dez18.pdf

resultou na produção “A gamificação e os dispositivos digitais no ensino secundário em Braga, Portugal” (SANTOS JÚNIOR et al., 2020).

Ainda em 2019, inspirado na cultura *gamer*¹⁵ e na experiência como estudante que codificou jogos na formação inicial, promovi o desenvolvimento de jogos digitais na disciplina de algoritmos e programação (Figura 1).

Figura 1 – PC com desenvolvimento de jogos digitais



Fonte: Acervo do autor (2019)¹⁶.

Na ocasião, os estudantes criaram os seus próprios jogos digitais para jogar, após conhecer os pilares do PC, a sintaxe e a semântica do python e os recursos da biblioteca Pygame¹⁷, todos entrelaçados em códigos de exemplo reutilizáveis. No primeiro bimestre, as aulas eram expositivas com tutoriais. Já no segundo, os estudantes concebiam, modelavam e codificavam jogos educacionais de seu interesse. Na Figura 1, apresento a documentação, o protótipo de baixa fidelidade¹⁸ e o jogo criado por um grupo de estudantes do primeiro ano do ensino médio para ilustrar um dos resultados dessa prática.

Se por um lado esta prática me permitiu, em partes, explorar a criatividade, a autoria, o trabalho em grupo e ultrapassar os limites curriculares da disciplina, possibilitando adentrar em outras áreas de conhecimento da computação (engenharia de *software* e da inteligência artificial) e inter-relacioná-las com a programação. Por outro lado, a minha atuação docente não combinava com as leituras sobre educação on-line, pois, condensava e transmitia todo conteúdo no primeiro bimestre – conceitos de variáveis, estruturas de seleção e repetição em

¹⁵ Cultura *gamer* ou dos videogames representa a cultura em que os jogadores de jogos digitais estão imersos.

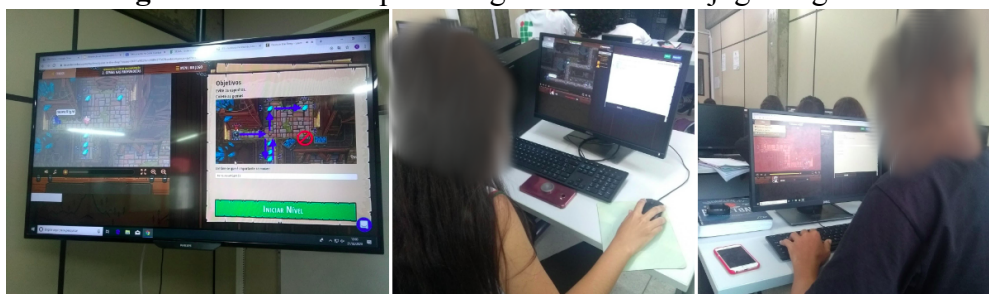
¹⁶ Registro fotográfico da atividade na disciplina de Introdução a Algoritmos no IRC, no semestre 2019.2.

¹⁷ Biblioteca para criação de jogos multiplataforma em Python.

¹⁸ Protótipo de baixa fidelidade é um desenho com pouco detalhamento e sem o rigor visual das telas de produtos finais que apresenta as principais funcionalidades. Este protótipo pode ser desenhado no papel.

python e o Pygame –, o conhecimento não era construído com os estudantes e, somente no último bimestre, permitia que eles exercessem sua autoria na criação dos jogos digitais limitados a temática definida por mim. Diante dessa reflexão, iniciei o ano letivo em 2020 buscando outras alternativas como a aprendizagem baseada em jogos digitais (Figura 2).

Figura 2 – PC com aprendizagem baseada em jogos digitais



Fonte: Acervo do autor (2020)¹⁹.

Inclui o *Lightbot*²⁰ e o *Code Combat*²¹ nas aulas por fazerem parte das culturas digitais dos adolescentes e acreditar na possibilidade de aprendizagens plurais em meio a ludicidade. Essa compreensão é reforçada pela minha experiência de vida. Ao ter vivenciado os jogos digitais da década de 1980, 1990 e anos 2000 e acompanhado a evolução dos videogames e computadores, desenvolvi habilidades como a leitura em inglês, o raciocínio lógico, a criação estratégias para resolução de problema, a perseverança, a aprender com o erro e o trabalho em equipe. O meu pensamento está alinhado com Prensky (2010, 2012), de que, as crianças e os adolescentes aprendem, jogando, habilidades importantes para sua vida no século XXI com jogos digitais, sejam eles educacionais ou não, mesmo na educação formal.

Mais uma vez, após refletir sobre a prática, verifiquei elementos, anteriormente transparentes, que conflitavam com a concepção de professor em formação. Os jogos foram criados por outros, embebidos em um currículo fixo, pré-concebido, desconhecido e descontextualizado da realidade dos meus estudantes. Logo, embora os motivasse, promovesse o desenvolvimento do raciocínio lógico e algorítmico, explorasse a ludicidade e as dinâmicas, mecânicas e estética dos jogos digitais, não me sentia satisfeito. Entendi que

¹⁹ Registro fotográfico da atividade na disciplina de Introdução aos algoritmos do IRC, no semestre de 2020.1.

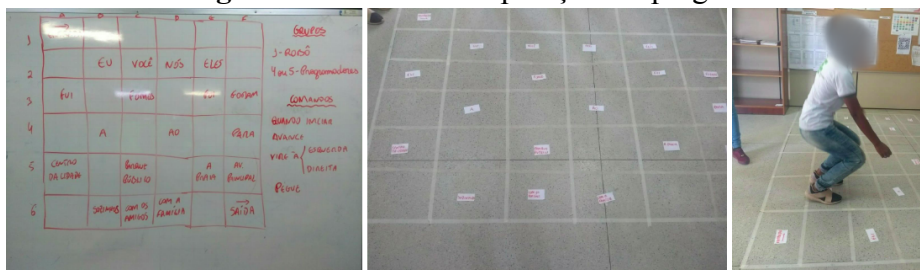
²⁰ *LightBot* é um jogo do tipo *puzzle* em que o jogador comanda as ações do robô por meio de instruções em blocos para cumprir desafios. Disponível em: <https://lightbot.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

²¹ *Code Combat* é um ambiente on-line para aprendizagem de programação em Python e JavaScript, em que os jogadores codificam as ações dos personagens para cumprir as missões em um cenário medieval. Disponível em <https://br.codecombat.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

poderia utilizar jogos digitais prontos, porém, era necessário uma seleção minuciosa, atenta ao currículo e a estética embutidos.

Passei então a experienciar as atividades desplugadas (Figura 3). A computação desplugada se baseiam na aprendizagem cinestésica (movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, dentre outros) para apresentar os conceitos da computação sem o uso de TD (BRACKMANN, 2017). Diferente das abordagens anteriores, não havia registro na minha formação e não sentia a necessidade, *a priori*, porque a instituição fornece infraestrutura para aprendizagem com atividades plugadas.

Figura 3 – PC com computação desplugada



Fonte: Acervo do autor (2020)²².

O diferente e o inesperado, geralmente, atrai a atenção, a interação do estudante e favorece a aprendizagem. Após algumas aulas restritas às paredes do laboratório de informática, levei a turma para desenvolver PC nos corredores da escola, extrapolando os limites da sala e explorando outros espaços escolares do IFS.

Na atividade ilustrada na Figura 3, um integrante de cada grupo simulava o comportamento de um robô ao executar o algoritmo escrito e declamado pelos colegas – contendo instruções de iniciar, avançar, virar à esquerda, virar à direita e pegar – para percorrer o cenário (matriz desenhada no chão do corredor da escola), coletar as palavras, formar uma frase e verificar se coincidia com aquela previamente definida. O objetivo pedagógico era estimular a escrita colaborativa de algoritmos, a depuração do código e a verificação de sua corretude, em uma atividade semelhante ao que jogaram no *Lightbot*.

Esta atividade desplugada, fora do “tradicional”, agradou estudantes da turma e despertou a curiosidade dos demais colegas de curso. Talvez porque, geralmente, a docência

²² Registro fotográfico da atividade na disciplina de Introdução a Algoritmos do IRC, no semestre 2020.1.

dos professores de informática está impregnada pela pedagogia da transmissão²³, pela reprodução da forma de aprender como eles aprenderam, pelo emprego de apostilas, slides e listas de exercícios imutáveis que priorizam exemplos e questões da matemática e de sistemas de informação.

Antes de realizar reflexões mais aprofundadas sobre essa experiência, o mundo foi acometido pela pandemia de covid-19 e as atividades educacionais presenciais foram suspensas no Brasil em março de 2020. Este acontecimento modificou os rumos da pesquisa, pois, conforme Macedo (2016, p. 27), “[...] todos os acontecimentos são improváveis, interferem e são inelimináveis na experiência humana”. A partir daquele momento, o desejo de compreender o desenvolvimento do PC considerava “uma nova maneira de ser, de atuar ou de atrair” (MACEDO, 2016, p. 34) em meio a condução do processo educacional com atividades não-presenciais mediadas por TD em rede durante o chamado ERE.

Muitos gestores escolares e professores rejeitaram a inclusão das TD nos espaços escolares antes da pandemia, portanto, não possuíam experiência de como incluí-las na educação. Esse cenário singular oportunizou o compartilhamento das discussões e experiências do ECult. Assim, em 2020, o grupo promoveu oficinas para licenciandos, professores da rede e outros profissionais da educação básica. Nas oficinas, tivemos discussões sobre as TD, a educação *online*, as culturas digitais e a formação de professores, promovendo a *prácticateoriaprática* com os participantes e situações de aprendizagem seguindo os princípios da educação *online*.

Colaborei, como ministrante e/ou monitor, com outros membros do ECult, principalmente com Ewertton Nunes²⁴, no módulo “Docência na Ciberultura” dos cursos de extensão “Práticas Pedagógicas On-line em Tempos de Ciberultura”, destinado aos licenciandos de Pedagogia do Campus Universitário Professor Alberto Carvalho da UFS e professores do ensino básico da rede municipal de Itabaiana/SE; do curso de extensão intitulado “Uso de Interfaces Digitais para Desenvolvimento de Práticas Pedagógicas em Tempos de Ubiquidade”, pelo Centro de Educação Superior à Distância (CESAD/UFS), para professores da rede estadual e municipal e licenciandos na UFS (NUNES; SANTOS

²³ Adoto a terminologia da pedagogia da transmissão, na perspectiva de Silva e Claro (2007) que, a partir das leituras de Paulo Freire e suas críticas à “educação bancária”, utiliza a expressão para simbolizar a postura de um professor que simplesmente transmite o conhecimento em torno do objeto ou conteúdo.

²⁴ Ewertton Nunes é artista, comunicador, arte-educador e membro do ECult que cursava o doutorado em educação no PPGEd/UFS sob orientação da Profa. Dra. Simone Lucena no período de 2019 a 2023.

JÚNIOR; CARREGOSA, 2020); e o “Ciclo de oficinas digitais: socioformação audiovisual²⁵ para assistentes sociais, psicólogos, educadores sociais, oficineiros e coordenadores de Centros de Referência da Assistência Social (CRAS) do município de Aracaju/SE.

Diante da intencionalidade de formar o outro, formava-me, ao refletir sobre os percursos pessoais e profissionais (autoformação), na relação com o outro (heteroformação) e na relação com o mundo e as coisas (ecoformação) (PINEAU, 1988). Nesse processo de formação, a *prácticateoriaprática* da educação on-line nas formações e o contato com a socioformação audiovisual, ajudaram-me a *pensarfazer* nas transformações nos *espaçostempos* das disciplinas técnicas no curso do IRC, nos futuros encontros síncronos e atividades assíncronas durante o ERE.

Mesmo com as experiências vivenciadas neste processo, os questionamentos e situações compartilhados pelos aprendentes nas formações me mostraram que não poderia sentir-me um produto acabado, pois, conforme Macedo (2010, p. 31),

a formação como um fenômeno se fazendo, acontecendo, ou plasmado em algum momento da nossa vida, não se explica pelas lógicas dos modelos teóricos, não se deduz, compreende-se, explicita-se no seu acontecer com o Ser existindo em formação, refletindo/narrando sobre a sua formação e o estar formando.

Era um equívoco aceitar-me formado por colaborar nas formações ou ter afinidade com as TD. Ser um aprendente não era apenas um papel momentâneo, temporário, descartado ao fim de uma formação. Ser aprendente era uma postura para vida e para a docência, principalmente, porque pretensão envolvia valorizar a dialogicidade, a autoria, o protagonismo e a aprendizagem colaborativa nas minhas práticas.

Diante desse cenário, sabia que era necessário atentar-me aos imprevistos, pois ao praticar movimentos específicos para os diferentes grupos musculares na academia, simule corridas no plano e nas ladeiras com a mochila equipada com itens necessários – alimentação, água, medicamentos etc. – nunca estou pronto para os imprevistos e é um grande erro achar que estou. Correr na natureza lhe mostra como o inesperado se faz presente. Você transpõe inúmeras pedras soltas pelo caminho, corre pela areia fofa, passa por riachos e lama, escala paredões quase verticais, mas basta um pouco de calor, frio ou neblina a mais, para que

²⁵ Oficinas promovidas e conduzidas por Ewertton Nunes como parte integrante da sua Tese de Doutorado intitulada “SOCIOFORMAÇÃO AUDIOVISUAL: A construção de uma socioeducação em rede como possível caminho para uma Educação Libertadora” (NUNES, 2023).

aqueles quilômetros previstos se modifiquem completamente. Então, o olhar deve estar sempre atento, os ouvidos sensíveis a qualquer barulho ou movimento, mantendo a atenção aos detalhes. E, assim como escutar a natureza e o corpo é essencial na corrida, a escuta é fundamental na docência. A (des)atenção aos sinais levará, o professor ou corredor, a situações (in)desejáveis.

Concomitantemente às formações, encarei o desafio de cursar uma Formação Pedagógica em Informática na Uniasselvi para obter o grau de Licenciado em Informática. Motivado, inicialmente, por um requisito legal para atuação como professor EBTT, esta formação semipresencial, com apenas um encontro presencial por disciplina para avaliação, proporcionou-me a experiência como estudante em um curso de educação a distância (EAD).

Um curso massivo, limitado à transmissão de conteúdo no modelo de comunicação de um para todos, apresentou um *design* instrucional direcionado ao autoestudo dos estudantes no ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Nele, cada disciplina tinha uma página chamada “trilhas de aprendizagem” na qual os conteúdos eram estruturados em hipertexto²⁶ – contendo *hyperlinks* para leituras externas, imagens, animações, vídeos, enquetes e “recursos interativos” – e questões em fórum. Os “recursos interativos” eram objetos de aprendizagem que reagiam a interação do usuário durante a apresentação do conteúdo, enquanto, o fórum apresentava as questões abertas e as respostas dos usuários, porém, não havia a interação ou o estímulo à colaboração.

Assim, exceto pela minha rede aprendizagem externa com outros professores do IFS, estava perdido, sozinho, na tentativa de aprender. Os meus professores eram vídeos postados no ambiente, os tutores mostravam-se reativos e pouco sabiam sobre o conteúdo da disciplina. Uma clara proposta de curso com docência reativa na perspectiva de Santos (2014). De acordo com a autora, nem sempre as potencialidades do ambiente on-line são exploradas para promover a interatividade, de modo que alguns cursos transformam o AVA em repositório de arquivos de texto em *pdf* e meio de interação entre o estudante e o professor para tirar dúvidas individualmente.

Para mim, o problema da docência reativa não é ação de tirar as dúvidas, mas restringir a resposta, exclusivamente, ao interlocutor como aconteceu minha experiência em que os questionamentos não tinham resposta em tempo hábil e eram direcionados a mim.

²⁶ Inter-relação de textos ou narrativas que integram diferentes mídias e linguagens interconectadas (SANTOS, 2005).

Acredito que momentos de “tira-dúvidas” possam ser ressignificados como dispositivo para o professor fornecer um *feedback* ao estudante sobre seu aprendizado e, simultaneamente, promover situações de aprendizagem com a turma, exercendo a escuta sensível e ajustando conceitos incompreendidos, praticando a mediação docente ativa a partir da reatividade, aquilo causava-me estranheza e me assustava.

Sentia-me em uma trilha solitária, percorrendo uma serra desconhecida guiado por um mapa cartográfico (*design* instrucional), com um GPS ligado monitorando o trajeto (por meio das avaliações que mediam o conhecimento), mas, sem ninguém (professor ou estudantes) para conversar, discutir o percurso, ajudar a superar os obstáculos ou, simplesmente, motivar e ser motivado. Era um sentimento cruel, pois, nas trilhas você não está sozinho, embora a corrida seja uma modalidade esportiva individual. Sempre há alguém para lhe apoiar ou perguntar se está tudo bem, mesmo a distância.

Em minhas reflexões, percebi, naquele curso, sinais de “como ‘detonar’ com um projeto de educação *online*” e garantir o seu fracasso (AZEVEDO, 2012). O curso automatizava o processo para maximizar os lucros e reduzir os custos em uma perspectiva de educação sem professor, considerava que o estudante era capaz aprender apenas clicando, priorizava o uso de recursos multimídia para torná-lo atrativo, ignorava o potencial da interatividade coletiva assíncrona e do atendimento proativo.

Essas experiências, ao longo da minha itinerância, fizeram-me refletir sobre os diferenciais da educação on-line e suas potencialidades para a modalidade não-presencial, especialmente, na iminência da retomada das atividades educacionais do IFS nos moldes do chamado ERE. Assumi, de vez, a postura dos *flâneurs*, “aqueles que se deixam tocar pelos acontecimentos ao caminhar ao seu encontro sem rigidez dos métodos (caminhos) estabelecidos, construindo possibilidades, para que, literalmente, o caminho se faça ao caminhar” (MACEDO, 2016, p. 26). Estava disposto a transgredir os *espaçotempos* do ERE para não permitir que os meus estudantes estivessem sozinhos na trilha do desenvolvimento do PC de forma não-presencial. Passávamos por um momento social e emocional complicado, diante dos números crescentes de infecções e óbitos pela covid-19. Não dava para “entrar em sala” aquele professor de antes da pandemia, pois, os acontecimentos me modificaram.

Aquela postura de caminhante por caminhos singulares, heterogêneos e não lineares, presentes na minha itinerância e nas trilhas percorridas nas serras de Itabaiana, Cajueiro e Miaba, localizadas em Sergipe, e na Serra do Gerês, situada no Parque Nacional da

Peneda-Gerês, em Portugal, ilustradas na Figura 4, se tornaram inspiração para a minha vivência na docência.

Figura 4 – Acontecimentos nas trilhas



Fonte: Acervo do autor (2021).

Paisagens como o abrigo de pedras na floresta no topo da Serra de Gerês, durante o estágio de mobilidade acadêmica em Portugal, ou o encontro com o arco-íris no topo da Serra de Itabaiana se entrelaçam na minha itinerância. É nesta tentativa de expressar/materializar o errante em mim que compartilho, na Figura 4, uma colagem de registros fotográficos de trilhas em que a postura de experienciar o momento, sem temer o inesperado, construindo o percurso ao percorrê-lo, promoveu cenas únicas. Embora os pontos de partida e chegada fossem conhecidos nas trilhas ilustradas, o caminho percorrido me surpreendeu com paisagens exuberantes, flores com diferentes formas e cores, encontros com a fauna, obstáculos a serem transpostos ou contornados e até objetos inesperados, sejam eles obras humanas ou da natureza, todos ausentes no mapa.

1.2 MAPA DA TESE

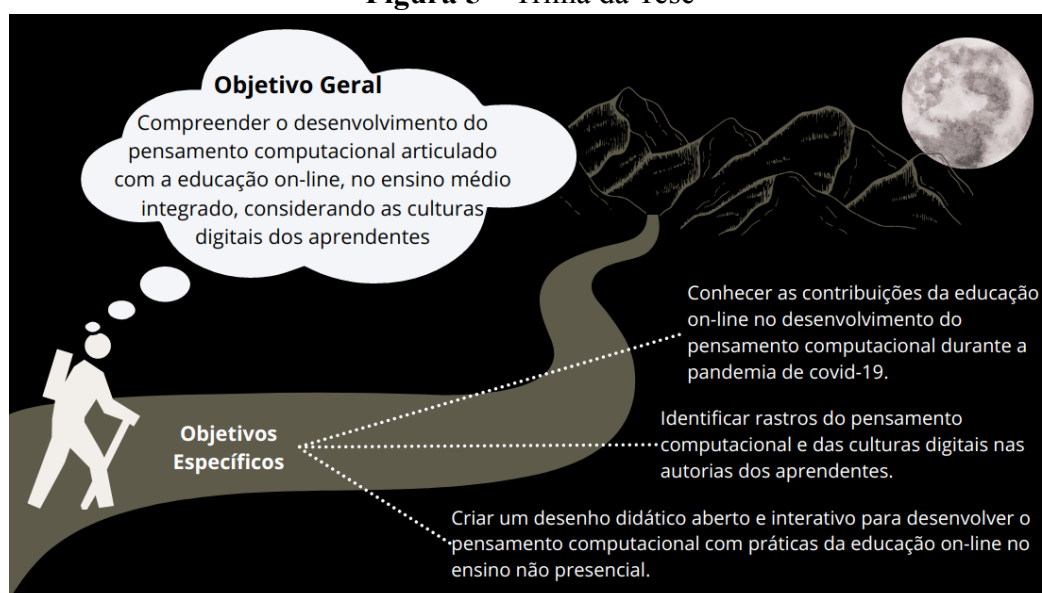
Diante da postura adotada durante a itinerância, em especial nas trilhas, e da minha vivência, a pesquisa de doutorado me conduziu a outros caminhos com o acontecimento da pandemia de covid-19, pois “o acontecimento somente é acontecimento em relação a experiência de alguém” (DOSSE, 2013, p. 98, apud MACEDO, 2016, p. 51). O ponto de partida da *docênciapesquisaformação* era conhecido, desenvolver o PC de estudantes do primeiro ano do ensino médio na disciplina Introdução a Algoritmos de Redes de

Computadores do IFS/Lagarto. Eram aprendentes que vivenciavam, de suas residências, as restrições impostas pela pandemia ao processo educacional, enquanto eu levava na mochila os aprendizados, inquietações, desafios, dilemas e reflexões desde a formação inicial. Juntos, partimos, em setembro de 2020, para a fértil e inexplorada trilha de pesquisar a experiência da minha *docênciaformação* ao desenvolver o PC com a educação on-line mediada por TD em rede em virtude do acontecimento da pandemia de covid-19. Para tanto, ao longo do caminho, era necessário ressignificar os *espaçostempos* do chamado ensino remoto emergencial.

No mapa (ver Figura 5) estava traçado o **objetivo geral** de compreender o desenvolvimento, não-presencial, do pensamento computacional articulado com a educação on-line no ensino médio integrado, considerando as culturas digitais dos aprendentes. Deste, emergiram os seguintes **objetivos específicos**:

1. Criar um desenho didático aberto e interativo para desenvolver o pensamento computacional com práticas da educação on-line no ensino não presencial.
2. Identificar rastros do pensamento computacional e das culturas digitais nas autorias dos aprendentes.
3. Conhecer as contribuições da educação on-line no desenvolvimento do pensamento computacional durante a pandemia de covid-19.

Figura 5 – Trilha da Tese



Fonte: Acervo do autor (2021).

Para tanto, caminhei à luz dos pressupostos da multirreferencialidade, no âmbito de uma pesquisa de abordagem qualitativa com o método da pesquisa-formação na cibercultura (SANTOS, 2014). Comigo estavam os aprendentes, estudantes das minhas turmas da disciplina de Introdução a Algoritmos do curso técnico em Redes de Computadores integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto, nos anos letivos de 2020 e 2021.

Registramos o percurso bricolando os dispositivos: o app-diário de pesquisa (LUCENA; SANTOS, 2019), os registros audiovisuais dos encontros síncronos, as autorias dos aprendentes, rastros de ações e interações na ambiência computacional constituída por interfaces digitais e aplicativos e entrevistas com os estudantes. A análise e interpretação dos dados foi realizada por meio das operações cognitivas para emergir as noções subsunçoras de Macedo (2000, 2006).

Para além da singularidade da caminhada, em virtude da pandemia, essa tese tem sua relevância justificada na presença cada vez mais marcante de dispositivos digitais programáveis na sociedade. Esses dispositivos poderão ser adaptados às necessidades humanas e limitar-se a ser usuário da tecnologia, desconhecendo os processos computacionais envolvidos, talvez não seja suficiente no futuro. Não defendo (trans)formar todos em programadores, porém, acredito na importância de democratizar conhecimentos para compreensão dos processos computacionais embutidos nas TD presentes no mundo do trabalho, nas indústrias, nas residências e nas culturas digitais.

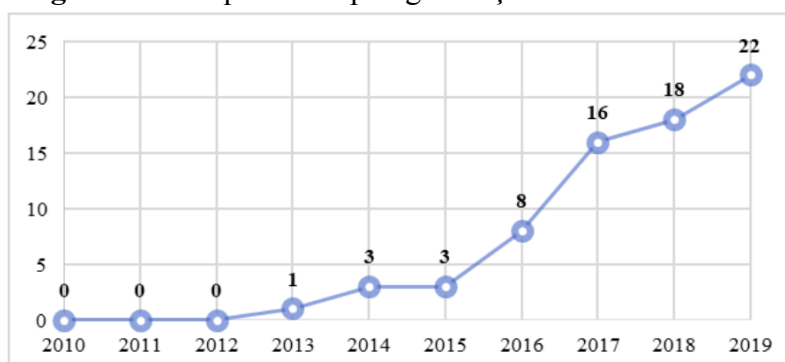
Sensíveis às contribuições do PC na formação do cidadão para o século XXI e atentos às demandas do mundo do trabalho, alguns países vêm promovendo políticas públicas e mudanças curriculares na educação básica para sua inclusão, conforme assevera Almeida e Valente (2019). Aqui no Brasil, as iniciativas partiram, inicialmente, do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) e da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) que propuseram o “Currículo de Referência em Tecnologia e Computação” (CIEB, 2018) e as “Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica” (SBC, 2019). Ambas organizações defendem a inserção de discussões sobre a cultura digital, os fundamentos da computação e o pensamento computacional nos currículos da educação básica brasileira, de forma transversal ou não.

Em 2018, a curricularização do PC no Brasil começou a se materializar com as menções à temática na área de matemática e suas tecnologias na Base Nacional Comum

Curricular (BNCC), tanto no ensino fundamental quanto no médio. Independente das críticas da SBC quanto a proposta, a BNCC propõe o PC como uma forma de preparar os jovens para as transformações na sociedade a partir das TD e a computação, de modo que os professores da matemática desenvolvam as “[...] capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 474).

A notoriedade dos avanços na última década e o crescimento do interesse em pesquisas de pós-graduação no Brasil sobre a temática (Figura 6), a pandemia de covid-19 proporcionou um cenário relevante, urgente e inexplorado. A literatura apontava a carência de estudos sobre o desenvolvimento do PC a distância em eventos e periódicos nacionais de informática e educação (SILVA; PEREIRA; ODAKURA, 2018).

Figura 6 – Pesquisas em pós-graduação no Brasil sobre PC



Fonte: Extraída de Berssanette e Francisco (2021, p. 37).

De acordo com Berssanette e Francisco (2021), as publicações de trabalhos a nível de pós-graduação (mestrado e doutorado) no Brasil, no recorte temporal de 2010 a 2019, surgiram a partir de 2013 e atingiram 22 pesquisas finalizadas em 2019. O gráfico ilustrado na Figura 6 evidencia a tendência crescente em estudos com objetivo de pesquisar o PC na educação. No entanto, os estudos mapeados não discutem essa prática de forma não-presencial.

Ou seja, quando ocorria, era realizado nas aulas presenciais em laboratórios de informática, semelhantes às minhas práticas inviabilizadas pela pandemia. Apesar de existirem outras possibilidades para desenvolver o PC (narrativas e jogos digitais, robótica, computação desplugada, etc.), a existência de sites de compartilhamento/distribuição gratuita de recursos para aprendizagem (vídeo, animações e tutoriais), o surgimento de interfaces e

aplicativos visuais com programação por blocos (*Scratch*, *ardublock*, *tinkercad* etc.) que facilitam a codificação para iniciantes.

Após apresentar o meu lugar de fala, problematizar a pesquisa e explicitar os objetivos da pesquisa, dedico-me a apresentar as seções da tese.

A seção 2 é destinada a “Hora de arrumar a mochila e fundamentar a pesquisa”. Aqui, apresento os fundamentos do PC, explicitando os seus pilares e teóricos que sustentam esta forma de pensar na formulação e resolução de problemas. Ao longo do texto, trago um panorama de iniciativas educacionais, currículos e pesquisas destinadas a desenvolver o PC, em especial, na modalidade não presencial.

Na seção 3, descrevo “Por onde andei, percurso epistemológico e metodológico”. Narro os acontecimentos, trazendo para a caminhada a multirreferencialidade que deu luz ao estudo e, em seguida, descrevo o método de pesquisa-formação na cibercultura, os sujeitos da pesquisa, os dispositivos utilizados na produção dos dados e como estes foram interpretados. Ainda nesta seção, detalho o campo de pesquisa constituído por encontros síncronos e atividades assíncronas da disciplina de Introdução a Algoritmos do curso de Redes de Computadores do IFS e o perfil dos estudantes.

Na seção 4, descrevo o meu percurso de pesquisa-formação na cibercultura, narrando as experiências ao desenvolver o PC com práticas da educação on-line nos anos de 2020 e 2021. Para tanto, apresento o desenho didático aberto e interativo (co)criado com os estudantes, os acontecimentos e as situações de aprendizagem que emergiram no percurso.

Na seção 5, dedico-me a “(re)conhecer os rastros e achados da percurso”, identificando e interpretando os indícios do desenvolvimento do PC e de referências às culturas digitais, aos interesses e aos cotidianos dos praticantes culturais presentes nas atividades autorais. Nessa seção, os dados produzidos com os aprendentes foram interpretados por meio das operações cognitivas para emergir as noções subsunçoras.

Finalmente, na seção 6, apresento as “reflexões e aprendizagens para as futuras caminhadas”. Nela, sumo as principais lições aprendidas e contribuições da tese no percurso até alcançar o seu cume. Desse ponto, onde a visão se amplia, observo novos horizontes, aponto outras possibilidades de caminhada a explorar e dar continuidade na construção do conhecimento sobre a temática.

2 HORA DE ARRUMAR A MOCHILA E FUNDAMENTAR A PESQUISA

Nessa seção, apresento os fundamentos, conceitos, teorias e os teóricos dos temas relacionados ao PC e educação, que se entrecruzam no percurso da investigação. Em seguida, trago algumas possibilidades de atividades (des)plugadas para o desenvolvimento do PC, discutindo sobre o ambiente de programação do Scratch, a aprendizagem criativa e a interface digital do Dr. Scratch para avaliação de projetos.

2.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A EDUCAÇÃO

Nessa subseção, discuto os fundamentos do PC para nortear o entendimento sobre o tema ao longo da tese, uma vez que não existe uma definição formal e fechada do conceito pela falta de consenso entre os pesquisadores da área. Assim, durante a escrita, aproximo a minha compreensão sobre PC às teorias educacionais e os teóricos da educação e da computação que embasam essa forma de pensar na formulação e na resolução de problemas com os fundamentos da computação, bem como, apresento um breve panorama das pesquisas e iniciativas sobre o desenvolvimento do PC.

O termo “pensamento computacional”, do inglês “*computational thinking*”, foi popularizado por Jeannette M. Wing, em 2006, no artigo seminal “*Computational Thinking*”, como “[...] uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação” (WING, 2006, p. 33, tradução minha). Nele, a autora defende que o PC é uma habilidade analítica fundamental como a leitura, a escrita e a aritmética e deve ser desenvolvido desde a infância. O artigo foi motivado pela inquietação com a redução de matrículas nos cursos de computação em 2000, o interesse em publicizar as potencialidades dos fundamentos da computação para as diferentes áreas de conhecimento e o desejo de promover essa forma de pensar em crianças e adolescentes, a fim de prepará-los para a sociedade contemporânea (WING, 2014).

Para Wing (2006, 2011), o PC ultrapassa o saber programar, pois é necessário pensar recursivamente; usar a abstração e a decomposição para solucionar problemas grandes ou complexos; empregar o raciocínio heurístico na descoberta de soluções; analisar os piores cenários do problema para projetar soluções robustas e escaláveis capazes de prevenir, proteger e se recuperar de erros; construir soluções que considerem às incertezas. Desse

modo, ela defende que o “[...] pensamento computacional envolve a resolução de problemas, o projeto de sistemas e a compreensão do comportamento humano, com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação” (WING, 2006, p. 33, tradução minha) e como essa forma de pensar não deve se restringir aos cientistas da computação.

Valente (2019) aponta que as ideias de Wing foram criticadas pela comunidade científica por desconsiderar os estudos prévios realizados por Seymour Papert e pela defesa da estreita relação entre o PC e a forma de pensar dos cientistas da computação. Na história da interface entre educação e computação, Papert tem um papel importante, pois foi o criador do construcionismo e defensor da inclusão dos computadores em salas de aula como forma das crianças “pensar com” as máquinas e “pensar sobre” o próprio pensar (PAPERT, 1994; 2020).

Com o passar dos anos, Wing atualizou o seu entendimento sobre PC nas publicações (2006; 2008; 2011; 2014; 2017), visando conceituar o termo. Em 2014, ela definiu o PC como “[...] o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de forma que um computador – humano ou máquina – possa efetivamente executá-lo” (WING, 2014, s/p) para enfatizar que o modo de pensar abrange a formulação do problema e não apenas a resolução. Nessa definição, a autora utiliza o termo “expressão” como uma representação linguística para comunicar a solução a outros, sejam homens ou máquinas.

2.1.1 Pilares do pensamento computacional

Uma das formas de compreender o PC é conhecer seus pilares. Portanto, entrecruzo seus conceitos pilares com a possibilidade da aplicação na atividade cotidiana, a exemplo, como fazer um bolo de aniversário em casa, visando exemplificá-los para além dos limiares da computação. Para tanto, narro a história de Joãozinho e a sua aplicação dos pilares do PC na resolução desse problema.

Joãozinho decidiu fazer um bolo de aniversário para a namorada. O problema é que ele nunca se aventurou na cozinha e estava sozinho em casa. Por ser um garoto esperto, curioso, gostar de experimentar os *hacks*²⁷ dos *youtubers*²⁸ e ter desenvolvido o pensamento computacional na escola, ele se arrisca a fabricar a surpresa. Ele tinha em mente a imagem do

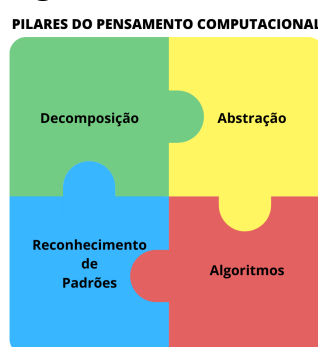
²⁷ *Hacks* nas culturas digitais é uma gíria para truques e dicas.

²⁸ YouTuber é um termo popular para referenciar profissionais criadores de conteúdo do YouTube.

bolo para presentear a namorada: um bolo de aniversário decorado com cobertura branca e rosa. Então, começou a pensar na aplicação do pensamento computacional na atividade.

Inicialmente, ele lembra que o pensamento computacional é composto por quatro pilares – decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos –, conforme ilustrado na Figura 7. Em seguida, tenta recordar do conceito de cada pilar, pois sabe que são independentes e importantes no processo de resolução do problema.

Figura 7 – Pilares do PC



Fonte: Acervo do autor (2021).

O primeiro lembrado por Joãozinho é a decomposição. Esta consiste em quebrar um problema difícil de ser resolvido em problemas menores, compreensíveis e gerenciáveis, de modo que, cada subproblema possa ser analisado e solucionado individualmente (BRACKMANN, 2017). Esse processo de divisão dos problemas ajuda a focar nos detalhes de cada subproblema, facilitando a formulação e, conseqüentemente, a resolução. Geralmente, problemas menores com único objetivo são mais fáceis de pensar na solução e, inclusive, aplicar os demais pilares do pensamento computacional.

Diante do conceito recordado e ao visualizar vários bolos de aniversário na internet, Joãozinho percebe que fazer esse bolo decorado é extremamente difícil. Ao mesmo tempo, observa a possibilidade de decompor o problema em: i) fazer o bolo simples; ii) fabricar a cobertura; iii) cozinhar o recheio; iv) rechear o bolo e v) decorar o bolo. Agora, após a decomposição, Joãozinho poderia se dedicar a pesquisar, pensar e resolver cada um dos subproblemas de forma separada.

Superado esse desafio, Joãozinho decide pensar, especificamente, na fabricação de um bolo simples. Assim, buscar vídeos no YouTube ensinando a fazer esse bolo. Logo, ele percebe que cada youtuber faz de uma maneira, utilizando os ingredientes disponíveis e

sempre adicionando um segredinho. Além disso, alguns vídeos trazem outras informações para além do processo de criação do bolo simples como, por exemplo, a propaganda de produtos, a indicação de serviços ou de outras receitas. Confuso, ele volta a lembrar dos pilares do pensamento computacional e se lembra da abstração e do reconhecimento de padrões.

A abstração consiste em se dedicar aos detalhes relevantes na formulação e resolução do problema. As pessoas já se utilizam da abstração no dia-a-dia, de maneira inconsciente, pois, o cérebro humano evoluiu a capacidade de filtrar os elementos importantes das percepções para realizar processos como classificação de objetos, reconhecimento de formas, cores ou sons, tomadas de decisão, dentre outros.

É um pilar do pensamento computacional que está presente nos demais e que, no âmbito da Educação, é possível observá-lo em diferentes áreas de conhecimento: nas linguagens, nas ciências exatas, nas ciências da natureza e nas ciências humanas (VIEIRA, 2018). Wing (2006) considera esse pilar importante no pensamento computacional, porque a maneira de pensar de um cientista da computação exige vários níveis de abstração. Para a autora,

Abstrações são ferramentas “mentais” da computação. O poder de nossas ferramentas “mentais” é amplificado pelo poder de nossas ferramentas “metálicas”. Computação é a automação das nossas abstrações. [...] A automação implica na necessidade de algum tipo de computador para interpretar as abstrações. O mais óbvio tipo de computador é uma máquina, isto é, um dispositivo físico com capacidade de processamento, armazenamento e comunicação. Sim, um computador pode ser uma máquina, mas de forma mais sutil, pode ser um humano. Humanos processam informações; humanos computam. [...] quando consideramos a combinação de um humano e uma máquina como um computador, podemos explorar o poder de processamento combinado de um ser humano com o de uma máquina (WING, 2008, p. 3218-3219, tradução minha).

Nesse sentido, Wing (2008) realça a importância de combinar as potencialidades humanas e dos computadores na resolução de problemas difíceis. Os computadores são máquinas incansáveis e precisas, capazes de ler, armazenar e processar grandes volumes de dados rapidamente. Com os avanços na área da inteligência artificial com o *big data* e a aprendizagem de máquina, os computadores estão aprendendo os comportamentos humanos. No entanto, ainda dependem, em algum momento, da criatividade e do PC destes, embora os humanos sejam limitados quanto a quantidade e velocidade de armazenamento e processamento de dados.

Ao recordar os conceitos de abstração, Joãozinho percebeu ser possível abstrair as marcas dos produtos, desconsiderar as propagandas de outras receitas e serviços, bem como descartar toda a conversa do *youtuber* para focar apenas no passo-a-passo da receita, nos ingredientes e suas quantidades, nos tempos de cozimento e no modo de preparo. Com isso, observou existir um padrão no processo de fabricação do bolo, embora houvesse algumas diferenças. O que lhe fez lembrar do pilar do reconhecimento de padrões.

Esse pilar consiste em reconhecer padrões, identificando similaridades em dados ou na natureza dos problemas, a fim de utilizar tal informação para guiar a sua resolução. Uma vez identificada a natureza do problema, é possível, por exemplo, recorrer à forma como os problemas foram resolvidos e utilizar ou adaptar as estratégias/soluções para solucionar o novo problema. De acordo com Brackmann (2017, p. 36), o reconhecimento de padrões agiliza o processo de resolução do problema. Ele aponta dois questionamentos a serem realizados nesta etapa: “Esse problema é similar a um outro problema que já tenha resolvido?” ou “Como ele é diferente?”. A resposta aos questionamento ajudará no processo de identificação de um problema semelhante, bem como na adaptação, caso seja necessário.

Na computação é comum o emprego do reconhecimento de padrões na resolução de problemas, inclusive, existem áreas de estudo dedicadas à identificação de padrões, categorização de problemas e criação/organização de soluções padronizadas. Existem padrões com foco desde o ensino de programação – padrões elementares (DELGADO, 2005) e algorítmicos (GINAT et al., 2001; HABERMAN; MULLER, 2008) – até o desenvolvimento de sistemas, a exemplo, os *design patterns* (GAMMA et al., 1995).

Diante dos conceitos acerca do reconhecimento de padrões, Joãozinho percebe haver um padrão de ingredientes utilizados no bolo simples (farinha de trigo, fermento, manteiga, ovos, leite e açúcar), na quantidade de cada ingrediente, na sequência da adição de cada item, na forma como eles são misturados e no tempo de cozimento, mesmo que o resultado seja bolos distintos ou exista algum ingrediente diferente. Ele também observou que fazer um bolo simples, difere-se de outros bolos específicos, como o bolo de macaxeira. Então, para resolver o problema, ele deveria seguir a receita de um bolo simples.

Nesse momento, Joãozinho lembrou do último pilar do pensamento computacional, o algoritmo. O algoritmo é uma sequência finita de passos, escritos em uma linguagem não ambígua, que transforma a entrada de um problema na solução desejada. Os algoritmos são expressões materializadas do pensamento computacional. Para Brackmann (2017, p. 41),

Algoritmos devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Ao serem executados, seguirão os passos pré-definidos, ou seja, aplicar-se-á solução quantas vezes forem necessárias, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores.

É por meio do algoritmo que os humanos ensinam as máquinas – o humano ou o computador – a resolver os problemas. Logo, ele deve definir, objetivamente, sem espaço para dúvidas ou interpretação sobre quais ações devem ser executadas. Ele deve definir o que fazer e em qual ordem a máquina deve executar as ações.

Segundo Vieira (2018), o pilar do algoritmo, que a autora intitula “pensamento algorítmico”, abrange a teoria da Aprendizagem Construcionista de Seymour Papert, no contexto educacional. De fato, os algoritmos possibilitam às crianças construir objetos de seu interesse e materializar a sua forma de pensar na perspectiva de “pensar com” as máquinas e “pensar sobre” o próprio pensar defendida por Papert (1994, 2020).

Ao lembrar das definições sobre o pilar do algoritmo, Joãozinho entendeu que deveria seguir passo a passo cada instrução (comando) da receita para cozinhar o bolo da namorada. Assim, ele fez. Separou todos os ingredientes nas quantidades indicadas, realizou todos os procedimentos de inclusão e mistura dos ingredientes, colocou a massa no forno para cozimento no tempo estipulado e, após alguns minutos, retirou a assadeira do forno com o bolo pronto. Ao refletir sobre o processo, associou os ingredientes às entradas de um algoritmo e que para aquele teste, o algoritmo estava correto, pois, a saída desejada (o bolo simples) foi produzida a partir das entradas informadas e processadas pelo algoritmo.

2.1.2 Atividades (des)plugadas no desenvolvimento do PC

Ao longo dos anos, os educadores e pesquisadores têm criado diferentes formas de desenvolver o PC de crianças e adolescentes, seja na educação formal ou não. Essas maneiras consistem em atividades com ou sem TD. O relatório do *National Research Council* (2011) aponta que é necessário aprender a reconhecer a aplicação do PC e uso em diferentes domínios, inclusive em atividades do cotidiano. Assim, é possível desenvolvê-lo jogando e criando jogos; construindo e manipulando modelos para simular e explicar fenômenos científicos; resolvendo problemas de engenharia; produzindo histórias; ou ainda, abstraindo soluções para problemas de contextos específicos. Almeida e Valente (2019) corroboram com

o estudo e indicam atividades desplugadas (computação desplugadas) e atividades plugadas como a programação, a produção de narrativas, a criação de jogos digitais e a robótica educacional como alternativas.

A computação desplugada é a forma de trabalhar os fundamentos e o modo de pensar dos cientistas da computação, sem o uso de TD – computadores, *smartphones* ou *tablets*. As atividades desplugadas envolvem jogos, truques de mágica e competições com materiais escolares comuns, a exemplo, o papel, cartolina, giz e caneta (BELL; WITTEN; FELLOWS, 1998). Para Brackmann (2017) é uma maneira de aprender os conceitos da computação por meio da aprendizagem cinestésica – movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, dentre outros. As demais formas de desenvolver o PC recorrem ao uso de TD, portanto, são consideradas atividades plugadas, como as atividades de programação, da produção de narrativas digitais, da criação de jogos digitais, da robótica educacional, dentre outras.

As atividades de programação envolvem linguagens e ambientes de programação para resolução de problemas oriundos da matemática, da ciência da computação, dos sistemas de informação e do cotidiano. Ela abrange desde a programação de soluções com interfaces gráficas simples até a criação de aplicativos e sistemas. É comum, atualmente, professores utilizarem a programação visual por blocos, dentre elas estão o *Scratch*, *Ardublock* e *App Inventor*, ambientes com linguagem inspiradas no Logo²⁹.

A produção de narrativas combina a programação com imagens, animações, vídeos e sons para contar histórias. Na educação, elas representam uma “janela na mente” (ALMEIDA; VALENTE, 2012, p. 58) dos estudantes e possibilitam a avaliação da aprendizagem. É possível utilizar o *Scratch* e o *Pocket Code*³⁰ para programar com blocos ou reproduzir o comportamento com *softwares* e aplicativos para criação de animações, a exemplo do *Animaker*³¹ e do *Powtoon*³².

O PC também pode ser desenvolvido com jogos digitais. O uso de jogos digitais no processo de aprendizagem é defendido por Prensky (2010, 2012). Ele aponta a ocorrência de

²⁹ Logo é uma linguagem de programação interpretada, de sintaxe simples, proposta por Seymour Papert, Cynthia Solomon e Wally Feurzeig, em 1967, com o propósito de fazer as crianças aprenderem conceitos complexos brincando de ensinar (programando) uma tartaruga virtual a executar ações.

³⁰ Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.catrobat.catroid&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 30 out. 2021.

³¹ Disponível em: <https://www.animaker.co/>. Acesso em: 30 out. 2021.

³² Disponível em: <https://www.powtoon.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

cinco níveis de aprendizado, consciente ou inconscientemente, com os *videogames* :“como”, “o quê”, “por que”, “onde” e “se”. Jogando, aprende-se “como” jogar e controlar personagens, ambiente e situação; “o que” fazer em um jogo e suas regras; “por que” é importante realizar a ação de tal forma; “onde” o conhecimento, a cultura, a história e a narrativa ocorre; e “se” a decisão tomada estava correta, considerando aspectos éticos e morais. Dessa forma, o autor destaca que os “nativos digitais”³³ (PRENSKY, 2001a, 2001b) aprendem coisas úteis, enquanto passam horas jogando e se divertindo. Jogos como o *Lightbot*³⁴ e o *Code Combat*³⁵ podem ser utilizados no aprendizado do PC e da programação, assim como as experiências apresentadas ao longo da minha itinerância.

Para desenvolver as atividades de programação a partir do interesse de crianças e adolescentes, na cultura *gamer* exploramos a criação de jogos digitais. Essa abordagem favorece ricas situações de aprendizagem por mobilizar diferentes conhecimentos na produção, como o uso de elementos de jogos (mecânicas, dinâmicas e estéticas), a programação e os conceitos da física (ALMEIDA; VALENTE, 2019). A criação de jogos pode ser realizada com linguagens e ambientes de programação visual em blocos (*Scratch*, do *Stencyl*³⁶ e do *Pocket Code*), bem como o emprego de tecnologias de mercado, a exemplo do *Unity*³⁷ e do *Construct 3*³⁸.

A robótica pedagógica e a automação são outras alternativas utilizadas para o desenvolvimento do PC. Elas ganharam atenção com a popularização das plataformas de prototipação de baixo custo – a exemplo das placas Arduino e similares –, a diversidade e disponibilidade de sensores e atuadores e o surgimento de simuladores virtuais, muitos deles com foco em linguagens de programação em blocos. O *Scratch*, *SBotics*³⁹, *Tinkercad*⁴⁰ e *Ardublock*⁴¹ são comumente utilizados com esse propósito.

De acordo com Almeida e Valente (2019), a robótica pedagógica envolve a programação, automação e controle de objetos concretos (robôs) inspirados na robótica

³³ De acordo com Presky (2001a, 2001b), os “nativos digitais” são os indivíduos que nasceram e foram criados imersos nas TD, de modo que eles falam nativamente a linguagem dos computadores, dos vídeo-games e da internet. Já os “imigrantes digitais” são as pessoas que se adaptaram às culturas digitais.

³⁴ Disponível em: <https://lightbot.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

³⁵ Disponível em: <https://br.codecombat.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

³⁶ Disponível em: <http://www.stencyl.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

³⁷ Disponível em: <https://unity.com/pt>. Acesso em: 30 out. 2021.

³⁸ Disponível em: <https://www.construct.net/en>. Acesso em: 30 out. 2021.

³⁹ Disponível em: <https://weduc.natalnet.br/sbotics/>. Acesso em: 30 out. 2021.

⁴⁰ Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

⁴¹ Disponível em: <http://blog.ardublock.com/>. Acesso em: 30 out. 2021.

industrial, de modo que o estudante aprende enquanto ensina o robô a perceber o ambiente e a executar ações. Navegar em locais desconhecidos, desviar de obstáculos, selecionar peças e mover objetos são ações programáveis que envolvem conceitos de computação, engenharia e física.

A cultura *maker* vem se popularizando nos últimos anos e se apresenta como uma das abordagens promissoras para desenvolver o PC a partir da combinação entre a computação e a engenharia e o uso de plataformas de prototipação de baixo custo. As atividades da cultura *maker* são pautadas no construcionismo de Papert (1994) e na filosofia do “aprender fazendo”, de modo que possibilita situações de aprendizagem para desenvolver os pilares do PC (decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos).

É possível observar que as linguagens e os ambientes de programação por blocos podem ser utilizadas em diferentes estratégias e atividades como as que envolvem narrativas e jogos digitais, automação, robótica, resolução de problemas e criação de aplicativos. Dentre as linguagens e ambientes de programação por blocos mencionados, o *Scratch* tem se destacado em virtude da comunidade on-line bastante ativa e interface visual com usabilidade adequada ao processo de aprendizagem de crianças e adolescentes.

2.1.3 O Scratch e a aprendizagem criativa

O *Scratch* é uma linguagem de programação por blocos, mais acessível para iniciantes do que as linguagens de programação textuais, apoiada por um ambiente virtual de programação e uma comunidade on-line para compartilhamento de projetos. Ele foi criado por Mitchel Resnick, em 2007, inspirado nas experiências do MIT Media Lab com a linguagem Logo. Apoiado nos estudos de Seymour Papert, Jean Piaget, Paulo Freire e Friedrich Fröbel, Mitchel Resnick defende a aprendizagem criativa para todos, desde o jardim de infância, com atividades realizadas no *Scratch* e o uso de kits de robótica em substituição da pedagogia da transmissão. Para ele, a aprendizagem ocorre com atividades mão na massa em um processo criativo representado no formato de uma espiral, denominada “espiral da aprendizagem criativa”, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 – Espiral da aprendizagem criativa

Fonte: Extraído de Resnick (2020, p. 11).

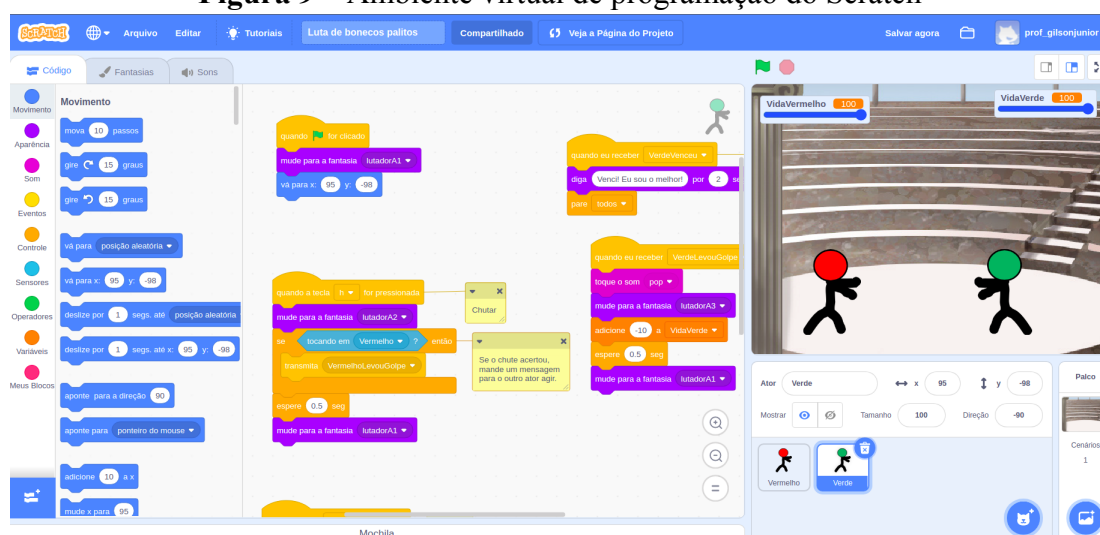
Na espiral da aprendizagem criativa, exibida na Figura 8, a criança começa a imaginar um objeto a partir de uma história ou situação (IMAGINAR). Em seguida, materializa sua imaginação criando um objeto para poder brincar, interagindo e experienciando a sua criação (BRINCAR). Esse objeto pode ser compartilhado com outras crianças, promovendo a troca de ideias entre elas (COMPARTILHAR). Ao brincar com os objetos, refletem sobre as experiências (REFLETIR) e imaginam outras ideias de projetos a serem construídos (IMAGINAR).

Resnick (2014) defende a codificação como uma forma de escrever objetos interativos (narrativas digitais, jogos, animações e simulações) e que as pessoas os codificam para aprender. Assim, o *Scratch* foi projetado para explorar os quatro *P* da aprendizagem criativa: Projetos, Paixão, Pares e Pensar brincando. De modo geral, as atividades são projetos construídos pelos membros da comunidade, seguindo, geralmente, a espiral da aprendizagem criativa (PROJETOS). Quando esses projetos partem do interesse dos autores, eles tendem a se dedicar mais e trabalhar por mais tempo (PAIXÃO). A colaboração e o compartilhamento com os membros da comunidade é incentivada, tendo em vista que a criatividade é um processo social (PARES). Assim, os autores pensam e criam projetos a partir da sua criatividade, da exploração da comunidade, da utilização dos recursos disponíveis e das brincadeiras ao testar suas autorias (PENSAR BRINCANDO) (RESNICK, 2020).

Ao explorar os quatro P da aprendizagem criativa, o *Scratch* foi criado com o propósito de ajudar as crianças e jovens a pensar criativamente, raciocinar sistematicamente e trabalhar em grupo. Os projetos podem ser criados on-line no ambiente virtual de programação que roda nos principais navegadores dos computadores de mesa (Chrome, Edge, Firefox e Safari) e dos *tablets* (Chrome para dispositivos móveis e Safari Mobile) ou off-line em uma versão do editor instalável no windows, macOS, chromeOS e *tablets* Android.

Independentemente do editor utilizado, a programação em Scratch consiste em combinar blocos de comandos que se agrupam ao serem encaixados, semelhante ao processo de montagem de um quebra-cabeça. Na Figura 9 está ilustrado o editor on-line do ambiente virtual de programação do Scratch.

Figura 9 – Ambiente virtual de programação do Scratch

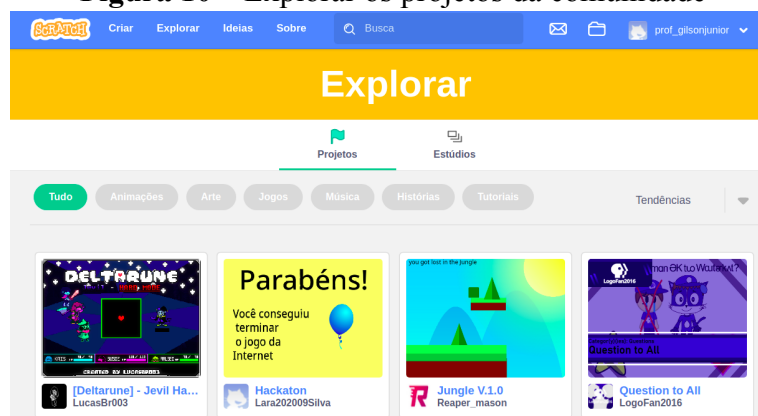


Fonte: Capturada do Scratch (2021).

No editor do Scratch, exibido na Figura 9, destaco à esquerda os blocos de código categorizados em comandos de movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis e meus blocos. Cada categoria se associa a uma cor para facilitar o aprendizado e a localização dos comandos na paleta. A variedade de comandos é grande e os blocos devem ser arrastados para área de edição, no centro da tela, e combinados para codificação das ações. No canto direito, verificamos o palco (área de exibição do projeto), a configuração dos atores e cenários. A partir dessa tela ainda é possível explorar outros recursos como o editor de fantasias, cenários e sons.

A comunidade on-line do Scratch promove uma rede de aprendizagem para explorar, compartilhar, visualizar e remixar projetos desenvolvidos pelos usuários. Na Figura 10, apresento a tela de exploração dos projetos disponíveis.

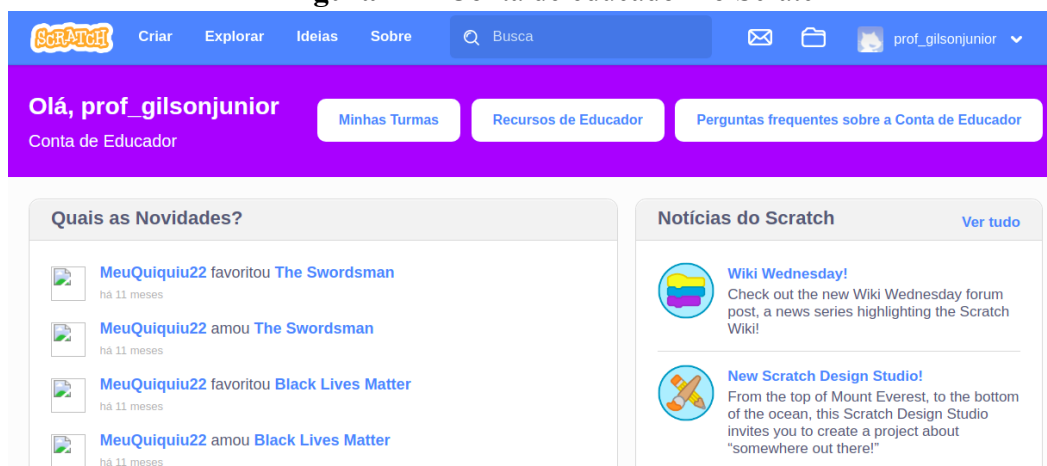
Figura 10 – Explorar os projetos da comunidade



Fonte: Capturada do Scratch (2021).

Na tela de explorar (Figura 10), o Scratch apresenta uma lista de projetos públicos desenvolvidos e compartilhados na comunidade. É possível explorar os projetos por categoria (animação, arte, jogos, música, história e tutoriais) e ordenar sua exibição por tendência, populares e recentes. A página do projeto é exibida para visualização do código e remixagem ao clicar no projeto desejado. Para facilitar o gerenciamento dos projetos dos estudantes de uma turma, o Scratch permite aos professores o cadastro como educador, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – Conta de educador no Scratch



Fonte: Capturada do Scratch (2021).

Ao se cadastrar no Scratch como educador (Figura 11), o professor tem acesso a currículos e recursos para apoiá-lo – a exemplo de guias, planos de aula, atividades e estratégias –, bem como a possibilidade de inclusão dos estudantes na turma virtual para acompanhamento dos projetos. Assim, nas turmas é possível visualizar os projetos desenvolvidos tanto pelo educador como pelos estudantes. O perfil do educador possibilita ainda o acesso a outras redes sociais para compartilhamento de conhecimento, materiais e experiências.

Diante desses recursos, que favorecem o processo de ensino e aprendizagem de programação, é possível entender a preferência dos professores pelo *Scratch* no desenvolvimento formal e não-formal do pensamento computacional e da programação na Educação Básica. A comunidade on-line possibilita aos professores explorarem com os estudantes, projetos com tipos, recursos, temáticas, comandos e estéticas diversos em suas práticas, materializando diferentes expressões do pensamento computacional, favorecendo a aprendizagem com autorias compartilhadas ao visualizá-las, executá-las, testá-las e aprender fazendo ao (co)criá-las.

2.1.4 O Dr. Scratch

O Dr. Scratch⁴² é uma aplicação *web*, gratuita, de código aberto, capaz de realizar a análise estática do código de projetos desenvolvidos na plataforma Scratch. O objetivo do Dr. Scratch é fornecer aos professores e estudantes *feedbacks* acerca do código e avaliar o nível de competência em PC a partir da codificação realizada no projeto (MORENO-LEÓN; ROBLES, 2015).

Essa aplicação se comporta como um especialista ao avaliar o nível de competência em PC mediante sete conceitos, são eles: abstração, controle de fluxo, interatividade, lógica, paralelismo, representação de dados e sincronização. Ela também identifica a ocorrência de maus hábitos de programação no Scratch como, por exemplo, código nunca executado (código morto), atributos não inicializados, identificadores com nomes não significativos e blocos de código duplicados.

⁴² O Dr. Scratch foi desenvolvido por Moreno-León e Robles (2015) no grupo de pesquisa Kindergarten and Beyond and Lifelong Learning (KGB-L3) da Universidad Rey Juan Carlos, em Madri, Espanha. Maiores informações em: <https://kgblil.github.io/> e <https://jemole.me/>. Acesso em: 05 jan. 2023.

O nível de competência em PC varia entre 0 e 21 pontos e o valor é calculado a partir do somatório de pontuação para cada conceito. O nível de competência do conceito varia entre 0 (inexistente) e 3 pontos (proficiente), conforme apresentado no Quadro 1. A depender das notas recebidas, o nível de competência em PC pode ser: iniciante, desenvolvimento e proficiência.

Quadro 1 – Critérios de avaliação do nível de competência em PC pelo Dr. Scratch

Conceitos do PC		Nível de competência			
Nome	Descrição	Inexistente 0 Ponto	Básico 1 Ponto	Desenvolvimento 2 Pontos	Proficiente 3 Pontos
Abstração	Abstrair e decompor o problema.	--	Programa codificado em bloco único.	Uso de modularização.	Uso de clones para criar cópias de objetos.
Controle de fluxo	Controlar o comportamento dos personagens.	--	Estrutura sequencial.	Estrutura sequencial que se repete sempre.	Estrutura sequencial que se repete a depender da condição.
Interatividade com o usuário	Usar recursos para interação do usuário.	--	O usuário interage ao clicar na bandeira verde.	O usuário interage a partir de teclado ou mouse.	O usuário interage a partir de microfone, webcam ou outros sensores.
Lógica	Definir o comportamento do projeto a depender da situação.	--	Estrutura de seleção simples (comando "SE").	Estrutura de seleção complexa (comando "SE... SENÃO").	Estruturas de seleção com operadores lógicos ("E", "OU" ou "NÃO").
Paralelismo	Executar ações simultaneamente.	--	Ações simultâneas ao clicar na bandeira.	Ações simultâneas a partir da interação do usuário (pressionar tecla ou clicar em objeto).	Ações simultâneas ao mudar de cenário, receber mensagem ou obter valor do sensor.
Representação de dados	Representar e manipular dados.	--	Operações em propriedades.	Operações em variáveis.	Operações em listas.
Sincronização	Coordenar a ordem e o momento de execução.	--	Sincronismo por relógio. Comando "espere".	Sincronismo por mensagem. Comando "transmita".	Sincronismo por condição. Comandos "espere até que" ou "quando o cenário mudar para".

Fonte: Adaptado de Moreno-León, Robles e Román-González (2015, p. 6).

No Quadro 1, estão sintetizados os conceitos do PC avaliados pelo Dr. Scratch (abstração, controle de fluxo, interatividade com o usuário, lógica, paralelismo, representação de dados e sincronização) e a pontuação atribuída para cada conceito a depender do nível de

competência. É importante destacar que os conceitos não identificados na avaliação do código recebem nota zero. Ao analisar os conceitos e níveis de competência avaliados, percebo que a pontuação considera a complexidade do código desenvolvido pelo estudante.

Ao avaliar a “Abstração”, a ferramenta verifica no código indícios de que o programador abstraiu dados relevantes e aplicou a decomposição para resolver o problema. O emprego da abstração e da decomposição por meio da modularização é uma boa prática de programação. Além da modularização com procedimentos e funções, é possível criar clones de objetos com comportamentos idênticos no Scratch.

No controle de fluxo é avaliado se o programa controla o comportamento dos personagens. Se o código expressa que o personagem repete uma sequência de ações ou comportamentos a depender de uma condição, então o Dr. Scratch infere que o programa atingiu o nível de controle mais elevado e fornece a maior nota.

Desse modo, a interatividade com o usuário mensura como se dá a interação do usuário com o projeto. A interação mais simples é clicar na bandeira para iniciar a execução do programa. A nota aumenta em caso de interações via outros dispositivos de entrada, como teclado, mouse, microfone, *webcam* ou outros sensores.

A lógica visa inferir o pensamento lógico expresso na codificação. A nota desse conceito está associada ao uso de estruturas de seleção e operadores lógicos para verificar condições no fluxo do programa. Ao combinar esses elementos é possível verificar condições mais complexas, portanto, a ferramenta atribui a maior nota.

O paralelismo e o sincronismo são dois importantes conceitos no PC. Para compreendê-los é preciso saber que objetos distintos podem possuir comportamentos dependentes ou independentes entre si. Por exemplo, em um projeto com dois personagens passeando no parque, eles podem caminhar lado a lado e conversar. Uma vez que cada personagem é um objeto independente, a execução da ação de caminhar dos personagens ocorre simultaneamente (paralelismo). Já o diálogo é um exemplo de sincronização, pois os personagens falam de maneira ordenada, isto é, um após o outro.

O conceito de representação de dados mensura o conhecimento expresso sobre os diferentes tipos de dados e operações. Caso nenhuma variável seja criada no programa e apenas os atributos dos objetos sejam manipulados, o Dr. Scratch avalia como uma competência básica. Por outro lado, se o código demonstra o uso de listas, a nota atribuída será a máxima.

Além de inferir o nível de competência em PC, o Dr. Scratch utiliza o Hairball para identificar maus hábitos de programação. O Hairball é um analisador estático de código, criado por Boe et al. (2013), para identificar erros e práticas inseguras de codificação com intuito de melhorar a segurança e robustez do programa em Scratch. Ele foi desenvolvido em Python, seguindo a arquitetura de *plugin* para ser extensível e adaptável a avaliação de atribuições específicas. No Quadro 10 elenco os maus hábitos apontados pelo Dr. Scratch.

Quadro 2 – Maus hábitos apontados pelo Dr. Scratch

Maus hábitos	Descrição	Característica de Qualidade
Código morto	Blocos de código nunca executados.	Legibilidade Manutenibilidade
Inicialização de atributos	Atributos não inicializados.	Corretude
Nomes incorretos	Personagens ou cenários com nomes não significativos.	Legibilidade
Scripts duplicados	Cópias de blocos idênticos, exceto pelos parâmetros ou valores distintos.	Reusabilidade Manutenibilidade

Fonte: Adaptado de Dr. Scratch⁴³ pelo autor (2022).

No Quadro 10, o código morto refere-se a blocos de código não executados no projeto. A exclusão de códigos mortos favorece a legibilidade⁴⁴ e manutenibilidade⁴⁵, uma vez que não será necessário ler, entender, analisar e manter esse código. Já a inicialização de atributos garante a corretude dos resultados, pois propriedades e variáveis não inicializadas podem conter valores indesejados, padronizados ou armazenados durante execução, gerando, assim, saídas distintas da esperada. Em relação ao uso de identificadores significativos, constitui-se como uma prática de programação que favorece a legibilidade do código. Quando o nome do personagem ou do cenário não o representa, o desenvolvedor não consegue associar, facilmente, as instruções no código ao objeto durante a leitura. Por fim, os *scripts* duplicados prejudicam a reusabilidade⁴⁶ e manutenibilidade. Em projetos com cópias de blocos de código idênticos, o conceito de reuso é prejudicado e, caso seja necessário efetuar ajustes, todas as ocorrências devem ser modificadas.

⁴³ Disponível em: <http://www.drscratch.org/learn/Logic/>

⁴⁴ Facilidade de leitura do código.

⁴⁵ Facilidade de manutenção do código, seja ela evolutiva ou corretiva.

⁴⁶ Capacidade de reutilização do programa ou parte dele.

Destaco que o *feedback* fornecido pelo Dr. Scratch ao usuário é mais detalhado, tanto em termos de conceitos de PC quanto de maus hábitos de programação, à medida que o nível de competência aumenta (MORENO-LEÓN; ROBLES; ROMÁN-GONZÁLEZ, 2015). A intencionalidade da estratégia é não desmotivar o usuário e focar nos principais aspectos que devem ser melhorados a cada nível.

2.1.5 Panorama do pensamento computacional na educação mundial

Os avanços nas TD, a defesa de Wing pela inserção do PC na educação de crianças e adolescentes e o surgimento de iniciativas para popularização do pensamento computacional e de interfaces on-line para programação em blocos – a exemplo do Scratch –, chamou atenção de inúmeros países, fazendo-os

[...] repensar suas políticas e uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na educação, e em orientar professores para a realização de práticas que enfatizam a exploração do conceito de programação com foco no desenvolvimento do pensamento lógico e do pensamento computacional (ALMEIDA, VALENTE; 2019, p. 207).

No entanto, as mudanças na cultura e na educação geralmente são processos lentos e não seria diferente para inclusão do PC nos currículos, conforme alerta Resnick (2014, p. 8, tradução minha).

Os maiores desafios para o futuro não são tecnológicos, mas cultural e educacional. Afinal, o que é necessário é uma mudança de mentalidade, para que as pessoas comecem a ver a codificação não apenas como um caminho para bons empregos, mas como uma nova forma de expressão e contexto de aprendizagem.

Embora Resnik (2014) defenda que o PC vai além da capacitação para o mundo do trabalho, a escassez de profissionais para área de tecnologia da informação (TI) é um dos motivos que levaram os governos de inúmeros países ao redor do mundo a buscar alternativas para trabalhar os conceitos de programação na educação básica, de maneira formal ou informal, com ênfase no pensamento lógico e computacional. Nesse contexto, o continente europeu foi o pioneiro ao discutir e implementar mudanças curriculares para inclusão da habilidade na educação básica.

Em 2015, *European Schoolnet*⁴⁷ (2015) consultou os Ministérios da Educação de 21 países, Israel e mais 20 países europeus, sobre iniciativas de aprendizagem de programação, formal e informal, e a integralização dos conceitos de computação nos currículos. Conforme o relatório, 16 países haviam integrado os conceitos ao currículo escolar (Áustria, Bulgária, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, França, Hungria, Irlanda, Lituânia, Malta, Espanha, Polônia, Portugal, Eslováquia, Inglaterra e Israel), dois países planejavam a inclusão da temática nos currículos (Bélgica Flanders e a Finlândia) e apenas três países (Bélgica Wallonia, Holanda e Noruega) não tinham perspectiva de mudanças. O relatório destacou, ainda, que os objetivos dos países eram fomentar o pensamento lógico, a resolução de problemas e a empregabilidade com as TD, atrair estudantes e fomentar outras competências relacionadas ao pensamento computacional.

Em um estudo recente, Almeida e Valente (2019) apontaram que o pensamento lógico e a resolução de problemas são desenvolvidos nos currículos da Estônia, Portugal, Espanha e Finlândia, sendo discutida a codificação de algoritmos nos dois últimos países. Os autores destacam também que tratar o pensamento computacional por meio de uma abordagem transversal nos currículos é um dos desafios da temática na educação. Eles observaram que, nos referidos países,

[...] a programação é adotada tanto em disciplinas do currículo da educação básica como em outras atividades, espaços e projetos extracurriculares, que extrapolam a sala de aula, bem como se encontra presente no currículo da formação de professores, no qual parece haver maior ênfase em disciplinas do que em uma proposta de transversal ao currículo (ALMEIDA; VALENTE, 2019, p. 235).

Ao deslocar do continente europeu para América do Norte, é possível observar o desenvolvimento do PC em ampla expansão nos últimos anos. No Canadá, segundo Gannon e Buteau (2017), existem iniciativas de oferta de cursos eletivos, inclusão como componente obrigatório curricular e disponibilização de recursos on-line abordando o pensamento computacional, a programação e a codificação na Educação Básica (k-12). A abordagem depende da província, a exemplo da British Columbia, que integrou o PC no currículo durante a revisão curricular de 2016. Nessa província, foram investidos seis milhões de dólares canadenses na infraestrutura das escolas e na formação dos professores, que participaram de

⁴⁷ *European Schoolnet* é uma rede constituída por 34 Ministérios da Educação de países Europeus, com sede em Bruxelas, sem fins lucrativos, que visa discutir inovações no ensino e na aprendizagem para uma sociedade digital.

workshops onde discutiram os conceitos de PC, as formas de desenvolvê-lo e modos incluí-lo nas práticas pedagógicas.

De acordo com o currículo, nos primeiros anos do *Middle School*, referente ao ensino fundamental no Brasil, os professores trabalham com as crianças a compreensão da codificação e da habilidade de depuração por meio de sistemas eletrônicos e robótica. Eles também utilizam a computação desplugada para apresentar os fundamentos da computação. Já nos anos finais do *Middle School*, referente ao ensino médio brasileiro, os professores partem da inventividade e da criatividade dos estudantes e da aplicação dos conceitos de decomposição, algoritmos, pensamento computacional e resolução de problemas para projetar suas soluções, de modo que adolescentes experienciam, na prática, o processo de produção que envolve as fases de idealização, planejamento, criação e teste do produto (FOWLER; NESEN; VEGAS, 2021).

Ainda no norte das Américas, os Estados Unidos (EUA) apresentava, em 2016, iniciativas de aprendizagem informal do PC promovida por empresas e organizações sem fins lucrativos, que disponibilizavam materiais curriculares para comunidade e capacitavam professores, a exemplo do *Code.org*, *College Board*, *National Mathland Science Initiative*, *Teach for America* e *Project Lead the Way* (VALENTE, 2016). Quatro anos após, em 2020, o relatório anual “*State of Computer Science Education*”, que acompanha os avanços da Educação em Ciências da Computação no EUA, apontou a disparidade de acesso aos fundamentos da computação no país, onde, apenas 47% das escolas havia incluído a temática nos currículos escolares da educação básica. Esse relatório destacou que os adolescentes residentes em zonas rurais, menos favorecidos economicamente e nativos americanos – estudantes do Alaska, negro ou americanos de origem africana – têm menor probabilidade de aprender os conceitos da computação, demonstrando a realidade de que o acesso aos fundamentos desta ciência é prejudicado por questões econômicas, sociais, de gênero, raça e etnia no país (CODE.ORG; CSTA; ECEP ALLIANCE, 2020).

Já nos países da América do Sul, especificamente, na Argentina, no Chile e no Brasil, as iniciativas curriculares do PC são incipientes. Segundo Brackmann *et al.* (2016), o Conselho Federal de Educação da Argentina instituiu, em 2012, por meio da resolução de número 263/15, o ensino de programação como parte curricular ou atividade extracurricular nas escolas durante os anos compulsórios, a criação da “Rede de Escolas que Programam” e o Repositório Nacional de Produções em Informática. O Chile, em 2016, ainda não abordava os

conceitos de computação nas escolas, exceto por uma iniciativa do Departamento de Ciências da Computação da Universidade do Chile que realizava oficinas de computação desplugada e programação no *Scratch* com o objetivo de ensinar estudantes, em idade escolar entre 8 e 12 anos, a criar animações e jogos de maneira lúdica e interativa.

No Brasil, atualmente, são encontradas iniciativas promovidas por empresas e organizações sem fins lucrativos – como o Programaê, o SuperGeeks, o Code Club Brasil e as escola de hackers –, projetos patrocinados por agências de fomento e pelo governo federal, a exemplo do programa de inovação tecnológica intitulado “Programa Oficinas 4.0” e do “Novos Caminhos”, além de projetos de extensão em universidades e instituto federais como o NERDS da fronteira⁴⁸ e o HackTown Academy⁴⁹. De modo geral, essas iniciativas têm o propósito de oportunizar às crianças e/ou adolescentes o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao PC, ou popularizar a programação para atrair talentos para a área de TI.

Dentre os projetos aprovados no Programa Novos Caminhos da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) do Ministério da Educação (MEC) em 2020, destaco o “Lizard.4.Future - desenvolvendo competências para Economia 4.0 em jovens do município de Lagarto/SE”⁵⁰. Esse projeto sob a minha coordenação e do professor Mário André dos IFS/Lagarto tinha como objetivo desenvolver o PC e a habilidade de programação para dispositivos móveis em 160 jovens do nono ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Lagarto, em Sergipe. O Lizard.4.Future⁵¹ foi atravessado pelo acontecimento da pandemia, assim como esta pesquisa de doutorado, de modo que a experiência e os impactos na condução das atividades foram publicizados em Santos Júnior, Farias e Lucena (2022).

Uma iniciativa de educação não formal no Brasil é o Programaê⁵², que se propõe a popularizar a programação e o pensamento computacional entre a juventude brasileira por meio de jogos, animações, narrativas digitais e computação desplugada disponibilizadas em seu portal. É uma iniciativa idealizada pela Fundação Lemann juntamente com a Fundação Telefônica Vivo, em 2014, e tem como parceiros o *Scratch* e o Code.org International Partner.

⁴⁸ Site do NERDS da fronteira. Disponível em: <http://nerdsdafronteira.blogspot.com/>. Acesso em: 12 nov. 2022.

⁴⁹ Instagram do projeto HackTown Academy. Disponível em: <https://instagram.com/academiahacktown/>. Acesso em: 12 nov. 2022.

⁵⁰ IFS tem três projetos aprovados em edital de iniciação científica com foco na Economia 4.0. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/ultimas-noticias/9043-ifs-tem-tres-projetos-aprovados-em-edital-de-iniciacao-cientifica-com-foco-na-economia-4-0>. Acesso em: 10 dez. 2022.

⁵¹ Site (<https://lizard4future.wordpress.com/>) e Instagram (<https://instagram.com/lizard4future.ifslagarto/>) do projeto Lizard.4.Future

⁵² Disponível em: <http://programae.org.br/>. Acesso em: 30 out. 2021.

A *Hour of Code* também é um site que agrupa atividades de computação desplugada, narrativas digitais, jogos digitais e robótica em 45 idiomas, categorizados por idade escolar e nível de experiência em computação. Os recursos são disponibilizados sob licença *creative commons*, permitindo o uso para fins não comerciais. Essa iniciativa para promover o acesso à ciência da computação em escolas e ampliar a participação das mulheres e das minorias não representadas foi criada pelo Code.org, uma organização sem fins lucrativos fundada pelos irmãos Hadi e Ali Partovi.

Outra iniciativa nesse contexto é o Code Club Brasil⁵³. Criado em 2013, ele integra uma rede mundial de clubes de programação para crianças, denominada Code Club. Fundada na Inglaterra, em 2012, por Clare Sutcliffe e Linda Sandvik, seu objetivo é desenvolver a habilidade de programação em crianças e jovens, de nove a 13 anos de idade, fazendo-os compreender que os humanos podem (e devem) programar computadores para executar suas tarefas e que os resultados das ações da máquina é responsabilidade do programador. Atualmente, existem mais de 10.000 clubes distribuídos por 140 países, formando uma rede de voluntários e educadores que usam lições, traduzidas em mais de 30 idiomas, com nível de complexidade incremental, para guiar o aprendizado de Scratch, HTML & CSS e Python com desafio que envolvem a criação de jogos, animações e *websites*. Os Code Clubs são apoiados pela Raspberry Foundation⁵⁴.

Diferentemente das iniciativas mencionadas, o SuperGeeks⁵⁵ é uma escola de programação e robótica para crianças e adolescentes, a partir de sete anos de idade, que segue uma metodologia pautada na aprendizagem baseada em jogos (*Game Learning*), na gamificação⁵⁶, no empreendedorismo e nas narrativas digitais (*Storytelling*). Nesta, os cursistas criam jogos, aplicativos e robôs a partir de um sistema de lições lúdicas com livros, quadrinhos e animações, como também conhecem o funcionamento do mercado de jogos e aprendem como projetá-los, distribuí-los e divulgá-los (SUPERGEEKS, 2012).

Já iniciativas brasileiras de inclusão do pensamento computacional na educação formal começaram a surgir com as propostas curriculares do CIEB e a SBC e, principalmente, com introdução do PC na área de matemática e suas tecnologias na BNCC para educação básica,

⁵³ Disponível em: <https://www.codeclubbrasil.org.br/>. Acesso em: 30 out. 2021.

⁵⁴ Raspberry Foundation é uma organização sem fins lucrativos, fundada em 2009, que estimula a inserção da ciência da computação nas escolas.

⁵⁵ Disponível em: <https://supergeeks.com.br/>. Acesso em: 30 out. 2021.

⁵⁶ A gamificação consiste no uso de mecânica, ideias e estética de jogos, em contextos de não jogos, com intuito de engajar pessoas, motivar ações, promover o aprendizado e solucionar problemas (KAPP, 2012).

aprovada em 2018. O propósito da BNCC não é formar programadores e nem cientistas da computação, mas desenvolver a habilidade analítica de formulação e resolução de problemas com algoritmos, de forma metódica e sistemática, no currículo da educação básica.

Historicamente, o desenvolvimento formal do pensamento computacional, quando ocorria, restringia-se a cursos técnicos (em informática ou programação) e superiores (em sistemas de informação, ciência da computação, processamento de dados, desenvolvimento de sistemas ou análise de sistemas) destinados às pessoas que almejavam uma profissão na carreira de TI. O currículo dos cursos era engessado, inflexível e fechado ao inesperado, com exemplos e atividades padronizadas, imutáveis e desconexas da realidade/cotidiano dos estudantes. Não havia espaço para esse conhecimento adentrar outros espaços, níveis e modalidades educacionais. Além disso, os professores ministravam os conteúdos nos moldes da pedagogia da transmissão, reproduzindo como eles aprenderam, uma vez que a maioria deles não cursaram formações pedagógicas para conhecer outras formas de educar e sua formação inicial não contemplava esses saberes pedagógicos.

Assim, o pensamento computacional era desenvolvido, indiretamente, durante as aulas de programação. As aulas eram expositivas, com eventuais momentos reativos para sanar dúvidas, e as práticas partiam de exemplos e listas de exercícios eternizados⁵⁷. Geralmente, os exemplos e as atividades envolviam problemas matemáticos (cálculo com figuras geométricas, juros, descontos, séries etc.) ou pequenos projetos inspirados em sistemas de informação (frente de loja, controle de estoque, controle financeiro etc.). Em muitos cursos, a avaliação era somativa, visando certificar que o estudante “aprendeu” e estava tecnicamente apto para exercer a profissão.

O uso de ambientes integrados de desenvolvimento (do inglês, *Integrated Development Environment*) na realização das atividades práticas das disciplinas de programação era comum. Nesses ambientes, os estudantes resolviam, algoritmicamente, as listas de exercícios e codificavam os projetos solicitados pelos professores. Um dos problemas na abordagem é que esses ambientes não foram construídos com propósito educacional para favorecer o processo de aprendizagem. Eles apresentam uma variedade de funcionalidades específicas para desenvolvimento de sistemas comerciais, então tornam-se

⁵⁷ Alguns professores utilizavam em suas aulas apresentações, apostilas e listas de exercícios imutáveis, de modo que, uma vez construídas, eram utilizadas curso após curso sem modificações, adaptações e sem contemplar a história, a cultura e as individualidades dos estudantes.

visualmente poluídos e distraem os aprendizes com os recursos que excedem o currículo e propósito das disciplinas introdutórias de programação.

Alguns professores incluíam em suas práticas pedagógicas competições de resolução de problemas e/ou incentivavam a participação dos estudantes em olimpíadas e maratonas de programação. Mesmo assim, esses docentes considerados inovadores pelos estudantes, geralmente, não consideravam os interesses/cotidiano dos estudantes e suas culturas digitais nos exemplos e atividades.

Ademais, os cursos deixavam à margem as discussões sobre os aspectos éticos, sociais e globais relacionados à computação e a programação nas disciplinas introdutórias. Ao se restringir desenvolver a habilidade de resolver problemas algoritmicamente, os professores não promoviam uma formação cidadã e global.

3 POR ONDE ANDEI: PERCURSO EPISTEMOLÓGICO E METODOLÓGICO

Após apresentar a minha itinerância e fundamentar a pesquisa desenvolvida neste doutoramento, na presente seção, dedico-me ao percurso epistemológico e metodológico da tessitura da tese. Começo a seção apresentando os acontecimentos e a epistemologia que traz a luz ao estudo realizado para, em seguida, apresentar o método de pesquisa adotado, juntamente com os dispositivos utilizados na produção dos dados e como eles serão interpretados.

Mergulho na escrita sobre os sujeitos da pesquisa e o lócus. Por entender que o atores sociais são forjados pelos aspectos socioeconômicos e culturais em que estão imersos, retrato o município de Lagarto, em Sergipe, destacando sua localização, principais atividades econômicas e Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) para compreender a natureza do Campus Lagarto do IFS e a origem dos sujeitos da pesquisa. Ainda nesta seção, descrevo o curso de Redes de Computadores e a disciplina de Introdução a Algoritmos e os sujeitos desta pesquisa-formação na cibercultura.

3.1 OS ACONTECIMENTOS NA PESQUISA COM A EMERGÊNCIA DO COVID-19

Esta pesquisa de doutorado, iniciada em 2019, direcionava-se para “pesquisar a experiência” (MACEDO, 2015) de desenvolver o PC com atividades (des)plugadas como dito ao narrar a minha itinerância e implicação com a pesquisa, na Seção 1. Naquela época, não imaginava a emergência de um vírus letal e de rápida disseminação porvir e que este acontecimento modificaria os rumos da pesquisa.

Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial de Saúde (OMS) foi comunicada pela China sobre a ocorrência de casos de pneumonia grave, de natureza desconhecida, em trabalhadores do mercado atacadista de frutos do mar de Wuhan, na província de Hubei (Sá, 2020). Imediatamente, os órgãos responsáveis começaram a monitorar os casos e a investigar a origem da doença. Diante dos óbitos e da rápida disseminação, a OMS nomeou a doença de covid-19 e a classificou como uma síndrome respiratória aguda grave no final de janeiro de 2020.

No Brasil, os noticiários transmitiam os avanços da doença pelo mundo e percebia nas falas de vizinhos, parentes e amigos o senso comum de que “isso é coisa da China” e “essa

doença não chega no Brasil”. Esse sentimento de negação do vírus pelas pessoas mudou quando os noticiários anunciaram o primeiro caso confirmado no Brasil, em 26 de fevereiro de 2020. Com os avanços da doença pelo Brasil, em 10 de março de 2020, os dirigentes das instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica receberam o Ofício-Circular nº 23/2020 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2020a), emitido pelo MEC, sobre as formas de contágio do vírus e medidas de prevenção recomendadas pelo Ministério da Saúde (MS) a serem adotadas pelas instituições federais de ensino.

No dia seguinte, em 11 de março de 2020, a OMS decretou o surto como uma pandemia mundial devido ao crescimento acelerado do contágio pelo vírus em diferentes países e continentes e o elevado número de óbitos (SÁ, 2020). Mediante declaração da OMS e em atendimento ao Ofício-Circular nº 23, o IFS publicou a portaria nº 924, que instituiu a criação de Comitê de Prevenção do Coronavírus interno; suspendeu as atividades acadêmicas extracurriculares – aulas inaugurais, eventos comemorativos, científicos, artísticos e culturais, visitas técnicas de curta, média e longa duração – e reuniões presenciais; determinou a adoção de medidas de distanciamento e higienização, em especial, no atendimento a comunidade externa (IFS, 2020b).

Quatro dias após as medidas, em 17 de março de 2020, o MEC publicou a Portaria nº 343, que substituiu as aulas presenciais por aulas em meios digitais. Em seu Art. 1º, a portaria resolve

Autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação, nos limites estabelecidos pela legislação em vigor, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o art. 2º do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2020b, s/n)

Ainda neste artigo, o MEC estabeleceu no § 1º o prazo de autorização por até trinta dias, prorrogáveis, mediante orientação do MS e dos órgãos de saúde das demais esferas e no § 2º atribuiu às instituições de ensino a definição das disciplinas a serem substituídas e a disponibilização de ferramentas aos estudantes para o acompanhamento dos conteúdos e realização de atividades avaliativas. Ademais, o Art. 2º da Portaria nº 343 possibilitou às instituições de educação superior suspender as atividades acadêmicas pelo mesmo período, atendendo ao cumprimento dos dias letivos e da carga horária do curso.

Art. 2º Alternativamente à autorização de que trata o art. 1º, as instituições de educação superior poderão suspender as atividades acadêmicas presenciais pelo mesmo prazo.

§ 1º As atividades acadêmicas suspensas deverão ser integralmente repostas para fins de cumprimento dos dias letivos e horas-aulas estabelecidos na legislação em vigor.

§ 2º As instituições poderão, ainda, alterar o calendário de férias, desde que cumpram os dias letivos e horas-aula estabelecidos na legislação em vigor (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2020b, s/n).

Na tentativa de salvaguardar os atores sociais da instituição, o IFS publicou a Portaria n.º 928, de 16 de março de 2020, suspendendo o calendário acadêmico dos cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação. Segundo o Art. 1º da referida portaria, decisão foi de

Suspender o calendário acadêmico dos cursos técnicos (integrados e subsequentes) de graduação e de pós-graduação de todos os campi do Instituto Federal de Sergipe, exceto o PROFEPT, a partir de 17/03/2020, até o dia 05/04/2020, podendo ser prorrogado de acordo com as necessidades e orientações das autoridades de saúde. (IFS, 2020c).

Nesse cenário, esta pesquisa tomou outros rumos com a emergência da pandemia de covid-19 e a publicação da Portaria n.º 928 do IFS, uma vez que objetivo inicial de pesquisar a experiência de desenvolver o PC com atividades (des)plugadas presenciais tinha sido inviabilizado. As aulas presenciais estavam suspensas e a literatura apontava a carência de relatos sobre formas de desenvolver o PC não presencialmente. Naquela emergência, enxerguei o acontecimento e passei a pesquisá-lo para compreendê-lo, pois “acontecimento e emergência formam uma coincidência significativa não causal, uma sincronicidade entre acontecimento e emergência. Mas a emergência só se faz acontecimento no encontro. Encontrar é deixar ser o acontecimento do encontro” (GALEFFI, 2016, p. 19).

Neste encontro, diante da suspensão das atividades educacionais presenciais no Brasil, compreendendo que “todos os acontecimentos são improváveis, interferem e são inelimináveis na experiência humana” (MACEDO, 2016, p. 27) e aceitando o desafio de desenvolver o PC de adolescentes do 1º ano do Ensino Médio Integrado com atividades não-presenciais, lancei-me na itinerância pesquisante de conceber o caminho ao caminhá-lo.

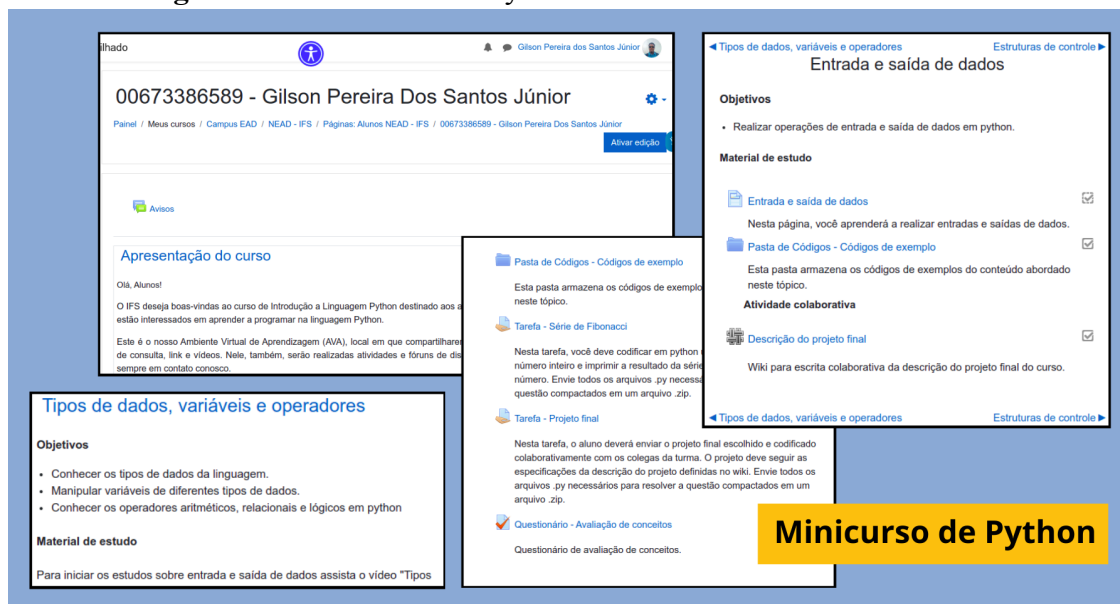
Tudo era incerto, inesperado e inédito. Não sabia quando e nem como ocorreria a retomada das atividades educacionais no IFS. Por isso, parti para investigar outras formas de desenvolver o PC não-presencialmente, enquanto participava de formações dentro e fora da instituição. Naquele momento, o IFS realizou consultas públicas aos docentes e discentes

sobre a possibilidade de retomada das atividades nos moldes do chamado ensino remoto emergencial. O comitê interno constatou com as consultas que: (i) muitos estudantes, em especial nos interiores, não possuíam acesso à internet devido à falta de infraestrutura tecnológica e de recursos financeiros; (ii) os professores não tinham formação e nem experiência com as TD para realizar as atividades de forma não-presencial.

Como medida, o IFS lançou editais de custeio da internet e empréstimo de *tablets* aos estudantes, além de ofertar dois cursos para capacitar os servidores da instituição: um curso de capacitação em educação a distância (EaD) na plataforma Moodle⁵⁸ para os professores, em parceria com o Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN); e um curso de capacitação em ferramentas educacionais da suíte do Google (*GSuite for Education*) ministrado pelo Instituto Paramitas a todos os servidores da instituição.

Iniciado na última semana de abril de 2020, os ministrantes do curso de capacitação em EaD apresentaram os recursos do Moodle, suas potencialidades e possibilidades de uso e indicaram leituras sobre a história e legislação da EaD. A prática consistia em construir uma sala de aula virtual no Moodle que envolvessem os recursos discutidos. Na Figura 12 apresento recortes da sala de aula virtual que construí durante a capacitação.

Figura 12 – Minicurso de Python construído no Moodle do IFRN.



Fonte: Acervo do autor (2020).

⁵⁸ Curso de capacitação em Educação a Distância, na modalidade EAD, com carga horária de 120h em parceria com IFRN. Disponível em <http://ifs.edu.br/ultimas-noticias/8672-ifs-firma-parceria-com-ifrn-para-capacitar-professores-em-educacao-a-distancia>. Acesso em: 30 out. 2021.

Com a finalidade de cumprir a prática da capacitação, concebi um minicurso de programação em Python no Moodle com textos, imagens, vídeos, *hiperlinks*, questionários, fórum, glossário, pesquisa, tarefas, *wiki*, entre outros recursos ilustrados na Figura 12, buscando transformá-lo em uma “sala de aula interativa” (SILVA, 2003, 2014) para promover a colaboração *todos-todos* e o *faça-você-mesmo*, embora compreendesse não haver “sala de aula interativa” sem os aprendentes. De modo geral, foi uma ótima capacitação e despertou o interesse em utilizar o Moodle como dispositivo de pesquisa.

Após esse curso, para ampliar o conhecimento dos professores sobre os recursos do Google, o IFS proporcionou uma capacitação ministrada pelo Instituto Paramitas com carga horária de 120 horas sobre o ecossistema *GSuite for Education*. Ao longo do curso foram apresentados os recursos do Google Sala de Aula, Gmail, Google Meet, Agenda, Drive, Documentos, Apresentações, Formulários para avaliação com autocorreção, Planilhas, Sites e YouTube. Nesse momento, os professores da instituição tiveram contato com os diferentes aplicativos da plataforma e aprenderam a utilizar com dispositivos móveis e computadores de mesa.

Em paralelo, as instituições tomaram outras medidas para viabilizar o retorno das atividades de forma não-presencial, como a Resolução n.º 09/2020/CS/IFS, de 23 de abril de 2020, que regulamentou a concessão de Auxílio Emergencial de Inclusão Digital, no valor de R\$ 60,00 (sessenta reais) mensais, para promover a inclusão digital e possibilitar a realização das atividades acadêmicas dos estudantes em situação de vulnerabilidade durante a pandemia (IFS, 2020d). A instituição também adquiriu e lançou editais de empréstimo de tablets educacionais aos estudantes⁵⁹.

Após as formações para os professores e as ações de inclusão digital dos estudantes, em 14 de julho de 2020, foi publicada a Resolução n.º 28/2020/CS/IFS, aprovando o regulamento do Ensino Remoto Emergencial no âmbito do IFS. Foi construído pelo Comitê de Prevenção do Coronavírus e respaldado pelos documentos normativos do MS, MEC e IFS. No seu texto, o chamado ERE foi definido no âmbito da instituição como,

[...] uma estratégia de ensino adotada fora da sala de aula presencial, mediada por tecnologias (digitais ou não), quando existe a necessidade de distanciamento físico entre os sujeitos envolvidos com o processo

⁵⁹ Notícia - IFS inicia empréstimo de tabletes para os estudantes. Disponível em: <http://ifs.edu.br/ultimas-noticias/279-destaque/8948-ifs-inicia-emprestimo-de-tabletes-para-os-estudantes>. Acesso em: 15 nov. 2022.

educativo. Essa estratégia será utilizada excepcionalmente durante o ano letivo 2020 ou enquanto durar a pandemia do Novo Coronavírus (covid-19), podendo estender-se para o período de retorno às atividades presenciais. (IFS, 2020e, p. 5).

A resolução também estabeleceu como aulas, os momentos sincrônicos (aulas virtuais) e as atividades elaboradas com as TIC. De acordo com § 4º do Art. 8º,

§ 4º São exemplos de aulas virtuais: aula expositiva, aula com debate, aula com seminários, aula com uso de lousa, aula com exercícios a serem resolvidos de forma colaborativa ou individual, aulas por simuladores, entre outras (IFS, 2020e, p. 6).

Este inciso permitiu ao professor escolher a metodologia das aulas virtuais, inclusive podendo optar por outras não mencionadas para alcançar os objetivos da aprendizagem. Em consonância com esse entendimento, o Art. 12º do regulamento garantiu a autonomia docente na definição da metodologia ao afirmar que “[...] o docente, dentro da sua autonomia, deverá escolher as metodologias de ensino necessárias para atingir os objetivos da aprendizagem” (IFS, 2020e, p. 7).

Fortalecer a autonomia dos docentes na escolha metodológica naquele momento de incertezas, (des)conhecimentos e (in)experiências era, na minha opinião, a decisão acertada pela instituição, uma vez que abria espaço à (co)criação de atos de currículo pelos professores com os estudantes. Embora, não fosse necessariamente determinante tal liberdade, pois ao

compreender/mediar situações e saberes acontecimentos significa imaginar que atos de currículo, como diferença, muitas vezes não pedem mais licença para fazer parte da experiência curricular, mesmo em cenários formalistas das práticas educacionais (MACEDO, 2016, p. 52).

Se por um lado as amarras metodológicas foram afrouxadas pela instituição, por outro, as tecnológicas foram apertadas. Ficou estabelecido, nos artigos 32, 33 e 34 do regulamento, quais e em que situações as TD deveriam ser utilizadas.

Art. 32 Os docentes e discentes poderão utilizar o SIGAA como plataforma de mediação tecnológica digital do processo de ensino-aprendizagem, a partir dos seguintes recursos e atividades:

- I. webconferência;
- II. fórum de discussão;
- III. chat;
- IV. avaliações;
- V. tarefas;
- VI. questionários;
- VII. enquetes;
- VIII. notícias;
- IX. materiais > vídeos;

X. materiais > referências;

XI. materiais > arquivos.

Art. 33 Os aplicativos do ecossistema G Suite for Education poderão ser utilizados como plataforma de mediação tecnológica digital do processo de ensino-aprendizagem, a partir dos seguintes recursos e atividades:

I. Google Hangout Meet para webconferência;

II. Google Formulários para avaliações on-line, tarefas, questionários e enquetes;

III. Google Drive para compartilhamento de arquivos;

IV. Google Sala de Aula para notícias, atividades, materiais (vídeos, referências e arquivos);

V. Google Docs para práticas educativas colaborativas com documentos;

VI. Google Planilhas para práticas educativas colaborativas com planilhas; VII. Google Apresentações para práticas educativas colaborativas com slides;

VIII. Google Sites para práticas educativas baseadas em portfólio.

Art. 34 Os aplicativos de mensagens instantâneas poderão ser utilizados apenas como apoio ao diálogo entre docente e discentes (IFS, 2020e, p. 15-16).

Consoante a Resolução Nº 28, o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) serviria de plataforma de mediação tecnológica e de registro obrigatório de aulas, frequências e avaliações, permitindo os professores explorarem os recursos de comunicação e interatividade disponíveis para execução de suas práticas. Embora fosse uma plataforma institucionalizada, não me sentia à vontade de utilizá-la para além do registro escolar, em virtude da qualidade dos recursos oferecidos, da responsividade⁶⁰ da interface e da experiência como usuário. Naquele momento, o SIGAA não estava otimizado para execução em *smartphones Android* com telas pequenas, baixo processamento e conexões com limitação de banda, retrato da realidade da maioria dos estudantes da disciplina.

A alternativa apontada pela instituição para realização de tais atividades era o ecossistema *GSuite for Education*. Embora os recursos disponíveis para comunicação e interatividade nele se destacassem pela qualidade e integração total ao *Android*, favorecendo a realização das práticas com os estudantes, surgiam outras preocupações, inquietações e dilemas. Era um ecossistema proprietário de uma grande corporação tecnológica (uma das *Big Techs*) presente em todas as disciplinas e salas de aula da instituição. Como *docentepesquisador* das culturas digitais, não era ingênuo em acreditar na inexistência de

⁶⁰ Trata-se da disposição e adaptação dos elementos e conteúdos na página em relação ao tamanho da tela do usuário.

interesses políticos e econômicos ocultos na oferta “gratuita” daqueles serviços. Para mim, estava em curso um movimento acelerado para impulsionar a plataformação da educação no país.

Ela não é uma simples transposição digitalizada das instituições que foram construídas historicamente e amadurecidas até o século XX. Ela é uma reinvenção acelerada de relações sociais que, agora, acontecem em um novo plano, com características técnicas específicas e povoado por alguns velhos, mas certamente com novos atores, muitas vezes de poder desproporcional na disputa. [...], no processo, surgem novos atores, que passam a prestar serviços os quais o Estado, alegadamente, não conseguiria. Em um contexto de pressão política pela redução dos investimentos estatais em infraestrutura, atores corporativos têm se imposto, tanto como tecnicamente mais capazes, como por serem detentores de servidores e softwares usados na plataformação de serviços educativos. [...] Esse arranjo, em que o Estado muda de papel de mantenedor de sistemas educacionais para contratante de serviços de educação, é tratado por alguns autores como um processo de privatização branca (NIC.BR, 2022, p. 6-7).

Vivia, portanto, o dilema de escolher a plataforma institucionalizada (SIGAA), que não favorecia a experiência dos estudantes durante as práticas pedagógicas, ou colaborar com os silenciosos avanços das *Big Techs* no processo de plataformação da educação e “privatização branca” (NIC.BR, 2022) do Estado. O regulamento não apontava o *Moodle* como possibilidade. Embora fosse uma alternativa de *software* livre, cuja capacitação institucional e minhas leituras sobre educação on-line me permitiam idealizar um desenho didático aberto e interativo e criar um AVA distante da vigilância das *Big Techs*.

Por vezes, as discussões no Ecult sobre as culturas digitais enveredavam no debate acerca do monitoramento digital vivenciado pela sociedade contemporânea, levando a cultura da vigilância (LYON, 2018) praticada por grandes corporações. Uma cultura emergente, de vigilância ativa de nós e dos outros, que vêm crescendo e se consolidando nas relações sociais com o digital. De acordo com Lyon (2018, p. 159),

[...] os sujeitos são envolvidos, não meramente como alvos ou portadores de vigilância, mas como participantes cada vez mais conscientes e ativos. Isso ocorre mais claramente através das mídias sociais e do uso da internet em geral e intensificou a adoção cotidiana de uma variedade de mentalidades e práticas de vigilância.

Segundo o autor, a aceitação da vigilância se explica por três fatores: familiaridade, medo e diversão. Na aceitação pela familiaridade, o indivíduo está consciente do monitoramento constantemente e o normatiza. O aeroporto, por exemplo, é um local no qual se observa essa situação. Os viajantes transitam conscientes de serem observados por câmeras

e pelos olhares atentos dos funcionários. Eles sentem-se seguros por considerarem o processo normal e necessário naquele ambiente. Não há explicações de quem monitora sobre os usos e armazenamentos das imagens capturadas pelas câmeras de vigilância.

Observava algo semelhante na adoção das plataformas pela instituição. Conscientemente ou não, os professores foram capacitados para realizar as suas práticas com os recursos do Moodle e do Google, de modo a apresentar os usos e as facilidades. Não houveram discussões críticas quanto a plataformização da educação ou cultura da vigilância, apenas a exploração dos recursos e a criação do hábito na plataforma, promovendo, assim, a aceitação pela familiaridade. Os mais atentos poderiam perceber que em troca da disponibilização da plataforma, de forma transparente aos usuários, nós cederíamos nossos dados, rotinas, preferências, (des)usos e comportamentos de maneira gratuita a interface *GSuite for Education* adotada.

Infelizmente, o entendimento institucional era que os recursos do SIGAA e do *GSuite for Education* eram disponibilizados antes da pandemia, alguns professores já dominavam e os demais foram capacitados. Além disso, o *GSuite* era integrado aos dispositivos *Android* utilizados pela maioria dos atores sociais. Mais uma vez, as grandes corporações ganharam espaços do setor educacional público, no IFS e em instituições brasileiras.

Dados recentes do Observatório Educação Viglada (2022) mostram que 114 (79,17%) das instituições de ensino superior brasileiras utilizam servidores de e-mail do GAFAM⁶¹, sendo que destes 103 (71,53%) são do Google e 11 (7,64%) da Microsoft. Já nas 76 secretarias de educação (estaduais e municipais) com mais de 500 mil habitantes, 25 (32,89%) são da Microsoft e 13 (17,11%) do Google. Esse retrato brasileiro reforça que a plataformização da educação e da cultura da vigilância está em curso no país, embora existam alternativas de *software*-livre como o AVA Moodle e a plataforma de videoconferência do MConf.

A base tecnológica e a autonomia metodológica disponibilizada pela instituição, permitiam-me (co)criar, com os aprendentes, atos de currículos e ambiências computacionais combinando TD para alcançar os objetivos de aprendizagem, a fim de conceber a disciplina com inspiração em um currículo acontecimental. Ou seja, “um sistema aberto que incorpora o movimento dos atos de currículo enquanto fonte de diferença e possíveis saberes formativo [...] que se customiza e se auto-organiza cotidianamente, constantemente [...]” (MACEDO,

⁶¹ Acrônimo de Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft.

2016, p. 55). Assim, eu poderia considerar as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos aprendentes em uma formação de natureza técnica, na qual, normalmente, as práticas eram descontextualizadas da realidade dos estudantes e tinham a intencionalidade exclusiva de transmitir a instrução.

Os atos de currículo (co)criados no percurso, permitiriam compreender as mudanças ocorridas no processo formativo ao transformá-lo em um currículo vivo, *pensadopracicado* com/pelos atores – os aprendentes e eu – a cada aula virtual nos encontros síncronos e assíncronos realizados nos *espacostempos* da disciplina de forma não-presencial. De acordo com Macedo (2016),

[...] atos de currículo nos possibilitam compreender como os currículos mudam pelas realizações dos seus atores, como os atores curriculantes mudam nesse envolvimento, como mudam seus significantes ou como conservam, de alguma maneira, suas concepções e práticas como definem as situações curriculares e têm pontos de vista sobre as questões do currículo, como entram em contradição, produzem ambivalências, paradoxos e derivas (p. 56-57).

Ao entender os aprendentes como atores curriculantes, por produzirem comigo os atos de currículo, constituiriam suas próprias subjetividade e serem “criadores de sentido e não apenas portadores de sentido via seus processos aprendentes” (MACEDO, 2013, p. 428), assumia a postura necessária para desenvolver o PC com práticas inspiradas na EOL e exercer meu papel de “professorar on-line” (SILVA, 2003, p. 12). Esse comportamento precedido pelo reconhecimento da natureza acontecimental da minha *docênciapesquisaformação* e por assumir como imprescindível a compreensão da pluralidade e a heterogeneidade, conduzia-me à multirreferencialidade como epistemologia, sempre:

Produzindo perplexidade, incerteza, denso de opacidades, intempestivo, fora dos tempos marcados, polilógico, inexplicável, irrepetível, impuro e irreduzível na sua heterogeneidade, o acontecimento é de uma complexidade que causa, em geral, perplexidade. Dessa forma, o acontecimento nos impõe a necessidade de acolhermos uma epistemologia multirreferencial [...] (MACEDO, 2016, p. 73).

Ao concordar com Macedo (2016) e buscar compreender as situações e experiências que ocorreriam no percurso, acolhi a epistemologia da multirreferencialidade como luz para minha pesquisa, me mantendo aberto às possíveis bricolagens no caminho.

3.2 A PESQUISA COM A MULTIRREFERENCIALIDADE E BRICOLAGENS POSSÍVEIS

A multirreferencialidade é uma epistemologia aberta à pluralidade, a heterogeneidade, a diversidade e a valorização do sujeito e do encontro com o outro. Criada por Jacques Ardoino na Universidade de Vincennes, em Paris VIII, na década de 1960, em meio ao contexto histórico dos conflitos e emancipação da França, essa epistemologia nos conduz a conhecimentos distintos dos obtidos sob a ótica do cartesianismo e do positivismo.

Na perspectiva de Ardoino (1998), o plural e o heterogêneo fazem parte dos fenômenos humanos. Logo, é necessário se distanciar do pensamento simplificador, seus limites e restrições, e ampliar a visão no sentido de um olhar plural para compreender a complexidade da realidade, das práticas e das interações sociais. Se a pluralidade é o ponto de partida para a multirreferencialidade, a heterogeneidade é um eixo essencial na construção do conhecimento. Esta deve ser entendida a partir da conjugação de múltiplas disciplinas e correntes teóricas distintas, às vezes contraditórias, sem confundi-las, para compreensão dos fenômenos (inteligibilidade) e da relação entre o sujeito e o objeto (intersubjetividade) (MARTINS, 2004).

Não cabe na multirreferencialidade, o papel de um pesquisador observador externo em busca da neutralidade científica e a separação dos sujeitos na pesquisa. O pesquisador deve estar implicado e ser um *bricoleur* (LAPASSADE, 1998) para buscar sentidos nas relações entre os sujeitos, seus objetos e a realidade. Para Macedo (2016, p. 68),

O *bricoleur* é um transgressor responsável, o *bricoleur* trai a ordem estabelecida querendo-se ético na sua intenção de ultrapassar os limites, as fronteiras. Despista as delimitações corriqueiras para pensar por outro caminho, chegando, em geral, a outros portos, vistos comumente como não seguros, insignificantes, ameaçadores.

Esses transgressores responsáveis rejeitam o formalismo da existência de uma resposta para cada pergunta e a hierarquização de questões ao acreditar na complexidade dos fenômenos. Eles se apropriam de múltiplas disciplinas, métodos de investigação e constructos teóricos (KINCHELOE; BERRY, 2007). Assim, a postura do *bricouler* favorece a pluralidade de olhares e a heterogeneidade, conceitos caros à multirreferencialidade.

Essas características de ser um pesquisador *bricouler*, juntamente os conceitos da multirreferencialidade, me inspiravam como pesquisador, realçavam meu desejo de construir

uma pesquisa sobre PC com os olhares da educação e da computação tecidos na minha experiência como docente e pelos esses caminhos percorridos ao longo das formações em ambas áreas de conhecimento.

Outros conceitos fundantes na multirreferencialidade são as noções de ator, de autoria e de autorização. A autorização é ato de se autorizar, torna-se coautor de si e se situar na origem dos seus atos (MACEDO, 2016). A reflexão sobre os próprios atos e como as situações foram abordadas por si fazem parte do exercício de autorização. Neste sentido, Ardoino (1998) apontava a coexistência de três posturas que afloram no ser humano: agente, ator e autor.

As ações do agente são determinadas pelo coletivo, pelo institucional, sobrepondo as suas subjetividades por ser participante do sistema. O ator é mais consciente, pois apresenta iniciativa e intencionalidade nos seus atos. Ele cocria os sentidos ao acrescentar a sua subjetividade, embora, não esteja na origem da produção do sentido. Já o autor está na origem. Ele é o criador do sentido, de seus pensamentos e de suas práticas.

Lucena e Pretto (2009) condensam em a(u)tores a noção de ator e autor para explicitar que a atuação está presente, simultaneamente, no processo de produção dos sentidos. Para eles, a(u)tores são “[...] aqueles que ao mesmo tempo que produzem e criam são também atores do processo de construção e apropriação dos produtos” (p. 5). Na sociedade contemporânea, a postura de a(u)tores têm se tornado cada vez mais comum com as TD em rede.

Além da origem dos sentidos, que definem o humano como agente, ator ou autor, Ardoino observou a negatricidade, capacidade de resistir aos determinismos impostos e dismantelá-los com contra-estratégias (ARDOINO, J.; BARBIER, R.; GIUST-DESPRAIRIES, 1998). Para Ardoino (2012, p. 90),

[...] quaisquer que sejam os determinismos que condicionam e podem explicar seus modos de funcionamento, o ser humano tem em si (auto) um poder de negação, de contraestratégia que lhe dá, ao menos em parte, a inteligência desses determinismos e uma certa capacidade de a eles reagir, de a eles se adaptar e mesmo de os enfrentar ou de os transformar (negatricidade).

É impossível desconsiderar a negatricidade do processo científico no âmbito das pesquisas em educação, pois, esta é uma característica da natureza humana e ele, consciente

ou inconscientemente, como “objeto-sujeito”, será sempre capaz de criar contra-estratégias adequadas para resistir aos determinismos (ARDOINO, 2012).

As noções complementares de alteridade e alteração surgem no encontro com o outro, em meio a heterogeneidade, momento em que o ser humano terá que lidar com a ideia do outro (alteridade) e reconhecer e aceitar a ação do outro (alteração). A alteridade e a alteração vão além da noção de diferença, pois, consideram a heterogeneidade dos desejos, interesses e intencionalidades do outro. Essas noções da multirreferencialidade se fazem presentes nas formações

[...] quando fixamos nosso olhar na ideia do outro (alteridade) e não nos permitimos esbarrar com a ação do outro (alteração), com o outro de carne e osso, o aprendente que nos desestabiliza com sua ação, seus gostos, seu jeito de pensar, de ser e de reagir diante de nós. (ARDOINO, 2012, p. 67)

Em minha pesquisa, além dos acontecimentos que modificava constantemente o percurso, os aprendentes fariam parte da construção do caminho, de modo que suas ações, constituídas de negatividade, promoveria a pluralidade e a heterogeneidade sobre as quais refletiria para compreender como ocorreu o desenvolvimento do PC com a educação on-line em práticas não-presenciais.

3.2.1 A educação com a cibercultura

A cibercultura surge, inicialmente, em movimentos socioculturais de jovens americanos, no final da década de 1980 e início de 1990, quando o ciberespaço rompe a centralidade do computador, tornando-o um nó, uma unidade, na rede de interconexões globais, aproximando os sujeitos geograficamente dispersos e modificando a noção de tempo na comunicação. Essa configuração transformou inúmeras máquinas independentes na idealização de um computador único, interligado e distribuído, cujos recursos (memória e poder computacional) eram acessados à distância pela rede e se expandiam a cada nó entrante. Para Lévy (2010, p. 45),

O computador não é mais um centro, e sim um nó, um terminal, um componente da rede universal calculante. Suas funções pulverizadas infiltram cada elemento no tecnocosmos. No limite, há apenas um único computador, mas é impossível traçar seus limites, definir seu contorno. É um computador cujo centro está em toda parte e a circunferência em lugar algum, um computador hipertextual, disperso, vivo, fervilhante, inacabado: o ciberespaço em si.

A codificação digital – responsável pela plasticidade, hipertextualidade, interatividade, tratabilidade em tempo real, precisão, fluidez e virtualização da informação – e os sistemas de comunicação eletrônica são características importantes deste computador. Nesse trajeto, foram os avanços nas tecnologias digitais que nos conduziram à “sociedade em rede” (CASTELLS, 1999), modificando nossa forma de pensar, agir, comunicar e interagir e, conseqüentemente, transformando a sociedade, a política, a economia e a educação.

A partir do ano 2000, o processo evolucionário de comunicação substituiu os sites estáticos da *web* 1.0 por espaços de liberdade de expressão, autoria e colaboração da *web* 2.0, a exemplo dos blogs e redes sociais (SILVA, 2014). Neste lugar, onde ocorre a interconexão de todos com todos e emerge a inteligência coletiva em comunidades virtuais, as tecnologias intelectuais se amplificaram, exteriorizaram e modificaram funções cognitivas humanas (raciocínio, memória, imaginação e percepção), promovendo outras formas de acesso à informação, de raciocínio e de conhecimento (LÉVY, 2010).

Saberes, memórias, experiências e imaginações são disponibilizadas, compartilhadas e acessadas como uma forma de troca de conhecimentos nas comunidades virtuais. As trocas nas comunidades virtuais podem favorecer a educação, caso o professor incentive a construção aberta e colaborativa do conhecimento. Para Lévy (2010), este profissional é capaz de estimular as trocas de saberes, mediar as relações e gerir a aprendizagem, tornando-se um animador da inteligência coletiva. Tecnicamente, isso só é possível, devido às TD desenvolvidas como infraestrutura para o ciberespaço. Elas possibilitam a comunicação, a sociabilidade, a organização, a informação e o conhecimento.

Santos (2005) compreende o ciberespaço para além do meio de comunicação. É um local onde se estruturam sociabilidades sem a noção de territórios fixos, no qual os sujeitos contemporâneos são autores que “criam e socializam seus saberes em vários formatos, seja na forma de softwares, interfaces, hipertextos, mídias diversas” (SANTOS, 2005, p. 109). Os saberes socializados no e pelo ciberespaço forjam a noção de redes digitais, nas quais a partilha de sentidos dos sujeitos ocorre com a liberação do polo de emissão, transformando-os em potenciais emissores e receptores da mensagem.

A cultura contemporânea emergente do cenário sociotécnico estruturado pelas TD no ciberespaço é denominada de cibercultura. Lemos (2010) aponta três leis essenciais na compreensão da cibercultura: a liberação do polo de emissão, a conexão em rede e a

reconfiguração. Diferentemente da comunicação massiva, os sujeitos ciberculturais são emissores e receptores de mensagens livres e multimodais devido à liberação do polo de emissão. Eles consomem e produzem informações, sentidos, artes e cotidianos na rede. Para tanto, é necessário estar conectado, produzindo e compartilhando em um espaço sem limites territoriais fixos. Por último está a reconfiguração, engendrando as práticas dos atores sociais, bem como das instituições, por meio da recombinação de processos massivos e pós-massivos. Para Santos (2021, p. 121), a cibercultura

[...] não envolve questões infraestruturais apenas, mas antropossociais, pois as interconexões estabelecidas permitem continuamente a ocorrência de heterogeneidades. Assim, tem-se transformações e reconfigurações com grandes proporções sociais, humanas e, inclusive, educativas.

Em meio a tais transformações e reconfigurações, a sociedade e a cultura modificam-se, surgindo, portanto, outras formas de agir, pensar e fazer mediados pelas TD. A própria educação se reestrutura diante da “sociedade em rede”, na qual, os sujeitos, em suas singularidades, são emissores e receptores em potência. As salas de aula físicas concorrem com os AVA, considerados interfaces digitais para gestão, armazenamento, compartilhamento, comunicação e mediação da aprendizagem.

Recursos digitais, hipertextuais, multimodais e de simulação, (re)mixados ou não, são compartilhados para e entre os aprendentes no AVA. O processo de aprendizagem é registrado, monitorado, acompanhado e avaliado de forma individual ou coletiva na interface. Professores e estudantes comunicam-se, de forma síncrona e assíncrona, para troca de conhecimentos e realizar atividades. O AVA no ciberespaço é a infraestrutura de uma organização viva, flexível e adaptável a diferentes práticas e posturas pedagógicas e comunicacionais, sejam elas instrucionistas, interativas ou cooperativas (SANTOS, 2005).

Embora a noção de AVA nos conduza à compreensão de interface única capaz de englobar e centralizar os processos pedagógicos e comunicacionais necessários à aprendizagem, Pimentel e Carvalho (2020a) defendem a apropriação de outros sistemas computacionais (serviços interativos on-line, aplicativos, redes sociais, editores colaborativos dentre outros) disponíveis no ciberespaço ao invés de se restringir aos serviços disponibilizados pelo AVA.

Concordo com os autores e defendo que os professores explorem a diversidade de aplicativos e interfaces digitais existentes no ciberespaço com os aprendentes para composição do AVA adequado ao processo de aprendizagem da turma, considerando as experiências, interesses e as culturas digitais daqueles estudantes. Ademais, nessa construção coletiva, alinhada à estratégia didática e metodológica, acredito na estruturação do ambiente em um modelo de comunicação e de colaboração todos-todos, visando explorar as potencialidades da interatividade de uma “sala de aula interativa” (SILVA, 2003; 2014).

3.2.2 Do ensino remoto emergencial à educação on-line

A pandemia de covid-19 trouxe inúmeros desafios para a educação, dentre eles: como manter a educação de crianças, jovens e adultos atendendo às recomendações da OMS de distanciamento físico? Estariam as escolas, os gestores, os professores, os estudantes e as famílias preparados para o processo educacional com esses acontecimentos? Fazia mais de um século⁶² da última pandemia, portanto, nem a população e nem as instituições de ensino se prepararam para lidar com tal situação.

O despreparo da comunidade escolar para lidar com o processo educacional na pandemia ficou evidente. As escolas não tinham infraestrutura adequada para a realização de atividades on-line, conforme destacado no relatório do TIC Educação⁶³ 2019 (CETIC.BR, 2020) em levantamento realizado no Brasil, no período de agosto a novembro de 2019, poucos meses antes dos primeiros casos de covid-19 no Brasil.

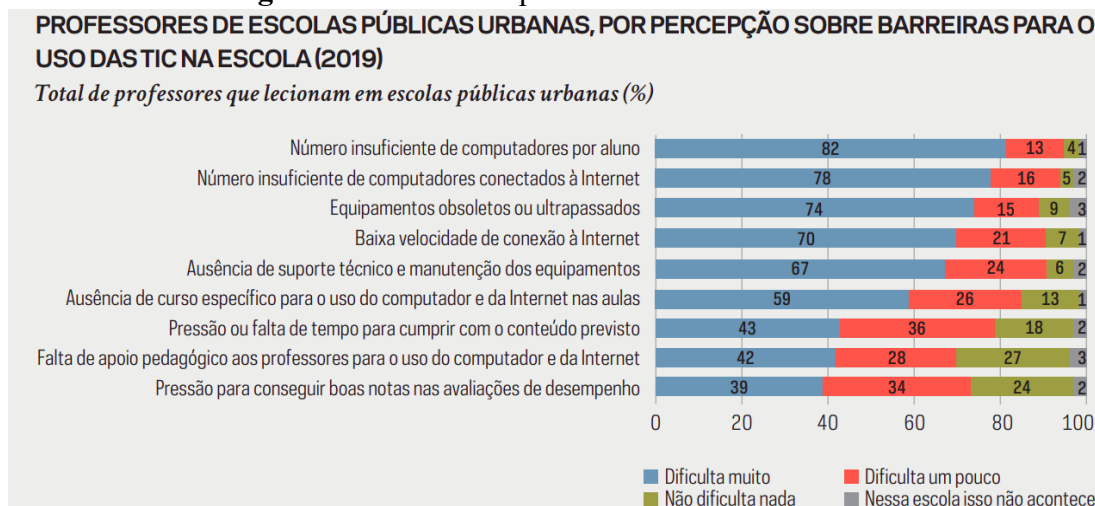
Os dados do relatório retratam um país longe de concretizar as práticas pedagógicas com as TD, dentro e fora das salas de aula. Em 2019, 21% dos estudantes acessavam a internet exclusivamente por *smartphones* nas escolas públicas urbanas e somente 33% dos professores cursaram alguma formação continuada sobre práticas pedagógicas com TD. Esta realidade era agravada em escolas públicas da zona rural, nas quais, 12% não possuíam fornecimento de energia elétrica e 9% apresentavam instabilidade na rede. Além disso, apenas 40% das escolas possuíam algum dispositivo digital (computador de mesa, *notebook* ou

⁶² A última pandemia que assolou o mundo antes de 2020 foi a gripe espanhola, também conhecida como gripe de 1918. Ela se alastrou pelo mundo de janeiro de 1918 até dezembro de 1920.

⁶³ O TIC Educação é uma pesquisa realizada anualmente no país, desde 2010, pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade de Informação (Cetic.br), com o objetivo de mapear o acesso, o uso e a apropriação das TIC em escolas públicas e privadas de educação básica por meio de entrevistas a estudantes, professores, coordenadores pedagógicos e diretores.

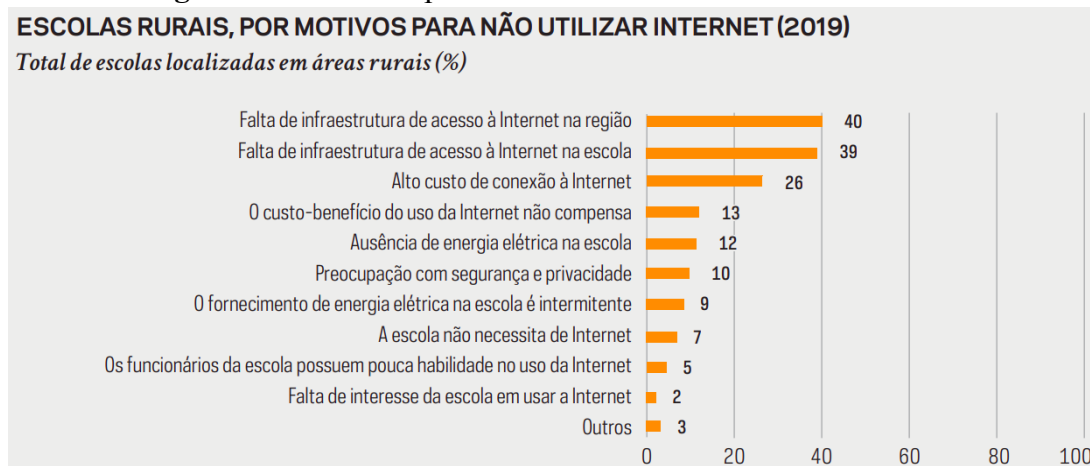
tablet) com acesso à internet (CETIC.BR, 2020). Nas figuras 13 e 14 estão sumarizados dados do relatório sobre a utilização das TIC e o acesso à internet nas escolas públicas urbanas e rurais.

Figura 13 – Barreiras para o uso das TIC na escola



Fonte: Extraída de CETIC.BR (2020, p. 7).

Figura 14 – Motivos para não utilizar internet nas escolas rurais



Fonte: Extraída de CETIC.BR (2020, p. 7).

As figuras 13 e 14 mostram a falta de infraestrutura nas escolas (equipamentos obsoletos e indisponibilidade de computadores ou *tablets*), a inexistência da rede ou a instabilidade de energia elétrica, a precariedade da conectividade nas escolas e nas residências dos estudantes, além da falta de incentivos a formação de professores em práticas pedagógicas com TD. Esses fatores retratam a inexistência ou ineficiência de políticas públicas destinadas

a modificar o *status quo* da educação no Brasil, bem como o despreparo do país para enfrentar a pandemia no âmbito educacional.

Mesmo diante das dificuldades relacionadas à conectividade nas residências e nas escolas brasileiras, sabe-se que a sociedade contemporânea é uma “sociedade em rede” (CASTELLS, 1999). As pessoas habitam, cotidianamente, o ciberespaço para socializar, trabalhar, aprender e se divertir, usufruindo da interatividade, mobilidade e ubiquidade das TD com dispositivos portáteis como *notebooks*, *tablets* e *smartphones*.

Na escola e na sala de aula, os jovens estão conectados aos *smartphones*, “vivendo on-line”. Aos poucos, os estudantes estão usando cada vez menos o caderno para fazer anotações. Usam cada vez mais seus aparelhos móveis para escrever suas tarefas escolares e/ou fotografar conteúdos escritos pelos professores na lousa. Esse comportamento está associado à praticidade diária que os aparelhos móveis proporcionam para esses estudantes. (PEREIRA, 2019, p. 59-60)

Daí, a familiaridade de parte dos estudantes e professores com as TD. Foi a imersão destes a(u)tores na cibercultura que favoreceu a continuidade do processo educacional por meio de atividades on-line. É evidente que essa experiência, conforme já mencionado, não atingia a totalidade dos estudantes e professores, mas amenizava a situação.

Como medida de emergência diante da gravidade da pandemia, o Governo Federal autorizou a substituição das aulas presenciais por aulas mediadas por TIC, cabendo às instituições de ensino estabelecerem o *modus operandi* das aulas, conforme definido no § 2º do Art. 1º da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020.

§ 2º Será de responsabilidade das instituições a definição das disciplinas que poderão ser substituídas, a disponibilização de ferramentas aos estudantes que permitam o acompanhamento dos conteúdos ofertados bem como a realização de avaliações durante o período da autorização de que trata o caput.

Em face da portaria, as instituições de ensino estabeleceram, nos diferentes níveis, encontros virtuais síncronos e atividades assíncronas, visando manter o processo educacional e garantir o distanciamento físico entre os gestores, professores e estudantes. Um dos problemas dessa medida é que o chamado “ensino remoto emergencial” (ERE), ou simplesmente, “ensino remoto” ou “aula remota”, não era uma modalidade de educação conhecida dos atores sociais e nem estudada por especialistas na área. Essa modalidade foi forjada na emergência da pandemia.

O ERE foi concebido como uma prática de transposição de currículo, metodologias e práticas pedagógicas presenciais para o ciberespaço por meio de TD conectadas em rede. Isso porque, mesmo diante de inúmeras dificuldades, a escola tinha que manter o papel fundamental de educar, de formar o cidadão, e não poderia abandonar os estudantes à própria sorte. Então,

[...] a suspensão das atividades presenciais físicas, um pouco por todo o mundo, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para a realidade *online*, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que tem sido apelidado de ensino remoto de emergência (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 8).

Na modalidade emergente, as fragilidades da educação presencial foram transpostas e reforçadas no virtual. O professor continuou a ser o emissor – ministrando aulas expositivas e centradas no conteúdo – e seus estudantes, geograficamente dispersos, continuaram a ser espectadores, assistindo passivamente o conteúdo transmitido por meio de aulas on-line (em tempo real) ou gravadas (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Os estudantes não dialogavam com os professores e os colegas, seja pelo modelo de transmissão de conteúdo das aulas ou pela falta de dispositivo de acesso à rede, ou pela sua personalidade. Mesmo nas situações em que o modelo adotado permitiria o diálogo, a voz dos estudantes era cerceada pela limitação de recursos de áudio e vídeo do dispositivo digital ou pelo próprio professor que, no uso de autoridade e adepto a “educação bancária”, poderia mutá-los para minimizar o ruído durante a exposição dos conteúdos.

Neste cenário, o *smartphone* – principal meio de comunicação e acesso à internet para famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica, residentes nas periferias e nas cidades interioranas do país – trazia outros desafios. Esses dispositivos dependem da infraestrutura de conectividade a rede (3G, 4G ou banda larga) fornecida por provedores de acesso, cujo serviço nem sempre é de qualidade, ou está disponível na localidade ou possui custo acessível à população. Ademais, os aparelhos apresentam limitações quanto a dimensão de tela, a versão do sistema operacional e a indisponibilidade de aplicativos e funcionalidades similares aos dispositivos de telas maiores como *tablets*, *notebooks* e *desktops*.

Tais dificuldades técnicas eram reforçadas por questões pedagógicas devido às semelhanças do ERE ao modelo de educação à distância do século XX. Esse modelo foi criticado, ao longo dos anos, pela ênfase na massividade e no autoestudo de conteúdos

transmitidos via correspondências escritas, rádio e televisão (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Embora, atualmente, a EaD explore o ciberespaço com as TD em rede, sua essência massiva, conteudista e transmissiva se manteve.

Diante da urgência na retomada das atividades educativas, da falta de infraestrutura e recursos financeiros e in experiência docente em práticas pedagógicas com TD, algumas secretarias municipais e estaduais de educação optaram pela transmissão das aulas via rede televisiva, rádio e distribuir materiais impressos, a exemplo, o município de Lagarto, em Sergipe, que lançou o programa “Em Casa com Atividades”⁶⁴, em maio de 2020. Era uma tentativa de continuar o processo educacional, ampliando o alcance da escola para atingir locais em que as políticas públicas não garantiram a infraestrutura mínima necessária de acesso à internet à população. Essa abordagem do ERE não permitia que os estudantes partilhassem sentidos, uma vez que o polo de emissão restringia-se a escola e os professores.

Ao perceber que o ERE foi forjado como um modelo ensino não presencial de comunicação em massa, unidirecional (do professor para seus estudantes), dissociado das culturas digitais dos estudantes, no qual ocorria a transposição do currículo e das práticas pedagógicas para o virtual, optei por seguir os princípios da “Educação On-line” (SANTOS, 2005) ao destinar o tempo e o espaço da disciplina de Introdução a Algoritmos para desenvolver o PC com encontros síncronos e assíncronos mediados por TD em rede durante a pandemia.

A Educação On-line (EOL) potencializa situações de aprendizagem mediadas por TD em encontros presenciais, à distância ou híbridos. É uma estratégia didática e metodológica, emergente da cibercultura, constituída por um “conjunto imbricado de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (SILVA, 2003, p. 11). Nessa modalidade, o termo on-line representa a disponibilidade, a atenção, o estar junto – mediando, interagindo, negociando e colaborando –, para além do significado de estar conectado à infraestrutura da internet. Para Santos (2014, p. 55-56),

[...] os sujeitos podem até encontrar-se geograficamente dispersos, entretanto, em potência estão juntos e próximos, compartilhando informações, conhecimentos, seus dispositivos e narrativas de formação a partir da mediação tecnológica dos e com as interfaces e

⁶⁴ A Prefeitura de Lagarto lança o “Em Casa com Atividades”. Disponível em: <https://lagarto.se.gov.br/secretarias/covid19/educacao-prefeitura-de-lagarto-lanca-o-em-casa-com-atividades/#>. Acesso em: 20 dez. 2023.

dispositivos de comunicação síncronas e assíncronas e de conteúdos hipertextuais disponíveis no ciberespaço a partir do AVA.

Embora as situações de aprendizagem da EOL possam ser realizadas à distância com TD, explorando as potencialidades do AVA e demais interfaces digitais, esta modalidade não deve ser considerada uma evolução da EaD (SANTOS, 2014). Ela apresenta distinções importantes, uma vez que se fundamenta na dialogicidade, interatividade, colaboração, intervenção, autoria, cocriação e comunicação com liberação do polo de emissão, conforme sumarizado no Quadro 3 adaptado de Silva (2012).

Quadro 3 – Comparativo entre EaD e EOL

Modalidade	Educação à Distância (EaD)	Educação On-line (EOL)
Modelo de comunicação	Um-Todos (Broadcast)	Todos-todos
Desenho didático dos conteúdos e das atividades de aprendizagem	Predefinido, fechado, linear, controlado pelo emissor. Textos, audiovisuais e multimídia em tecnologias unidirecionais e reativas (impressos, rádio, TV, DVD, incluindo, computador, celular e <i>tablets</i> em rede, quando subutilizados em suas potencialidades comunicacionais colaborativas e hipertextuais).	Predefinido e redefinido colaborativamente durante o processo. Hipertextos e hipermídia multidirecional ativados por TD móveis e interativas (computador, celular, <i>tablets</i> e múltiplas interfaces como chats, fóruns, wikis, blogs, fotos, redes sociais, videologs, mapas colaborativos, webquests e podcasting) para expressão individual e coletiva em rede.
Mediação da aprendizagem	Instrucionista, transmissiva e tarefista. Aprendizagem centrada no auto-estudo; Relações assimétricas e verticais (professor/emissor e aprendiz/receptor). Pouco ou nenhuma interação entre cursista. Vinculação um-todos separados pela distância físico-geográfica.	Construcionista, interacionista e colaborativa. Aprendizagem com o outro, com meio e com os objetos; Relações horizontais abertas à colaboração e à coautoria. Professor é um proponente da formação e promove a cocriação da comunicação e do conhecimento com os cursistas. Vinculação todos-todos em presença virtual nas interfaces.

Fonte: Adaptado de Silva (2012, p. 97)⁶⁵.

⁶⁵ Quadro comparativo entre EaD e EOL adaptado da tabela de Silva (2012, p. 97), na qual foram realizadas modificações na estrutura, síntese e inclusão de conceitos.

Enquanto na EaD a comunicação segue o modelo um-todos (ver Quadro 3), no qual o professor é detentor do conhecimento e emissor da mensagem para estudantes passivo e receptores, na EOL o polo de emissão é liberado, de modo que todos (professores e estudantes) são potenciais emissores e receptores da mensagem, atuam na origem e na modificação dos sentidos destas. Isso promove o diálogo, as trocas de opiniões e de informações, contextualizando e enriquecendo a aprendizagem.

Desse modo, os estudantes o aprendizado não ocorrer exclusivamente no autoestudo a partir de materiais e recursos didático-metodológicos disponibilizados, mas, sobretudo, com a troca de informações e experiência com os professores e demais estudantes durante os encontros síncronos e assíncronos, presenciais ou não (SANTOS, 2005). Esse modelo de comunicação contribui para romper com a hierarquização de saberes na sala de aula.

É improvável, portanto, pensar na educação on-line com as TD mantendo as amarras da “educação bancária”. Faz-se necessário mudanças profundas de postura e, para tal, “[...] o professor precisa preparar-se para professorar on-line [...]” (SILVA, 2003, p. 12). Ele deve retirar-se do centro das atenções, renunciar o papel de detentor do saber e único emissor ativo, cujo conteúdo deve ser recepcionado e aprendido pelos que os ouve, para tornar-se um mediador que potencializa a conversa, a troca de informação, a autoria e a colaboração. Ele deve ser um promovedor de situações de “[...] múltiplas experimentações e expressões [...]” (SILVA, 2003, p. 12). Desse modo,

[...] o professor *online* constrói uma rede e não uma rota. Ele define um conjunto de territórios a explorar, enquanto a aprendizagem se dá na exploração - ter a experiência - realizadas pelos aprendizes e não a partir da sua récita. Isto significando, portanto, modificação radical em sua autoria em sala de aula *online*. O professor não se posiciona como detentor do monopólio do saber, mas como aquele que dispõe de teias, cria possibilidades e envolvimento, oferece a ocasião de engendramentos, de agenciamentos e estimula a intervenção dos aprendizes como coautores da aprendizagem (SILVA, 2003, p. 57-58).

Assim, em vez de traçar um caminho único, rígido e linear de aprendizagem, o professor on-line oferece mapas com possibilidades a serem criadas, exploradas e trilhadas com/pelos estudantes. Para tanto, o professor deve conhecer as diferentes interfaces e TD; ter vivência no ciberespaço; saber criar autorias digitais; saber promover, mediar e gerir as situações de aprendizagem em ambiente virtuais para estimular o diálogo, a interatividade e a colaboração durante o aprendizado. Com isso, os estudantes aprendem enquanto exploram, se autorizam e cocriam elementos quando necessário, construindo juntos o conhecimento e

experienciando vivências singulares. Essa mudança de postura transforma o processo educacional, tornando-o mais rico e significativo para todos, no caminho de uma “educação autêntica” (FREIRE, 1987).

Santos (2005) aponta a necessidade de um desenho didático para EOL que contemple as potencialidades da interatividade, da simulação e do hipertexto. Para a autora, a interatividade contribui para a partilha da autoria entre os estudantes e professores e, neste processo, eles desenvolvem suas competências e habilidades. A simulação amplia a imaginação e o pensamento humano por meio da plasticidade do digital. O hipertexto é uma fonte de informação estruturada em uma modalidade de texto constituído por múltiplas linguagens e mídias e permite navegar entre outros textos e hipertextos por meio de links.

É importante garantir a estética e a facilidade de acesso e leitura da informação (usabilidade), a pluralidade de pontos de vista (multivocalidade), as conexões internas no documento (intratextualidade) e de documentos externos (intertextualidade), bem como, a possibilidade de leitura não-linear, livres, plural e sem hierarquias (multilinearidade) na criação de conteúdos hipertextuais (SANTOS, 2005).

Para Santos e Araújo (2013), o desenho didático deve mobilizar as múltiplas competências cognitivas, habilidades e atitudes dos estudantes por meio de situações de aprendizagem que possibilitem a construção do conhecimento; conter processos e materiais didáticos articulados e contextualizados para atingir os objetivos de aprendizagem; garantir o acesso e a ressignificação da informação pelos estudantes por meio dos recursos tecnológicos e midiáticos; avaliar o processo de aprendizagem dos aprendentes e seus projetos autorais.

Pimentel e Carvalho (2020a) elencaram oito princípios que fortalecem a EOL na contemporaneidade, são eles: (i) conhecimento como “obra aberta”; (ii) curadoria de conteúdos on-line; (iii) ambiências computacionais diversas; (iv) aprendizagem colaborativa; (v) conversação, interatividade; (vi) atividades autorais; (vii) mediação docente ativa; e (viii) avaliação formativa e colaborativa, baseada em competências.

Na perspectiva dos autores, encarar o conhecimento como uma “obra aberta”, um produto inacabado, construído em ato, que “[...] pode ser ressignificado e cocriado, num movimento sem fim [...]” (PIMENTEL; CARVALHO, 2020, s/n), distância a EOL da “educação bancária”, criticada por Freire (2001). Tal postura possibilita a cocriação do conhecimento com/pelos estudantes(as), colaborativamente, valorizando-se dos múltiplos saberes destes e retratando o seu cotidiano, suas vivências e experiências. O professor assume

o fundamental papel de mediador nesse processo, ao incentivar a pesquisa, a construção do conhecimento e a autoria deles em atividades, ao invés de tradicionais listas de exercícios, visando “[...] formar estudantes criativos, que se sintam autorizados a expressar/manifestar/materializar uma autoria engajados em condutas e valores democráticos e éticos [...]” (CARVALHO; PIMENTEL, 2020, s/n). A avaliação deve ser contínua e formativa, baseada em competências, e executada pelo professor (heteroavaliação), pelo próprio estudante (autoavaliação) e pela turma (avaliação colaborativa, 360°). O professor pode buscar, organizar, adaptar e compartilhar conteúdos relevantes para criação coletiva de roteiros de estudo hipertextuais (curadoria); utilizar os múltiplos sistemas computacionais, as redes sociais e os aplicativos que fazem parte das culturas digitais dos estudantes (ambiências computacionais); e promover a interatividade em conversas abertas ao inesperado mediadas por TD em rede com/entre os estudantes.

Conhecer as características, possibilidades e potencialidades da EOL, me recordou do momento em que ingressei no grupo *Trail Runners Sergipe*⁶⁶ (TRS), em 2016. Inexperiente, participei de um curso teórico e prático sobre corrida de trilhas com Profº Quinho Castro⁶⁷. No primeiro dia do curso, aprendi sobre equipamentos, alimentação, comunicação e cuidados durante a prática esportiva, além das diferenças entre corrida em asfalto e em trilha. No dia seguinte, vivenciei 15 km e 600 m de ganho de elevação na Serra de Itabaiana⁶⁸, aproximadamente. Era a minha primeira corrida na natureza e de alguns colegas. O professor apresentou na aula teórica os principais marcos do trajeto. O percurso iniciava na entrada do parque, seguia pela trilha principal, atravessava o poço das moças, subia até as antenas localizadas no alto da serra e, após uma parada para admirar a paisagem e realizar a hidratação e alimentação, descia pelo areal em direção à entrada do parque.

Nos primeiros quilômetros observei com clareza diferenças entre a corrida de asfalto e a corrida em trilha. No asfalto, o mundo é perfeito. Não há buracos ou obstáculos. A hidratação e a alimentação estão no local previsto. Há equipe de apoio e emergência em todo

⁶⁶ *Trail Runners Sergipe* é um grupo de corredores de Sergipe adeptos a corridas em trilhas e montanhas. O grupo foi criado em , com objetivo de incentivar a prática esportiva fora do asfalto. Disponível em: <https://www.instagram.com/trailrunnerssergipe/?igshid=ZjE2NGZiNDQ%3D>. Acesso em: 18 jan. 2023.

⁶⁷ Elquisson de Castro, mais conhecido como Quinho Castro, é educador físico, ex-atleta de triathlon, praticante de trail runner e foi chefe da delegação da Seleção Brasileira de Triathlon em 2011. Disponível em: <https://www.instagram.com/quinhones/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

⁶⁸ O Parque Nacional da Serra de Itabaiana está localizado no município de Itabaiana, em Sergipe, às margens da BR 235. Ele abrange uma área de 7.998,99 hectares onde encontram-se ecossistemas de mata atlântica e de caatinga. Disponível em: <https://goo.gl/maps/3midL9at3UmawtF37>. Acesso em: 18 jan. 2023.

percurso. Os atletas seguem o mesmo trajeto para reduzir o tempo, portanto, a probabilidade de alguém se perder no caminho é mínima. Já na trilha, o caminho não é rígido e nem linear. Cada atleta faz seu percurso, no seu ritmo. Os locais e as formas de atravessar os obstáculos, os momentos de hidratação e alimentação levados pelo próprio atleta, a hora de acelerar, de diminuir ou de parar são decisões individuais. Sinalizações com fitas e placas são marcações para auxiliar no caminho e evitar se perder no percurso. Ao reconhecer uma decisão errada no trajeto, o atleta analisa, retorna alguns passos para, então, seguir em frente.

Naquele domingo de manhã, sem equipamentos adequados, despreparado fisicamente e exausto após 3,5 km na subida do poço das moças, na tentativa de acompanhar o grupo de atletas, o professor Quinho me disse: “está na hora de você parar para admirar a natureza, respirar um pouco e obter dela a energia que precisa para continuar”. Foi isso que fiz: parei, respirei e admirei (ver Figura 15).

Figura 15 – Subida do poço das moças na Serra de Itabaiana.



Fonte: Acervo do autor (2016)

No momento ilustrado na Figura 15, olhando para a dimensão e imensidão da serra, refleti sobre aquele processo de aprendizagem na corrida. Correr em trilha não era simplesmente correr em outro espaço. Era vivenciar o momento e os acontecimentos. Eu podia andar, correr, parar, observar, conversar, registrar a paisagem, sentir o cheiro da natureza e refrescar-me em uma fonte de água corrente. Não havia um caminho único e homogêneo a ser seguido, o tempo e o espaço era outro, eu poderia (co)criar as minhas experiências singulares. Observei características da EOL e me sentia a(u)tor na minha corrida.

Infelizmente, no Brasil, a pedagogia da transmissão ainda é preponderante e, para mim, se assemelha a corrida em asfalto em que os atletas tornam-se apenas atores. É um modelo educacional engessado, no qual os aprendentes percorrem o mesmo caminho para

visualizar, ouvir e sentir as mesmas experiências. Além disso, naturalizou-se o preconceito com as TD em sala de aula. Quando aceitas, são encaradas como tecnologias inovadoras para atrair a atenção dos estudantes, massificar a educação ou, simplesmente, substituir o quadro negro e o giz de cera. A pandemia foi um momento para parar, respirar e refletir sobre a pedagogia da transmissão e a inclusão das TD na educação, assim como eu fiz na serra de Itabaiana.

No entanto, o ERE seguiu o mesmo caminho. Parte dos professores continuaram insistindo na transmissão de conteúdo, mudando o local de uma sala física para uma sala virtual, on-line. A minha experiência de sair do asfalto para as trilhas, retratada na Figura 14, me alertava que simplesmente transpor o local da aula e manter a pedagogia da transmissão, não resolveria. Assim como mudar o local da corrida para terrenos irregulares com elevação, fauna e flora necessita de preparações específicas, outros equipamentos e outra forma de pensar e agir, levar a sala de aula para o digital, exige o desenvolvimento de outras posturas e outros saberes do professor, os saberes da docência on-line (SANTOS, 2014).

De acordo com Santos (2014), os saberes da docência on-line englobam os saberes em rede, saberes da cibercultura, saberes e mediação on-line e os saberes curriculares. Os saberes em rede consistem em articular saberes das redes educativas, articular os saberes científicos com os cotidianos e valorizar a experiência dos praticantes culturais. Já os saberes da cibercultura abordam os saberes relacionados a comunicar-se em rede e promover situações de aprendizagens em rede. Os saberes e mediação on-line, por sua vez, desdobram-se em promover/mediar discussões on-line, articular teoria e prática pedagógica, avaliar as aprendizagens de forma processual e formativa, exercer a docência como pesquisa, reflexão e formação. Por fim, os saberes curriculares consistem em dominar os conteúdos da área de conhecimento, articulando com os sujeitos e as instituições, de modo a organizá-los no processo de ensino e aprendizagem.

Mesmo conhecendo os saberes da docência on-line, é na experiência da EOL que os professores aprendem a “professorar on-line” (SILVA, 2003). Por isso, eu busquei experienciar com minhas turmas essa abordagem, na tentativa de desenvolver o PC dos estudantes e me formar como docente praticante da EOL durante a pandemia de covid-19.

3.3 PESQUISA-FORMAÇÃO NA CIBERCULTURA

A retomada das atividades educacionais com TD conectadas em rede me proporcionou um cenário singular de *docênciapesquisaformação*, cujo movimento de condução da sala de aula para o virtual trouxe em seu bojo a necessidade de aprender a “professorar on-line” (SILVA, 2003) e vivenciar a prática dos saberes da docência on-line (SANTOS, 2014). Esses acontecimentos me conduziram a pesquisar as experiências das minhas práticas com EOL no desenvolvimento do PC em turmas de Introdução a Algoritmos do IFS durante a pandemia, enquanto eu exercia a docência, formava e me formava.

Para compreender a experiência de desenvolver o PC com práticas da EOL em consonância com postura epistemológica e metodológica do Grupo de Pesquisa em Educação e Culturas Digitais (ECult/UFS/CNPq), do qual faço parte, optei pelo método de “pesquisa-formação na cibercultura”, também conhecido por “ciberpesquisa-formação” (SANTOS, 2005).

A pesquisa-formação na cibercultura é uma atualização proposta por Santos (2005) do método da pesquisa-formação para compreensão do processo de *ensinaraprender* no ciberespaço com a educação on-line. Nesse método, a formação é compreendida como uma experiência irreduzível, rica, coletiva e indissociável da docência e da pesquisa, na qual os sujeitos (professores e estudantes) formam e se formam por meio de experiências, (re)criando práticas, saberes e sentidos imersos no ciberespaço (SANTOS, 2005).

Ao longo dos anos, os paradigmas de formação que consideram a “relação complexa e interativa entre histórias de vida, formação inicial e continuada, e as aprendizagens construídas ao longo da carreira e do exercício da profissão” (SANTOS, 2014, p. 71) surgiram como alternativas à ênfase da formação do século XX de professores conhecedores de conteúdos. Dentre eles, encontra-se o paradigma da epistemologia da prática que compreende a formação a partir da reflexão docente para desenvolver o conhecimento e os saberes.

A pesquisa-formação se situa no paradigma da epistemologia da prática e é um método de pesquisa que “[...] rompe com o olhar simplista, acolhe a multiplicidade do fenômeno, transcende as formas padronizadas de pesquisa, bem como objetiva, por meio de processos de investigação, interação e colaboração, produzir conhecimento” (SANTOS, 2021, p. 35). Sua inspiração é a pesquisa-ação, cujo pesquisador é um participante ativo na ação pensada para intervir no contexto observado, além de compreender a situação. Barbier (2002) descreve esse pesquisador como um sujeito autônomo, autor de sua prática e de seu discurso.

Além da inspiração na pesquisa-ação, a pesquisa-formação tem sustentação epistemológica e metodológica em autores como Ardoino, Freire, Nóvoa, Tardif, Josso, Macedo, dentre outros, os quais defendem a conciliação da pesquisa com as experiências formativas e de vida. Para Santos (2014), neste tipo de pesquisa, de natureza qualitativa, o lócus é a docência. Todos os sujeitos são pesquisadores em potência e autores dos dados produzidos por meio de dispositivos. Logo, diferentemente das noções clássicas de pesquisa, o pesquisador é um sujeito implicado, presente e atuante.

Assim, adoto a pesquisa-formação na cibercultura por compreender que a educação on-line envolve *saberesfazeres* plurais e em rede desenvolvidos por meio das autorias, do diálogo e do compartilhamento de objetivos, dilemas, narrativas, sentidos, texto, áudios, imagens e vídeos entre professor e estudantes no ciberespaço com TD em rede. Para tanto, é necessário criar ambiências formativas, “situações de aprendizagem cocriadas nos *espaçostempos* híbridos” (SANTOS, 2015, p. 40), e acionar dispositivos de pesquisa para produção dos dados durante a docência on-line. Para Santos (2014, p. 111).

Acionar dispositivos significa engendrar via docência *online* ambiências formativas em que os praticantes culturais possam expressar suas autorias, cocriando o currículo e a pesquisa propriamente dita em interface com diversas redes educativas e ou espaços multirreferenciais de aprendizagem.

Embora compreenda os sujeitos nesta pesquisa como praticantes das culturas digitais, em consonância com o entendimento do ECult, eles estavam geograficamente dispersos e juntos no ciberespaço por meio das TD. As situações de aprendizagem foram cocriadas nas sala de aula virtual e as autorias e compartilhamos nos demais dispositivos. Não houve momentos presenciais entre professor e estudantes devido à pandemia. Logo, toda produção de dados ocorreu no ciberespaço, justificando, assim, a pesquisa-formação na cibercultura de Santos (2005), ao invés da pesquisa-formação com as culturas digitais de Santos (2021).

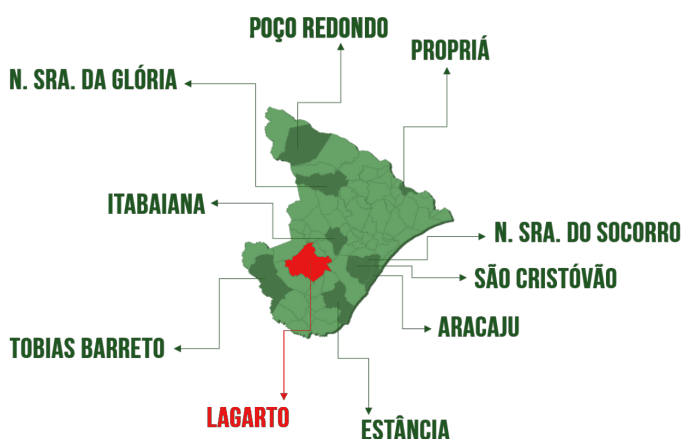
3.3.1 Explorar o ambiente do Campus Lagarto do IFS

O IFS é uma instituição multicampi, vinculado ao MEC, criada com a promulgação da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que institucionalizou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Ele foi concebido a partir da integração de duas autarquias

federais, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe (CEFET-SE), localizado em Aracaju, que possuía uma Unidade de Ensino Descentralizada (UNED) no município de Lagarto, e a Escola Agrotécnica Federal de São Cristóvão (EAFSC) (IFS, 2020).

O processo de expansão e interiorização fez o IFS crescer rapidamente desde a sua constituição. Hoje, ele é formado por uma reitoria, um *campus* situado na capital (Aracaju), além de 10 campi no interior, localizados nos municípios de São Cristóvão, Lagarto, Itabaiana, Estância, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora do Socorro, Tobias Barreto, Propriá e Poço Redondo. Na Figura 16 trago a localização de todos os campi no mapa de Sergipe, destacado em vermelho o IFS/Lagarto.

Figura 16 – Localização do IFS/Lagarto em Sergipe



Fonte: Adaptado do IFS⁶⁹.

O campus Lagarto do IFS⁷⁰, localizado na região centro-sul de Sergipe e destacado na Figura 16, é um dos mais antigos na instituição e ocupa as instalações da antiga UNED. Esta marcou historicamente a educação sergipana por ser a primeira Unidade Descentralizada de Ensino da Escola Técnica Federal em Sergipe. Fundada em 1995, era reconhecida por formar mão de obra técnica e qualificada, de nível médio, para os setores produtivos da região centro-sul de Sergipe nas áreas de Informática Industrial, Construção Civil e Eletromecânica. Ao se transformar no IFS/Lagarto, em 2008, com a *ifetização*, a instituição manteve a missão de formar técnicos de nível médio e ampliou a atuação para cursos superiores nas áreas tecnológicas e de licenciaturas. Na Figura 17 está ilustrada a vista frontal do IFS/Lagarto.

⁶⁹ Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/ultimas-noticias/9139-contatos-e-enderecos>. Acesso em: 30 out. 2022.

⁷⁰ Adoto a grafia IFS/Lagarto, a partir desse momento da escrita, ao referenciar o campus Lagarto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.

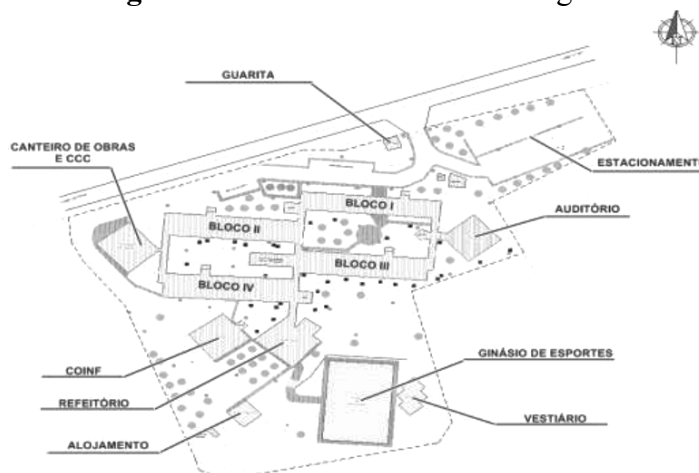
Figura 17 – Vista frontal do IFS/Lagarto



Fonte: Extraída do Google Maps⁷¹

Localizado a 4 km do centro de Lagarto, em uma zona periférica, com acesso por uma via asfaltada, sem acostamento, perpendicular à rodovia SE 270, que liga o município de Lagarto à BR 101, o campus possui uma guarita na entrada e sua área é toda cercada (Figura 17). Internamente, possui ampla estrutura física (ver Figura 18) com área total de 22.600m² contendo quatro blocos com 1º piso, funcionando 11 salas de aulas, 41 laboratórios, espaço de convivência, salas de administração, biblioteca, setor médico-odontológico, auditório e miniauditório, em um dos blocos há um subsolo onde funciona o almoxarifado, a manutenção e a subestação elétrica. O *campus* ainda dispõe de um ginásio poliesportivo coberto, área de estacionamento semi-coberta e garagem (PEREIRA, 2017).

Figura 18 – Planta baixa do IFS/Lagarto



Fonte: Extraída de Fraga *et al.* (2012).

⁷¹ Disponível em: <https://goo.gl/maps/T84ZBDk2mayi1ixe6>. Acesso em: 30 out. 2021.

Além de ampla estrutura física apresentada na Figura 18, o IFS/Lagarto é considerado o segundo campus do instituto em número de vagas ofertadas e o maior do interior, com cerca de 1.300 discentes, 87 docentes e 57 técnicos administrativos. O campus oferta à comunidade os cursos de: nível médio na modalidade integrado ao Ensino Médio de Edificações, Eletromecânica, Automação Industrial e Redes de Computadores; nível médio na modalidade subsequente ao Ensino Médio de Edificações e Eletromecânica; e nível superior de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Elétrica, Sistemas de Informação, Licenciatura em Física e Tecnologia em Automação Industrial. No infográfico ilustrado na Figura 19, sintetizo a estrutura e os cursos do IFS/Lagarto.

Figura 19 – Infográfico do Campus IFS/Lagarto



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Diante das ofertas dos cursos, sumarizadas na Figura 19, é perceptível que o campus tem uma identidade voltada à área de tecnologia para atender a demanda regional por profissionais que apliquem os conhecimentos e as habilidades relacionadas à mecânica, elétrica, construção civil e computação, pois a economia do município é pautada na agropecuária e no setor industrial.

Na agricultura, Lagarto desponta como o maior produtor do estado em fava, fumo, mandioca e maracujá, além de se destacar na produção de outras frutas cítricas, tomate, goiaba e banana. Já na pecuária, em 2018, o município foi o maior produtor em efetivo de rebanho de bovinos e equino, segundo em produção de mel e terceiro em galináceos. Embora

seja um município interiorano de Sergipe, menor estado da unidade federativa do Brasil, ele atrai investimentos de grandes empreendedores de diferentes setores da economia, da indústria, da construção, do comércio e da educação superior, demandando por profissionais qualificados e gerando milhares de empregos diretos e indiretos.

A Maratá, a Zezé Rocha Construção e Empreendimentos LTDA, o Hotel Parque das Palmeiras, o Parque de Vaquejadas Zezé Rocha e a Radiante são as maiores empresas dentre as 1357 com sede ou filiais em Lagarto, conforme o censo de 2017 (IBGE, 2020). A diversidade econômica fez com que o município representasse a 18ª economia do estado, alcançando o PIB per capita de 14.458,87, em 2017. No entanto, ressalto a forte desigualdade social na região, pois, o salário médio dos trabalhos formais foi de 1,7 salários mínimos, no mesmo ano.

Com relação à educação, o IBGE (2020) aponta que o Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) no município de Lagarto para os anos iniciais e finais do ensino fundamental da rede pública (Federal, Estadual e Municipal) e particular foi de 4,9 e 4,1, respectivamente, em 2019. O resultado ficou abaixo das metas do município de 5,0 e 4,8 e inferior aos valores atingidos pelo estado de 5,1 e 4,1 para os respectivos anos do ensino fundamental no mesmo período. No entanto, Lagarto é o terceiro município do estado em matrículas no Ensino Infantil (4.325), quarto no Ensino Fundamental (14.765) e terceiro em no Ensino Médio (4.061), neste último, perde apenas para de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro, territórios da Grande Aracaju. Para atender os estudantes do Ensino Médio, o município conta com oito instituições, dentre elas o IFS/Lagarto.

A Secretaria Municipal de Educação de Lagarto indica que 48% dos estudantes estão cadastrados no Programa Bolsa Família por pertencerem às famílias em situação de vulnerabilidade financeira e apenas 61% das escolas da rede municipal possuem acesso à internet. O município também se destaca como polo educacional no âmbito do Ensino Superior no estado, pois, além do IFS, existe um campus da Universidade Federal de Sergipe, com ênfase na área de Saúde, e um campus da Faculdade Ages (rede privada), além de polos de ensino a distância das faculdades e universidades particulares: UnoPar, UNIT, UniCesumar e Faculdade Dom Pedro II.

Após descrever o contexto histórico da constituição do IFS/Lagarto e apresentar um panorama socioeconômico e educacional do município para situar as origens e o perfil dos

estudantes, sujeitos da pesquisa, dedico-me a aprofundar, nesse momento, as especificidades do campus, do curso de Redes de Computadores e da disciplina de Introdução a Algoritmos.

3.3.2 O curso Integrado em Redes de Computadores no IFS/Lagarto

A missão do campus Lagarto do IFS é “**desenvolver cidadãos histórico-críticos** por meio da oferta de ensino público de excelência, gratuito e inovador, com foco na região centro-sul do Estado” (IFS/LAGARTO, 2020, grifo meu). Assim, a instituição oportuniza um ensino básico, técnico e tecnológico inovador e de qualidade para adolescentes de Lagarto e dos municípios circunvizinhos, a exemplo de Simão Dias, Riachão do Dantas, Boquim e Salgado, “[...] levando em consideração as condições físicas e laboratoriais da sua infraestrutura de apoio” (SILVA, 2016). O reconhecimento do *campus* no estado, na área de tecnologia, também atrai adolescentes de outros municípios, inclusive de locais onde existem *campi* do IFS como Tobias Barreto, Estância, Itabaiana e Aracaju.

Dentre os curso de tecnologia ofertado pelo IFS/Lagarto, o curso técnico de nível médio integrado ao ensino médio de Redes de Computadores (IRC) tem como objetivo geral

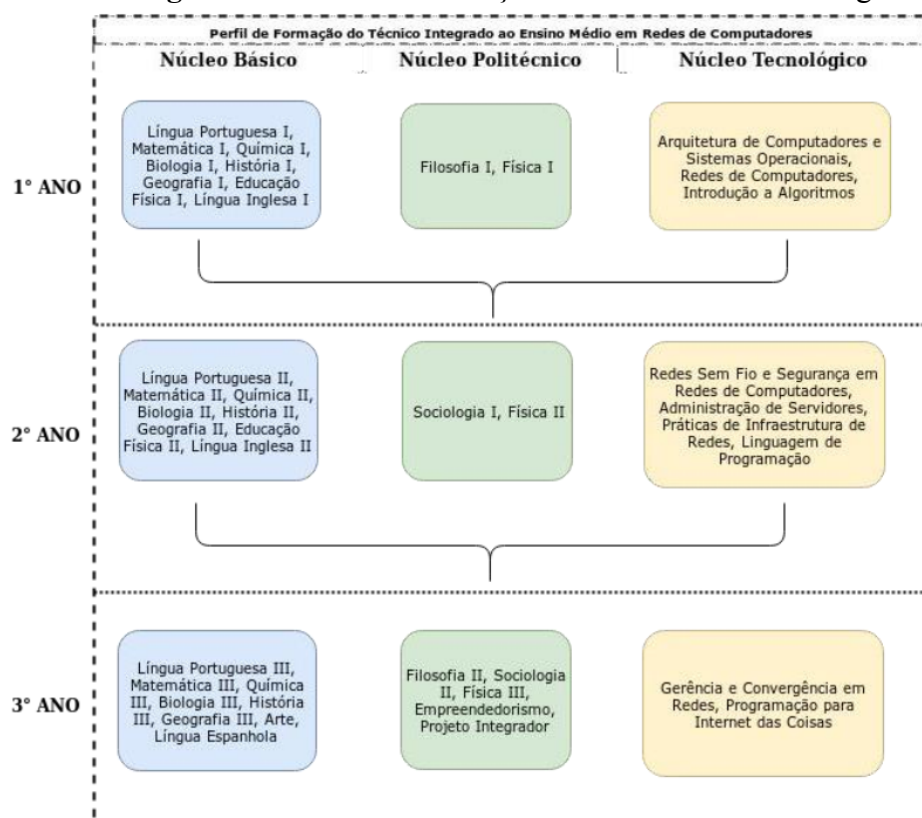
Formar Técnicos de Nível Médio em Redes de Computadores capazes de **realizar atividades em equipe**, sob aspectos organizacionais e humanos, administrando problemas e **colocando em prática soluções originais e criativas** aos novos desafios profissionais e tecnológicos, **através da aplicação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores no domínio das Redes de Computadores** (IFS/LAGARTO, 2017, p.11, grifos meus).

A missão do campus e o objetivo do curso ressaltam a intencionalidade de uma formação profissional que desenvolva cidadãos histórico-críticos capazes de trabalhar colaborativamente e empregar a criatividade, o conhecimento, as habilidades, as atitudes e os valores para solucionar problemas do domínio das Redes de Computadores, de modo que, dentre outras atividades, os técnicos sejam capazes de “**desenvolver soluções algorítmicas para automatização** de tarefas de administração e gerenciamento de serviços de rede, **utilizando ambientes de programação**” (IFS/LAGARTO, 2017, p.11, grifos meus).

Para alcançar essa formação, a matriz curricular do curso foi estruturada em três núcleos de disciplinas: núcleo básico, núcleo tecnológico e núcleo politécnico. Na Figura 20, está ilustrada, graficamente, a matriz curricular do curso IRC.

Conforme a Figura 20, o núcleo básico destina-se a “desenvolver o raciocínio lógico, a argumentação, a capacidade reflexiva, a autonomia intelectual, contribuindo na constituição de sujeitos pensantes, capazes de dialogar com os diferentes conceitos” (IFS/LAGARTO, 2017, p.14), por meio de conhecimentos e habilidades que refletem as áreas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio – Linguagens e suas Tecnologias, Códigos e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Enquanto o núcleo politécnico é responsável pela união entre o núcleo básico e o tecnológico, de modo a “promover, durante todo o itinerário formativo, a politécnica, a formação integral, omnilateral e a interdisciplinaridade” (IFS/LAGARTO, 2017, p.16).

Figura 20 – Perfil de formação do curso IRC do IFS/Lagarto



Fonte: Extraída de IFS/LAGARTO (2017, p. 18).

O núcleo tecnológico é constituído por “disciplinas que tratam dos conhecimentos e habilidades inerentes à educação técnica e que possuem maior ênfase tecnológica” (IFS/LAGARTO, 2017, p.16), envolvendo disciplinas do eixo tecnológico do curso, os

fundamentos para habilitação e formação profissional. Assim, a disciplina de Introdução a Algoritmos se insere nesse núcleo, conforme apresentado na Figura 20.

Introdução a Algoritmos é uma disciplina basilar no curso, ofertada no primeiro ano do IRC, destinada ao desenvolvimento do “raciocínio lógico aplicado à solução de problemas através de algoritmos” (IFS, 2020, p. 15). Essa disciplina possui a carga horária de 120 horas-aulas (100 horas-relógio), distribuídas em três aulas semanais de 50 minutos durante 40 semanas para abordar a ementa que contempla:

Conceitos iniciais de algoritmos e de lógica de programação de computadores com ferramentas e linguagens educacionais como Scratch, Logo e similares. Conceitos básicos de criação de sites com HTML. Introdução à Lógica de Programação. Conceitos básicos para a construção de algoritmos. Tipos de dados. Constantes, variáveis, operadores (aritméticos, relacionais e lógicos), expressões, atribuição, comandos de entrada e saída. Estruturas de decisão e repetição (IFS, 2020, p. 10).

Embora a ementa da disciplina não mencione a necessidade de abordar os fundamentos do PC, implicitamente, ao discutir a formulação e resolução de problemas com a computação, por meio de algoritmos, desenvolve-se os pilares do PC. A BNCC faz menção ao desenvolvimento das “[...] capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 474) no ensino médio. Assim, essa disciplina, diante do seu currículo, contribui para atender aos critérios de formação da BNCC.

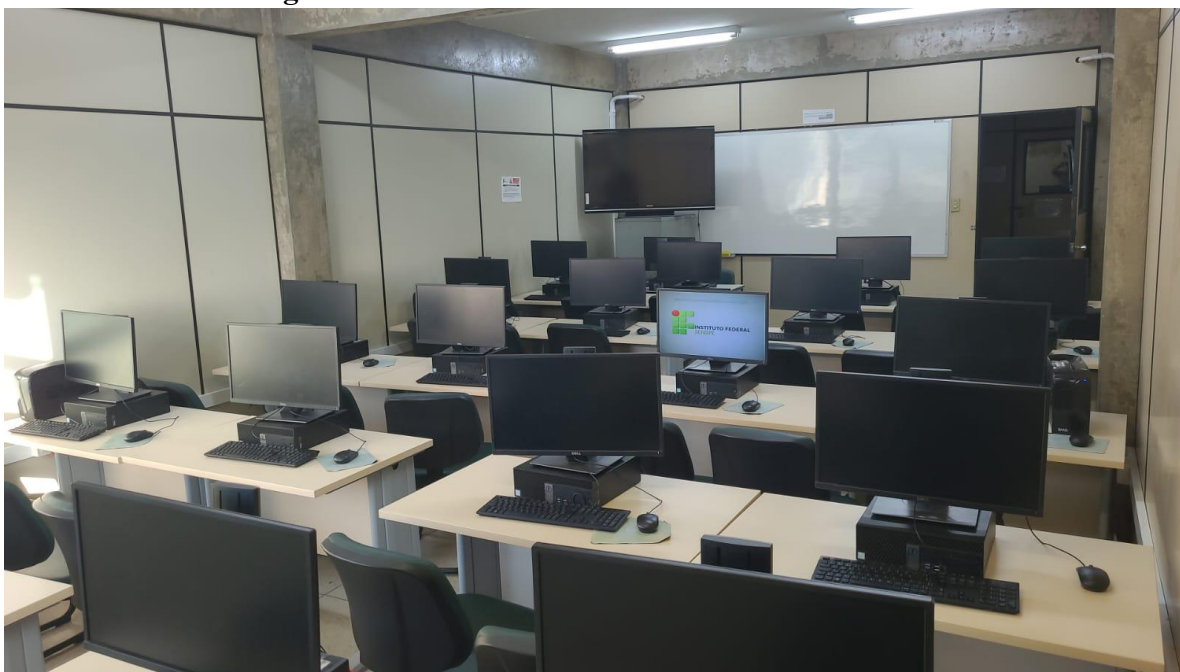
Destaco ainda que a disciplina é a base teórica e prática para as disciplinas de Linguagem de Programação e Programação para Internet das Coisas, ofertadas no 2º e 3º ano do curso, respectivamente. O objetivo da disciplina de Linguagem de Programação é conhecer uma linguagem, sua sintaxe e semântica para resolver problemas mediante a codificação de programas. Já na segunda, a ênfase é prototipar e programar soluções utilizando microcontroladores e sensores digitais para resolver problemas reais.

Quanto à infraestrutura e equipamentos, a instituição disponibiliza ao curso um laboratório de pesquisa, seis laboratórios de informática, um laboratório de redes de computadores, um laboratório de robótica, um laboratório de física, um laboratório de química, uma biblioteca, um auditório, um mini-auditório e uma sala de coordenação e dos professores.

Os laboratórios de informática são destinados às aulas do curso. Eles estão equipados com computadores pessoais (*desktops*), monitores, TV ou projetores digitais, mesas, cadeiras,

birô e quadro branco. Na Figura 21, apresento o laboratório de informática 02 (Lab 02) da Coordenação do Integrado de Redes de Computadores (COIRC), no qual as aulas presenciais da disciplina de introdução a algoritmos eram realizadas.

Figura 21 – Laboratório de informática 02 da COIRC



Fonte: Acervo do autor (2020).

A estrutura do laboratório de pesquisa é similar ao Lab02 ilustrado na Figura 21, exceto pela inclusão de uma mesa retangular para reuniões e impressoras 2D e 3D. No entanto, esse laboratório se restringe à execução de atividades dos projetos de ensino, pesquisa, extensão e inovação, voluntários ou aprovados em editais internos/externos à instituição. Já os demais laboratórios (redes de computadores, robótica, física e química) são destinados às atividades específicas de cada disciplina e possuem equipamentos para esse propósito.

3.3.3 Rede de aprendizagem e os aprendentes do curso IRC do IFS/Lagarto

Anualmente, a instituição oferta 40 vagas para o curso do IRC aos adolescentes, na faixa etária entre 14 e 16 anos, que concluíram o 9º ano do ensino fundamental. O

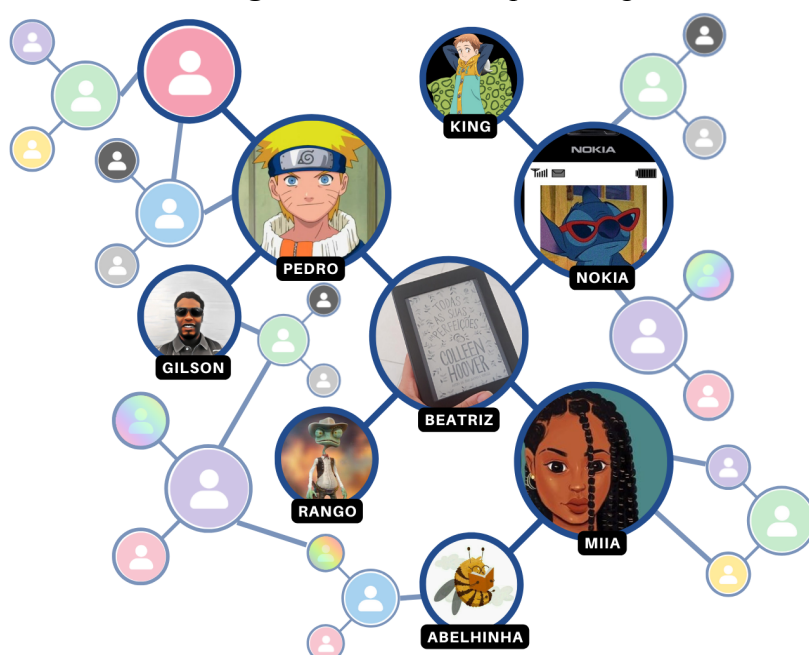
público-alvo são ex-estudantes da rede pública e particular de ensino da região centro-sul de Sergipe, em especial, do município de Lagarto. Muitos desses jovens são de famílias em condições de vulnerabilidade socioeconômica com pais que trabalham no campo, no comércio ou no setor industrial. No geral, eles vivenciam a realidade do campo de uma típica cidade interiorana, de modo que se dedicam aos estudos durante a semana e colaboram na produção e comercialização dos produtos familiares no contraturno e/ou nos finais de semana. Para apoiar a realidade desses adolescentes, o IFS/Lagarto oferta auxílios permanência e residência via edital do Programa de Assistência e Acompanhamento ao Educando (IFS/PRAAE).

Com relação ao conhecimento escolar, muitos são ex-estudantes da rede pública municipal de ensino de Lagarto, uma rede que não atingiu as metas projetadas pelo IDEB para o 8º e 9º do ensino fundamental desde 2013. Na última avaliação realizada, em 2019, o município tirou nota 4,0, cerca de um ponto abaixo da meta estabelecida. Isso retrata as dificuldades em interpretação de texto e cálculos matemáticos por vezes apresentadas pelos estudantes na disciplina de Introdução a Algoritmos.

A maioria desses adolescentes estão imersos nas culturas digitais, mesmo diante das dificuldades financeiras e de acesso à Internet como, por exemplo, a precariedade da cobertura das redes 3G e 4G nos povoados da região e a falta de fiação de provedores de banda-larga. Geralmente, eles acessam as redes com *smartphones*, próprios ou dos pais, a partir de pacotes de dados limitados de empresas telefônicas ou através dos serviços de rede sem-fio em suas residências, ou nas casas de vizinhos e parentes oferecidos por pequenos provedores da região.

Durante a pesquisa, cerca de 80 aprendentes percorreram comigo as trilhas do desenvolvimento do pensamento computacional e da aprendizagem de programação na disciplina de Introdução a Algoritmos, nos anos letivos de 2020 e 2021, em meio aos impactos e restrições provocadas pela pandemia de covid-19. Juntos formamos uma rede de aprendizagem, ilustrada na Figura 22, em que compartilhamos experiências, erros, acertos e conhecimentos. Dentre os membros da rede, destaco Abelhinha, Beatriz, King, Miia, Nokia, Pedro e Rango que conversaram sobre a disciplina após o percurso e expuseram seus olhares sobre a aprendizagem vivenciada.

Figura 22 – Rede de aprendizagem



Fonte: Acervo do autor (2022).

A rede de aprendizagem, ilustrada na Figura 22, engloba os estudantes da disciplina de Introdução a Algoritmos dos anos letivos de 2020 e de 2021. Para compreender de que maneira a educação on-line contribuiu no desenvolvimento do pensamento computacional no formato de ensino não presencial vivenciado pelos membros dessa rede de aprendizagem durante a pandemia de covid-19, analisei os projetos publicados na plataforma do Scratch e os comentários dos estudantes. Além disso, aprofundo o estudo em relação à aprendizagem na disciplina a partir das conversas e autorias dos sete sujeitos da pesquisa destacados na rede – Abelhinha, Beatriz, King, Miia, Nokia, Pedro, Rango. Para conhecermos um pouco do perfil deles, compartilho a autoapresentação de cada participante:



Eu me chamo **Abelhinha**. Tenho 15 anos. Sou natural de Lagarto - SE, resido no Povoado Jenipapo, cursei o 9º ano no Colégio Municipal Irmã Maria Cândida localizado no meu povoado. Desde sempre tenho um fraco pela arte e me arrisco em todas que posso, desenho, escrita, animação, música e por aí vai... Eclético, em defeito e qualidade. Amo em demasia ler, escrever, assistir Felps⁷², filmes, séries e desenhos de todos os gêneros, além de passar tempo com meus amigos.

Eu sou **Beatriz**, tenho 16 anos, natural de Vacaria-RS e resido em Simão Dias-SE, no bairro Centro. Estudei o 9º ano no Colégio Eduardo Marques em Simão Dias. Gosto de escutar músicas diversas, assistir séries e filmes de todos os tipos e ler livros. Espero ter a oportunidade de aprender e aprimorar meus conhecimentos na disciplina.



Eu sou **King** e tenho 15 anos. Sou natural e residente em Lagarto - SE, no bairro Exposição. Estudei o 9º ano na Escola Estadual Dom Mario Rino Sivieri em Lagarto - SE. Gosto de assistir animes, sendo meu preferido "INAZUMA ELEVEN", gosto também de jogar e programar. Quando entrei na disciplina achei que seria muito difícil, mas logo fui percebendo que o jeito que a disciplina era passada, era muito leve e fácil de aprender.

Eu sou **Miia**, tenho 16 anos, natural de Lagarto/SE e resido no Loiola 2, no bairro São José. Estudei o 9º ano na Escola Municipal José Antônio dos Santos em Lagarto. Gosto de redes sociais, assistir e gravar vídeos. Espero aprender a criar sites, jogos e etc.



⁷² Felps é um youtuber brasileiro que faz gameplay de jogos digitais variados, lives na Twitch e posta vídeos no YouTube. O canal no YouTube está disponível em: <https://youtube.com/c/FelpsVlog>.



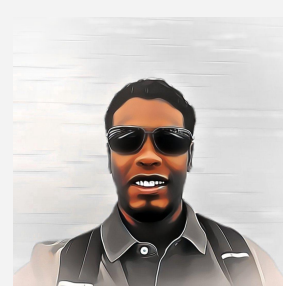
Eu sou **Nokia**, tenho 15 anos, nasci em Aracaju, moro na Colônia 13, Lagarto/SE. Estudei o 9º Ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Monsenhor João Batista de Carvalho Daltro, na Colônia 13. Eu gosto de assistir (animes, filmes e etc), ler, pintar, escrever, gosto de ouvir todo tipo de música, acho que é algo muito importante para todos nós. Eu espero aprender muita coisa porque eu não entendo muito de "programação", mas acho a área de redes muito interessante.

Eu sou **Pedro**, tenho 16 anos, natural de Aracaju e resido em Lagarto-SE, no povoado Brasília. Estudei o 9º ano no Colégio Estadual Jornalista Paulo Costa em Aracaju. Gosto de jogar League of Legends, Valorant, CS, Cuphead e ver animes, como: Naruto, One piece, Bleach, Akame Ga Kill. Espero aprender na disciplina.



Eu sou **Rango**. Tenho 15 anos. Nasci e moro em Lagarto/SE no Bairro Pratas. Estudei o 9º Ano do Ensino Fundamental no Colégio Municipal Frei Cristóvão de Santo Hilário em Lagarto. Gosto de escutar Milton Nascimento, Belchior. Gosto de jogar FreeFire e fazer coisas que me desafiem. Na disciplina eu espero aprender coisas novas.

Eu sou **Gilson**, aracajuano, sergipano, nordestino e brasileiro. Tenho 37 anos. Sou professor de Informática do IFS, Campus Lagarto, desde 2012. Bacharel e Mestre em Ciência da Computação. Estudo, atualmente, doutorado em Educação na Universidade Federal de Sergipe. Gosto de jogos digitais de luta, esportes e MMORPG. Assistio a animes como Naruto, Cavaleiros do Zodíaco, Dragon Ball, Pokémon e outros. Espero aprender bastante com você, suas experiências e autorias na disciplina.



É importante conhecer cada aprendente para saber suas história, origem, itinerância, influências e preferências. Para tanto, conversei individualmente com eles sobre suas motivações para cursar o IRC no IFS, suas experiências com pensamento computacional e

programação, os interesses relacionados às culturas digitais e as aspirações profissionais e acadêmicas. No Quadro 4, sumário das respostas.

Quadro 4 – Perfil dos aprendentes

Característica	ABELHINHA	BEATRIZ	KING	MIIA	NOKIA	PEDRO	RANGO
Ano de ingresso no IFS	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
Ano que cursou a disciplina	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
Idade durante a disciplina	15	16	15	16	15	16	15
Motivo de escolha do curso	Identificação com área de TI	Identificação com área de TI	Identificação com área de TI Incentivo familiar e docente	Facilidade de ingresso	Mercado de trabalho	Identificação com área de TI	Identificação com área de TI Incentivo familiar e docente
Experiência com programação	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Experiência com gravação e edição de vídeo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Preferências das culturas digitais	Animes Jogos digitais Livros digitais	Internet Redes sociais	Animes Jogos digitais Redes sociais	Redes sociais	Redes sociais	Animes Jogos digitais	Jogos digitais Podcast
Preferência por interfaces e aplicativos	Instagram YouTube WhatsApp Netflix Kindle Aldiko	Instagram	Instagram YouTube WhatsApp	Instagram	Instagram	Instagram WhatsApp	Free Fire Spotify
Interesse em curso superior	Medicina	Sistemas de Informação Licenciatura em Biologia	Sistemas de Informação	Sistemas de Informação	Engenharia de Software	Não	Engenharia da Computação Ciência da Computação

Fonte: Acervo do autor (2022).

Conforme sumário no Quadro 4, os sete aprendentes selecionados – Abelhinha, Beatriz, King, Miia, Nokia, Pedro, Rango – ingressaram no IFS em 2021 e cursaram a disciplina de Introdução a Algoritmos do IRC no primeiro período do mesmo ano letivo. A faixa etária dos estudantes foi de 15 a 16 anos, sendo que quatro (57%) iniciaram a disciplina com 15 anos e os demais com 16 anos (3 aprendentes). Os principais motivos para escolha do curso foram “Identificação com área de TI” e “Incentivo familiar e docente”, justificados por

3 (43%) e 2 (29%) aprendentes, respectivamente. A “Facilidade de ingresso” e o “Mercado de trabalho” também foram apontados pelos participantes, uma ocorrência para cada motivo.

King e Rango demonstram como o incentivo familiar e docente combinado a identificação com a área do curso influenciaram em seus percursos acadêmicos.

Eu sempre tive essa facilidade com tecnologia e coisas do tipo. Eu também fui muito motivado por um professor que eu tinha na escola que estudava antes de entrar no IFS. Quando eu vi que tinha esse curso de redes, foi assim, eu vi que tem um curso de redes e já me inscrevi logo nele (KING, 2022, Notas do App-diário).

Quem fez a minha inscrição, na verdade, foi um primo meu que já estudou no IFS. Como ele já havia cursado redes de computadores, ele me indicou o curso e eu acabei cursando. Como eu já gostava de consertar algumas coisas aqui em casa relacionadas a computador e celular, eu tinha interesse prévio em consertos de celulares e esse tipo de coisa, meu primo acabou me indicando esse curso (RANGO, 2022, Notas do App-diário).

Em ambas as falas, o incentivo familiar e docente se sobressai à identificação com a área, porque as atividades mencionadas não possuem relação direta com o perfil de concluinte do curso de redes de computadores para justificar concretamente a escolha. Além disso, é comum os ingressantes não conhecerem o objetivo do curso, as disciplinas e assuntos que estudarão quando realizam a inscrição na seleção, de modo que eles confiam na recomendação de pessoas próximas.

Esse entendimento corrobora com o fato de que todos os aprendentes informaram não possuírem conhecimento prévio sobre o pensamento computacional ou experiência com programação. Embora, Abelhinha tenha demonstrado interesse pela área de programação ao assistir YouTubers jogadores e desenvolvedores de jogos digitais.

Eu já tinha visto isso, mas eu nunca tinha tido contato mesmo de estudar ou de fazer. Mas, eu já tinha visto pessoas programando e falando sobre isso.[...] Eu já conhecia porque eu acompanho muitas pessoas que jogam e que fazem os jogos. Então, eu já conhecia através dessas pessoas. [...] Eu nunca tinha tentado. Eu já tinha a ideia de começar, mas nunca tinha tentado. Justamente por conta que eu achava que para programar eu precisava de um computador. Aí até dá pra fazer isso pelo celular, mas eu não tinha base de qualquer forma. Eu já tinha visto, pensado e tido a ideia de fazer um jogo, um site, mas nunca tinha tentado, só a ideia (ABELHINHA, 2022, Notas do App-diário).

Abelhinha buscava outras formas de aprender a criação de jogos digitais antes de cursar a disciplina. O YouTube era a rede social que ela utilizava como fonte de aprendizado e autoestudo. Porém, a falta de uma base *teóricoprática* sobre programação, a falta de um

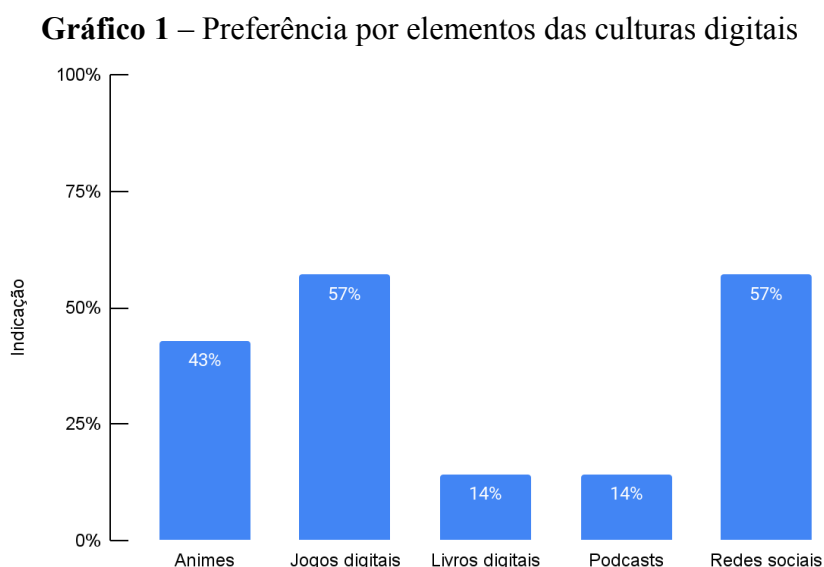
computador e o desconhecimento sobre a possibilidade de programar pelo *smartphone*, a impediram de criar seu primeiro jogo.

Em relação à gravação e edição de vídeos, competência importante na produção dos audiovisuais para divulgação dos projetos construídos pelos aprendentes, cinco deles (71%) comunicaram ter experiência e apenas dois (29%) informaram “pouco” ou “nenhum” conhecimento. Pedro (2022) informou que “[...] sabia apenas o básico”, enquanto Rango justificou a inexperience

[...] porque até então na outra escola que eu estudava não tinha nenhuma disciplina dedicada a esse tipo de coisa. E como eu tinha entrado no IFS e tive você para o professor do primeiro ano, eu também não possuía nenhum tipo de conhecimento nessa área de edição de vídeos (RANGO, 2022, Notas do App-diário).

A gravação e a edição de vídeos é uma atividade comumente realizada por pessoas com interesse em compartilhar o cotidiano, as experiências ou realizar negócios em redes sociais como Instagram ou YouTube. Mesmo sendo comum aos adolescentes imersos nas culturas digitais, Rango indicou a necessidade dessa competência ser trabalhada no ensino formal. Vale ressaltar que o processo de gravação e a edição de vídeos era importante na produção dos audiovisuais para divulgação dos projetos construídos pelos aprendentes na disciplina de Introdução a Algoritmos.

Animes, jogos digitais, livros digitais, podcasts e redes sociais foram os elementos das culturas digitais apontados pelos aprendentes. No Gráfico 1 estão apresentados os percentuais de indicação de cada um desses elementos.



Fonte: Acervo do autor (2022).

Ao analisar as preferências quanto às culturas digitais, ilustrado no Gráfico 1, verifiquei que 57% (quatro) dos aprendentes têm interesse em jogos digitais e 43% (três) assistem a animes. Ao aprofundar na análise, é possível perceber a correlação entre os que assistem a animes e jogam jogos digitais de 100%. Abelhinha e Pedro expressam seu interesse pelos jogos digitais e pelos animes e apontam a relação entre eles quando dizem:

[...] eu gosto muito de jogos, apesar de que eu não jogo em PC⁷³ porque eu não tenho computador. Então, eu jogo alguns jogos mobile, mas, no geral, eu assisto outras pessoas jogando como o Felps e o Alan. Eu assisto, eu gosto muito de jogos de história, de narrativas, jogos de escolhas, digamos assim. Anime, eu gosto bastante. Animações, no geral, eu acho muito interessante. É, que mais? Bom, animes, jogos em geral e jogos de animações. Eu gosto bastante assim. Aqueles, de certa forma, são coligados porque tem muito que apresenta animações (ABELHINHA, 2022, Notas do App-diário).

Jogos e animes pelo simples fato de ser interessante a construção de cada um deles (PEDRO, 2022, Notas do App-diário).

Essa percepção ou conhecimento sobre a produção de desenhos animados, animações, filmes com computação gráfica e jogos digitais pelos jovens sugere que o interesse deles vai além de assistir ou jogar, eles também querem produzir. Além disso, é comum observar animações digitais entrelaçadas em jogos digitais, uma vez que estes exploram as animações como recurso visual durante o prólogo, a abertura e encerramento de capítulos, os tutoriais ou eventos que necessitem de explicação ao jogador.

As redes sociais também foram apontadas por 57% (4) dos aprendentes. Atualmente, essas redes são habitadas por crianças, jovens e adultos para se comunicar e compartilhar seus cotidianos, interesses, experiências, ambições, frustrações, desafios, dilemas, alegrias, tristezas, como também fazem negócios e se divertem. Miia justifica a sua preferência pelas redes sociais “[...] por me identificar” (MIIA, 2020). Essa identificação leva à popularização das redes sociais, pois essas redes promovem no digital um espaço, no ciberespaço, acessível de qualquer lugar, a qualquer hora, onde se encontra o heterogêneo – pessoas de qualquer lugar do mundo com perfil e forma de pensar semelhantes e diferentes – para se socializar.

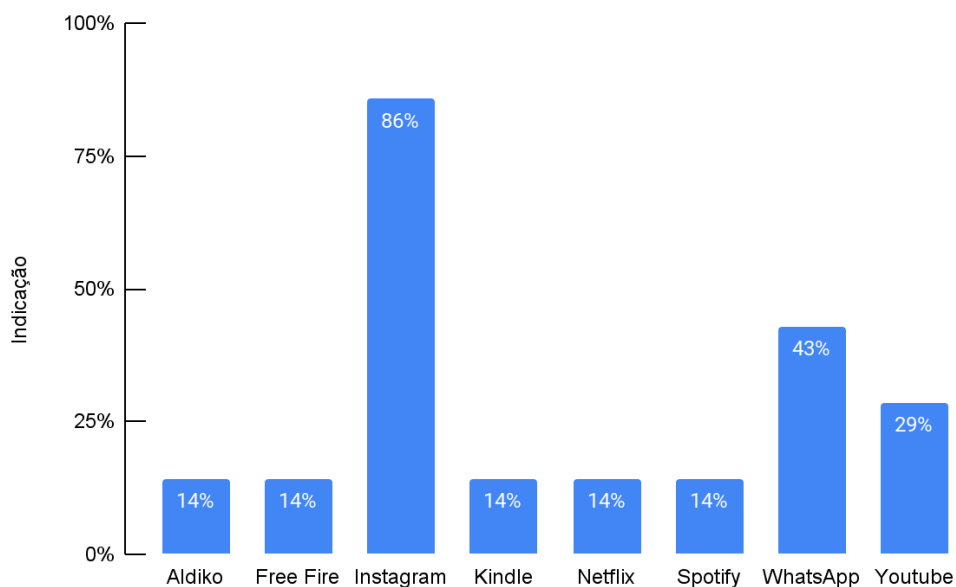
Já os livros digitais e podcasts tiveram apenas uma indicação cada (13%). Nesse caso, o livro digital pode ser considerado um meio de leitura democrático e acessível aos estudantes

⁷³ Na fala de Abelhinha, PC é o acrônimo para computador pessoal, do inglês *personal computer*.

por, geralmente, ter um custo inferior ao livro físico. Tanto os podcasts como os livros digitais são bons exemplos de uma das três forças propulsoras do crescimento tecnológico apontados por Brynjolfsson e McAfee (2015), o digital. Para os autores, o digital é a força da transformação das informações e mídias em bits que influencia no volume, na velocidade e na variedade de informação não rival, com custo irrisório, de modo a ser produzido e reproduzido por todos com resultado idêntico ao original. No caso do livro digital, o seu custo de reprodução é irrisório ou nulo, reduzindo o preço do produto para o consumidor final e tornando-o mais acessível financeiramente. Há outros aspectos como facilidade de edição para inclusão de marcações e comentários, pesquisa por termos no conteúdo, otimização de espaço no armazenamento, mobilidade e até questões ambientais relacionadas à sua digitalização.

Quanto às interfaces digitais e aplicativos, os aprendentes apontaram, principalmente, o Instagram (86%), WhatsApp (43%) e o YouTube (29%). Esses três aplicativos são aplicativos de comunicação ou redes sociais, corroborando com a preferência por redes sociais apontada no Gráfico 1. No Gráfico 2 sumário a preferência dos aprendentes quanto às interfaces digitais e aplicativos.

Gráfico 2 – Preferência dos aprendentes por interfaces digitais e aplicativos



Fonte: Acervo do autor (2022).

Conforme Gráfico 2, as três principais interfaces digitais e aplicativos apontados foram o Instagram, WhatsApp e YouTube. O Instagram e o WhatsApp são da Meta Inc.,

antiga Facebook. O primeiro, destina-se ao compartilhamento de fotos e vídeos entre os usuários. O WhatsApp surgiu como aplicativo multiplataforma para troca de mensagens de texto, porém, com o passar dos anos, suas funcionalidades foram otimizadas e ampliadas para permitir a troca de arquivos, contatos, imagens, vídeos e chamadas de voz e vídeo. Já o YouTube é a plataforma de compartilhamento de vídeos da Google.

Um ponto interessante no perfil dos aprendentes foi a indicação dos aplicativos para leitura de livros digitais (Aldiko e Kindle), do Spotify para ouvir podcasts e do Netflix como plataforma de *streaming* de desenhos animados, filmes e documentários. Essas são possibilidades que vêm crescendo nos últimos anos como alternativas ao livro físico e a TV aberta, promovendo outras formas de acesso à informação e entretenimento a partir de serviços gratuitos ou sob demanda.

Quanto à forma e qualidade do acesso à internet e os dispositivos digitais utilizados nas aulas pelos aprendentes, apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Acesso às aulas digitais pelos aprendentes

Aprendente	Qual era a forma de acesso à internet?	O acesso à internet era suficiente nas aulas?	Qual dispositivo digital utilizou?	O dispositivo era compartilhado?	Dificuldades apontadas
ABELHINHA	Wi-Fi	Não	Tablet**	Não	Instabilidade na internet
BEATRIZ	4G Wi-Fi	Sim	Smartphone	Não	Limitação e travamento do dispositivo digital
KING	Wi-Fi	Não	PC	Sim	Instabilidade na internet Dispositivo compartilhado em outro domicílio
MIIA	Wi-Fi	Sim	Smartphone	Não	-
NOKIA	Wi-Fi	Sim	Smartphone Tablet**	Não	Limitação e travamento do dispositivo digital
PEDRO	Wi-Fi	Não	Smartphone	Não	Instabilidade na internet
RANGO	Wi-Fi*	Sim	Tablet Notebook	Não Sim	Limitação e travamento do dispositivo digital Dispositivo compartilhado no domicílio

Legenda: * Custeado pelo Auxílio Emergencial de Inclusão Digital (IFS, 2020d); ** Tablet emprestado aos estudantes pelo IFS.

Fonte: Produzido pelo autor (2022).

Os aprendentes acessaram as aulas não-presenciais por meio de Wi-Fi com internet banda larga na própria residência ou na casa de parentes. Os dispositivos digitais utilizados foram os *smartphones* (57,1%) e *Tablets* (42,9%). Apenas King e Rango tiveram o acesso com computadores pessoais ou notebook. Estes dispositivos seriam ideias para que eles assistissem às aulas e realizassem as atividades assíncronas, em especial, a programação dos projetos autorais no Scratch. Tanto que as dificuldades proporcionadas pela limitação do tamanho das telas dos *smartphones* foram uma das críticas recorrentes dos aprendentes na disciplina.

Outra crítica foi quanto a forma de acesso à internet. Para 42,9% (3) dos aprendentes, a qualidade do serviço e a instabilidade prejudicavam a participação nas aulas.

A internet era muito ruim e estava sempre caindo e me deixando sem acesso às aulas” (ABELHINHA, 2020, Notas do App-diário).

Algumas vezes ocorria a lentidão da internet, quedas entre outras coisas” (PEDRO, 2020, Notas do App-diário).

Observo nas falas de Abelhinha e Pedro o retrato de muitos estudantes da disciplina. Embora o acesso fosse considerado Wi-Fi com banda larga, a qualidade do serviço e a largura de banda não eram suficientes. Esses dois aprendentes residem em povoados do município de Lagarto, na região centro-sul de Sergipe, locais em que a infraestrutura de rede ainda é precária.

É importante lembrar que a qualidade da conexão afeta diretamente na resolução da imagem transmitida e na qualidade sonora. Na tentativa de reduzir o volume de dados transmitido, os estudantes assistiam às aulas com as câmeras fechadas e interagiam textualmente no chat, mesmo aqueles que gostaria de mostrar os rostos e conversar por voz.

Outra situação recorrente nas aulas era a dificuldade de acompanhar e realizar as atividades diante do compartilhamento dos dispositivos com pais, irmãos e parentes. Rango vivenciava esse caso na sua residência, “o Tablet era de uso exclusivo meu, já o notebook era usado em conjunto com meus irmãos para trabalhos acadêmicos” (RANGO, 2022). Assim, ele utilizava o tablet para participação nas aulas, mas, diante das limitações do dispositivo, recorreria ao notebook da família para realizar as atividades da disciplina, compartilhando-o em sua residência com os seus irmãos.

O caso King era um pouco mais complicado. Ele se deslocava diariamente para casa do tio para participar das aulas e fazer as atividades, “[...] esse computador era do meu tio, eu

ia para a casa dele fazer as aulas” (KING, 2020). Essa era a dura realidade vivenciada e superada pelos aprendentes para participar dos encontros síncronos e realizar as atividades assíncronas da disciplina.

Diante das informações, observo que o perfil dos aprendentes corrobora com o verificado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.BR) em 2021. O relatório mostra que crianças e adolescentes estão na internet, habitam as redes sociais e jogam jogos digitais. De acordo com (CETIC.BR, 2022), a disponibilidade de acesso domiciliar à internet em residências com crianças e adolescentes de 9 a 17 anos cresceu de 83% em 2019 para 91% em 2021, ampliando a proporção de usuários de internet na faixa etária para 93% em 2021. O *smartphone* foi o principal dispositivo de acesso para 93% dos usuários. Sendo que, na classe econômica D e E, eles são a única forma de acesso para 78% das pessoas. Isso é reforçado pelo fato de que apenas 47% das residências com crianças e adolescentes de 9 a 17 anos possuem computadores.

Os dados publicados pelo CGI.BR, retratam a necessidade de democratização do acesso à internet por diferentes dispositivos digitais, pois o Brasil é um país que falta infraestrutura adequada para acesso com garantia de internet de qualidade, principalmente em zonas rurais ou regiões de vulnerabilidade social. Constatar que o *smartphone* é o principal dispositivo de acesso, exclusivo em alguns casos, não é animador. Embora existam *smartphones* com desempenho de processamento equivalente aos computadores modernos, o custo é elevado e há limitações quando a dimensão das telas e disponibilidade de aplicativos, dificultando ou impossibilitando a realização de algumas atividades. Além disso, é importante que as crianças e os adolescentes tenham contato com outros dispositivos digitais, como tablets e notebooks, em suas residências e na escola.

A pesquisa do CETIC.BR (2022) apurou ainda que 88% dos usuários de internet de 9 a 17 anos possuíam perfil em redes sociais em 2021. Segundo a pesquisa, “assistir vídeos, programas, filmes ou séries (84%), ouvir música (80%), enviar mensagens instantâneas (79%) e usar redes sociais (78%) foram as atividades on-line mais realizadas por crianças e adolescentes no Brasil em 2021”, além da “[...] prática de jogar on-line conectado (66%, frente a 57% em 2019)” (CETIC.BR, 2022, p. 4). O WhatsApp (80%), o Instagram (62%) e o TikTok (58%) foram os aplicativos mais utilizados como plataforma multimídia de comunicação ou plataforma de criação e compartilhamento de vídeos, sendo as duas últimas apontadas como as principais redes sociais utilizadas por esse público.

Esse alinhamento entre o cenário retratado no relatório do CGI.BR, o perfil dos aprendentes e as ações do IFs para retomada das atividades de forma não-presencial ajudaram na escolha dos dispositivos utilizados nas caminhadas.

3.3.4 Dispositivos para produção dos dados da pesquisa

Criar e acionar dispositivos de pesquisa é importante na produção de dados em uma pesquisa-formação na cibercultura. Para Ardoino (2003), os dispositivos são meios de obtenção dos dados e materiais para o conhecimento de um objeto. Ao compreender os dispositivos como meios de produção de dados, em consonância as minhas escolhas epistemológica e metodológica, bricolei o app-diário de pesquisa (LUCENA; SANTOS, 2019) com os registros de texto e vídeo dos encontros síncronos com as turmas no Google Meet, as autorias dos aprendentes (documentos hipertextuais, audiovisuais, projetos de programação e portfólio web), as entrevistas semi-estruturas e os rastros de ações e interações em interfaces digitais e aplicativos como o Google Sala de Aula, WhatsApp, Scratch, Coogle, dentre outros.

A bricolagem desses dispositivos contemplou a necessidade de compreender como o ocorreu o desenvolvimento do PC com práticas da educação on-line e resultou da criação coletiva com os aprendentes durante a caminhada da disciplina, (re)construindo o desenho didático aberto e interativo para atender os interesses e as culturas digitais dos estudantes e promover a aprendizagem não presencial em meio a pandemia.

A escolha do Telegram e do Google Documentos como app-diário para autoria do meu diário de pesquisa partiu do saber experiencial, corroborando com Lucena e Santos (2019, p. 663), “[...] a escolha por um determinado aplicativo vai depender da imersão que o pesquisador tem na cibercultura”. O Telegram utilizava para comunicação pessoal e com o grupo de pesquisa do ECult, enquanto o Google Documentos usava para escrita de textos acadêmicos e profissionais.

Para Barbosa e Hess (2010), o diário de pesquisa é um recurso processual importante na autoformação do estudante, considerando a sua formação para pesquisa, para escrita e de si. Este dispositivo “[...] permite nos apropriarmos do conhecimento já produzido pela humanidade para nos tornarmos mais sábios e autores de nós mesmos numa relação educativa que nos impõe, o tempo todo, interpretação e solução desenvolvida pelo outro” (BARBOSA;

HESS, 2010, p. 20). Macedo (2000, p. 195) entende o diário como uma “descrição minuciosa e intimista, portanto densa de existencialidade, que alguns pesquisadores despojados das amarras objetivistas constroem ao longo da elaboração de um estudo”.

Em consonância com os autores, o meu app-diário de pesquisa teve como propósito, o registro dos acontecimentos vividos e refletidos na minha *docência pesquisa formação* com a liberdade para narrá-los o percurso, anotar as decisões e intervenções realizadas no processo de aprendizagem, salvar conhecimentos e falas dos sujeitos da pesquisa, interpretar as situações e comportamentos, expressar os sentimentos, as fraquezas, os obstáculos desviados, superados ou não. Para tanto, eu armazenei no Telegram os hiperlinks, imagens, vídeos e textos de interesse, gravei áudios sobre as ideias, percepções, compreensões e reflexões, escrevi e transcrevi diálogos.

As gravações em vídeo e os registros do chat dos encontros síncronos com as turmas no Google Meet, além das conversas nos grupos da disciplina no WhatsApp, foram dados produzidos com os aprendentes complementares aos registros no app-diário. Os grupos da disciplina no WhatsApp se tornaram, na prática, extensões vivas da sala de aula, possibilitando conversas abertas sobre temas diversos, mediação ativa docente, colaboração entre os aprendentes e ponto de partida para reflexões e intervenções no processo de aprendizagem da disciplina. Já as gravações (áudio e texto do chat) dos encontros síncronos possibilitaram revisitar o momento das aulas virtuais para refletir sobre o aprendizado dos aprendentes, suas interações e interesses. Esses dispositivos permitiram reviver os acontecimentos e as situações de aprendizagem dos encontros síncronos após as aulas para refletir e enriquecer o app-diário de pesquisa com as anotações necessárias.

Os documentos hipertextuais, audiovisuais, projetos de programação e portfólio web criados pelos aprendentes são dados essenciais na compreensão do desenvolvimento do PC com práticas da educação on-line, uma vez que entendo-os como a(u)tores do seu aprendizado. Eles materializam os conceitos apreendidos e sua ressignificação, além de serem expressões de criatividade e do PC dos estudantes.

Todos os dados da pesquisa fazem parte do acervo da disciplina ou constituem o registro das minhas observações e reflexões no app-diário de pesquisa ou foram produzidos nas entrevistas realizadas com os aprendentes após a conclusão da disciplina. As entrevistas semi-estruturadas complementam a produção dos dados, no sentido de ouvir, individualmente, os aprendentes em um outro momento, fora das pressões da disciplina, dos receios de

prejuízos nas notas a depender das falas, dando-lhes tempo e liberdade para expressar sua opinião e compreensão em relação ao aprendizado na disciplina.

Diante da inviabilidade de escutar todos os estudantes da disciplina nos anos de 2020 e 2021, os entrevistados foram selecionados por conveniência, um tipo de amostragem não probabilística em que o pesquisador seleciona indivíduos voluntários, de fácil acesso e adequados ao objetivo da pesquisa (GRAVETTER; FORZANO, 2012). Para tanto, estabeleci dois critérios de seleção para garantir a participação de estudantes que acompanharam a disciplina em 2021: ter cursado a disciplina de “Introdução a Algoritmos” do curso Integrado em Redes de Computadores, oferecido pelo IFS/Campus Lagarto, no formato on-line, no ano letivo de 2021; e ter finalizado a disciplina com frequência superior a 75% das aulas. Todos os aprendentes que atendiam esses critérios foram convidados a participar, voluntariamente, das entrevistas, mediante o consentimento dos pais/responsáveis.

Neste momento, destaco a preocupação com o rigor ético na pesquisa. Por envolver adolescentes, a maioria menores de dezoito anos, submeti a proposta ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFS, visando assegurar e proteger a pesquisa e os sujeitos. O projeto foi aprovado pelo CEP com número do parecer consubstanciado n.º 5.692.857.

4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM EDUCAÇÃO ON-LINE

Após apresentar as experiências, formações, desafios, reflexões e conceitos para formar a musculatura da tese, semelhante à preparação muscular realizada na academia meses antes da corrida. Dedico-me, nessa seção, a narrar as experiências ao desenvolver o PC com a educação on-line de maneira não-presencial nas turmas que lecionei, nos anos letivos de 2020 e 2021, ressignificando os *espaçostempos* das aulas da disciplina de Introdução a Algoritmos durante a pandemia de covid-19. Concentro-me em relatar as situações de aprendizagem, decisões, tentativas, erros e acertos que forjaram desenhos didáticos abertos e interativo construídos com/pelos estudantes.

Organizo as experiências vivenciadas nos percursos trilhados nos anos letivos de 2020 e 2021 em duas subseções. Essa divisão justifica-se no fato de que cada caminhada proporciona experiências singulares, embora o caminho pareça o mesmo. É semelhante às trilhas em que o dia, o clima, a estação do ano, a influência de outros agentes internos/externos à natureza combinado a sensibilidade do caminhante, o levam a observar imagens distintas, ouvir sons únicos e sentir sentimentos inesquecíveis, de modo que as experiências nunca são idênticas.

Não narro essas experiências como uma proposta de modelo pronto, inflexível e imutável, um produto a ser reproduzido por outros professores em diferentes turmas, mas como forma de apresentar caminhos possíveis para *ensinaraprender* o PC e a programação de forma não-presencial durante a pandemia de covid-19, (co)criando situações de aprendizagem com os aprendentes, considerando, neste movimento, suas culturas digitais, interesses e cotidianos. Ou seja, diante das possibilidades de outras formas de desenvolver o PC, relato aquela que os aprendentes e eu experienciamos em 2020 e 2021.

4.1 (TRANS)FORMAÇÕES DA PRIMEIRA CAMINHADA EM 2020

Considero a experiência com as turmas em 2020 essencial na pesquisa, pois, assim como a preparação para uma corrida de trilha, faz-se necessário percorrer as distâncias previstas com os equipamentos e passar por terrenos, climas e relevos similares a prova, embora saiba que acontecimentos outros poderão ocorrer durante o percurso e as condições emocionais, físicas e climáticas poderão ser distintas no dia da competição.

Nesta primeira experiência, portanto, o objetivo era conceber o desenvolvimento do PC com práticas da educação on-line como um caminho possível e, desse modo, realizar (trans)formações na minha docência. Para tanto, busquei possibilidades de *pensar/fazer* a disciplina, construindo atos de currículos para promover a interatividade, dialogicidade, conhecimento como obra aberta, aprendizagem colaborativa, protagonismo e autoria dos discentes, enquanto eram discutidos os aspectos técnicos e curriculares dos fundamentos do PC e a aprendizagem de programação.

Começo a narrar os acontecimentos recordando o início do ano letivo em 2020. O primeiro encontro da disciplina de Introdução a Algoritmos, no dia 6 de fevereiro de 2020, presencialmente, no Lab 02⁷⁴ da COIRC, no campus Lagarto do IFS. Na ocasião, havia 42 adolescentes matriculados e organizados em duas turmas de 21 estudantes (Turma A e Turma B). Essa distribuição era uma prática comum devido às limitações de espaço e recursos computacionais disponíveis no laboratório, além de possibilitar o acompanhamento individualizado do processo de aprendizagem dos estudantes.

A carga horária semanal da disciplina era de três créditos de 50 minutos semanais, totalizando 120 créditos de aula, equivalente a 100 horas-relógio, a serem ministradas ao longo de 20 semanas. Os encontros da disciplina ocorriam nas manhãs das quintas e sextas-feiras. A Turma A se reunia no primeiro e segundo horário da quinta-feira e no quarto horário da sexta-feira. Já no quinto e sexto horário da quinta-feira e no terceiro horário da sexta-feira ocorriam as aulas da Turma B. Desse modo, os estudantes da primeira turma cursavam a disciplina de Introdução aos algoritmos, enquanto a segunda participava dos momentos síncronos de Arquitetura e Organização de Computadores, vice-versa.

Os encontros da disciplina no mês de fevereiro de 2020 foram presenciais. As notícias da proliferação do coronavírus SARS-CoV-2 pelo mundo ainda não anunciava a chegada da doença no Brasil. De tal forma que, as cinco primeiras aulas do semestre foram nos laboratórios do IFS e abordaram os fundamentos, as habilidades envolvidas e as possibilidades de aplicação do PC na resolução de problemas reais e do cotidiano. Além das conversas sobre a temática, promovi as práticas de aprendizagem baseada em jogos digitais e computação desplugada, conforme anteriormente narrado na subseção 1.1.

⁷⁴ O laboratório 3 da coordenadoria do IRC é um laboratório de informática destinado às aulas do curso e equipado com computadores pessoais (desktops), monitores, mesas, cadeiras, birô, TV e quadro branco.

Com a suspensão das atividades presenciais, em março de 2020, e as mudanças institucionais para salvaguardar os atores sociais do contexto escolar, (re)pensei nas maneiras de desenvolver do PC de forma não-presencial. Não foi uma tarefa trivial. Embora vivêssemos uma sociedade conectada em rede, a realidade brasileira era de educação pública sem acesso à internet e professores sem formação ou experiência de práticas pedagógicas com TD. Especificamente no contexto do PC, a literatura indicava a escassez de relatos de experiências de como desenvolvê-lo com práticas a distância (SILVA; PEREIRA; ODAKURA, 2018).

4.1.1 Mudanças no mapa: a construção do desenho didático de 2020

Durante o período de sete meses entre a suspensão das aulas presenciais e a retomada do processo educacional no IFS de modo não presencial, vivenciei intensamente a educação on-line com TD em rede nas formações que participei, descritas na minha itinerância (subseção 1.1). Naquele processo de (auto)formação, (re)pensava a disciplina de Introdução a Algoritmos para dar continuidade, ou melhor, (re)começá-la.

Ciente do longo período de suspensão das aulas, do impacto da pandemia de covid-19 nos aspectos cognitivos e emocionais dos estudantes e da autonomia docente ratificada na Resolução do IFS n. 28, de 14 de julho de 2020, considerei as aulas presenciais realizadas no primeiro mês do ano letivo, em fevereiro de 2020, como um momento para nos conhecer (estudantes e professor), criar aproximações, discutir a aplicação do PC no cotidiano, despertar a curiosidade sobre as potencialidades da programação de computadores e construir a expectativa de um processo de aprendizagem pautado na ludicidade e nos jogos digitais.

Mediante o contato inicial com os estudantes nas aulas presenciais, propus um desenho didático aberto e interativo que contemplasse os aspectos curriculares da disciplina de Introdução a Algoritmos para possibilitar a criação de atos de currículos com projetos autorais do interesse, do cotidiano e das culturas digitais dos estudantes e pudesse ser construído, conjuntamente, com eles ao longo da disciplina. Um desenho didático pautado nos princípios da educação on-line, visando promover o desenvolvimento do PC e do aprendizado de programação.

Os projetos autorais foram codificados na plataforma *Scratch* como formas de expressão do PC. Eles envolveram narrativas digitais, agentes inteligentes (robôs) e jogos

digitais inspirados nas culturas digitais dos adolescentes. Esses jovens normalmente assistem desenhos animados, animações, animes e filmes de computação gráfica; jogam jogos digitais em computadores pessoais, notebooks ou dispositivos móveis; e interagem com robôs virtuais em e-commerces, atendimentos digitais e jogos.

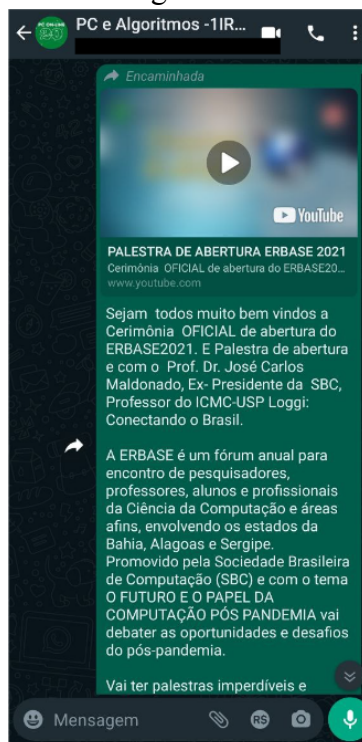
Assim, compreendia os projetos autorais como dispositivo para promover as discussões teóricas e práticas sobre os fundamentos do PC e materialização das expressões culturais, criativas e do PC dos estudantes. Na postura de professor on-line, este dispositivo permitiria a promoção de múltiplas experimentações e expressões (SILVA, 2003), visando uma formação em que os estudantes se sentissem autorizados (CARVALHO; PIMENTEL, 2020). Entendo que os estudantes, ao criar as soluções algorítmicas escritas em Scratch, passam pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação (BRACKMANN, 2017), pois o algoritmo é a forma de comunicação da solução para que outro (homem ou máquina) pudesse efetivamente executar (WING, 2014).

As atividades autorais também envolveram a produção da documentação do projeto e de audiovisuais para sua divulgação para os estudantes desenvolverem o planejamento, negociação, comunicação e divulgação das autorias.

As mudanças realizadas não se restringiram apenas às minhas práticas docentes. O *espaçotempo* das aulas passou a ser virtual com TD em rede. As aulas presenciais se transformaram em encontros síncronos e atividades assíncronas. Os encontros síncronos destinados à discussões sobre os conteúdos, apresentações com participação-intervenção (SILVA, 2014), conversas livres e com conteúdos técnicos, acompanhamento e apresentação dos projetos foram realizados via videoconferências no Google *Meet*.

Eu ampliei a definição de atividades assíncronas da Resolução n. 28 do IFS (2020e) e adotei o termo encontros assíncronos para incluir os *espaçotempos* de conversas livres com os aprendentes, de dúvidas técnicas, de compartilhamento de notícias, materiais e curiosidades e de acompanhamento e lembrete das atividades autorais. O dispositivo utilizado para esta comunicação informal era o grupo no *WhatsApp*, atendendo ao Art. 34 da Resolução n. 28 do IFS (2020e, p. 16) que estabelecia “os aplicativos de mensagens instantâneas poderão ser utilizados apenas como apoio ao diálogo entre docente e discentes” e as sugestões dos estudantes consultados nos primeiros encontros síncronos. Na Figura 23 está ilustrada uma imagem do grupo “PC e Algoritmos -IIRC2020” criado em 2020.

Figura 23 – Grupo “PC e Algoritmos-1IRC2020” no *WhatsApp*



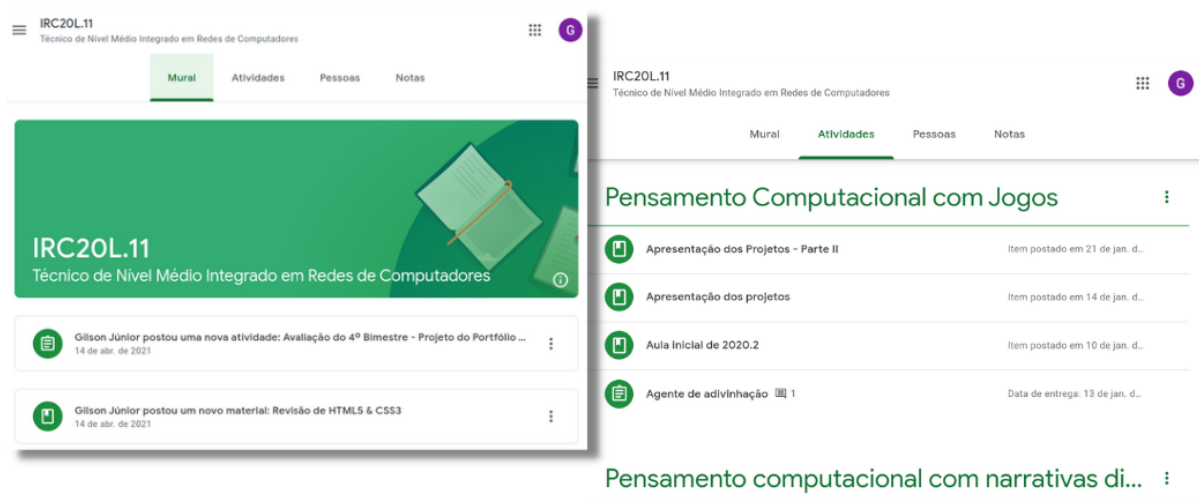
Fonte: Acervo do autor (2020).

O grupo “PC e Algoritmos-1IRC2020”, ilustrado na Figura 23, foi criado no *WhatsApp* mediante enquete no Google Sala de Aula. O objetivo da consulta foi definir uma interface para comunicação rápida durante os encontros assíncronos a fim de sanar dúvidas individuais e coletivas, efetuar lembretes/avisos, promover conversas livres entre os atores sociais e permitir a interatividade com texto, áudio, imagem e vídeo. As opções apresentadas foram o *Discord*, *Telegram* e *WhatsApp*. Ao analisar as respostas, observei a preferência pelo *WhatsApp*, sendo que o *Telegram* era o aplicativo menos indicado pelos estudantes. O *Discord* foi a segunda opção na preferência, indicado por aqueles que gostam de jogos digitais, uma vez que esse aplicativo é popular entre os jovens imersos na cultura *gamer* contemporânea.

Durante a criação do grupo “PC e Algoritmos-1IRC2020”, optei por reunir os estudantes das turmas A e B no mesmo espaço. Era uma estratégia para promover as conversas livres e a interatividade, para além da simples comunicação. Os estudantes tinham essa vivência no presencial. Por vezes, observei conversas entre integrantes de turmas distintas nos intervalos ou nos momentos que chegava à sala de aula. Então, entendi a importância de trazer para o virtual esse movimento que havia percebido.

A gestão da aprendizagem, compartilhamento de recursos e a comunicação com os estudantes ocorreram no Google Sala de Aula e no SIGAA, ambas interfaces indicadas pelos artigos 32 e 33 da Resolução n. 28 do IFS (2020e) como plataformas de mediação tecnológica digital do processo de ensino-aprendizagem. Utilizei o SIGAA para registro e gerenciamento de frequências e notas, enquanto centralizei no Google Sala de Aula o compartilhamento de materiais didáticos, postagens de atividades e comunicação oficial com a turma. Neste, criei uma sala de aula virtual para cada turma. A separação dos aprendentes em turmas foi necessária para otimizar o gerenciamento das atividades. Na Figura 24, capturei as telas do Mural e de Atividades utilizados na sala de aula virtual da turma T1 da disciplina de Introdução ao Algoritmo em 2020.

Figura 24 – Sala de aula virtual da T1 em 2020



Fonte: Acervo do autor (2020).

O Mural, exibido à esquerda na Figura 24, era a tela inicial da sala de aula. As informações (avisos, lembretes de atividades e inclusão de materiais) são exibidas no mural seguindo a estrutura de dados de uma pilha. Assim, as informações recentes estão sempre no topo da página, enquanto as mais antigas estão no final.

À direita na Figura 24 está ilustrada a tela de Atividades com menu para cadastro de atividade, atividade com teste, pergunta, material e tema. No cadastro de atividades era necessário informar o título, a descrição, a pontuação (opcional) e o prazo de entrega do arquivo pelo estudante, anexado na interface. No caso das atividades com teste, os estudantes tinham acesso a um formulário on-line para preenchimento das respostas. Era possível ainda postar uma pergunta de resposta curta ou de múltipla escolha, bem como incluir o material

(slides, imagens, vídeos e links). Ao cadastrar algum desses elementos na tela de Atividades, um aviso automático para alertar os aprendentes era exibido na tela de Mural.

O tema é um elemento que permite a criação de tópicos para organização das informações na página de Atividades. Com esse recurso, organizei a sala em: Pensamento Computacional com Narrativas Digitais, Pensamento Computacional com Agentes, Pensamento Computacional com Jogos Digitais e Hora de Brilhar. Cada tópico representava um bimestre da disciplina e o título estava associado à temática abordada no período para desenvolver os pilares do PC por meio dos projetos autorias dos aprendentes. O quarto bimestre era representado pelo tópico Hora de Brilhar, porque a ênfase neste bimestre era a construção de um portfólio web para divulgação dos projetos.

Além das interfaces mencionadas, os estudantes experienciaram o *Coogle*⁷⁵ para criação de mapas mentais, o *Google Forms* para avaliação de conceitos por meio de questões abertas e fechadas, o *Google Docs* para escrita da documentação dos projetos, o *Scratch*⁷⁶ para codificação dos projetos, o *InShot*⁷⁷ para edição dos vídeos de apresentação do projeto, o *YouTube* para repositório dos audiovisuais criados e o *repl.it*⁷⁸ para codificação do webfólio. Essas interfaces e aplicativos foram indicados por mim a partir dos meus saberes experienciais da cibercultura.

Adotei o *Scratch* como linguagem de programação e plataforma para codificação dos projetos diante da popularidade; da facilidade de encontrar livros, apostilas, sites e vídeos para curadoria de conteúdos; da possibilidade de aprendermos em rede a partir das autorias publicadas na comunidade; e de sua menção na ementa curricular com intuito de aprender “[...] conceitos iniciais de algoritmos e de lógica de programação de computadores com ferramentas e linguagens educacionais como Scratch, Logo e similares. [...]” (IFS, 2020, p. 10). Já o *repl.it*, eu indiquei para as práticas de criação de sites com HTML e CSS por ser uma plataforma on-line para codificação em múltiplas linguagens.

⁷⁵ *Coogle* é um aplicativo web para criação colaborativa de mapas mentais. Disponível em: <https://coggle.it/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

⁷⁶ Esse aplicativo promove uma rede de aprendizagem virtual de programação por blocos, na qual os membros podem pesquisar projetos para estudar, se inspirar e remixar.

⁷⁷ *InShot* é um aplicativo para dispositivos móveis, multiplataforma, edição e criação de vídeos. Disponível em: <https://inshot.com/>. Acesso em: 22 dez. 2022

⁷⁸ *Repl.it* é uma interface web de um ambiente integrado de desenvolvimento para várias linguagens de programação. Disponível em: <https://repl.it.com/>. Acesso em: 22 dez. 2022

Durante o ano letivo, os aprendentes indicaram outras interfaces e aplicativos similares para realização das atividades na disciplina como, por exemplo, *Sony Vegas Pro 12*, *After Effects CS6*, *Alight Motion* e *CapCut* para edição de vídeos. Este foi utilizado por alguns em substituição ao *InShot* na edição do audiovisual de divulgação dos projetos autorais, embora tenha compartilhado um vídeo tutorial com dicas de gravação e edição de autoria, cedido por Ewertton Nunes. As indicações dos estudantes demonstraram que eles estavam atentos às interfaces digitais e aplicativos existentes para realização de atividades, principalmente, aquelas relacionadas às redes sociais. Isso confirmava a busca conhecimento por eles e outras formas de fazer fora da escola.

Diante das indicações, segui a postura de professor on-line (SILVA, 2003) promovendo a liberdade/autonomia dos aprendentes, visto que os atores sociais não são “idiotas culturais” (GARFINKEL, 1967) e criam suas próprias formas de fazer. Como muitos estudantes utilizaram o *Capcut* e tive uma boa experiência ao utilizá-lo, inclui esse aplicativo no desenho didático da disciplina. O fruto da construção coletiva do desenho didático com os estudantes resultou na diversidade de interfaces e aplicativos ilustradas na Figura 25.

Figura 25 – Interfaces e aplicativos da disciplina em 2020



Fonte: Acervo do autor (2020).

Cada interface e aplicativo, representados pela Figura 25, possuíam uma intencionalidade. Foram adotados a partir de indicações institucionais, da minha experiência como docente da disciplina ou a partir de recomendações dos estudantes. Neste processo, à medida que construía com os aprendentes a ambiência computacional da disciplina, eu buscava promover o sentimento de pertencimento e valorizar o seu conhecimento e suas culturas digitais. Elas deram origem ao nosso ambiente virtual de aprendizagem.

Cunhei o termo ambiente on-line de aprendizagem (AOA) para representar um espaço de aprendizagem multirreferencial constituído por interfaces e aplicativos, interligados ou

não, escolhidos pelos professores com os estudantes para ampliar o ambiente físico, único e restrito de um AVA. Este conceito está em consonância com Pimentel e Carvalho (2020a), que defendem a apropriação de outros sistemas computacionais (serviços interativos online, aplicativos, redes sociais, editores colaborativos etc.) para além do AVA na construção da ambiência computacional do curso.

Para tanto, o OAO precisa incorporar interfaces e aplicativos para a comunicação síncrona e assíncrona (blogs, fóruns de discussão, portfólio, chat, videoconferência etc.), a gestão de aprendizagem (avaliações, controle de notas e frequência) e dispositivos de aprendizagem, além de ser habitado pelos atores sociais (professor e os estudantes). Especificamente para desenvolvimento do PC, os dispositivos de aprendizagem são uma composição de ambientes para programação e/ou prototipação de projetos, de atividades (des)plugadas e *games* e sistemas gamificados.

Embora as mudanças narradas tenham afetado diretamente os *espaçostempos* da disciplina para dar continuidade ao processo educacional, as ementas foram mantidas. Todo o conteúdo previsto no projeto pedagógico do curso deveria ser ministrado no ano letivo. Assim, os encontros síncronos e assíncronos deveriam contemplar:

Conceitos iniciais de algoritmos e de lógica de programação de computadores com ferramentas e linguagens educacionais como Scratch, Logo e similares. Conceitos básicos de criação de sites com HTML. Introdução à Lógica de Programação. Conceitos básicos para a construção de algoritmos. Tipos de dados. Constantes, variáveis, operadores (aritméticos, relacionais e lógicos), expressões, atribuição, comandos de entrada e saída. Estruturas de decisão e repetição (IFS, 2020, p. 10).

Para agravar a situação, a duração das aulas virtuais foram reduzidas a 50% das aulas presenciais, ou seja, um crédito de aula presencial (equivalente a 50 minutos) teria a duração de 25 minutos na aula virtual (encontros síncronos e assíncronos). Logo, a disciplina de Introdução a Algoritmos reduziu a carga horária semanal de três créditos, totalizando 150 minutos presenciais, para apenas 75 minutos de aulas virtuais semanais.

Essa medida institucional para minimizar o tempo de exposição às telas dos dispositivos digitais e reduzir o volume de dados transmitidos, uma vez que parte dos estudantes acessavam as aulas virtuais com serviços limitados de pacotes de dados, impactava no cumprimento da ementa. Além disso, eu não pretendia considerar o mês de aprendizado pré-pandemia pelos motivos já relatados, a ementa foi pensada para aulas presenciais com o

dobro do tempo e os professores receberam recomendações das coordenações e da equipe de apoio multidisciplinar (pedagogos, psicólogos e demais profissionais) para não sobrecarregar os estudantes com as atividades assíncronas.

Diante do contexto, eu imaginava que a “educação bancária” (FREIRE, 1987) e a “pedagogia da transmissão” (SILVA; CLARO, 2007), comuns nas práticas de parte dos professores da computação – às vezes por desconhecimento devido à falta de uma formação pedagógica –, não seria adequada e nem suficiente no cenário que vivenciávamos. Pois, assim como eu fazia outrora, esses professores costumam ensinar como aprenderam: depositando o conhecimento nos educandos, como vasilhas vazias a preencher com o conteúdo (FREIRE, 1987).

Ao depositar, transferir, transmitir valores e conhecimentos, esses professores, ao se julgarem sábios, oprimem e escravizam os estudantes. Estes, conseqüentemente, sentem-se ignorantes e aceitam, passivamente, cada depósito. É uma educação em que “não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros” (FREIRE, 1987, p. 58). Eu queria explorar o saber emergente da (re)invenção e da busca pelo conhecimento com os aprendentes.

Infelizmente, essa é a realidade das práticas docentes de parte dos professores da computação. Eles ministram aulas teóricas, de forma expositiva, sem espaço para construir o conhecimento com os estudantes, focando apenas em apresentar a ementa curricular. Em seguida, aplicam listas de exercícios com questões de natureza matemática ou de sistemas de informação para que os estudantes aprendam praticando. Alguns deles repetem as aulas semestre após semestre, sem atualizar os materiais didáticos e as atividades da disciplina. Dessa maneira, a autoria e a criatividade dos estudantes não são desenvolvidas no processo, pois memorizam de forma mecânica os conteúdos transmitidos por meio da repetição. Para Silva (2014, p. 84),

Em lugar de posicionar-se diante da experiência comunicacional vivida pelos estudantes, a escola continua na defensiva. Enquanto os estudantes apresentam-se como novos espectadores, tendendo para uma postura menos passiva diante da emissão, quando aprendem a manipular imagens nas telas cada vez menos estáticas, os professores não sabem raciocinar senão na transmissão linear e separando emissão e recepção.

Ademais, percebo que esses professores não contextualizam suas práticas com os interesses, cotidiano e culturas digitais dos aprendentes, tornando a aula desinteressante. Disposto a superar a transmissão do conhecimento e promover a autoria, o diálogo, o compartilhamento, a colaboração e a interatividade, (re)pensei a disciplina com a estratégia didática e metodológica da educação on-line. O cenário sociotécnico possibilitava essa mudança e os estudantes vivenciavam em suas culturas digitais as ações de interferir, colaborar e cocriar mensagens, imagens e conteúdos, principalmente nas redes sociais. Neste movimento, eu saía da zona de conforto de simplesmente transpor as aulas do presencial para virtual, como observo que alguns professores fizeram durante a pandemia.

Adotei a criação de projetos autorais, livres e roteirizados, como dispositivos de aprendizagem. Os projetos roteirizados eram executados com os estudantes nos encontros síncronos com objetivo pedagógico para o contato inicial dos conteúdos curriculares a fim de criarmos narrativas digitais, agentes inteligentes e jogos digitais. Inspirava-me nas temáticas presentes nas culturas digitais dos adolescentes para atrair a sua atenção, engajá-los nas ações e tornar a aprendizagem dos conceitos, sintaxes e semânticas da linguagem.

Compreendia os projetos roteirizados como trilhas em grandes grupos para reconhecimento do ambiente. Nelas, o percurso é realizado em um ritmo leve, todos juntos, com cautela, para poderem (re)conhecer o ponto de partida, as possibilidades de caminho, os tipos de terreno, relevo, clima, fauna e flora antes de partir para exploração livre.

Destaco que, mesmo com os projetos roteirizados, a construção on-line com os estudantes durante os encontros síncronos permitiram que caminhos outros fossem seguidos ou adaptados a partir das nossas conversas, de tal maneira, tornando frequente a discussão conceitos além dos planejados e a inclusão de elementos na execução do roteiro para contemplar as dúvidas, as curiosidades e os interesses deles. Essas mudanças de rumos estavam associadas, geralmente, às funcionalidades as quais os estudantes gostariam de incluir futuramente nos projetos livres.

Ao final de cada projeto roteirizado havia uma atividade direcionando à exploração de um projeto livre, cujo autoria, partia do interesse e do cotidiano dos estudantes organizados em grupos. O objetivo desse projeto era promover situações de aprendizagem em que os estudantes construíssem o próprio caminho e explorassem, livremente, os limites da ementa da disciplina e além deles. Novamente, inspirei-me na postura de professor on-line, defendida por Silva (2012, p. 57–58), aquele que “[...] define um conjunto de territórios a explorar,

enquanto a aprendizagem se dá na exploração – ter a experiência – realizadas pelos aprendizes e não a partir da sua récita”. Com os projetos livres, promovia o protagonismo, a autoria, a criatividade, a pesquisa, a dialogicidade e o trabalho em equipe.

Compreendo os projetos livres como os treinos em grupos menores em que o objetivo é explorar a natureza, testar diferentes ritmos, praticar as técnicas de subida e descida em diferentes terrenos, conhecer o caminho e/ou me conhecer. Aquele treino em que, embora, haja a ideia de um percurso, este apenas se constrói na caminhada.

Na prática, muitos grupos de estudantes seguiram as trilhas mais simples e seguras, não extrapolando os conhecimentos e limites da ementa da disciplina. Esses aprendentes se limitaram a (re)mixar os projetos roteirizados, modificando apenas o tema. Os demais aproveitaram a liberdade e exploraram a diversidade de possibilidades. Alguns estudantes buscaram nas redes (canais no YouTube, cursos gratuitos, sites etc.) tutoriais para construção de projetos no Scratch, a exemplo, o grupo que estudou como desenvolver jogos digitais ainda no primeiro bimestre, uma temática discutida apenas no terceiro bimestre. Considerando as mudanças mencionadas, criei o desenho didático aberto e interativo sintetizado na Figura 26.



Fonte: Acervo do autor (2020).

Embora a Figura 26 ilustre a sequência cronológica das situações de aprendizagem planejadas para disciplina, no período entre setembro de 2020 e abril de 2021, ressalto que desde a sua concepção o percurso da aprendizagem não foi linear. Em cada ponto de parada, os projetos reforçam os conceitos anteriormente discutidos à medida que incluem outros elementos a serem praticados e experienciados.

4.1.2 Experiências marcantes na primeira caminhada

O desenho didático aberto e interativo proposto por mim, sofreu modificações, ajustes e melhorias ao longo das experiências da caminhada. Tais mudanças foram provocadas pelos

acontecimentos durante a pandemia e pelos aprendentes. O detalhamento do desenho didático apresentado na Figura 26 está descrito no Quadro 6, no qual destaco os objetivos, o conteúdo programático, a metodologia, as atividades, a duração e a avaliação do processo de aprendizagem.

Quadro 6 – Detalhamento do desenho didático da disciplina em 2020

Título	Acolhimento lúdico ou sensível	Duração:	3 aula
Objetivos	• Recepcionar os estudantes; • Apresentar a ementa e a metodologia da disciplina.		
Metodologia	Apresentação artística. Conversa sobre os desafios da continuidade da disciplina a distância. Exposição da ementa e a metodologia da disciplina.		
Título	Pensamento computacional	Duração:	12 aulas
Objetivos	• Conhecer os fundamentos do pensamento computacional; • Aplicar o pensamento computacional para resolver problemas reais e do cotidiano; • Saber diferenciar entre algoritmo e programa.		
Conteúdo Programático	Definição de pensamento computacional e sua importância na resolução de problemas reais e do cotidiano. Pilares do pensamento computacional. Definição de algoritmo e programa.		
Metodologia	Exposição sobre os fundamentos do pensamento computacional. Conversas sobre a aplicação do PC em situações cotidianas.		
Atividades	Criação colaborativa de mapas mentais sobre pensamento computacional.		
Avaliação	Avaliação dos conceitos e exemplos de pensamento computacional nos mapas mentais.		
Título	Pensamento computacional com narrativas digitais	Duração:	15 aulas
Objetivos	• Conhecer a linguagem, o ambiente e os recursos para programação com o Scratch; • Aplicar o pensamento computacional na produção de narrativas digitais; • Programar narrativas digitais para contar histórias do interesse/cotidiano do estudante com o Scratch.		
Conteúdo Programático	Introdução a programação em blocos. Apresentação da linguagem e o ambiente de programação do Scratch. Programação de atores e cenários. Upload, criação e edição de áudios, imagens e vídeos no Scratch. Uso de variáveis e comandos de entrada e saída. Controle de ações com mouse. Paralelismo e sincronização de ações.		
Metodologia	Exposição sobre os elementos da linguagem, ambiente e recursos do Scratch seguindo os roteiros de narrativas digitais.		
Atividades	Reprodução dos roteiros “Conte sua história” (Roteiro I e II) para conhecer a linguagem, o ambiente e os recursos para programação com o Scratch. Programação de narrativas digitais, em grupo, para contar histórias do interesse/cotidiano dos estudantes.		
Avaliação	Apresentação dos projetos de narrativa digital. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		

Título	Pensamento computacional com agentes de adivinhação	Duração:	30 aulas
Objetivos	• Compreender o funcionamento das estruturas condicionais no fluxo do algoritmo; • Aprender a modularizar o código, seguindo boas práticas de manutenibilidade e reuso; • Discutir o impacto dos algoritmos e dos agentes inteligentes na sociedade.		
Conteúdo Programático	Uso de expressões e operadores (aritméticos, relacionais e lógicos). Controle de fluxo com estruturas condicionais. Modularização do código.		
Metodologia	Exposição sobre as estruturas condicionais e a modularização de códigos no Scratch, seguindo o roteiro do “Agente adivinhador” (Roteiro III).		
Atividades	Reprodução do roteiro “Agente adivinhador” para compreender o funcionamento das estruturas condicionais e a modularização de código no Scratch. Programação de um agente adivinhador com temática livre, inspirada nos interesses/cotidianos dos estudantes do grupo.		
Avaliação	Apresentação em grupo dos projetos de agente adivinhador. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Pensamento computacional com jogos digitais	Duração:	30 aulas
Objetivos	• Compreender o funcionamento das estruturas de repetição; • Construir jogos digitais no Scratch.		
Conteúdo Programático	Estruturas de repetição.		
Metodologia	Exposição sobre estruturas de repetição em jogos digitais, seguindo o roteiro “Jogos digitais” (Roteiro IV).		
Atividades	Reprodução do roteiro “Jogos digitais” para compreender o funcionamento das estruturas de repetição. Programação de um projeto de abordagem e temática livres, inspirada nos interesses/cotidianos dos estudantes do grupo. Produção de um audiovisual para divulgação do projeto livre.		
Avaliação	Apresentação do audiovisual de divulgação projeto livre. Apresentação em grupo do projeto livre. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Webfólio	Duração:	30 aulas
Objetivos	• Conhecer os elementos do HTML5 e CSS3 para construção de sites; • Criar portfólios web (webfólios) para apresentar às autorias dos estudantes.		
Conteúdo Programático	Conceitos básicos de criação de sites com HTML e CSS.		
Metodologia	Exposição sobre os elementos do HTML5 e CSS3.		
Atividades	Reprodução do roteiro “Webfólio” (Roteiro IV) sobre os elementos do HTML5 e CSS3. Desenvolver um webfólio com os projetos produzidos pelo grupo no ano letivo de 2020.		
Avaliação	Apresentação em grupo do webfólio. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		

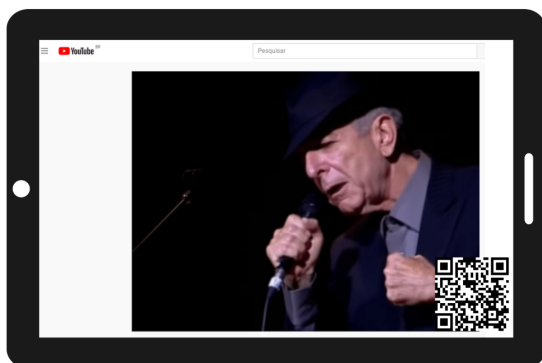
Fonte: Extraído de Santos Júnior e Lucena (2021, p. 11-12).

Conforme apresentado no Quadro 6, as primeiras três aulas na retomada da disciplina foram dedicadas ao acolhimento lúdico e sensível e a (re)apresentação da disciplina. Inspirei-me no formato dos acolhimentos realizados nas experiências formativas apresentadas na itinerância (Seção 1), diante da importância de preparar o espírito e os sentidos dos estudantes para aulas em meio as tristes notícias durante a pandemia.

O acolhimento lúdico e sensível

Convidei Ewertton Nunes para colaborar na (re)abertura da disciplina com um acolhimento lúdico e sensível. Na ocasião, ele promoveu um momento de reflexão sobre os impactos da pandemia e a realidade que vivenciávamos. Ele iniciou pedindo que todos permanecessem de olhos fechados para ouvir a sua voz e imaginar. De repente, a música *Hallelujah* de Leonard Cohen começou a tocar, enquanto recitava um poema de sua autoria. Na Figura 27 trago à esquerda uma captura de imagem do YouTube de Leonard Cohen cantando “Hallelujah”⁷⁹ e, à direita, o poema declamado na abertura do acolhimento lúdico.

Figura 27 – Poema “Imagine um tempo” de Ewertton Nunes ao som de “Hallelujah”



Imagine um tempo onde todos os jovens fossem reconhecidos não pela força do futuro, mas pelo poder que possuem no presente.

Imagine um tempo onde cada um desses jovens, cada um de vocês construíssem um som bom, um sonho novo a cada segundo. E que todos os dias pudessem materializar esses sonhos em realidade.

Imagine um tempo em que a juventude fosse vista como a construção de entidades livres e que essas identidades pudessem se formar sem violências.

Imagine, imagine um tempo onde cada um de vocês, jovens, pudessem ser exatamente aquilo que nasceram para ser.

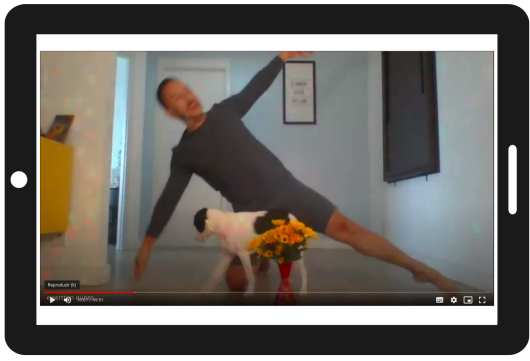
Imagine, imagine um tempo em que vocês, jovens, tivessem a capacidade de ressignificar o mundo, ou seja, de transformar tudo que há na terra. O preconceito, a intolerância, o desamor; tudo isso fosse erradicado. Simplesmente, não existisse mais.

Fonte: Acervo do autor (2020).

⁷⁹ Disponível em <https://youtu.be/YrLk4vdY28Q>. Acesso em: 12 out. 2022.

Ao final do poema e da música, Ewertton pediu que todos abrissem os olhos e continuassem a imaginar. Estava tudo escuro na sua janela virtual. As lentes da câmera estavam fechadas, quando a música “*Imagine*” de John Lennon começou a tocar. Então, ele abriu a câmera e iniciou uma apresentação artística de dança contemporânea. Na Figura 28, trago à esquerda uma captura de imagem da apresentação e, à direita, a letra da música.

Figura 28 – Dança contemporânea com Ewertton Nunes



<i>Imagine there's no heaven It's easy if you try No hell below us Above us only sky</i> <i>Imagine all the people Living for today</i> <i>Imagine there's no countries It isn't hard to do Nothing to kill or die for And no religion too</i> <i>Imagine all the people Living life in peace</i>	<i>You may say, I'm a dreamer But I'm not the only one I hope someday you'll join us And the world will be as one</i> <i>Imagine no possessions I wonder if you can No need for greed or hunger A Brotherhood of man</i> <i>Imagine all the people Sharing all the world</i> <i>You may say, I'm a dreamer But I'm not the only one I hope someday you'll join us And the world will live as one</i>
---	--

Fonte: Acervo do autor (2020).

O inesperado sempre se fez presente na minha itinerância e não seria diferente no primeiro encontro síncrono. Durante a apresentação artística (ver Figura 28), o cachorro de Ewertton Nunes, carinhosamente chamado de Verso, entrou na cena e começou a bailar junto. O movimento de entrada do cachorro, sua atitude e interação, naquele encontro, lembrava-nos como o espaço escolar adentrava o familiar, exemplificando, de modo sutil, que outras situações de sons e imagens de pessoas ou animais aconteceriam no cotidiano escolar durante aquele ano letivo.

O movimento deles juntos, como parceiros de dança, dizia-nos que nossa caminhada seria coletiva, precisaríamos confiar uns nos outros e estar em harmonia no processo de aprendizagem. O ritmo seria outro, os *espaçostempos* eram diferentes, mas a beleza e a satisfação da dança existiria, dependia apenas de cada um dos presentes.

Ao finalizar a apresentação artística, Ewertton iniciou nossa conversa falando sobre as transformações na sociedade, nas culturas digitais, educação e na juventude. Os estudantes

permaneceram resistentes à interatividade, protegiam-se atrás de câmeras e microfones fechados. No entanto, esse comportamento serviu de dispositivo na discussão para destacarmos o papel dos adolescentes como seres pensantes, dotados de cultura, e protagonistas do seu futuro.

Após 22 minutos intensos e intencionais de acolhimento sensível e conversa aberta, despedimo-nos do convidado e continuamos com nossa conversa, trazendo posturas e ações necessárias ao nosso cotidiano para o êxito na continuidade do processo educacional. Expressões como a colaboração e a interação entre todos, a dedicação dos professores e dos estudantes, a autonomia dos discentes nos momentos de atividades assíncronas, a importância de perguntar e tentar fazer sem medo de errar, a paciência com o outro diante dos imprevistos técnicos com as TD e com o processo de transformação, no qual a pesquisa, a experiência e a formação seriam constantes para aprendermos juntos.

Marquei naquele encontro, a adoção da educação on-line para superar a “educação bancária” (FREIRE, 2001) e a “pedagogia da transmissão” (SILVA; CLARO, 2007) e promover outras formas de *pensar/fazer* o desenvolvimento do pensamento computacional e da programação. Apoiava-me na epistemologia da multirreferencialidade (ARDOINO, 1998) para vencer a visão reducionista, fragmentada e disjuntiva no processo educacional e do saber, entendendo que os processos de ensino e aprendizagem de programação eram objetos de estudo da interligação entre a educação e a computação, área denominada de Educação em Computação (HOLMBOE *et al.*, 2020).

Explicitiei aos estudantes que, na minha opinião, a computação não podia se distanciar da sociedade, do mundo do trabalho, das culturas digitais e dos problemas cotidianos. Por isso, trazia uma proposta de desenho didático aberto e interativo, contendo situações de aprendizagem com projetos roteirizados e livres que remetiam às culturas digitais deles. Defendi que eles se autoproduzem e desenvolvem a habilidade de formular e resolver problemas, reais e do cotidiano, com os fundamentos da computação em meio a criatividade e autoria dos projetos. Por fim, destaquei que o sucesso da disciplina com as aulas virtuais dependia da interatividade, colaboração, conversa, dedicação e confiança entre os envolvidos. Todos tínhamos um papel fundamental na própria e na aprendizagem do outro.

Após recepcioná-los, (re)apresentar a disciplina e encorajá-los a enfrentar os desafios de desenvolver o PC e aprender a programação de forma não-presencial, as três semanas seguintes destinaram-se a (re)conhecer/(re)lembrar os fundamentos e os pilares do PC.

A construção coletiva de mapas mentais

Discutimos, os conceitos e aplicações do PC, visando compreender como essa habilidade contribuiria na solução de problemas reais e do cotidiano. Ao lançar como disparadores problemas oriundos de situações cotidianas, a exemplo da separação de roupas para lavar, conversamos como a decomposição, a abstração, o reconhecimento de padrões e o algoritmo poderiam ser utilizados na resolução.

No último encontro sobre os fundamentos do PC, solicitei aos estudantes que acessassem a interface *Coogle* para construirmos, colaborativamente, um mapa mental com a compreensão da turma sobre o pensamento computacional. Essa atividade colaborativa foi realizada enquanto conversávamos sobre a temática. Na Figura 29 está ilustrado o mapa mental construído.

Figura 29 – Mapa mental criado com os estudantes em 2020



Fonte: Acervo do autor (2020).

Muitos estudantes não conheciam essa forma de representar o conhecimento e nem a interface do *Coogle*, produção ilustrada na Figura 29, proporcionou outros conhecimentos e experiências para além do conteúdo curricular. Ao final do encontro, solicitei aos estudantes a criação em grupo de outro mapa mental. Este deveria conter a compreensão deles sobre PC e

apresentar a solução para um problema cotidiano com a aplicação dos pilares do PC. O registro dessa atividade no AOA apresento na Figura 30.

Figura 30 – Atividade de criação de mapas mentais em 2020

Pensamento Computacional e seus pilares

Gilson Júnior • 1 de out. de 2020 Editado às 14 de nov. de 2020

1 ponto

Data de entrega: 19 de out. de 2020 08:00

Construir, colaborativamente, um resumo e mapa mental sobre os "Fundamentos do Pensamento Computacional e seus pilares". Nesta produção tente responder as questões: "o que é pensamento computacional?", "Quais são os pilares do pensamento computacional?", "Quais problemas do meu cotidiano/interesse eu gostaria de resolver utilizando o pensamento computacional?" e "Como resolver problemas do meu cotidiano/interesse empregando os fundamentos do pensamento computacional?".

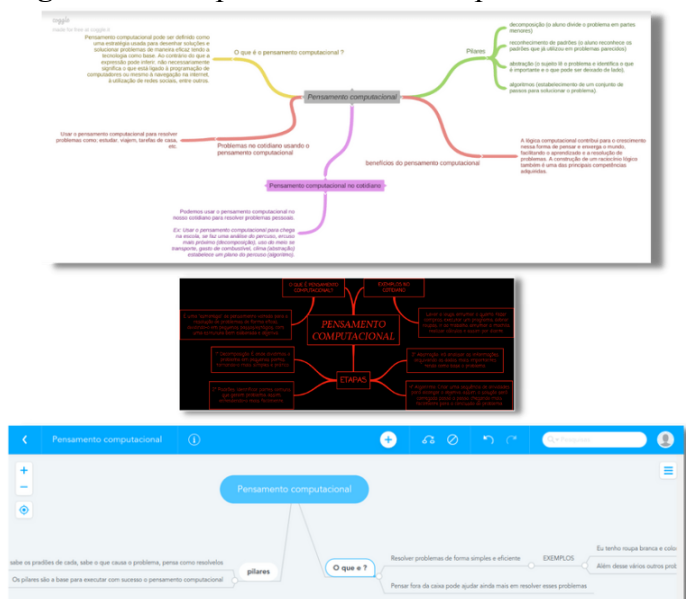
Para tanto, assistam o vídeo <https://youtu.be/VEwRsgAG8JE> e pesquisem na internet sobre o tema.

Estarei participando da construção com vocês

Fonte: Acervo do autor (2020).

Diferentes mapas mentais foram produzidos pelos estudantes em grupo na atividade da Figura 30. As autorias apresentavam conteúdos, cores e formas diversas. Eles utilizaram aplicativos e interfaces digitais distintos, pois alguns buscaram alternativas ao *Coogle* para realização da atividade. Na Figura 31, estão ilustrados três mapas mentais criados pelos grupos para exemplificar a diversidade das produções.

Figura 31 – Mapas mentais criados pelos estudantes em 2020



Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Figura 31, trago três mapas mentais de autoria dos aprendentes. O primeiro foi criado no *Coogle*, conforme experienciamos colaborativamente. Os demais foram construídos em outras interfaces. O mapa mental em tons de azul, na parte inferior da Figura 31, foi desenvolvido no Mindmeister⁸⁰. Foi uma alternativa ao *Coogle* proposta pelos estudantes para criação de mapas mentais a ser incluída na ambiência computacional da disciplina.

Para além da diversidade observada, na Figura 31, os mapas mentais produzidos me permitiram avaliar a compreensão dos estudantes sobre os fundamentos do PC e suas aplicações, bem como verificar se nossas conversas nos encontros síncronos estavam promovendo o aprendizado dos conceitos. Tal verificação era importante para realização de ajustes no desenho didático, caso necessário, pois poucos aprendentes interagiam nas aulas ou forneciam algum *feedback*. A maioria dos estudantes permanecia calado e com a câmera fechada no encontro síncrono, limitando os meus sentidos docentes na avaliação das práticas.

Ampliação dos *espaçotempos* da sala de aula

Um dos impactos da pandemia na área acadêmica foi a suspensão de eventos científicos presenciais. No entanto, para dar continuidade na atividade, eles foram transpostos para o ciberespaço, promovendo, assim, a oportunidade singular de ampliar os *espaçotempos* da sala de aula e explorar outras trilhas de conhecimento. Ao saber que na semana última semana de outubro de 2020 ocorreria, virtualmente, na cidade de Arapiraca/AL, a XX Escola Regional De Computação Bahia - Alagoas - Sergipe (ERBASE 2020), cuja temática era “Inteligência computacional na indústria e no agronegócio”, propus a participação da turma no evento.

O Erbase é um evento regional de formação para a área de computação. Ele faz parte da minha história, formação e itinerância. Participei como estudante-ouvinte, estudante-pesquisador de iniciação científica, estudante-ministrante de curso durante o mestrado, professor acompanhando turmas, professor orientador de trabalho e coordenador do workshop de Educação e Informática. Diante de tudo isso, por reconhecer a sua importância na formação, eu não poderia deixar de oportunizar tal experiência aos estudantes.

⁸⁰ Mindmeister é um aplicativo para criação, visualização e compartilhamento de mapas mentais on-line. Disponível em: <https://www.mindmeister.com/pt/>. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

Além da sua relevância, o evento contaria com a participação de palestrantes de vários locais do Brasil, a apresentação de trabalhos de pesquisadores de diferentes instituições de ensino nos workshops e alguns minicursos. Dentre as atividades abertas ao público-geral, identifiquei a palestra do professor Dr. Eduardo Moraes, do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), sobre “Transformação Digital: Oportunidades e Desafios para a computação na era Pós-Covid”.

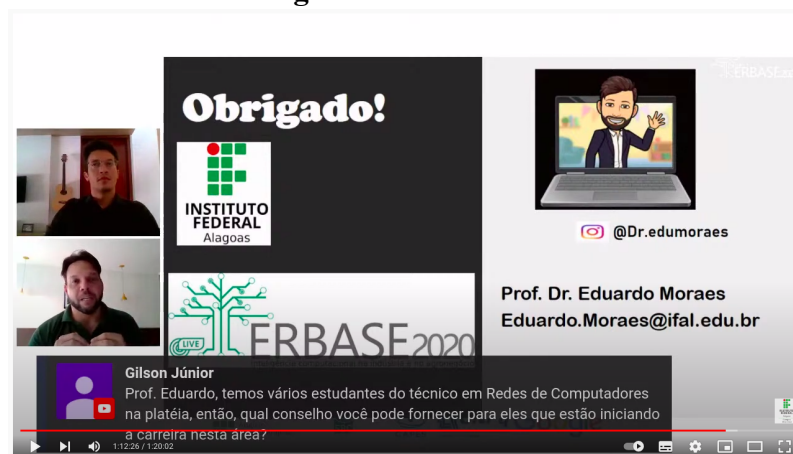
Conversei com a turma que a palestra seria transmitida pelo YouTube e seria uma oportunidade singular para eles. Conteí a minha história no evento. Falei sobre a dificuldade de estudantes do 1º ano dos cursos do integrado participarem de eventos científicos regional, nacional ou internacional diante dos custos envolvidos (inscrição, hospedagem, alimentação e transporte) e da autorização dos responsáveis. Destaquei que o tema da palestra estava alinhado às nossas discussões sobre a aplicação do PC na solução de problemas cotidianos. E, por fim, como a sala de aula virtual se ampliaria para outros *espaçostempos* para contemplar o canal do IFAL/Campus Arapiraca no YouTube onde o evento seria transmitido. Eles assistiriam à palestra e interagiriam com os colegas da sala, estudantes e professores de outras instituições e estados pelo chat. Eles aceitaram a proposta, participaram do evento e, no encontro síncrono, na semana seguinte, discutimos um pouco sobre as oportunidades e desafios mencionados e como empregar o pensamento computacional para solucioná-los.

Essa experiência promoveu uma mudança no desenho didático aberto e interativo, após observar a importância, na ampliação do repertório de conhecimentos dos estudantes, de oportunizar momentos para conhecer outras visões, experiências, realidades e entendimentos sobre os assuntos discutidos nos encontros síncronos e assíncronos. Ao ver e ouvir de outros, ao aprender com outros, externos a sala de aula, daqueles que não eram o professor disciplina, mas conhecedores da área, reconhecidos no mercado de trabalho ou no meio acadêmico, complementava o aprendizado. As concordâncias, discordâncias, semelhanças e distinções na fala do convidado em relação ao que apresentei nas aulas, não invalidavam nossas conversas dos encontros síncronos, muito pelo contrário, eram outros olhares que possibilitavam, inclusive, a criticidade dos estudantes.

Durante a palestra, o chat da transmissão era a janela para as discussões, porém, infelizmente, os estudantes não aproveitaram a interatividade e conversaram com o palestrante. Como um movimento para motivá-los, ao final da palestra, pedi ao professor

Eduardo que fornecesse um conselho aos estudantes do técnico em Redes de Computadores do IFS que acompanhavam o evento e iniciavam a carreira de computação (ver Figura 32).

Figura 32 – Palestra no Erbase



Fonte: Acervo do autor (2020).

Mesmo sem a participação dos estudantes no chat durante o evento ilustrado na Figura 32, confirmei, posteriormente, no nosso primeiro encontro síncrono, o fato de eles terem acompanhado atentamente a palestra. Como professor, era gratificante promover aquele momento inédito para realidade de adolescentes que, no geral, não haviam participado de um evento científico. Inclusive, compreendo o acanhamento deles e o medo de se expressar em um evento ao vivo e aberto no YouTube. Eram sementes plantadas naquela caminhada. Eles conheceram outras possibilidades de aplicar o aprendizado de programação na resolução de problemas reais.

Essa experiência, não pensada no desenho didático proposto para disciplina, provocou mudanças nele, visando demonstrar aos estudantes que o processo de aprendizagem não ocorre apenas dentro das paredes da sala de aula e os professores não são seres sábios e detentores de todo conhecimento e verdade, portanto, é possível aprender com outros e em outros espaços.

As autorias no Scratch

Após a conversa sobre a nossa participação no Erbase, iniciamos as trilhas *teóricaspráticas* para o desenvolvimento do PC com narrativas digitais, agentes e jogos

digitais com Scratch. A imersão na interface do Scratch foi guiada pelo roteiro “Conte sua história”. De minha autoria, o roteiro foi estruturado em duas partes para atender os critérios de tempo do encontro síncrono e evitar sobrecarga de atividades para os estudantes.

Os objetivos do roteiro “Conte sua história - Parte I” (ver Apêndice A) eram: apresentar a interface do *Scratch* e conhecer a estrutura de um projeto de narrativa digital codificado nesta linguagem. Para tanto, utilizamos o projeto “Teens at the Castle”, disponível no repositório da comunidade on-line do *Scratch*, como base na exploração. Na Figura 33 está ilustrada a primeira página do roteiro “Conte sua história - Parte I”.

Figura 33 – Roteiro “Conte sua história - Parte I”

ROTEIRO “CONTE SUA HISTÓRIA - PARTE I”

INTRODUÇÃO

A narrativa digital, do inglês digital storytelling, consiste na produção de narrativas textuais contemporâneas com recursos audiovisuais digitais que nos permite expressar e sermos autores de histórias. Você pode falar de uma temática social (veja algumas possibilidades de temas¹ que podem ser explorados), contar uma estória², criar um quadrinho com seus personagens preferidos ou até mesmo falar sobre algo do seu dia-a-dia.

OBJETIVO

Conhecer a interface do *Scratch* e a estrutura de um projeto de narrativa digital.

ROTEIRO

1. Acesse o projeto “Teens at the Castle” no Scratch por meio do link <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>.
2. Execute o projeto e entenda o seu funcionamento. **DICA:** Clique na seta → no canto inferior direito do palco para cenário.

Figura 1: Página do projeto “Teens at the Castle”



FONTE: Scratch (2020)³

¹ Disponível em <https://www.todamateria.com.br/temas-de-redacao/>

² Narrativa de ficção, de fatos inventados, como contos e fábulas. Leia mais a respeito em <https://www.dicio.com.br/estoria/>

³ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>.

Fonte: Acervo do autor (2020).

O roteiro ilustrado na Figura 33, guiava-nos no percurso para explorar a interface do Scratch e os recursos da linguagem, semelhantemente as corridas de orientação⁸¹. Nestas, o corredor deve passar por pontos de controle desconhecidos, orientando-se com um mapa e uma bússola para cumprir o trajeto da corrida. Logo, os roteiros da disciplina foram criados

⁸¹ A corrida de orientação é um esporte em que o atleta percorre um terreno desconhecido para passar por pontos de controle pré-determinados, no menor tempo possível, se orientando apenas com um mapa e uma bússola. Disponível em: <https://goring.com.br/corrida-de-orientacao-o-que-e/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

com a intencionalidade de auxiliar os estudantes nas atividades assíncronas de produção dos projetos. Na subseção 4.3 detalho os roteiros.

Assim, lemos e executamos o roteiro no encontro síncrono, enquanto conversamos sobre a possibilidade de visualizar, criar, recriar e co-criar projetos públicos compartilhados na comunidade. Destaquei as questões éticas da computação, as responsabilidades do programador e a atenção aos direitos autorais dos recursos utilizados, sempre enfatizando a importância da autoria, criatividade e colaboração no processo de aprendizagem. Finalizei esse momento da conversa, ressaltando a relevância de reconhecer o esforço, valorizar o projeto e motivar o outro, curtindo e comentando as autorias dos colegas.

O passo seguinte foi abrir e analisar o projeto “Teens at the Castle” para conhecer a estrutura de uma narrativa digital. Expliquei os conceitos de palco⁸² e atores⁸³. Em seguida, exploramos, juntos, os blocos de código, a biblioteca de imagens e sons e o ambiente de codificação e de execução dos projetos. Lemos os comandos utilizados na versão original do projeto e discutimos como as ações da bruxinha e do elfo eram determinadas por eles. Modificamos o código e experimentamos outros comandos, arrastando, soltando no editor e executando.

Após essa exploração da plataforma, solicitei que os estudantes reproduzissem, individualmente, os passos da parte I do roteiro “Conte sua história”. Embora tivéssemos feito de forma colaborativa – eu projetando a tela e eles interagindo com sugestões de ações durante a exploração –, acreditava ser necessário que eles revisitassem o roteiro para melhor compreensão de conceitos e conhecimento da interface do Scratch.

É importante lembrar que as aulas eram virtuais, a qualidade da transmissão nem sempre era boa e muitos estudantes participavam via *smartphones*. Ademais, por vezes, os eles se ausentaram nas aulas por dificuldade de acesso ou problemas de saúde, assim, o roteiro foi estruturado para servir de material de estudo complementar às aulas gravadas e atender ao Art. 21 da Resolução n. 28 do IFS que trata de estudo dirigido,

Art. 21 O docente que tiver em sua turma algum discente sem acesso às mídias digitais, deverá elaborar um estudo dirigido que envolva as atividades pedagógicas contidas no seu Plano Mensal de Atividades de Ensino Remoto Emergencial com a finalidade de possibilitar o

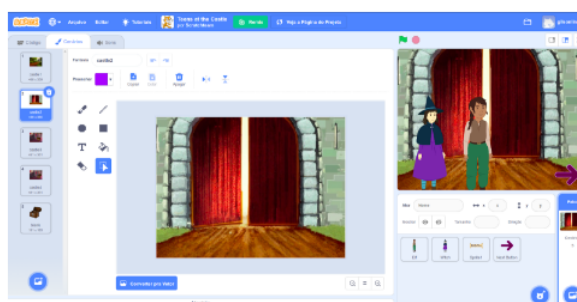
⁸² O palco é a área visível de execução da cena no Scratch, onde os atores executam os comandos.

⁸³ Os atores são elementos visuais (objetos, pessoas, animais etc.) programado para executar (inter)ações no palco.

acompanhamento das aulas pelos discentes que não possuam acesso às tecnologias digitais (IFS, 2020e, p. 12).

Para finalizar o encontro, solicitei que eles se organizassem em grupos de quatro ou cinco aprendentes para execução do desafio do roteiro. Cada roteiro apresentava um desafio ao final, representando um chamado à autoria, à colaboração e à criatividade dos estudantes na construção de projetos livres. A atividade dizia “Agora é sua vez! Escolha uma temática do seu interesse/cotidiano e conte sua história. O mais importante é que você liberte a sua criatividade, explore as possibilidades do Scratch e atenda os critérios elencados”. Na Figura 34 está ilustrada a página do roteiro com esse desafio.

Figura 34 – Desafio “Agora é sua vez!” no roteiro



FONTE: Scratch (2020)⁸

9. Agora é sua vez! Escolha uma temática do seu interesse/cotidiano e conte sua história. O mais importante é que você liberte a sua criatividade, explore as possibilidades do Scratch e atenda os critérios elencados.

Tabela 1: Critérios de avaliação.

CRITÉRIOS
A história deve conter, no mínimo, os elementos: 1. Um ou mais atores. 2. Duas fantasias ou mais fantasias por ator. 3. Dois ou mais cenários. 4. Comando de mudança de fantasia. 5. Comando de mudança de cenário. 6. Comando de posicionamento de ator "vá para". 7. Comando de envio de mensagem ("diga"). 8. Comando de "próximo cenário". 9. Evento "quando o cenário mudar para". 10. Evento "quando este ator for clicado".

FONTE: Próprio autor (2020)

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, você será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

Fonte: Acervo do autor (2020).

Os critérios de avaliação, conforme apresentado na Figura 34, guiavam os aprendentes na atividade e permitiam a verificação se a atividade desenvolvida atendia os conceitos, recursos e blocos de programação trabalhados no roteiro. Esses critérios tinham como propósito a autoavaliação dos aprendentes por meio da rubrica de avaliação ilustrada na Figura 35.

Figura 35 – Rubrica de avaliação dos roteiros

Critério	Jonin	Chunin	Genin
Compreendeu o funcionamento do projeto “Teens at the Castle”.			
Descreveu a narrativa do projeto que pretende criar.			
Codificou as ações dos atores			
Codificou as ações dos cenários			
Uso de fantasias			
Uso de cenários			
Uso de sons, efeitos sonoros e música			

Fonte: Acervo do autor (2020).

A nomenclatura da rubrica ilustrada na Figura 35 foi contextualizada com referência aos níveis de experiência dos ninjas do anime Naruto. Neste anime popular entre os aprendentes, o ninja de nível Genin possui conhecimento para cumprir missões do nível D e no máximo C. Chunin adquiriu mais experiência e consegue cumprir missões de nível C e B. O *Jonin* é considerado um ninja de elite (especialista), capaz de realizar missões B, A e S.

Adotei essa estratégia para construir um dispositivo de avaliação a fim de se aproximar das culturas digitais dos aprendentes e tornar o processo mais lúdico e agradável. Desse modo, pretendia estimular o emprego na autoavaliação deles, em especial, daqueles que seguiam a disciplina por meio de estudos dirigidos. Tal dispositivo não foi utilizado nas avaliações processuais da disciplina, uma vez que estas ocorreram nas mostras de projetos autorais.

O prazo para o final de cada projeto livre era definido no início da atividade, considerava o período avaliativo da instituição e, geralmente, ocorria entre duas a três semanas antes da data de avaliação definida no calendário de provas. Estabeleci essa margem de duas a três semanas para contemplar atrasos provenientes de dificuldades no desenvolvimento dos projetos pelos estudantes, gerando a necessidade de negociação de novos prazos de entrega com os aprendentes, além de garantir a disponibilidade de datas para realização das mostras dos projetos.

Entendo que o movimento de identificar as dificuldades na construção do projeto, buscar alternativas para superar os obstáculos, estimar o tempo necessário para finalizá-lo e negociar com o professor realizado pelos aprendentes durante a criação das autorias eram importantes para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e interpessoais associadas a

formação para o século XXI. Ademais, a disciplina faz parte de núcleo tecnológico de um curso técnico cuja formação está direcionada ao mercado de trabalho.

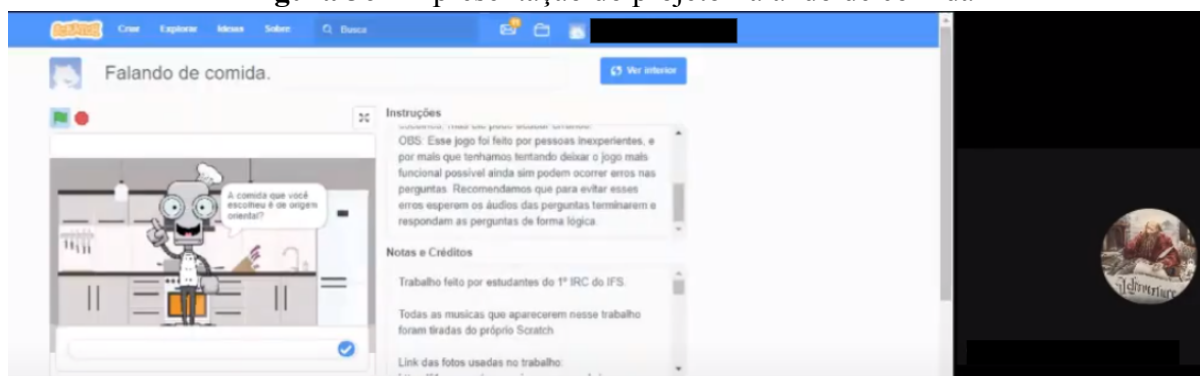
Hora de brilhar e compartilhar as autorias

Nas duas últimas semanas de cada bimestre letivo ocorriam as culminâncias dos projetos autorais em encontros síncronos chamados de “hora de brilhar”. Nestes, cada grupo de aprendentes apresentava suas autorias durante 3 minutos, no máximo. Eles descreviam o projeto, justificavam a escolha da temática, demonstraram o código e os recursos do Scratch utilizados e falavam como ocorreu o processo de criação colaborativa. Após cada apresentação, os colegas e eu tecíamos comentários, efetuávamos perguntas e apresentávamos nossas impressões, sugestões e críticas. Eram momentos de incentivo, valorização e reconhecimento pelas autorias, pois todos estávamos nos esforçando para superar as dificuldades durante o período de pandemia.

A sistemática das apresentações consistia em: exibição do vídeo de divulgação e apresentação do projeto, com objetivo de despertar a curiosidade e o interesse dos demais aprendentes pelas autorias. Para tanto, os aprendentes criaram vídeos curtos e criativos sobre o projeto a partir das suas experiências com as culturas digitais.

Após cada exibição de vídeo, os aprendentes abriam a página do projeto no Scratch, explicavam as instruções de execução, apresentavam as fontes dos recursos utilizados e, por fim, executavam a autoria. Durante as apresentações, pedi que os autores falassem o que mais gostaram na criação daquele projeto, descrevessem as dificuldades enfrentadas e como as superaram. A Figura 36 traz um registro da apresentação do projeto Falando de comida.

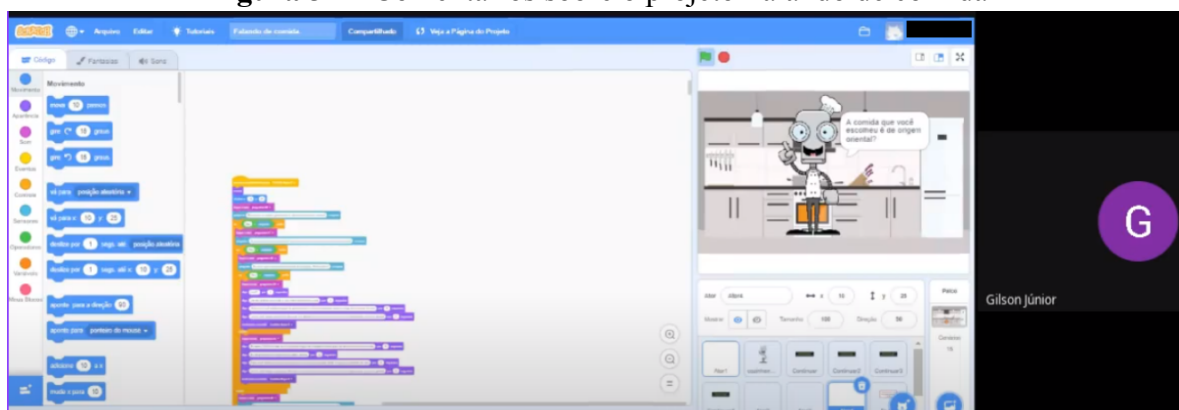
Figura 36 – Apresentação do projeto Falando de comida



Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Figura 36, um aprendente está apresentando o projeto, enquanto os demais integrantes do grupo colaboravam com suas falas eventualmente. A participação de cada integrante nas apresentações era livre. Eu não exigia que todos falassem, uma vez que tinha consciência das limitações de acesso e qualidade da rede e de dispositivos de alguns. Após a apresentação do grupo, os demais aprendentes e eu efetuávamos nossas considerações (ver Figura 37).

Figura 37 – Comentários sobre o projeto Falando de comida



Fonte: Acervo do autor (2020).

Na Figura 37, eu elogiava o grupo pela estética, corretude e estrutura do código desenvolvido no projeto, considerando o fato deles não conhecerem a modularização no Scratch. Ao perguntar sobre o quê aprenderam ao construir o projeto. Um dos integrantes do grupo avaliou o código como funcional, podendo ser otimizado e reduzido. Concordei com sua autoavaliação do aprendente. Destaquei a existência de funções no Scratch para modularizar o código, conforme ele pretendia.

Essa percepção do aprendente surge da prática ao perceber que o código estava longo e continha blocos de comandos repetidos que poderiam ser substituídos por funções, por exemplo. Embora os aprendentes não soubessem criar funções no Scratch, naquele momento, eles já conheciam os pilares do pensamento computacional. Portanto, eles percebiam aquela situação no código como uma oportunidade para aplicar os conceitos de abstração e de reconhecimento de padrões.

Os encontros marcados como a “hora de brilhar” foram momentos de conversas e interatividade, permitindo corrigir conceitos incompreendidos, apresentar outros recursos do

Scratch e formas de fazer, reconhecer e motivar os aprendentes e, principalmente, estimular o aperfeiçoamento das autorias construídas e a criação de outras.

Portfólios web das autorias

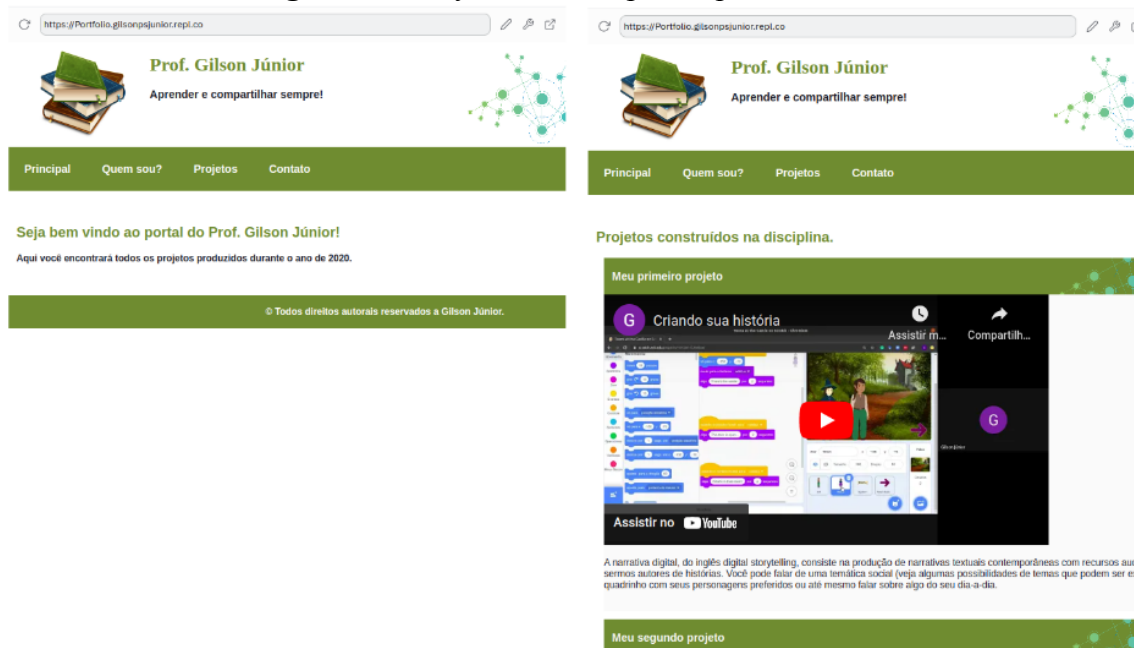
Reservei o quarto bimestre da disciplina para cumprir o conteúdo sobre “[...] conceitos básicos de criação de sites com HTML [...]” (IFS, 2020, p. 10) estabelecido na ementa da disciplina. Embora considere o assunto relevante na formação dos estudantes de cursos técnicos e superiores de computação, discordo daquele conteúdo em Introdução a Algoritmos.

Como professor de programação para o nível médio e superior há uma década, entendo que o HTML destoava do objetivo e dos demais assuntos abordados. Uma vez que, o propósito da disciplina é desenvolver a capacidade de solucionar problemas através de algoritmos. Assim, não cabem discussões sobre uma linguagem de marcação. Ademais, utilizávamos o ambiente do Scratch e sua linguagem de programação em blocos, com sintaxe e semântica simples desde o início do ano letivo, cuja interface permite aos aprendentes criar soluções algorítmicas e visualizar os resultados da execução de forma interativa. Além de ser mencionada na ementa, na minha opinião, essa linguagem era adequada à realização de práticas visando o cumprimento do objetivo da disciplina.

Sem tempo hábil para aprovação de ajustes na ementa, a alternativa foi adaptar as práticas e propor aos aprendentes a criação de portfólios web com HTML5⁸⁴ e CSS3⁸⁵. O objetivo destes era compartilhar as autorias na internet. Para tanto, apresentei o protótipo de *layout* do meu portfólio web para servir de base na construção do deles, conforme ilustrado na Figura 38.

⁸⁴ HTML5 é a quinta e atual versão do HTML, do inglês Hypertext Markup Language. É uma linguagem de marcação utilizada para estruturar dados na escrita de páginas para web.

⁸⁵ CSS3 é a terceira e atual versão do CSS, do inglês Cascading Style Sheets. Este é utilizado para definir a forma de apresentação dos dados em páginas web escritas com HTML.

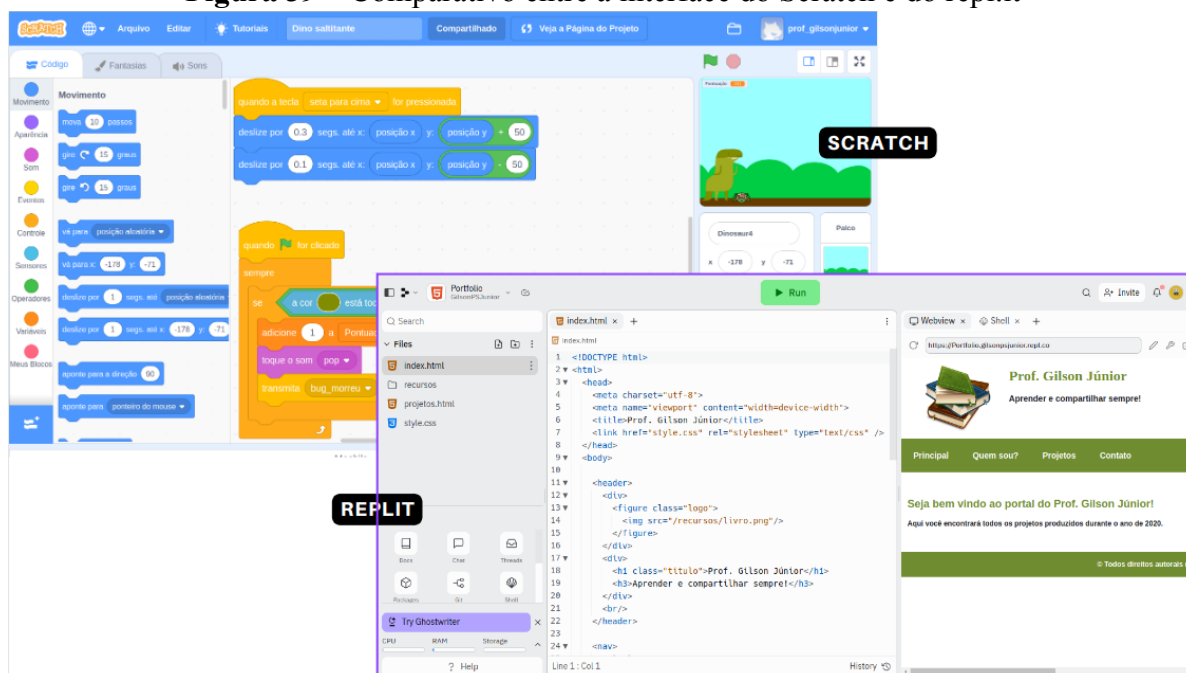
Figura 38 – Layout de exemplo do portfólio web

Fonte: Acervo do autor (2020).

O *layout* da Figura 38, de minha autoria, consistia de uma página principal contendo um cabeçalho com título, subtítulo e logotipo da página, um menu de navegação e uma mensagem descrevendo o propósito do site. O menu dava acesso às páginas de detalhamento de cada autoria, além de uma página com a informação sobre os autores e contato. A página da autoria exibia a descrição, o link do projeto no Scratch e o vídeo de divulgação.

Tinha consciência que era uma mudança considerável na disciplina. Partiríamos para explorar uma trilha com novo terreno, outro clima e vegetação. Tudo seria novo para os estudantes. Trocamos um ambiente de programação em blocos, criado com o propósito de desenvolver a habilidade de programação de maneira criativa, para escrever códigos textuais em um ambiente de desenvolvimento on-line, multilinguagem, criado com propósito profissional. Na Figura 39, trago as telas de ambos ambientes para destacar as diferenças.

Figura 39 – Comparativo entre a interface do Scratch e do repl.it



Fonte: Acervo do autor (2020).

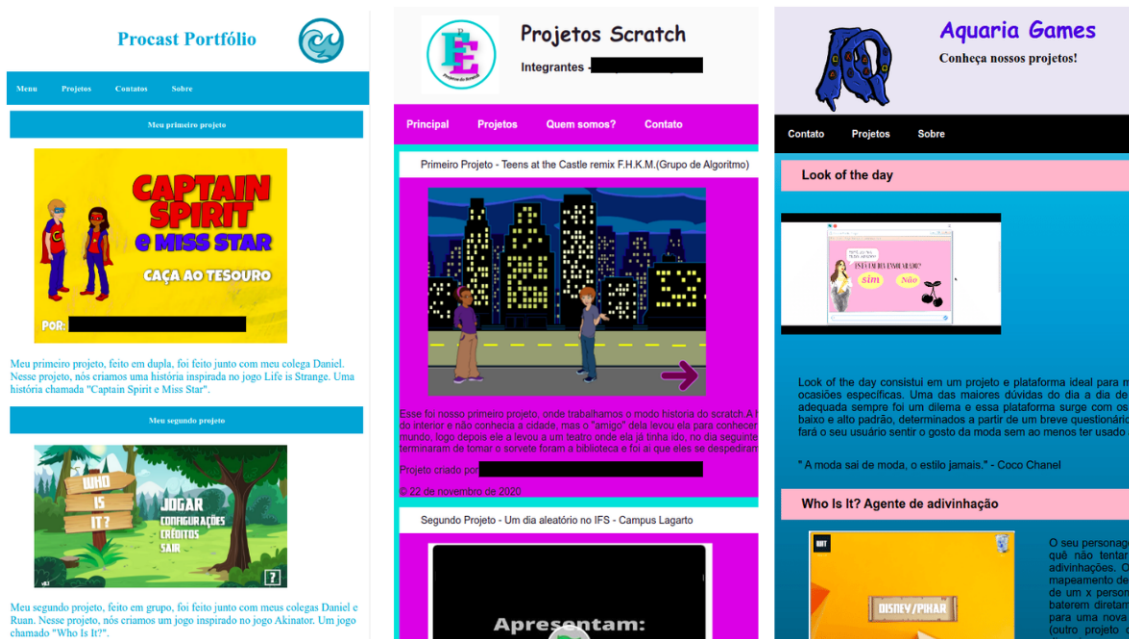
É possível observar na Figura 39 que a interface do Scratch prioriza a simplicidade e uso de cores para facilitar a identificação dos blocos de comandos. O foco é na construção da solução algorítmica arrastando, combinando e configurando tais blocos. Diferentemente do Scratch, o repl.it apresenta uma interface similar aos ambientes de desenvolvimento de *software* profissionais, contendo uma área de estrutura de arquivos do projeto, de edição e de visualização do resultado da execução. Outra diferença é a codificação textual, exigindo conhecimento sobre os comandos, suas sintaxes e semânticas, embora haja o recurso de complementação do código quando inicia a escrita do comando.

Assim, mesmo seguindo uma abordagem semelhante à utilizada nos primeiros bimestre para apresentar os conceitos da linguagem Scratch, sabia desde o início que não seria um caminho trivial. Portanto, na tentativa de amenizar os impactos, primeiramente, visualizamos o código-fonte de alguns sites que eles conheciam e sugeriram como, por exemplo, o G1. Aqui, o objetivo era conhecer a estrutura da página e identificar elementos do HTML e CSS comumente utilizados. Ao conversar sobre esses aspectos, os estudantes tiveram o primeiro contato de forma com a criação de sites.

Em seguida, experimentamos alguns elementos na criação de uma página simples. Gradualmente, outros elementos e funcionalidades foram adicionados nas páginas até termos um *layout* similar ao protótipo. Para escolha e harmonização da paleta de cores dos portfólios,

recomendei a interface web do Adobe Color⁸⁶. À medida que os encontros síncronos foram realizados, os aprendentes construíam seus portfólios web. Alguns resultados desse processo estão ilustrados na Figura 40.

Figura 40 – Portfólios web das autorias em 2020



Fonte: Acervo do autor (2020).

Fica evidente, na Figura 40, que os portfólios web apresentados seguem o mesmo *layout* do portfólio de exemplo. Embora os sites sejam funcionais, navegáveis, responsivos com cores, logotipos e menus escolhidos pelos aprendentes, eles não apresentaram a mesma autonomia demonstrada nas autorias no Scratch. Atribuo esse resultados às dificuldades enfrentadas no período e na codificação dos portfólios, dentre elas: (i) a mudança de uma linguagem de programação em blocos para uma linguagem de marcação e folha de estilos com escrita textual; (ii) a substituição de um ambiente de desenvolvimento com foco no aprendizado para um foco na codificação de sistemas profissionais; (iii) a dificuldade de desenvolver páginas *web* em *smartphones* diante da limitação do tamanho da tela; (iv) a demanda de atividades das inúmeras disciplinas do curso; (v) as pressões e cansaço natural de fim de ano letivo; (vi) os desafios emocionais e psicológicos diante das altas taxas de contágio

⁸⁶ Adobe color é uma interface web para harmonização de cores disponibilizada pela Adobe. Disponível em: <https://color.adobe.com/pt/create/color-wheel>. Acesso em: 23 dez. 2022.

e óbitos por covid-19 no Brasil nos meses de março e abril, inclusive no município onde a maioria dos aprendentes residem.

Destaco que ao longo do bimestre, busquei alternativas com os estudantes para contornar as situações. Selecionamos o aplicativo TrebEdit⁸⁷ para permitir a codificação dos portfólios web em *smartphones* e *tablets*. Realizamos encontros síncronos, individuais e coletivos, para acompanhamento e sanar dúvidas sobre HTML e CSS. Prorroguei, ao máximo, a entrega do portfólio como atividade avaliativa do bimestre. Com relação à pandemia, mantive os espaços abertos às conversas livres. Desse modo, os portfólios dos grupos foram entregues, porém, as prorrogações afetaram o cronograma e inviabilizaram a apresentação.

A visita de outros participantes

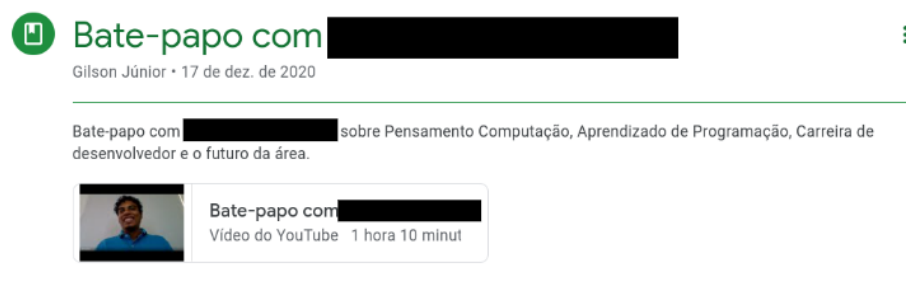
Outra experiência marcante na disciplina em 2020 foi a participação de um youtuber⁸⁸ adolescente de 14 anos de idade na época. Em seus vídeos, ele compartilhava, semanalmente, sua história, aprendizagens e carreira como desenvolvedor *Full Stack*⁸⁹ no canal do YouTube, Instagram e blog pessoal. Na época da visita à disciplina, ele tinha dois anos de experiência profissional. Eu o convidei para uma conversa sobre “Pensamento Computação, Aprendizado de Programação, Carreira de desenvolvedor e o futuro da área” durante um encontro síncrono. O principal objetivo do convite era motivar os aprendentes que começavam a demonstrar sinais de desinteresse pela disciplina. Na Figura 41, apresento a captura de tela do registro do encontro síncrono.

⁸⁷ TrebEdit é um aplicativo para edição e visualização de projetos HTML em dispositivos móveis com sistema operacional Android. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.teejay.trebedit&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 20 dez. 2022.

⁸⁸ Omiti a identificação do youtuber por questões éticas, pois era menor de idade.

⁸⁹ Desenvolvedor Full Stack refere-se ao profissional de computação capaz de desenvolver projetos com tecnologias de *back-end* (recursos transparentes ao usuário) e *front-end* (interfaces de interação com o usuário).

Figura 41 – Visita do youtuber e desenvolvedor *Full Stack* na disciplina



Fonte: Acervo do autor (2020).

Durante a conversa de uma hora e dez minutos, ilustrada na Figura 41, o convidado contou como desenvolveu o pensamento computacional e aprendeu a programar sozinho, na rede, criando projetos de automação e desenvolvimento de aplicativos a partir de vídeos disponíveis no YouTube e cursos on-line. Falou sobre suas motivações, preferências, dificuldades e projetos desenvolvidos no processo de aprendizagem. Era um relato de um adolescente mais novo do que os estudantes da turma rico em detalhes, mas, apesar de sua pouca idade, trazia em sua fala a experiência e a linguagem técnica de um desenvolvedor profissional.

A conversa seguia aberta aos aprendentes para efetuarem perguntas acerca do tema do encontro, entretanto, novamente, a timidez dos estudantes e os medos de perguntar “besteira” inibiram a participação destes. Eles se mantiveram escondidos atrás das câmeras e microfones fechados, interagindo apenas de forma textual no chat. Dentre as interações marcantes no chat, destaco as manifestações de reconhecimento do youtuber das redes sociais, conforme ilustrado na Figura 42.

Figura 42 – Interações no chat com a visita do youtuber

```
00:09:57.147,00:10:00.147
[redacted]: Salve [redacted]

00:10:01.132,00:10:04.132
[redacted]: BIG FAN HERE

00:12:45.078,00:12:48.078
[redacted]: Cara!

00:23:43.153,00:23:46.153
[redacted]: Estou perplexo

00:23:49.699,00:23:52.699
[redacted]: Brabo demais

00:10:38.428,00:10:41.428
[redacted]: uma celebridade em nossa aula
```

Fonte: Acervo do autor (2020).

Nos encontros síncronos seguintes, observei que o objetivo do convite havia sido atingido, pois a visita contribuiu positivamente na motivação dos aprendentes. Eles voltaram a se dedicar ao desenvolvimento dos projetos como faziam nos dois primeiros bimestres. Foi interessante como a aproximação com um youtuber, desenvolvedor, considerado um ídolo ou exemplo por alguns, influenciou no comportamento dos estudantes da disciplina.

4.1.3 Impressões da primeira caminhada

A primeira caminhada foi repleta de momentos de experiências (in)tensas que contribuíram no *pensarfazer* a disciplina de forma não presencial. As mudanças nos *espaçostempos* exigiram curadoria de recursos digitais e autorias constantes de situações de aprendizagem para promover o desenvolvimento do PC e, simultaneamente, não sobrecarregar ou desestimular os aprendentes. Além disso, era necessário transformar a disciplina em momentos agradáveis e divertidos para os estudantes, na tentativa de conscientizá-los da importância de frequentar aqueles *espaçostempos* de aprendizagem, mesmo que lá fora a pandemia se agravasse.

A redução do tempo das aulas, a limitação de acesso e qualidade da rede para participação nos encontros síncronos, a dimensão das telas dos *smartphones* para execução dos projetos e a desmotivação como consequência dos impactos psicológicos e emocionais durante a pandemia foram algumas das dificuldades que os aprendentes e eu enfrentamos juntos na caminhada.

Assim, ao longo do ano letivo de 2020, o desenho didático aberto e interativo do início da disciplina foi (re)construído com as recomendações de interfaces digitais e aplicativos escolhidos com/pelos estudantes e a inclusão de situações de aprendizagem não previstas como, por exemplo, a participação dos aprendentes no ERBASE e a visita de outros participantes. Essas mudanças estão refletidas no desenho didático da Figura 43.

Figura 43 – Desenho didático aberto e interativo ao final de 2020

Fonte: Extraído de Santos Júnior e Lucena (2021, p. 16).

Embora no desenho didático aberto e interativo, ilustrado na Figura 43, as situações de aprendizagem e as ambiências computacionais estejam apresentadas sequencialmente, representando a cronologia dos fatos, o processo de aprendizagem não foi linear e nem se restringiu ao desenvolvimento de aspectos técnicos e curriculares da disciplina. Além disso, os aprendentes trouxeram para as discussões questões éticas, políticas, sociais, econômicas, culturais, ambientais e de saúde em seus projetos autorais.

Essa primeira experiência, em direção ao desenvolvimento do PC com práticas da educação on-line durante a pandemia de covid-19, foi sintetizada na publicação intitulada “Development of computational thinking with on-line practices in time of pandemic: a possible road?” (SANTOS JÚNIOR; LUCENA, 2021) e serviu de base para (re)caminhar em 2021 após a reflexão sobre o percurso.

4.2 TUDO PODE MUDAR AO (RE)CAMINHAR EM 2021

Tudo poderia mudar ao (re)caminhar em 2021. Este era o meu sentimento antes do ano letivo se iniciar. Em março de 2020, quando as atividades educacionais presenciais foram suspensas, eu não imaginava que a pandemia fosse durar tanto tempo, infectar tantas pessoas e ser responsável por tantos óbitos em tão pouco tempo. Tinha a esperança de que fosse algo temporário e as atividades presenciais estariam liberadas em 2021.

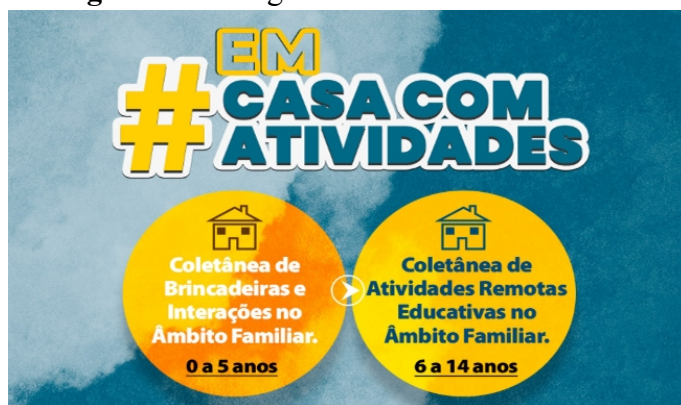
Entretanto, o mês de dezembro de 2020 teve o maior número de óbitos desde setembro do mesmo ano, inviabilizando o retorno presencial. Isto porque os sinais da segunda onda começaram a se confirmar. Tudo indicava que no mês de janeiro as taxas de infecção e óbitos

aumentariam. Ainda sem vacinas disponíveis no Brasil, os veículos de comunicação, a exemplo do G1⁹⁰, alertavam a população sobre a gravidade do cenário porvir.

Diante do contexto e da impossibilidade de realização de seleções presenciais, o IFS modificou o processo seletivo para os cursos técnicos de nível médio na forma integrada a partir do edital de abertura, publicado em 17 de dezembro de 2020⁹¹. Com isso, a prova de conhecimento realizada anualmente para seleção dos estudantes dos diferentes cursos foi substituída pelo método de sorteio.

Ao tempo em que essa modificação no processo viabilizou e democratizou a entrada dos estudantes, surgiu a preocupação com a aprendizagem dos estudantes ingressantes oriundos do 9º Ano do Ensino Fundamental na rede pública de Lagarto. Sem infraestrutura escolar e familiar para realização de atividades síncronas virtuais, o município desenvolveu o programa “Em Casa com Atividades”, no qual foram produzidos kits de aprendizagem⁹² impressos e distribuídos entre as famílias para que os estudantes permanecessem em casa estudando durante a pandemia, conforme Figura 44.

Figura 44 – Programa “Em Casa com Atividades”



Fonte: Extraído do Site da Prefeitura de Lagarto (2022)⁹³.

⁹⁰ Dezembro teve o maior número de mortes por covid-19 no Brasil desde setembro, indicam secretarias de Saúde. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/12/29/dezembro-tem-maior-numero-de-mortes-por-covid-19-no-brasil-desde-setembro-indicam-secretarias-de-saude.ghtml>. Acesso em: 13 nov. 2022.

⁹¹ Edital de abertura do Processo Seletivo 2021.1 para os cursos técnicos de nível médio na forma integrada do IFS. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/Edital_de_Abertura_integrado_2021_3_retifica%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 13 nov. 2022.

⁹² A Prefeitura de Lagarto lança o ‘Em Casa com Atividades’. Disponível em: <https://lagarto.se.gov.br/secretarias/covid19/educacao-prefeitura-de-lagarto-lanca-o-em-casa-com-atividades/#>. Acesso em: 20 dez. 2023.

⁹³ Disponível em: <https://lagarto.se.gov.br/secretarias/covid19/educacao-prefeitura-de-lagarto-lanca-o-em-casa-com-atividades/#>. Acesso em: 20 dez. 2023.

O meu conhecimento sobre educação on-line fazia-me acreditar no baixo rendimento do autoestudo dos estudantes dos anos iniciais e finais do ensino fundamental sem mediação docente, utilizando materiais impressos (Figura 44). Desse modo, outro desafio surgia em meio a pandemia: suprir o conhecimento do 9º Ano do ensino fundamental que os ingressantes, provavelmente, não aprenderam em 2020.

Além desse fator, diferentemente de 2020 em que os conhecia pessoalmente, os aprendentes de 2021 eram novos. Não nos conhecíamos, não havíamos criado aproximações, afinidades e laços presencialmente, discutido maneiras de aplicar o pensamento computacional no cotidiano das pessoas, despertado a curiosidade sobre as potencialidades da programação de computadores e construído a expectativa de um processo de aprendizagem.

A trilha era parecida, mas o clima, os participantes e seus estados emocionais eram distintos. Se no ano letivo de 2020 estudávamos on-line enquanto conhecíamos e sentíamos as consequências da pandemia, em 2021, os estudantes já chegavam com as marcas do sofrimento de amigos e parentes adoecidos e falecidos, da falta do ensino presencial e do longo isolamento em suas residências.

Os estudantes também não possuíam uma relação de identidade com a instituição. Eles não conheciam o cotidiano escolar, a infraestrutura da escola, os professores, gestores e colaboradores. Eles entraram em uma escola com projeto político pedagógico distinto das escolas anteriores para cursar um nível de ensino diferente (ensino médio) e desenvolver de forma integrada os saberes de disciplinas propedêuticas e técnicas. Ou seja, eram inúmeras mudanças a serem enfrentadas. É comum os estudantes ingressantes no ensino médio integrado nos institutos federais sentirem diferença de carga de estudo e da necessidade de autonomia e responsabilidade nos primeiros meses do curso. Porém, o cenário pandêmico agravava a situação.

Por outro lado, sentia-me mais preparado para o desafio. Havia o desenho didático aberto e interativo construído com os aprendentes de 2020 para inspiração. Este contemplava os conteúdos descritos na ementa da disciplina de Introdução a Algoritmos e promovia situações de aprendizagem com projetos. Era um desenho que promovia discussões teóricas e práticas sobre os fundamentos do PC e o desenvolvimento de soluções algorítmicas na linguagem Scratch na criação de projetos que partiam dos interesses e cotidianos dos estudantes. Tinha consciência de que na educação não deveria existir modelo pronto e não

pretendia isso. Entendia que cada trilha era uma nova trilha, logo, cada ano letivo propõe uma nova experiência e cada turma é diferente.

4.2.1 Refazendo o mapa: o desenho didático de 2021

Em 2020, vivenciei possibilidades e potencialidades do desenho didático aberto e interativo proposto ao ressignificar os *espaçostempos* da disciplina para desenvolver o PC de forma não presencial. Embora existissem pontos a aperfeiçoar e ajustes para atender as características da nova caminhada, eu tinha um mapa inicial a ser explorado e redesenhado com a trilha de 2021.

No início do ano letivo, o corpo docente do curso teve a tradicional reunião de planejamento. Nela, os professores da disciplina de Linguagem de Programação, subsequente a Introdução a Algoritmos, apontaram a necessidade de iniciar a transição da linguagem Scratch para o Python no último bimestre, visando facilitar o aprendizado das demais disciplinas. Eu discordei do posicionamento, por entender que o objetivo pedagógico daquela disciplina é desenvolver a solução de problemas com algoritmos e não apresentar uma linguagem de programação.

Além disso, aproveitei a oportunidade para sugerir alterações na ementa, de modo a excluir o conteúdo que trata de “[...] conceitos básicos de criação de sites com HTML” (IFS, 2020, p. 10). Expliquei que era um contrassenso abordar HTML diante do objetivo da disciplina. O foco deveria ser a formalização e resolução de problemas com algoritmos, o emprego dos pilares do PC na identificação de informações relevantes, na decomposição em problemas menores, no reconhecimento de padrões e na escrita de algoritmos com uma linguagem criada para esse propósito, como o Scratch.

Argumentei sobre a necessidade de aprender uma nova linguagem, conhecer sua sintaxe, semântica e bibliotecas de recursos, pois acredito ser mais importante para formação do estudante, naquele momento do curso, desenvolver a habilidade de pensar algoritmicamente para resolver problemas com os fundamentos da computação. Para tanto, defendia que aquele tempo da disciplina também fosse utilizado para esse propósito. Além disso, destaquei que HTML não é uma linguagem de programação e sim uma linguagem de marcação utilizada na construção de páginas na Web e, portanto, estava totalmente fora do escopo da disciplina.

Após um longo debate, o colegiado decidiu substituir o HTML pela introdução à linguagem Python no último bimestre. Essa decisão, para mim, não era a solução ideal, entretanto, entendia ser mais útil para a formação dos aprendentes. Com isso, o último bimestre do desenho didático seria destinado à linguagem Python.

Ao refletir sobre as práticas on-line e compará-las com os momentos presenciais, senti a falta de me aproximar das estações de trabalho, perguntar aos estudantes como estava o andamento dos projetos e visualizar as telas dos computadores. Essa simples ação realizada nas aulas presenciais era necessária nas aulas virtuais, pois, mesmo que a relação entre professor e os aprendentes fosse próxima, na visão destes, sempre havia o receio ou timidez em perguntar, reconhecer e demonstrar suas fragilidades e dificuldades.

O presencial permitia as leituras corporais para além das falas. Por meio do olhar atento e a escuta sensível, os professores identificam quando os estudantes não entendem algum conceito ou estão com dificuldade de realizar a atividade. No virtual, esse processo era inviabilizado com as câmeras e os microfones fechados e falta de interatividade nos chats. O silêncio dos estudantes também silenciavam os meus sentidos, então, fragilidades e dificuldades no aprendizado não eram identificadas, acumulavam-se e só eram percebidas nos momentos avaliativos.

Essa percepção foi reforçada pelo que observei ao final do terceiro bimestre de 2020, quando realizei atendimentos em grupo e os aprendentes interagiram mais, apresentando suas dificuldades na construção dos projetos. Logo, inclui no desenho didático da disciplina em 2021, momentos síncronos em grupos menores na tentativa de quebrar tais barreiras.

Manter o interesse e a motivação na disciplina no decorrer do ano letivo era um aspecto que necessitava de atenção, pois, percebi nos encontros síncronos realizados em 2020 que o interesse a partir da novidade, da descoberta e do inédito reduzia à medida que os recursos e possibilidades de projetos no Scratch eram exploradas. Esse fato associado à sobrecarga de atividades das demais disciplinas do curso e o cansaço natural do ano letivo faziam com o engajamento dos estudantes na criação das autorias reduzisse. Portanto, era necessário buscar alternativas para mantê-los interessados, motivados e engajados durante todo o processo de aprendizagem.

Houve ainda uma mudança na minha postura docente, no sentido de romper com a linearidade na programação dos conteúdos técnicos da disciplina. É comum nas disciplinas e nas bibliografias de introdução a programação, os conteúdos macros serem apresentados em

sequência: estrutura sequencial, estruturas de seleção, estruturas de repetição e modularização. Entretanto, as experiências em 2020 com estudantes que pesquisaram, estudaram, adiantaram e aplicaram conceitos sozinhos para materializar os seus desejos em suas autorias e, principalmente, o orgulho e satisfação deles com o resultado, fizeram-me repensar sobre o desenho didático da disciplina. Flexibilizei ainda mais o desenho didático, visando não protelar o conhecimento para atender padrões. Ele seria um plano flexível e mutável, sendo revisto, repensado e replanejado sempre que necessário ao longo do caminho.

Além disso, a experiência em 2020 e as temáticas das autorias dos aprendentes reforçaram os meus questionamentos: por que limitar o desenvolvimento do PC e a aprendizagem de programação a uma disciplina técnica, indiferente aos acontecimentos da sociedade, que não consideram as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos estudantes? Se o PC é para todos, não apenas para futuros profissionais de TI, por que se restringir a desenvolver o pensamento algorítmico com questões matemáticas ou de sistemas de informação?

Diante desses questionamentos, defini que iniciaria o ano letivo conhecendo o perfil dos estudantes por meio de um formulário. Neste movimento, eu pretendia saber sobre sua origem, história e futuro (onde nasceu? Onde mora? Onde estudou? Por que escolheu aquele curso? qual carreira pretende seguir?); seus gostos, interesses e preferências (o que assiste? O que ouvi? O que lê? De que forma socializa e se comunica? O que gosta de fazer nas horas livres?); sua forma de aprender (como é a rotina de estudos? Gosta de atividades em grupo?); seu acesso e conhecimento de tecnologias digitais (como é o acesso à rede? Quais dispositivos e aplicativos utiliza? Como classifica a habilidade de uso de tecnologias digitais?); e suas sugestões para disciplina. Na Figura 45 apresento o registro da atividade e a primeira página do formulário criado para conhecer o perfil dos aprendentes em 2021.

O mapeamento do perfil, com formulário exibido na Figura 45, permitiu conhecer as tecnologias digitais, as formas de acesso à internet e a qualidade do local de estudo dos estudantes. Os dados demonstraram que 20% dos 37 respondentes assistiam vídeos no YouTube na resolução baixa, sendo que 11% sofriam com travamentos durante a transmissão. Isso apontava que um quinto da turma teria dificuldade de acompanhar e interagir nos encontros síncronos. Além disso, 29% informaram que o seu local de estudos não era adequado.

Figura 45 – Conhecendo o perfil dos aprendentes de 2021

2021/T1 - Introdução ao Algoritmo (IRC20L11 - 4M123)
TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO EM REDES DE COMPUTADORES

Instruções Trabalhos dos alunos

Perfil dos(as) aprendentes

Gilson Júnior • 31 de mai. de 2021

Data de entrega: 7 de jun. de 2021 23:59

O objetivo deste formulário é conhecer melhor o perfil dos alunos(as) da disciplina de Introdução ao algoritmo, suas preferências, acesso a Internet, afinidade com tecnologias digitais e conhecimentos prévios sobre pensamento computacional e programação.

OBSERVAÇÃO: Considere o seu conhecimento sobre pensamento computacional e programação antes do primeiro dia de aula da disciplina para todas as respostas do formulário.

Perfil dos(as) aprendentes
Formulários Google

Perfil dos(as) aprendentes

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), da pesquisa para conhecer o perfil dos(as) aprendentes da disciplina de Introdução ao Algoritmo do curso Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Lagarto, ano letivo de 2021. Você gastará 10 minutos em média para respondê-lo e contribuirá no desenho didático da disciplina.

gilson.junior@academico.ifs.edu.br [Alterar conta](#)

A foto e o nome associados à sua Conta do Google serão registrados quando você fizer upload de arquivos e enviar este formulário. Seu e-mail não faz parte da resposta.

***Obrigatório**

Nome completo? *

Sua resposta

E-mail para contato *

Sua resposta

Concordo em participar, voluntariamente, e autorizo o uso dos dados em futuras pesquisas e publicações dos pesquisadores.

☐ Sim
☐ Não

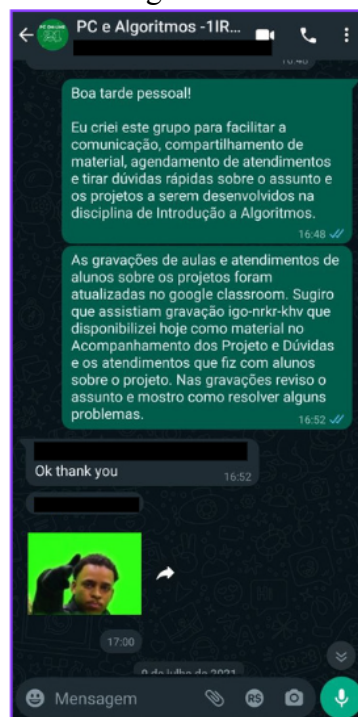
[Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Fonte: Acervo do autor (2022)

Quando as culturas digitais dos estudantes, os dados do formulário (ver Figura 45) demonstraram que nos momentos livres: 86% da turma costuma assistir filmes ou séries, 83% ouve música, 65% conversa nas redes sociais, 60% lê livros e 49% jogam on-line. Animes, podcasts, jogos digitais de RPG e de primeira pessoa (Free Fire, Counter-Strike etc.), músicas de diferentes gêneros (MPB, pop, rock, hip hop etc.), filmes de ação, ficção, romance e comédia foram algumas das preferências mencionadas. Além disso, 100% deles se comunicam pelo WhatsApp, 100% assistem no YouTube e 94% acessam o Instagram. Essas informações me ajudaram a *pensar/fazer* a estética, as analogias, os exemplos e as atividades de modo a contextualizá-los a partir das preferências dos estudantes.

Uma das primeiras medidas, foi criar um grupo no WhatsApp para reunir os estudantes da turma, assim como efetuei no ano letivo de 2020. Na Figura 46 está ilustrada uma imagem do grupo “PC e Algoritmos -1IRC2021” criado em 2021.

Figura 46 – Grupo “PC e Algoritmos -1IRC2021” no *WhatsApp*



Fonte: Acervo do autor (2022).

Embora o grupo no WhatsApp ilustrado na Figura 46 reúna os estudantes da Turma 1 e 2, matriculados na disciplina em 2021, manteve a estratégia de separá-los em turmas. Portanto, criei uma sala de aula virtual para cada turma. Na Figura 46 estão ilustradas capturas de telas do Mural e de Atividades utilizados na sala de aula virtual da turma T1 da disciplina de Introdução ao Algoritmo em 2021.

Figura 47 – Sala de aula virtual da T1 em 2021



Fonte: Acervo do autor (2022)

Modifiquei a estrutura da página de Atividades da sala de aula virtual para melhorar a organização das informações e facilitar a identificação pelos estudantes. Conforme exemplificado na Figura 47, o conteúdo foi organizado em temas relacionados ao propósito, como os atendimentos aos estudantes, as avaliações da disciplina, os encontros síncronos e atividades relacionados a cada temática discutida na disciplina. No Quadro 7, apresento cada seção da organização com a descrição dos elementos e os bimestres em que o conteúdo foi utilizado.

Quadro 7 – Estrutura da página de “Atividades” na sala de aula virtual de 2021

Tema	Descrição	Bimestre
Atendimentos aos estudantes	Gravações dos encontros síncronos de atendimento aos estudantes e materiais.	Todos
Avaliações	Atividades avaliativas da disciplina.	Todos
Curiosidades e Materiais recomendados	Vídeos, textos e sites relacionados a disciplina.	Todos
Apresentação da disciplina	Gravações do acolhimento lúdico.	1º
Introdução ao Pensamento Computacional	Gravações dos encontros síncronos e atividades da Introdução do PC.	1º
Pensamento Computacional com Narrativas Digitais	Gravações dos encontros síncronos e atividades de desenvolvimento do PC com narrativas digitais.	1º
Pensamento Computacional com Agentes	Gravações dos encontros síncronos e atividades de desenvolvimento do PC com agentes.	2º
Pensamento Computacional com Modelagem Computacional	Gravações dos encontros síncronos e atividades de desenvolvimento do PC com modelagem computacional.	2º
Pensamento Computacional com Programação Musical	Gravações dos encontros síncronos e atividades de desenvolvimento do PC com programação musical.	2º
Pensamento Computacional com Jogos Digitais	Gravações dos encontros síncronos e atividades de desenvolvimento do PC com jogos digitais.	3º
Portfólio Web	Gravações dos encontros síncronos e atividades do Portfólio Web.	4º
Introdução ao Python	Gravações dos encontros síncronos e atividades de Introdução ao Python.	4º

Fonte: Produzido pelo autor (2022).

A organização da página de atividades da sala de aula virtual, disposta no Quadro 7, facilitou o acesso às informações pelos estudantes. Essa estrutura foi inspirada na experiência de 2020, refletindo o detalhamento do desenho didático executado no período (ver Quadro 6) com os ajustes necessários à nova caminhada. Dentre as mudanças, destaco as situações de

aprendizagem com modelagem computacional e programação musical, motivadas pelos acontecimentos e conversas abertas na disciplina durante o segundo bimestre, bem como no portfólio web e a introdução ao Python no quarto bimestre, devido à solicitação do colegiado do curso.

4.2.2 Momentos marcantes da segunda caminhada

Assim como em 2020, houve experiências marcantes na segunda caminhada que contribuíram no processo de aprendizagem e na ludicidade da disciplina. Sumarizo aqui alguns dos momentos vivenciados com os aprendentes.

A calourada

A primeira interação com os estudantes foi a calourada do curso, realizada no dia 13 de maio de 2021. Organizada pela coordenação e alguns professores, reunimos os ingressantes em um encontro síncrono para recepcioná-los, conversarmos o curso, explicarmos as mudanças realizadas na instituição para dar continuidade no processo educacional e nos apresentarmos.

No momento em que fui convidado pelo coordenador para participar do evento, observei a oportunidade de conhecer o perfil dos ingressantes e romper medos e timidez na interação com eles antes de iniciar a disciplina. Convite aceito, passei a estruturar meu ambiente de acesso para entrar no encontro caracterizado com personagens digitais. Na Figura 48, trago imagens de minha participação caracterizado de *Anonymous* no encontro com as reações de alguns estudantes.

Naquela sexta-feira à tarde, anterior ao início das aulas, entrei, silenciosamente, caracterizado de *Anonymous*⁹⁴ na sala de aula (ver Figura 48). Exceto os professores da coordenação do curso, ninguém sabia da minha participação fantasiado. A escolha deste personagem tinha algumas intencionalidades: (i) ser simbólico para os adolescentes que vivenciam as culturas digitais; (ii) remeter à temática de redes de computadores e internet; (iii) romper com a imagem de um professor “tradicional”; (iv) atrair a atenção dos participantes com a ludicidade; (v) ocultar a minha identidade até a apresentação.

⁹⁴ *Anonymous*, que significa anônimos em português, representa o coletivo de pessoas associadas ao hacktivismo em defesa da liberdade na Internet e da liberdade de expressão.

Figura 48 – Um *Anonymous* entrou na sala de aula



Fonte: Acervo do autor (2022).

Mesmo sem interagir, apenas como ouvinte na sala, observei que os estudantes perceberam a minha presença e começaram a conversar no chat. Alguns estavam assustados, temendo que a sala tivesse sido hackeada⁹⁵. Outros suspeitaram que era algum tipo de brincadeira, pois os demais professores seguiram apresentando o curso calmamente. A aprendente Miia descreve a sua reação ao ver o Anonymous na sala.

No começo, foi muito massa porque eu pensei que isso era impossível de se fazer. Mas, com o decorrer do tempo, eu vi que nem tanto. Foi muito interessante porque era programação e você estava como um anônimo. Foi bastante divertido (MIAA, Notas do App-diário, 2021).

Independente da reação, a caracterização atraiu a atenção dos estudantes, promoveu a interatividade no chat entre os adolescentes que ainda não se conheciam. O aprendente King descreve como o momento atraiu a sua atenção para o encontro.

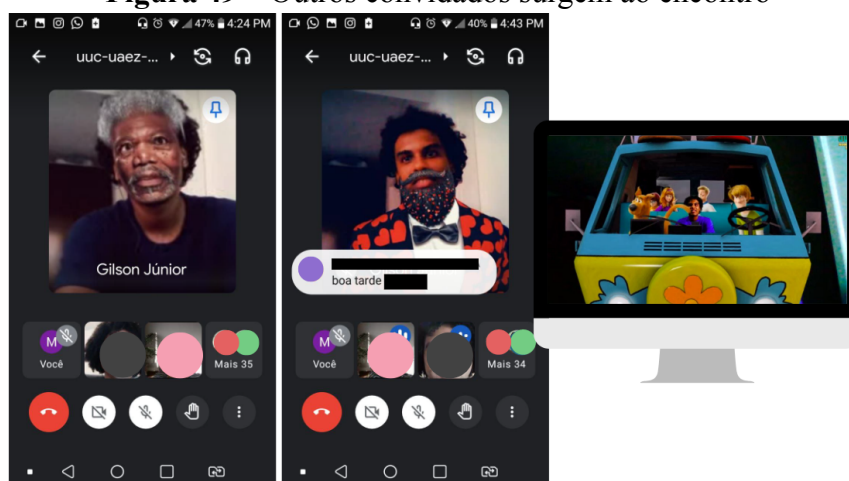
Eu me lembro que todo mundo no chat estava falando. Eu, assim, de cara não percebi direito, por causa que, eu acho que eu tava fazendo alguma outra coisa, mas quando eu vi que estavam falando sobre isso, eu fui prestar atenção e, realmente, eu estava vendo, eu comecei a rir e depois comecei a interagir no chat. Eu acho que isso realmente chama atenção do estudante e prende ele na aula de uma forma que seja, muito boa, muito gostosa de assistir (KING, Notas do App-diário, 2021).

⁹⁵ Burlada ilegalmente a segurança, invadida por estranhos.

Permaneci fantasiado de *Anonymous* observando as interações no chat até a minha apresentação, quando utilizei um aplicativo para modificar a minha voz, tornando-a robótica. Esse elemento na interação complementava o personagem, visto que um anônimo não pode utilizar a sua própria voz para evitar o reconhecimento. Após me apresentar como docente da instituição e futuro professor da disciplina de introdução a algoritmos, relevei a minha identidade.

A revelação gerou mensagens de tranquilidade no chat, pois, até aquele momento, alguns estudantes acreditavam que a sala tinha sido invadida. Continuei a participar do encontro, trocando de personagem para gerar momentos de descontração. Trouxe Morgan Freeman para conversar, vesti terno e barba longa com corações e peguei uma carona com a turma do Scooby-Doo⁹⁶ (ver Figura 49). À medida que trocava os personagens, interagia com os estudantes por voz (sem modificá-la) e texto no chat.

Figura 49 – Outros convidados surgem ao encontro



Fonte: Acervo do autor (2022)

Destaco que a maioria dos personagens utilizados, alguns ilustrados na Figura 49, eram reconhecidos pelos estudantes, ou seja, faziam parte das culturas digitais deles. Eram personagens de desenhos animados, atores ou símbolos comuns em filmes como o *Anonymous*. A ludicidade do encontro foi inspirada nas experiências vivenciadas no E-Cult e nas parcerias de oficinas com Ewertton Nunes, mencionadas na minha itinerância.

⁹⁶ Desenho americano da década de 1970 que conta as aventuras na solução de mistérios por quatro jovens e um cachorro da raça Dogue Alemão chamado Scooby-Doo.

Para me fantasiar digitalmente, utilizei o aplicativo Snap Camera⁹⁷, instalado no Windows, enviando o sinal de captura da câmera com a sobreposição da fantasia para entrada de vídeo do Google Meet. A voz robótica foi gerada com o aplicativo “Muda voz com efeito”⁹⁸ para Android.

Entendo que a estratégia utilizada com esses recursos, possibilitaram-me alcançar os objetivos de começar a desconstruir as barreiras comunicacionais entre professor e estudante, aproximar-me deles e motivá-los a cursar a disciplina de forma não presencial durante a pandemia. Esse sentimento foi reforçado pelas figurinhas para WhatsApp criadas pelos estudantes com a minha caracterização e ao ouvir o estudante Pedro (2021) dizer “eu achei incrível [a calourada], eu já te vi ali como meu professor preferido só daquela parte ali. Eu já achei incrível, já imaginei que você seria incrível dando aula” (PEDRO, Notas do App-diário, 2021).

O acolhimento lúdico e sensível

O acolhimento da disciplina aconteceu no dia 18 de maio de 2021, reunindo os estudantes das duas turmas no Google Meet. Participaram do encontro, o coordenador, outro docente do curso e os colegas Ewertton Nunes e Bruna Oliveira⁹⁹. Convidei os dois últimos para encenar comigo uma discussão sobre a metodologia proposta para disciplina, apresentando as características, vantagens e desvantagens de cada abordagem de maneira lúdica. Para tanto, combinamos que Ewertton representaria uma estudante defendendo a educação bancária e a pedagogia da transmissão, enquanto Bruna seria uma aprendente que rebatia os argumentos e apoiaria a proposta da educação on-line.

Abri a sala virtual do encontro com o clipe “Rap da Akatsuki (Naruto) - Os ninjas mais procurados do mundo”¹⁰⁰ do canal 7 Minutoz e aguardei alguns minutos para a chegada dos participantes. Escolhi a música ao perceber, na calourada, estudantes logados com nome de personagens de Naruto. Enquanto o clipe tocava, os aprendentes entraram na sala e

⁹⁷ É um aplicativo de realidade aumentada que permite o uso de lentes digitais para caracterização em lives e vídeos. Disponível em: <https://snapcamera.snapchat.com/>. Acesso em: 23 dez.2022.

⁹⁸ É um aplicativo para Android que altera a voz e gera sons divertidos, com efeito. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.baviux.voicechanger&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 23 dez. 2022.

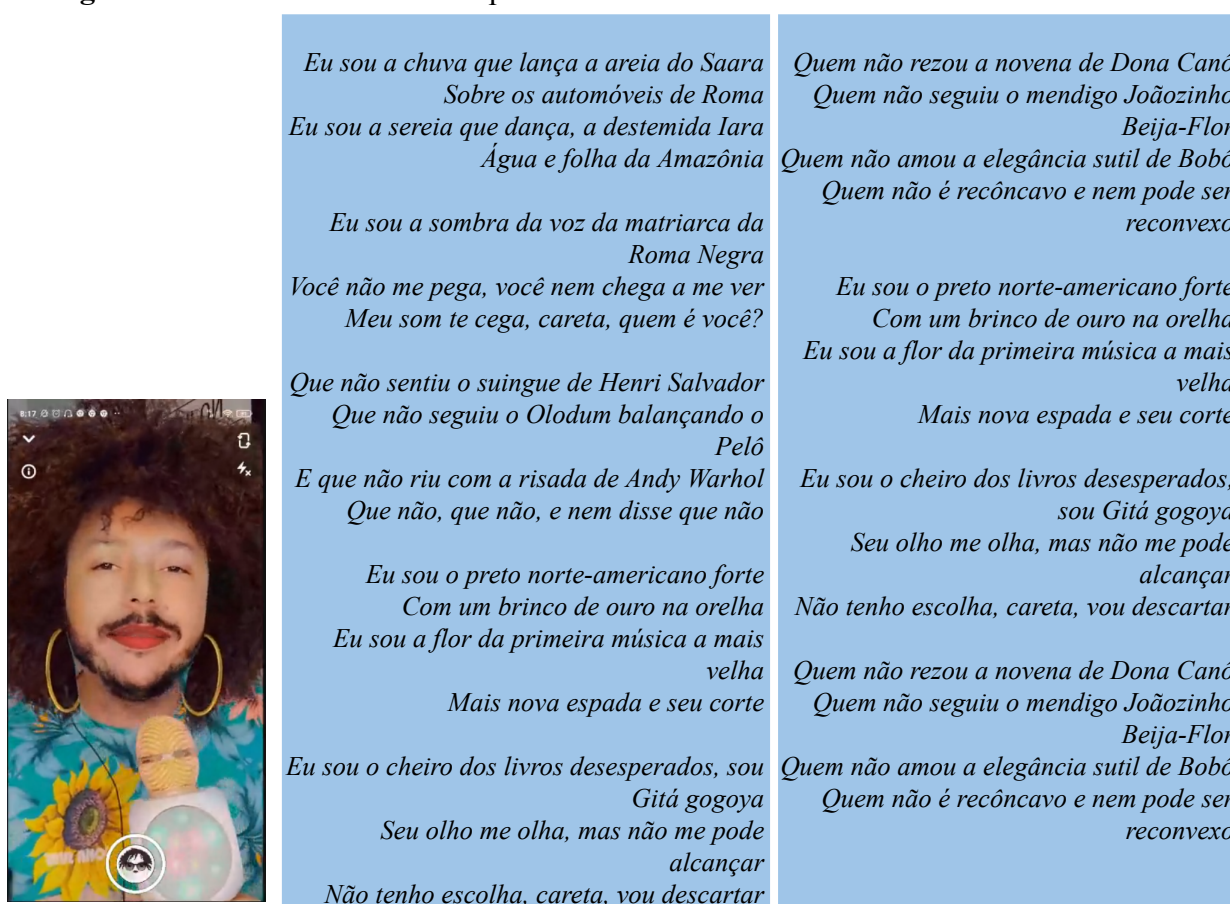
⁹⁹ Bruna Oliveira é pedagoga, membro do ECult, mestre e doutoranda em educação no PPGED/UFS sob orientação da profa. Simone Lucena desde 2019.

¹⁰⁰ Disponível em: <https://youtu.be/-oYMo8k22Vw>. Acesso em: 18 mai. 2021.

interagiram no chat, cantaram a música ou falaram que não estavam entendendo por desconhecer o anime.

Ao final da música, comecei a falar sobre a disciplina e propor a educação on-line como abordagem metodológica para o desenvolvimento do PC e a aprendizagem de programação. Ao apresentar os princípios da educação on-line, Bruna¹⁰¹ abriu a câmera, apoiou a abordagem porque achava chato aprender da forma tradicional e disse gostar de jogos digitais e animes. Nesse momento, Danda Veloso¹⁰² surgiu no encontro, interrompendo a conversa. Eu peço para ela se apresentar. Ela, por sua vez, informou que se apresentaria como uma boa baiana e começou a cantar “Reconvexo” de Maria Bethânia, elevando o astral do encontro, conforme ilustrado na Figura 50.

Figura 50 – Ewertton Nunes interpreta Danda cantando “Reconvexo” de Maria Bethânia



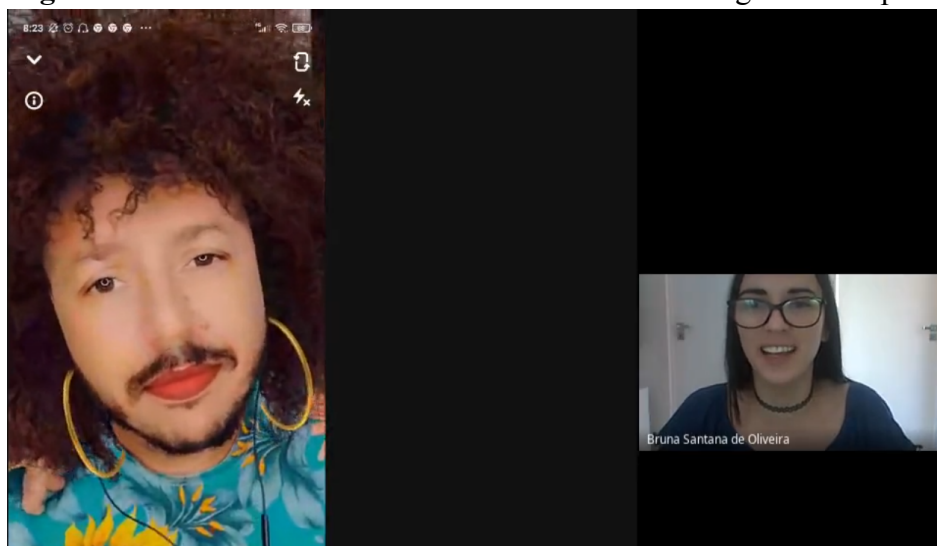
Fonte: Acervo do autor (2022).

¹⁰¹ Bruna era uma estudante baiana encenada por Bruna Oliveira.

¹⁰² Dandara, apelidada de Danda, era uma estudante baiana que gostava de metodologias de ensino e aprendizagem tradicionais. É uma personagem digital criada e encenada por Ewertton Nunes, cuja caracterização era feita com o Snapchat.

As reações da turma à apresentação musical de Danda foram imediatas. Os estudantes ligaram as câmeras, abriram os sorrisos, escreveram no chat e surgiram algumas reações, tais como: “aula mais aleatória”, “adorei”, “valeu a pena acordar cedo”, “eu quero ficar na sala de dandara” e até falaram “se isso não é combinado, essa é a melhor aula que existe”. Ao terminar a música, eu continuei a explicação sobre a proposta da metodologia da disciplina quando Danda interrompeu novamente para dizer que era uma “estudante tradicional”, não entendia o funcionamento das tecnologias digitais. Para ela, a educação só acontece sentada na sala de aula com o caderno na mão, escutando e anotando tudo que o professor diz, sem abrir a boca para falar ou questionar. Na Figura 51, trago uma cena da discussão entre Bruna e Danda sobre a metodologia da disciplina.

Figura 51 – Bruna e Danda debatendo sobre a metodologia da disciplina



Fonte: Acervo do autor (2022)

Bruna discorda de Danda e pergunta aos estudantes o que acham na Figura 51. Eles, imediatamente, expressam seu apoio pelos microfones e chat, discordando de Danda. Bruna pergunta quais jogos Danda gosta e esta responde “Jogo da vida”¹⁰³. Por meio do diálogo entre Bruna, Danda e eu, apresentamos as características da educação on-line e as mudanças na disciplina com a aplicação desta metodologia.

Antes de encerrar a encenação, fiz uma votação com a turma para escolher a metodologia e encerrar o debate entre Danda e Bruna. As opções eram: (i) abordagem tradicional, defendida por Danda, com aulas expositivas, listas de exercícios semanais e uma

¹⁰³ Jogo da vida é um jogo de tabuleiro lançado pela Estrela na década de 1970.

prova por bimestre; e (ii) abordagem com a educação on-line, defendida por Bruna, contendo atividades autorais, projetos, jogos e histórias digitais. Os estudantes escolheram a abordagem defendida por Bruna e convidaram Danda a experimentar essa metodologia também. Assim, encerramos a primeira parte do encontro, marcado pelo acolhimento lúdico.

Ao promover acolhimentos lúdicos e sensíveis semelhantes ao narrado, percebi que marquei o percurso acadêmico desses estudantes, ajudei nas relações interpessoais em sala de aula e tornei a disciplina atraente e agradável. Naquele momento da pandemia, eles precisavam desses elementos para enfrentar outro ano letivo de forma não-presencial. Os relatos dos estudantes Abelhinha e King trazem indícios dessa percepção.

A Danda foi piada interna do 1º IRC por muito tempo. Foi muito engraçado e, ao mesmo tempo, ele estava explicando, apresentando a metodologia que seria ensinada. Então, foi uma combinação muito boa, sabe? Da disciplina com uma coisa mais divertida, vamos dizer assim (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

Então, do jeito que foi passado foi muito bom, tanto que é depois que acabou, todo mundo foi pesquisar o Instagram da tal Danda. Todo mundo foi conhecer, realmente, quem era ele. E com isso, trazendo, realmente, um gosto a mais para a disciplina. Naquele momento em que todo mundo já estava passando por um momento que era muito difícil e você tem algo que te prende aqui, te puxa atenção para a hora da aula é realmente muito satisfatório (KING, Notas do App-diário, 2021).

Entendo que ao considerarem a personagem como uma piada interna ou correrem para seguir o artista no Instagram, eles demonstram de suas formas como o acolhimento foi divertido, atraente e significativo, preparando a mente e o espírito para o desafio. Para aprender, precisamos estar bem e sentir-se bem. Era um momento difícil para muitas famílias, portanto, eu buscava alternativas na ludicidade para tornar o processo de aprendizagem da disciplina mais agradável.

Estética e analogias inspiradas nas culturas digitais

Após a despedida de Danda e Bruna no acolhimento da disciplina, continuamos a conversa sobre a aprendizagem na disciplina. Utilizei slides com estética e analogias inspiradas nos animes Naruto e Naruto Shippuden, seguindo o padrão da música de abertura do encontro. Na Figura 51, trago o primeiro slides da apresentação inspirado na estética destes animes.

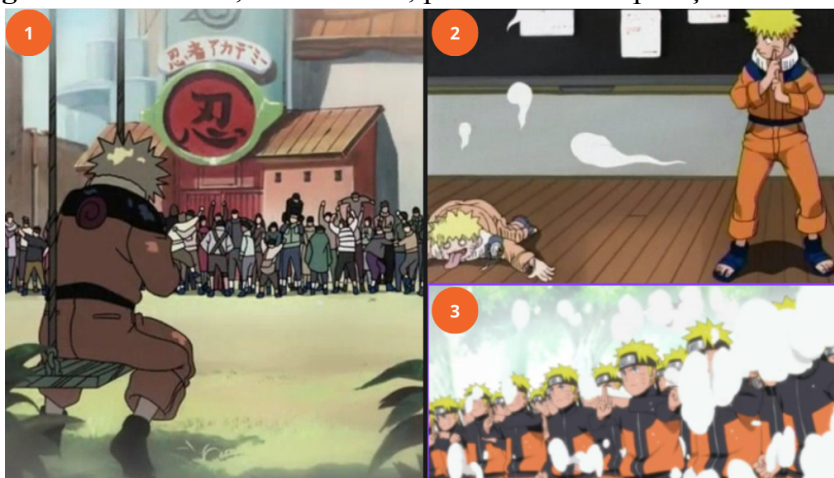
Figura 52 – Slides de apresentação da disciplina



Fonte: Acervo do autor (2022)

No slide ilustrado na Figura 52, trago a cena de Itachi Uchiha cumprindo a sua missão mais difícil na cidade de Konoha em Naruto. O objetivo era simbolizar que poderíamos alcançar nossos objetivos, embora estivéssemos passando pela tristeza da pandemia. Para isso, era necessário dedicação, disciplina, persistência, confiança, colaboração, comunicação e compartilhamento. Conversei sobre esses aspectos ilustrando com cenas de Naruto, conforme apresentado na Figura 53.

Figura 53 – Solidão, dificuldades, persistência e superação em Naruto



Fonte: Acervo do autor (2022).

Foi uma conversa aberta em que eu pedia a interpretação deles para cada cena apresentada e, em seguida, complementava com meu olhar e intencionalidade para cada imagem. A partir da imagem de Naruto sentado sozinho no balanço (ver cena 1 da Figura 53), discutimos a importância de ninguém se isolar ou ser isolado na disciplina. As atividades seriam em grupos, portanto, todos deveríamos colaborar no processo de aprendizagem de todos. Eu também estaria neste processo como aprendente e juntos conseguiríamos superar as dificuldades aprimorando nossas habilidades, assim como Naruto fez. Ele conseguiu evoluir o seu defeituoso jutsu do clone das sombras (ver cena 2 da Figura 53) para a técnica dos múltiplos clones da sombra (ver cena 3 da Figura 53) que poucos ninjas especialistas conseguiam. Expliquei que não seria trivial, o percurso era longo com curvas, obstáculos e relevos. Alguns colegas poderiam se desestimular ou passar por dificuldades em virtude da pandemia. Nessas ocasiões, deveríamos apoiá-lo e motivá-lo, assim como Naruto auxiliou Gaara na Figura 54.

Figura 54 – Colaboração, companheirismos e sucesso em Naruto

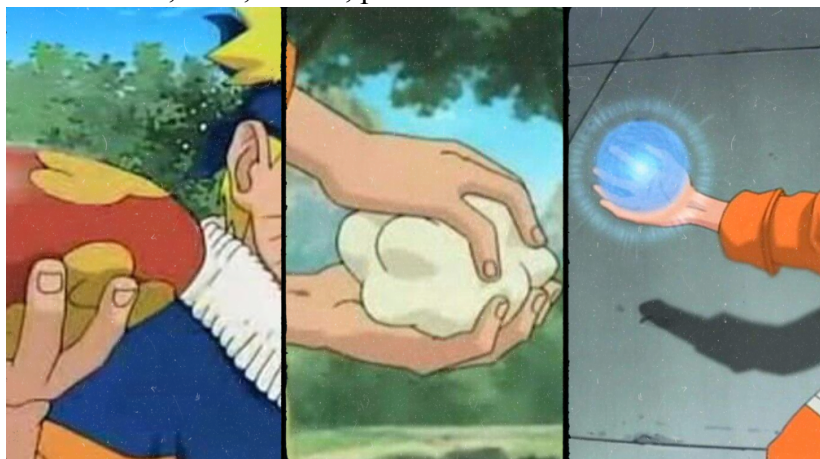


Fonte: Acervo do autor (2022).

Somente dessa forma, chegaríamos juntos ao final da disciplina, como na imagem à direita da Figura 54, superando nossas dificuldades e desenvolvendo novas habilidades. Eu estaria ao lado deles em todo o processo, mas o sucesso da aprendizagem dependia da disciplina, persistência e determinação de cada um. Assim como o mestre Jiraya ensinando o

rasengan¹⁰⁴ a Naruto (ver Figura 55), eu mostraria as possibilidades e eles encontrariam o próprio caminho para fazer.

Figura 55 – Tentar, errar, refletir, persistir e desenvolver o seu modo de fazer



Fonte: Acervo do autor (2022).

Nesse momento, trouxe cenas do desenvolvimento do rasengan por Naruto (ver Figura 55) após o mestre Jiraya demonstrar para ele aprender o jutsu deveria executar três passos: (i) rotação – estourar um balão de água, girando o conteúdo em várias direções ao mesmo tempo usando o chakra; (ii) poder – estourar uma bola de borracha preenchida com ar usando o chakra; (iii) contenção – a combinar a rotação e o poder em uma esfera de chakra, de modo que ela gire dentro do balão e ele não se mova ou estoure. No anime, Jiraya não explicou como Naruto faria para girar a água dentro do balão. Ele mostrou as possibilidades, forneceu dicas, respondeu às dúvidas, acompanhou o processo, motivou e Naruto teve que praticar, persistir, tentar, errar e refletir até desenvolver o seu modo de criar o jutsu. Com essa analogia, expliquei o meu papel de professor mediador na disciplina.

Em seguida, apresentei a ambiência computacional e os projetos autorais dos aprendentes de 2020 para demonstrar a possibilidade de desenvolver os fundamentos do PC e aprender a programar de forma não-presencial. Ao mostrar projetos de narrativas digitais, agentes e jogos digitais criados pelos estudantes em 2020, buscava despertar o interesse e motivar os aprendentes de 2021. Finalizamos o encontro com todos se apresentando e editando o slide compartilhado no Canva para informar onde nasceu? Onde mora? Onde

¹⁰⁴ É o jutsu de nível Rank A desenvolvido por Minato Namikaze, pai de Naruto. Consiste em uma esfera comprimida de espiral de chakra puro capaz de infringir grande dano ao atingir um objeto sem a necessidade de realizar selos com as mãos.

estudou o 9º ano do fundamental? O que você gosta de fazer, ver ou ouvir? O que espera da disciplina?¹⁰⁵.

Contextualizar as aulas com elementos das culturas digitais dos aprendentes, explorando analogias, cenas e falas de animes, filmes, séries e jogos digitais nas discussões e na estética dos materiais, além de projetos que se aproximam da realidade dos estudantes. Eles se sentem valorizados porque o professor observou ou ouviu suas preferências. A importância dessa atenção docente se reflete nas falas de King e Drecky.

O senhor conseguiu lembrar que a gente tinha falado muito que eu gostava de Naruto, então no outro dia o senhor deu uma aula com os slides sobre pensamento computacional com artes de Naruto. Achei muito bom o senhor ter pensado nisso. Eu acho que o estudante consegue se interessar mais (DRECKY, Notas do App-diário, 2021).

Você se sente mais, assim, mas cheio de vontade de se expressar naquele momento da aula, por exemplo, na aula que teve que o senhor entrou com a temática de Naruto na aula e eu me senti muito à vontade para comentar no chat sobre momentos do anime. Sobre os momentos até específicos que alguns estudantes não entendiam, mas que tipo realmente criaram uma interação muito boa (KING, Notas do App-diário, 2021).

É necessário conhecimento prévio dos estudantes e das turmas, para que os docentes contextualizem suas práticas com as culturas digitais destes, visando romper as barreiras comunicacionais entre professor e estudante, afastar os medos de interagir nas aulas e favorecer a interatividade na educação on-line. Durante o ano letivo de 2021, utilizei analogias e referências às culturas digitais dos aprendentes em encontros e nos materiais, conforme ilustrado na Figura 56.

¹⁰⁵ Por questões éticas de pesquisa, não trouxe esses slides para a tese, pois contém as identidades e informações pessoais de todos os estudantes da disciplina.

Figura 56 – Construção de algoritmos para ajudar Naruto a resolver os problemas



Fonte: Acervo do autor (2022).

A Figura 56 mostra dois slides de atividades para criação coletiva de algoritmos a fim de ajudar Naruto a cumprir suas missões de rank C e D. Utilizo estéticas e analogias como essa durante todo ano letivo, entrelaçado aos conteúdos e atividades, por compreender que o movimento não deve restringir-se aos momentos de acolhimento. Eles criam memórias na formação e, portanto, devem estar presentes nas práticas do docente.

Discussões sobre o Pensamento Computacional: pilares e aplicações

Dedicamos três encontros síncronos para as discussões sobre PC, seus pilares e aplicações, antes de iniciar as práticas com projetos. Ao longo das conversas, trouxe os conceitos com exemplos referenciando às culturas digitais, sempre que possível, enquanto os estudantes complementavam o conhecimento com situações da sua realidade.

Apresentei as definições de Wing (2014) e Brackmann (2017) para PC, defendi esta como uma habilidade analítica importante na formação deles e, em seguida, falei sobre os quatro pilares: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos. Ao falar sobre a decomposição, questionei se eles utilizaram a estratégia para resolver algum problema no seu dia-a-dia. Beatriz trouxe sua experiência na atividade escolar de construção de um átomo, quando dividiu as tarefas com os colegas para finalizar o projeto.

Então, como eles disseram, nos trabalhos de escola. Uma vez a gente foi construir um átomo e, por exemplo, eu fiquei com os prótons e outro com os nêutrons e fizemos um projeto legal (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

Beatriz relatou uma situação comum no contexto escolar, de modo que os demais estudantes concordaram e apresentaram outros casos semelhantes. Esse exemplo simples, significativo para elas, promoveu a interatividade durante o encontro. Logo depois, falei sobre abstração e utilizei o mapa como exemplo. Escolhi esse elemento por entender que o Google Maps e os inúmeros aplicativos de entrega existentes popularizaram os mapas digitais na pandemia. Era um exemplo inspirado nas culturas digitais, logo, eles compreenderam o conceito rapidamente. Beatriz sugeriu outra situação,

É que eu estava pensando bem assim, por exemplo, quando a gente vai fazer uma carne, a gente não quer saber como foi feito os temperos ou como foi plantando, a gente só quer saber do sabor da carne, então a gente pega os temperos e coloca na carne (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

Diante do exemplo, eu refleti como os estudantes nos surpreendem diariamente. Ao tentar explicar o conceito de abstração, pensei em exemplos da realidade deles e escolhi os mapas digitais. Porém, a heterogeneidade da sala de aula trouxe exemplos mais significativos para eles. Ao exemplificar com o tempero para fazer uma carne, discuto o processo de fabricação de um tempero pronto, pois, não importa como ele foi produzido, apenas se o sabor é agradável ao paladar. Esse produto nos faz abstrair a produção do nosso tempero e as atividades de selecionar os ingredientes, processá-los e combiná-los. Era uma situação cotidiana presente na realidade daqueles estudantes do interior, mas representativo do que pedir uma comida no Quero Delivery – aplicativo de entrega da região.

Por isso, apropriei-me do exemplo e comparei ao processo de desenvolvimento de *software*. Neste, o programador utiliza soluções prontas, funções ou bibliotecas cujo conteúdo é transparente, importando apenas os dados de entrada e de saída. Nokia (2021) complementa dizendo

[...] por exemplo, a gente não quer saber como foi criado o Meet, a gente quer saber como vai usar (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

Mais uma vez fui surpreendido pelos aprendentes. Eles apontavam em suas participações-intervenções (SILVA, 2014, 2021) a abstração em nosso cotidiano e nas tecnologias digitais em situações não pensadas por mim. Concordando com Nokia, disse que se o objetivo é a comunicação, não é necessário saber o funcionamento interno do Google

Meet, ou seja, não precisamos conhecer o código escrito pelos programadores para executar essa ação.

Em seguida, conversamos sobre o reconhecimento de padrões, utilizado para modelar o mundo real no mundo computacional ou para recordar e reutilizar estratégias na resolução de problemas. Beatriz associa o pilar à forma como ela cria resumos com cores para facilitar a identificação dos elementos importantes para o entendimento do assunto, enquanto Nokia diz utilizar o pilar na organização do seu guarda-roupa.

Quando vou fazer resumos de assuntos, eu faço como padrão porque eu boto o título de uma cor, a escrita em outra e fica organizado, sabe? (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

[...] tipo quando a gente vai organizar o guarda roupa, por exemplo, a gente divide vestido, calça, blusas (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

Ambos aprendentes remeteram às situações cotidianas da rotina escolar e domiciliar para ilustrar o que é um padrão e como eles aplicam para reconhecer. Outros estudantes apontaram o uso do reconhecimento de padrão enquanto estão jogando jogos digitais. Em fases difíceis, eles informaram como observam o modo de jogar do adversário, humano ou computacional, para criar uma estratégia e vencê-lo. O futebol também foi mencionado como um esporte para a observação de padrões. Eu complementei essa informação destacando que quando o comentarista menciona o esquema tático do time, 4:4:2 ou 4:3:3 ou qualquer outro, é porque ele reconheceu padrão de posicionamento e comportamento dos jogadores em campo, bem como as jogadas ensaiadas.

Após o reconhecimento de padrões, discutimos sobre o algoritmo. Expliquei que esse pilar consistia em ensinar a máquina, humano ou computador, a resolver o problema. Para ilustrar, trouxe o exemplo de um gerente bancário decidindo se empresta ou não dinheiro ao cliente. Para tomar essa decisão, seguirá um conjunto de passos objetivos, finitos e não ambíguos definidos pelo banco que o levarão à decisão do empréstimo a partir dos dados de identificação do cliente, histórico de pagamentos ao banco e renda familiar mensal. Outra possibilidade é consultar em computador ou dispositivo digital um programa responsável por executar essas instruções.

Após exemplificar o algoritmo, mostrei o jogo Lightbot para eles jogarem durante a semana, ensinando o robô a resolver suas missões criando algoritmos na linguagem que ele entende. Utilizo esse jogo nas práticas para auxiliar na compreensão do conceito de

algoritmos de forma divertida. Assim, encerramos o encontro, no qual os estudantes tiveram o primeiro contato com o PC.

Aprendendo com as redes digitais

Infelizmente, em 2021, eu não consegui levar outras pessoas da área de computação para conversar com os estudantes como fiz na primeira experiência. No entanto, efetuei a curadoria de conteúdos digitais no YouTube e selecionei vídeos de especialistas discutindo o PC, seus pilares e aplicações, bem como lives de desenvolvimento de projetos no Scratch. Pesquisei no YouTube por ser uma rede popular entre os aprendentes da disciplina, uma vez que 100% deles assistiam vídeos nesta interface.

Para discutirmos os fundamentos do PC, assistimos juntos o vídeo “O que é pensamento computacional?” com William e Romenig do canal “Bate-papo: educação”. Esses youtubers dialogam sobre PC utilizando uma linguagem jovem, bem humorada, estética lúdica e uso de exemplos do cotidiano. Escolhi este vídeo para assistir com os estudantes porque as características atendiam o perfil do público e da metodologia na disciplina. Trago, na Figura 57, a captura do slide utilizado para a exibição do vídeo.

Figura 57 – “O que é pensamento computacional?” com William e Romenig



Fonte: Acervo do autor (2022).

No vídeo¹⁰⁶ exibido na Figura 57, os youtubers conceituam o PC, derrubam o senso comum de que essa habilidade só se desenvolve com o computador e exemplificam o conceito resolvendo o problema da lavagem de roupas na máquina, destacando cada um dos pilares no processo de resolução. Eles ainda conversam sobre a natureza dos problemas e o perfil dos cientistas na contemporaneidade, cujo PC é uma das habilidades essenciais.

Utilizei esse vídeo como dispositivo para iniciar a conversa no segundo encontro sobre PC, seus pilares e aplicações. A linguagem, a estética e a situação cotidiana trazida no vídeo atraíram a atenção dos estudantes e promoveram a interatividade no início da aula. Destaco a importância da curadoria de conteúdos digitais adequada aos objetivos da disciplina e da aula e ao perfil dos estudantes. A conversa fluiu partindo de um dispositivo adequado. Complementei o conteúdo do vídeo e os aprendentes interagiram expondo exemplos de aplicação do PC significativos para eles. A relevância do vídeo, da conversa e dos exemplos discutidos naquele dia foram destacados por King, Miia e Nokia em seus relatos.

Eu me lembro de um episódio que teve, o episódio do pensamento computacional, que foi mostrado de uma maneira que trazia aquilo para nossa realidade. Por exemplo, a parte de você separar as roupas e colocar a roupa para cada cor dentro da máquina para lavar. Mesmo que seja uma coisa simples, você tem uma percepção tão grande que realmente serviu porque, tipo, depois de um ano, eu ainda consigo lembrar e consigo usar aquele exemplo básico para coisas que eu vou fazer hoje (KING, Notas do App-diário, 2021).

[...] ajudou muito a fixar. [...], por exemplo, sempre quando eu vou lavar roupa, quando eu tô separando para colocar na máquina, eu lembro do pensamento computacional (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

[...] a gente começou a utilizar exemplos do dia a dia. [...] a parte de selecionar roupas e colocar na máquina por cor e tipo (MIIA, Notas do App-diário, 2021).

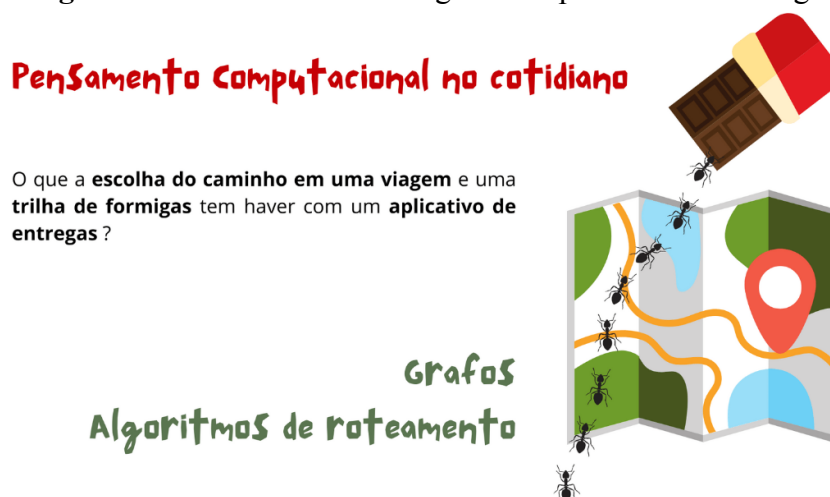
Por vezes, os professores buscam o melhor exemplo para ilustrar um conceito, na esperança daquela situação ser significativa para os estudantes. Porém, ao chegar em sala de aula, se estiverem abertos ao diálogo e à construção coletiva do conhecimento, eles percebem que as situações cotidianas mais simples são as mais significantes. Os relatos desses aprendentes demonstram isso.

¹⁰⁶ Vídeo “O que é pensamento computacional?” com William e Romenig do canal “Bate-papo: educação”. Disponível em: <https://youtu.be/VEwRsgAG8JE>. Acesso em: 20 mar. 2021.

As trilhas de formiga e os aplicativos de entrega

Após as discussões sobre o problema da lavagem de roupas, questionei a turma sobre a relação entre as trilhas de formigas, os aplicativos de entregas e o roteamento de pacotes na rede de computadores. Essa pergunta inusitada, permitiu-me discutir como o PC pode ser aplicado para solucionar problemas observando, compreendendo e modelando um comportamento do mundo real, a exemplo da trilha de formigas. A Figura 58 mostra a captura do slide utilizado nesta discussão.

Figura 58 – As trilhas de formigas e os aplicativos de entrega



Fonte: Acervo do autor (2022).

De acordo com os estudantes, inspirados na ilustração do slide (ver Figura 58), o Google Maps sempre procura a rota mais próxima do local para chegar mais rápido e os aplicativos de entregas também. Embora não tivessem conhecimento sobre o processo de roteamento de pacotes na rede, eles deduzem que os pacotes são enviados para a conexão mais próxima. Então questiono, “E as trilhas de formiga?”. Nokia responde: “Todas seguem o mesmo caminho” (NOKIA, Notas do App-diário, 2021). Eles tinham compreendido a relação, portanto, complementei dizendo que os cientistas da computação observaram o comportamento das formigas, analisaram como eles percorriam o menor caminho da sua toca até o local da comida e desenvolveram um algoritmo inspirado neste comportamento. Assim, eles criaram o algoritmo de otimização da colônia de formigas para resolver problemas computacionais de busca por caminho em grafos.

Mais uma vez, por ser comum nas residências do campo as trilhas de formigas carregando sua comida até o formigueiro, esse exemplo gerou várias interações. Eles falavam sobre situações vividas envolvendo formigas e explicavam o que acontecia quando pisavam ou passavam a mão no caminho delas. A espontaneidade das interações demonstrava como eles fazem questão de participar e colaborar com suas experiências e exemplos quando os temas abordados são do interesse, do cotidiano ou das culturas digitais dos estudantes. Esse conhecimento deve ser valorizado pelo professor como uma maneira de tornar aquele aprendizado contextualizado na/pela realidade deles.

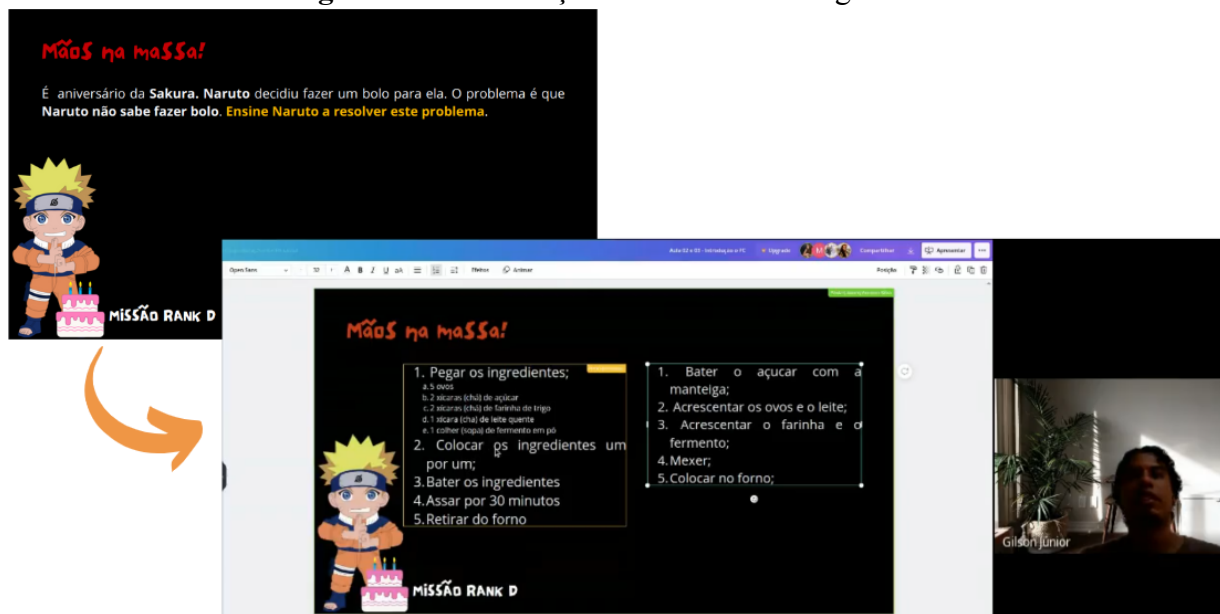
Embora fosse uma aula de introdução a algoritmos, ao falar sobre as trilhas de formigas e a criação de um algoritmo com o seu comportamento, extrapolei os limites da disciplina, pois, era necessário conhecimento de biologia e inteligência artificial. Isso proporciona aos estudantes uma visão global da computação, seus fundamentos e como ela está presente no nosso cotidiano.

Construção colaborativa de algoritmos

Ainda neste encontro, convido os aprendentes a ajudar Naruto na sua missão rank D que consistia em fazer um bolo para comemorar o aniversário de Sakura. Porém, ele não sabe cozinhar um bolo. Para resolver o desafio, era necessário criar um algoritmo em linguagem natural para que Naruto executasse os passos na fabricação do bolo.

Essa atividade foi realizada no Canva. Compartilhei os slides para que os aprendentes acessassem e ajudassem a escrever o código da resolução do problema, enquanto conversávamos na sala de aula. A Figura 59 representa uma colagem contendo o slide com a descrição da atividade e a tela do Canva transmitida via videoconferência.

Figura 59 – Construção colaborativa de algoritmos



Fonte: Acervo do autor (2022).

Infelizmente, alguns aprendentes não conseguiram abrir os slides exibidos na Figura 59 para edição simultânea enquanto participavam do encontro devido às limitações de dispositivos digitais ou de conexão de rede. Porém, todos participaram da construção do algoritmo, direta ou indiretamente, independente das dificuldades. Ao transmitir a tela do Canva no Google Meet, possibilitei a colaboração, via voz ou texto no chat, daqueles que não conseguiram acessar os slides. Essa foi a estratégia encontrada para contornar as limitações tecnológicas dos estudantes em vários momentos da disciplina.

Explorando a comunidade do Scratch

Na primeira semana de junho de 2021, após uma atividade colaborativa para criação de mapas mentais sobre os fundamentos do PC e seus pilares, tivemos o primeiro contato com a plataforma Scratch. Nesse momento, os aprendentes já estavam ansiosos para criar projetos como os exemplos das turmas de 2020 exibidos nas primeiras aulas virtuais da disciplina.

Acessamos o site do Scratch¹⁰⁷ e exploramos os seus recursos e funcionalidades. O primeiro menu clicado foi “Explorar”. Visualizamos os projetos cadastrados na comunidade on-line de aprendizagem do Scratch. Abrimos alguns projetos aleatórios e executamos. Ao

¹⁰⁷ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

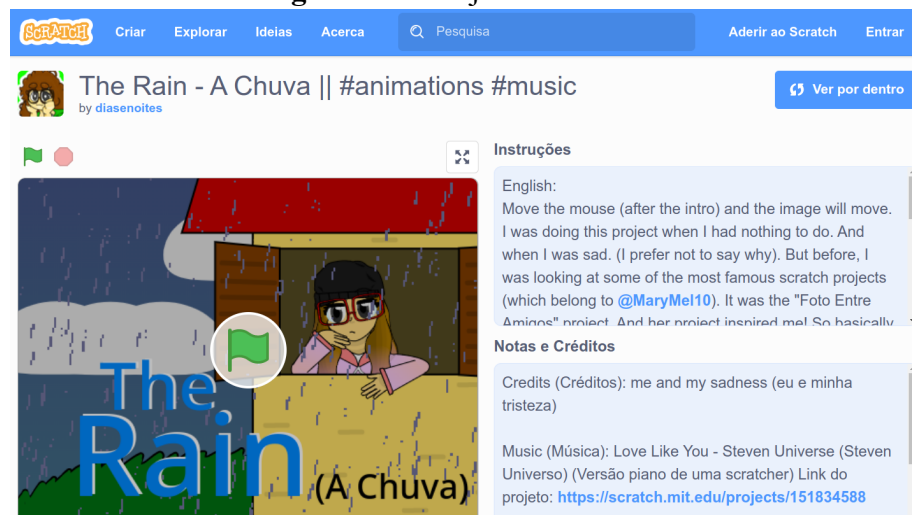
visualizar as páginas iniciais dos projetos, conversamos sobre os elementos a serem preenchidos (instruções; notas e créditos), as métricas do Scratch (quantitativo de curtidas, prediletos, remixados, visualizados), as formas de compartilhamento e a importância dos comentários para valorizar as autorias.

Em seguida, exploramos a plataforma de edição do projeto. Visualizamos a paleta de comandos, a área de edição do código, a área de execução do projeto, os cenários, os atores, os sons e as músicas. Clicamos nos atores e lemos os códigos. Aliado a isso, efetuei as primeiras leituras para que eles comessem a entender a sintaxe e semântica e intercalei as leituras do código e sua execução para compreensão do funcionamento. Neste sentido, o Scratch ajuda bastante porque o editor circula o trecho de código que está em execução naquele momento. Desse modo, os aprendentes tiveram uma visão global da plataforma.

Ao analisarmos o código do projeto, pedi para efetivarem a leitura de alguns trechos. Um estudante lê e consegue entender o que está escrito, pois, a legibilidade¹⁰⁸ dos comandos, a facilidade de combiná-los, a simulação visual do resultado da programação são pontos fortes do Scratch que favorecem o aprendizado. Durante essa experiência, aproveitei a oportunidade para destacar que eu não estava ali transmitir todo conhecimento, pois não sabia de tudo. Tendo isso em vista, eles deveriam ser pró-ativos, responsáveis pelo próprio aprendizado, buscar outras fontes e referências, tentar desenvolver a partir da curiosidade e depois compartilhar com todos. Em seguida, contei a história do grupo que desenvolveu o jogo do miranha, em 2020, a partir dos ensinamentos de um youtuber.

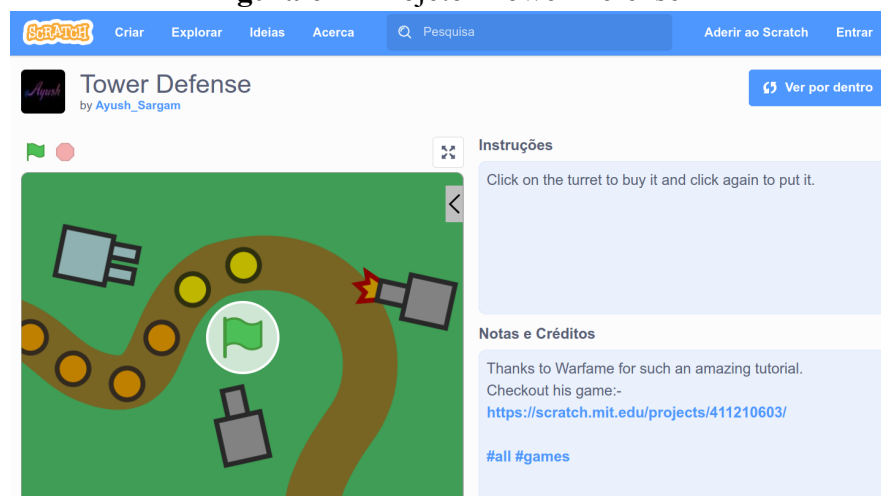
Ao longo da exploração, eles se interessaram por dois projetos: “The Rain” e “Tower Defense”. O primeiro surgiu ao filtrarmos os projetos em “animações” na página de exploração. Na Figura 60 destaco a captura da página inicial deste projeto.

¹⁰⁸ Facilidade de leitura e entendimento do código.

Figura 60 – Projeto “The Rain”

Fonte: Captura do Scratch (2023)¹⁰⁹.

O projeto “The Rain”, exibido na Figura 60, retrata uma menina em uma janela observando a chuva cair e ouvindo uma música de fundo com o som de chuva. Era um projeto simples, cujo mouse controlava a posição da cena, podendo mover para esquerda, direita, cima ou baixo. As reações no chat definiam o projeto como “emocionante”, “relaxante” e “empolgante”. Alguns estudantes se animaram e perguntaram se dava para criar projetos maiores. Pesquisamos o jogo “Tower Defense” exibido na Figura 61.

Figura 61 – Projeto “Tower Defense”

Fonte: Captura do Scratch (2023)¹¹⁰

¹⁰⁹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/541060579/>. Acesso em 3 jan. 2023.

¹¹⁰ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/554544190/>. Acesso em 3 jan. 2023.

Ao abrir o projeto “Tower Defense”, ilustrado na Figura 61, alguns aprendentes ficaram animados. Aproveitei a oportunidade para dizer que ao desenvolver um projeto, daquele ou de qualquer outro estilo, eles poderiam pesquisar um exemplo de referência na comunidade on-line do Scratch, estudar o código e os elementos utilizados, entender o seu funcionamento e remixá-lo. Em seguida, falei sobre a importância de criar um documento com a ideia do projeto a ser desenvolvido no bimestre para que juntos pudessemos pesquisar projetos de referência e discutir sobre as dificuldades na criação.

Esse encontro pode ser encarado por professores que defendem o ensino pautado na transmissão de conteúdos como um tempo perdido, um momento em que deveria apresentar conteúdo da disciplina. Porém, para mim era o inverso. Eu ganhava o interesse dos aprendentes ao pesquisar, selecionar, ler e analisar projetos com eles, enquanto eles ampliavam as possibilidades de autoria e estimulavam a criatividade. Terminamos o encontro com eles conversando sobre ideias de projetos e buscando os colegas para os grupos dos projetos.

Ampliação dos *espaçostempos* da sala de aula ao aprender com outros

Nos dias 8 e 9 de junho de 2021 ocorreu o I Encontro Intercampi Educacional do IFS (EIEI). Organizado pelos campi Tobias Barreto e Estância, o evento abordou temáticas relacionadas ao mercado de trabalho e pensamento computacional. Assim como em 2020, os acontecimentos me proporcionaram a oportunidade de ampliar os *espaçostempos* da sala de aula e convidar os estudantes para conhecermos o olhar da professora Jamille Madureira¹¹¹ sobre “A importância do pensamento computacional e suas habilidades nas diversas áreas do conhecimento”¹¹². Na Figura 62 está a captura de tela do mural da turma.

¹¹¹ Jamille Silva Madureira é mestre em Ciência da Computação pela UFS. Doutoranda em Educação pela UFS sob orientação do professor Dr. Henrique Nou Schneider. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Informática e Educação - GEPIED/CNPq/UFS. Professor EBTT do IFS no Campus Estância.

¹¹² Disponível em: <https://www.youtube.com/live/jOYSYxINj1w?feature=share&t=4900>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Figura 62 – Palestra da prof^a. Jamille Madureira

2021/T1 - Introdução ao Algor...
TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO ...

Mural Atividades Pessoas Notas

Gilson Júnior
8 de jun. de 2021 Editado às 8 de jun. de 2021

Pessoal, hoje começa o Encontro Intercampi Tobias Barreto - Estância. **Gostaria da participação de todos os alunos da disciplina Introdução ao Algoritmo na palestra intitulada "A importância do pensamento computacional e suas habilidades nas diversas áreas de conhecimento" com a Prof. Jamille Silva (IFS/Estância). A palestra será transmitida pelo Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=jOYSYx1Nj1w>) às 20:30 e estarei presente participando.** O evento geral inicia hoje às 14:00 para quem tiver interesse. As inscrições podem ser realizadas diretamente no Sispubli.

2 comentários para a turma

Gilson Júnior 8 de jun. de 2021
Está começando a palestra... Quem está presente manda um oi!

[Redacted] 8 de jun. de 2021
adorei a palestra! bastante interessante.

YouTube

A importância do Pensamento Computacional e suas habilidades nas diversas áreas do conhecimento

Me. Jamille Silva Madureira
Instituto Federal de Sergipe
Campus Estância

Encontro Intercampi - Dia 08/06 - Noite - Palestras, Mesas Redondas

IFS Campus Tobias Barreto

116

Compartilhar Download Clipes

Fonte: Acervo do autor (2022).

A transmissão da palestra ocorreu no canal do YouTube do Campus Tobias Barreto (ver Figura 62). Observei a presença de alguns estudantes no chat ao vivo durante a transmissão, porém a maioria assistiu à gravação posteriormente. Ao conversar com os estudantes da disciplina no encontro síncrono subsequente, os comentários sobre a palestra foram diversos. Alguns consideraram a explicação e os exemplos da professora Jamille ótimos, enquanto outros acharam o conteúdo um pouco avançado.

A palestra foi bem lúdica, explorou analogias e relatos de experiências. A professora abordou o processo de investigação criminal por um perito para ilustrar a aplicação dos pilares do PC. Era uma analogia interessante e significativa para os adolescentes que gostam de filmes e séries como o C.S.I.¹¹³. Ao longo da explanação, apresentou diferentes estratégias para o desenvolvimento do PC e suas experiências com os estudantes do Campus Estância do IFS.

A ludicidade da palestra ia de encontro com a abordagem da minha disciplina. Além disso, os estudantes tiveram a possibilidade de ouvir uma professora de outro campus da instituição, pesquisadora na área, falar sobre a temática abordada nos nossos encontros

¹¹³ C.S.I. é uma série americana de grande sucesso que aborda a temática de investigação de crimes por cientistas forenses.

síncrono. Eram outras referências, experiências e olhares sobre o mesmo tema. Ao convidar e estimular a participação dos estudantes da minha turma naquele evento, eu valorizava a pluralidade e a heterogeneidade tão importante na multirreferencialidade.

Liberdade nos projetos roteirizados

Após explorarmos livremente a plataforma do Scratch e discutirmos sobre a palestra da professora Jamille Madureira, apresentei o roteiro “Conte sua história – Parte I”. Nele, pedi para o estudante ler o trecho de código de cada ator. Então, solicitei a utilização e verificação do funcionamento do projeto “Teens at the Castle”. Ciente de que alguns tinham limitações tecnológicas, compartilhei a minha tela no Google Meet para apresentar o trecho de código da bruxinha e pedi para eles descreverem, mesmo sem conhecer a sintaxe e semântica da linguagem, o que aquele código fazia com a personagem. Imediatamente, Abelhinha (2021) diz “quando mudar o cenário, ela vai falar ‘Esse é o castelo’”. Outros estudantes interagiram em seguida, expondo o seu entendimento sobre o código apresentado.

Os aprendentes sugeriram modificar a roupa da bruxinha antes de entrar no castelo, como um efeito de transformação. Portanto, remixamos o projeto, alteramos o código e executamos a fim de visualizar o resultado. A Figura 63 evidencia o recorte de alguns comentários efetuados no chat da sala de aula virtual.

Figura 63 – Comentários no chat sobre a troca de roupa da bruxinha



The image shows a screenshot of a chat window with several messages. Each message consists of a timestamp, a redacted name, and the comment text. The comments are all positive and related to a costume change in a project.

Timestamp	Redacted Name	Comment
00:48:33.751,00:48:36.751	[Redacted]	transformação incrível
00:48:38.028,00:48:41.028	[Redacted]	Né
00:48:38.313,00:48:41.313	[Redacted]	Kkkkk
00:48:42.856,00:48:45.856	[Redacted]	certo
00:48:43.126,00:48:46.126	[Redacted]	KKKKKKKK
00:48:48.240,00:48:51.240	[Redacted]	pedro magicas
00:48:49.858,00:48:52.858	[Redacted]	KKKKKKKKKKKK
00:48:57.742,00:49:00.742	[Redacted]	Incrível, sinto como se fosse Dragon Ball
00:49:04.847,00:49:07.847	[Redacted]	Transformação f [Redacted]

Fonte: Acervo do autor (2022).

Os comentários ilustrados na Figura 63 expressam um pouco do entusiasmo dos estudantes com o efeito de transformação criado. Ações dentre elas como modificar a roupa da personagem, não fazia parte do roteiro original, foi uma contribuição da turma durante o encontro. Diante disso, é possível perceber que eles remetem sempre às suas culturas digitais, seja nas sugestões ou nos comentários. Neste caso, um aprendente associou o efeito de imagem e som criado para trocar a roupa da bruxinha aos efeitos do anime Dragon Ball¹¹⁴.

Criação do Animalkinator e o Jamboard

Os encontros síncronos realizados, nos dias 20 e 21 de junho de 2021, foram tematizados a partir do roteiro 3 intitulado “Agente advinhador”. A partir daí, iniciamos o encontro conversando sobre agentes inteligentes, seus impactos na sociedade e como eles estão presentes no nosso cotidiano, influenciando nosso comportamento. Uma estudante comentou o caso de uma amiga que iria casar e ao entrar nas redes sociais, após conversar sobre o matrimônio, recebeu inúmeras recomendações de vestidos de casamento, parecendo estar sendo vigiada.

Perguntei quem da turma assistiu ao documentário “Privacidade Hackeada”. Ninguém respondeu positivamente e, por isso, recomendei que eles assistissem para saber como nossas vidas estão vigiadas nas redes sociais e nossos dados são constantemente analisados por algoritmos para reconhecer padrões de perfis e induzir nosso comportamento de ser, agir e consumir. Argumento que esse processo de vigilância está associado ao conceito de agente, um elemento de *hardware* ou *software* capaz de observar/escutar e agir no ambiente.

Ao explicar esse conceito e exemplificar como são vigiados pelos agentes, alguns estudantes tiveram a reação de medo. Nesse momento, expliquei que não é necessário temer, mas conhecer o funcionamento dos agentes para saber como agir e minimizar os impactos no nosso comportamento, por exemplo, não consumir produtos apenas porque surgiu uma recomendação de promoção no telefone ou acreditar em todas as mensagens recebidas porque elas podem ser fake news, inclusive impulsionadas por agentes (robôs) nas redes sociais.

¹¹⁴ Dragon Ball é um mangá japonês criado na década de 1970 e adaptado para anime na década de 1980. Ele conta as aventuras de Son Goku, um garoto com rabo de macaco da raça Saiyajin que cresce e defende a Terra de guerreiros de outros planetas.

Trago, na Figura 64, trechos da nossa conversa sobre agentes e as reações no chat durante o encontro síncrono.

No recorte da conversa no chat, ilustrado na Figura 64, um estudante menciona que as recomendações surgem para ele e só param de aparecer ao comprar o produto, enquanto outros anotam a recomendação do documentário para assistir e expressam o sentimento de medo. Nesse momento, perguntei quem conhecia o agente do Google (Google Assistente), da Apple (Siri) ou da Amazon (Alexa). Após as respostas fiz uma demonstração, dizendo: “Ok! Google”. Assim que o agente ativou, disse: “Toque uma música”. O agente abriu o Spotify e começou a tocar a primeira música da playlist. Alguns estudantes se impressionaram com aquela demonstração de agentes no nosso cotidiano.

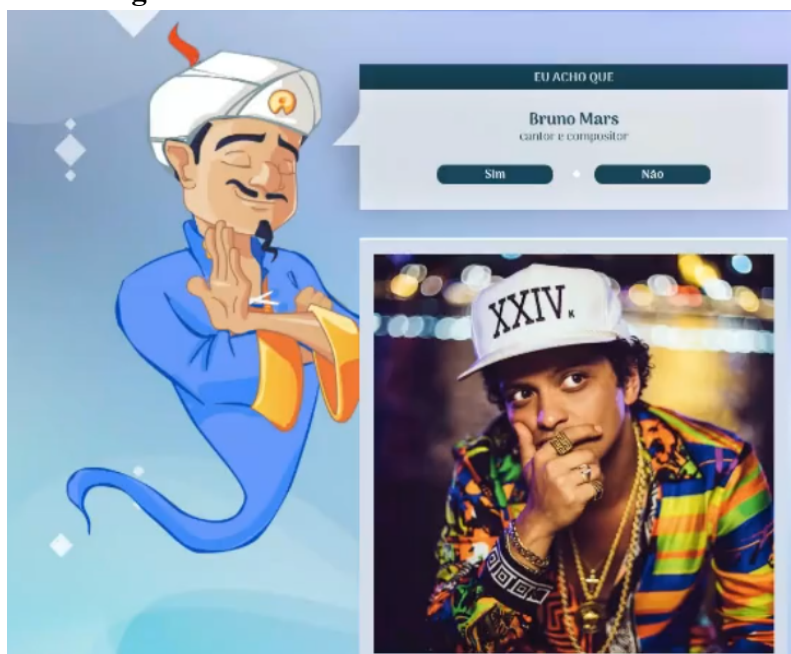
Figura 64 – Comentários no chat sobre vigilância dos agentes



Fonte: Acervo do autor (2022)

Abro o Akinator¹¹⁵ para conhecer seu funcionamento e pensarmos na construção do nosso Animalkinator, projeto roteirizado da unidade para abordar o uso de variáveis, estruturas de seleção e operadores lógicos e relacionais. Escolhemos o cantor Bruno Mars como personalidade para o Akinator adivinhar. O agente efetuou inúmeras perguntas e não conseguia adivinhar. Então, ficou perceptível que ele retornou algumas etapas no processo de inferência e efetuou questões mais genéricas para buscar um novo caminho. Depois de mais algumas tentativas, ele conseguiu adivinhar, conforme ilustrado na Figura 65.

Figura 65 – Akinator adivinhando Bruno Mars



Fonte: Acervo do autor (2022).

O comportamento do Akinator de refazer perguntas para buscar novos caminhos e encontrar a resposta (ver Figura 65) serviu de dispositivo para pensarmos na construção do Animalkinator¹¹⁶. Nosso agente teria uma base de conhecimento restrita e, portanto, não identificaria o animal a depender das respostas. Para tratar situações como essa, incluímos estratégias de contornar como, por exemplo, uma resposta padrão ou realizar novas perguntas

¹¹⁵ Akinator é um jogo digital com um gênio virtual que adivinha o personagem imaginado pelo jogador a partir das respostas às perguntas que ele efetua. Disponível em: <https://pt.akinator.com/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

¹¹⁶ Animalkinator é um agente inspirado no Akinator para adivinhar animais.

para tentar confirmar ou buscar um novo caminho na árvore de busca da resposta. Abro um quadro no Jamboard¹¹⁷, convido todos a interagirem a partir das perguntas: o que precisamos pensar para criar o nosso Animalkinator? Quais animais o nosso Akinator conheceria? Quais características podem ser utilizadas para identificar esses animais? Na Figura 66, exibo um trecho do chat no encontro síncrono, no qual os estudantes interagem e respondem os questionamentos para criação do Animalkinator.

Figura 66 – Aprendentes indicando os animais para o Animalkinator

00:15:38.976,00:15:41.976
[redacted] separar os animais em classes?

00:15:40.201,00:15:43.201
[redacted] as características

00:15:41.185,00:15:44.185
[redacted] Conhecer

00:17:06.393,00:17:09.393
[redacted] ornitorrinco

00:17:16.132,00:17:19.132
[redacted] girafa

00:17:17.203,00:17:20.203
[redacted] Jacaré

Gato
Papagaio
Aranha

00:17:20.702,00:17:23.702
[redacted] onça pintada

00:17:23.998,00:17:26.998
[redacted] Cachorro

00:17:28.454,00:17:31.454
[redacted] Onça

00:17:33.705,00:17:36.705
[redacted] Raposa

00:17:41.094,00:17:44.094
[redacted] Elefante

00:17:56.234,00:17:59.234
[redacted] Gato

Cachorro
Leão
Preguiça

Fonte: Acervo do autor (2022).

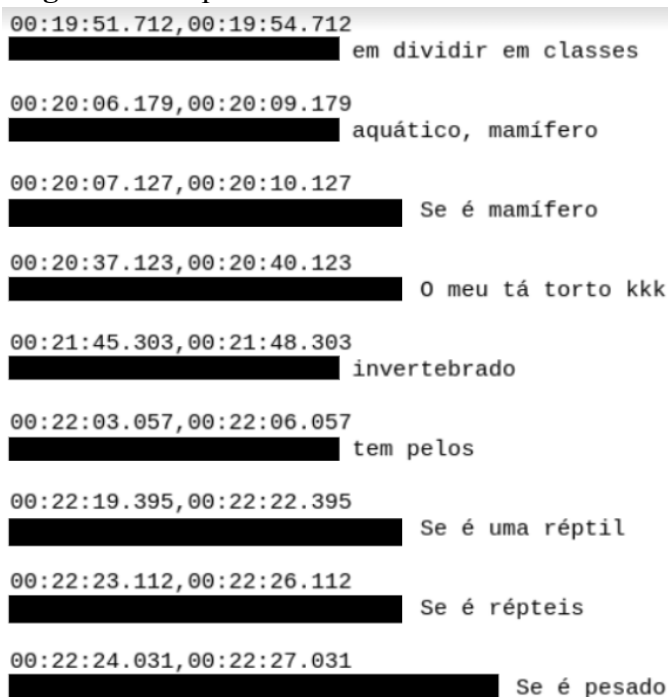
Conforme exibido na Figura 66, os estudantes indicaram vários animais, então pedi para selecionarem aqueles com características bem diferentes para facilitar a construção do

¹¹⁷ Jamboard é um quadro interativo desenvolvido pelo Google.

Animalkinator. A escolha de características distintas era importante para identificar univocamente o animal, evitando, assim, a necessidade de uma abordagem probabilística na busca da solução. Após essa informação, chegamos aos animais: gato, elefante, papagaio, aranha, jacaré, baleia e atum.

Em seguida, solicitei que eles criassem perguntas objetivas ou de múltiplas respostas para cada característica dos animais, preferencialmente, precedido da partícula “Se”. Por exemplo, “se é aquático?”, “se tem quatro patas?” ou “quantas patas?”. O quantitativo de perguntas sugeridas foi grande e, por conta disso, pedi para selecionarem apenas quatro ou cinco para identificação dos animais. Embora gato e elefante sejam mamíferos de quatro patas com pelos e terrestres, em dado momento, verificamos que as características selecionadas não permitiam diferenciá-los, então discutimos alternativas. Ainda era possível distinguir a partir do porte ou verificando se era selvagem e, mesmo assim, optamos por excluir o gato e reduzir a quantidade de animais. Na Figura 67, apresento a captura de tela de um trecho do chat, no qual os estudantes que não estavam interagindo diretamente no Jamboard contribuíram para criação do Animalkinator.

Figura 67 – Aprendentes classificando os animais



00:19:51.712,00:19:54.712
[redacted] em dividir em classes

00:20:06.179,00:20:09.179
[redacted] aquático, mamífero

00:20:07.127,00:20:10.127
[redacted] Se é mamífero

00:20:37.123,00:20:40.123
[redacted] O meu tá torto kkk

00:21:45.303,00:21:48.303
[redacted] invertebrado

00:22:03.057,00:22:06.057
[redacted] tem pelos

00:22:19.395,00:22:22.395
[redacted] Se é uma réptil

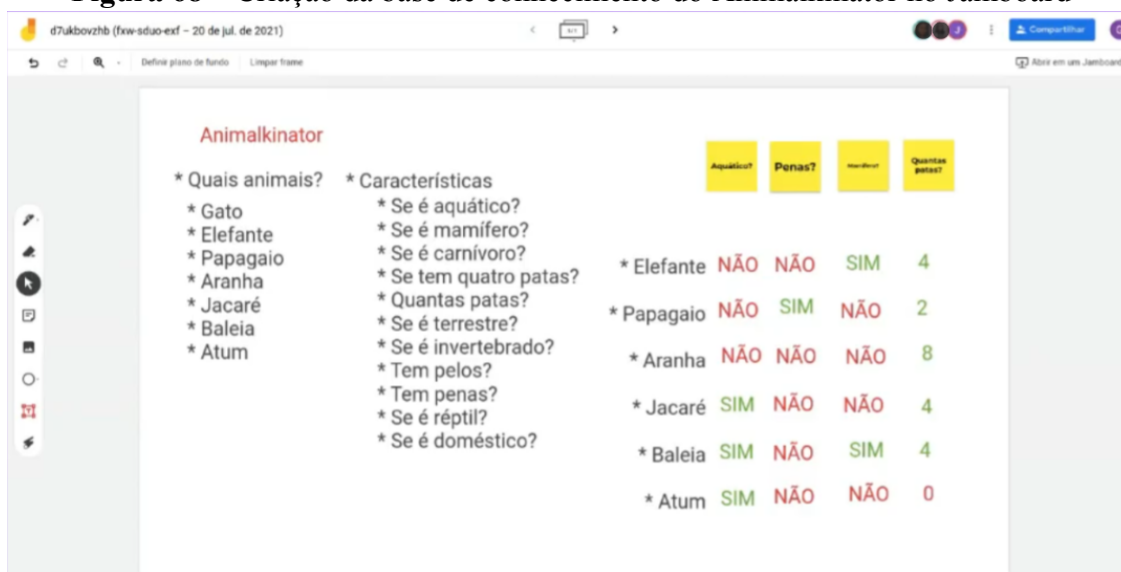
00:22:23.112,00:22:26.112
[redacted] Se é répteis

00:22:24.031,00:22:27.031
[redacted] Se é pesado

Fonte: Acervo do autor (2022).

O resultado da criação da base de conhecimento do Animalkinator foi registrado no Jamboard. Era uma construção coletiva, na qual todos participaram indicando e selecionando as características e animais utilizados. Evidentemente, a base de conhecimento era restrita a poucos animais e características, mas seu funcionamento se assemelhava ao Akinator, jogo que inspirou esse projeto roteirizado. Na Figura 68, ilustro o Jamboard construído.

Figura 68 – Criação da base de conhecimento do Animalkinator no Jamboard



The screenshot shows a Jamboard titled "Animalkinator" with a list of animals and a table of characteristics. The animals listed are Gato, Elefante, Papagaio, Aranha, Jacaré, Baleia, and Atum. The characteristics listed are: Se é aquático?, Se é mamífero?, Se é carnívoro?, Se tem quatro patas?, Quantas patas?, Se é terrestre?, Se é invertebrado?, Tem pelos?, Tem penas?, Se é réptil?, and Se é doméstico?. The table shows the following data:

Animal	Aquático?	Penas?	Invertebrado?	Quantas patas?
* Elefante	NÃO	NÃO	SIM	4
* Papagaio	NÃO	SIM	NÃO	2
* Aranha	NÃO	NÃO	NÃO	8
* Jacaré	SIM	NÃO	NÃO	4
* Baleia	SIM	NÃO	SIM	4
* Atum	SIM	NÃO	NÃO	0

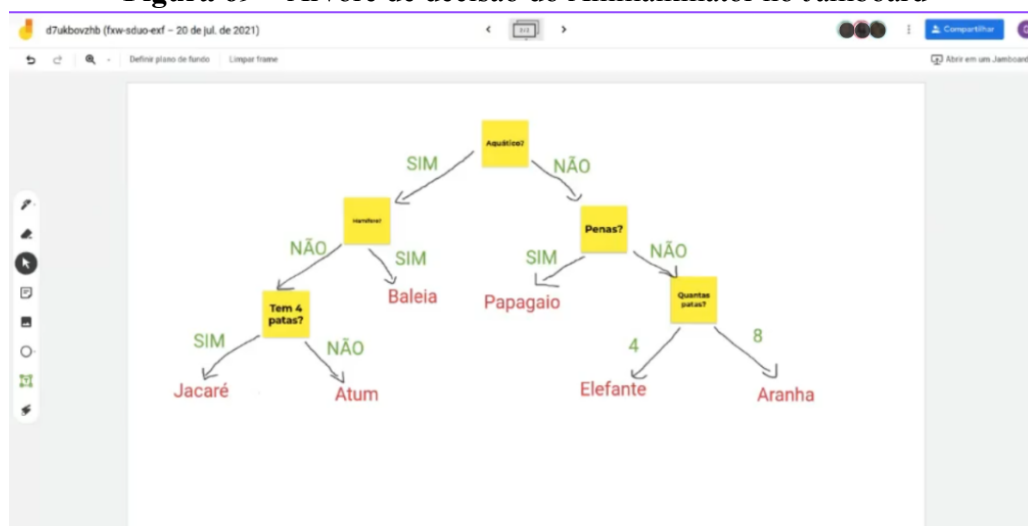
Fonte: Acervo do autor (2022).

Concluído o planejamento da base de conhecimento, conforme Figura 68, peço para organizarem as perguntas de modo a identificar os animais. Exemplifico que ao perguntarmos “Se é aquático?” e a resposta foi “sim”, filtramos (restringimos) o espaço de busca de animais em “Baleia” e “Atum” apenas. A partir deste ponto, podemos combinar outra pergunta como “Se é mamífero?”, pois a depender da resposta do jogador, o Animalkinator saberia responder com segurança que é “Baleia”, caso contrário, seria “Atum” ou “Jacaré”.

Beatriz diz: “se a pessoa pensar em nenhum animal que a gente fez?”. Eu respondo que podemos cadastrar uma resposta padrão para informar a impossibilidade de identificar o animal e outro estudante da turma complementa sugerindo cadastrar outros animais na base. A resposta desse aprendente remetia ao processo de aprendizagem dos agentes inteligentes e, portanto, conversamos como os agentes inteligentes ampliam seu conhecimento, lidam com informações faltantes ou incorretas e otimizam seus resultados, aprendendo com os erros e *feedbacks*. O próprio Akinator quando não consegue adivinhar, solicita ao jogador o nome da

personalidade para aprender a identificá-la. O agente que estávamos criando possui uma base de conhecimento bastante limitada, mas à medida que novas regras e animais são adicionados, ele se tornará mais robusto como o Akinator. Nesse momento, passamos a estruturar a base de conhecimento no formato de árvore de decisão¹¹⁸, conforme ilustrado na Figura 69.

Figura 69 – Árvore de decisão do Animalkinator no Jamboard



Fonte: Acervo do autor (2022).

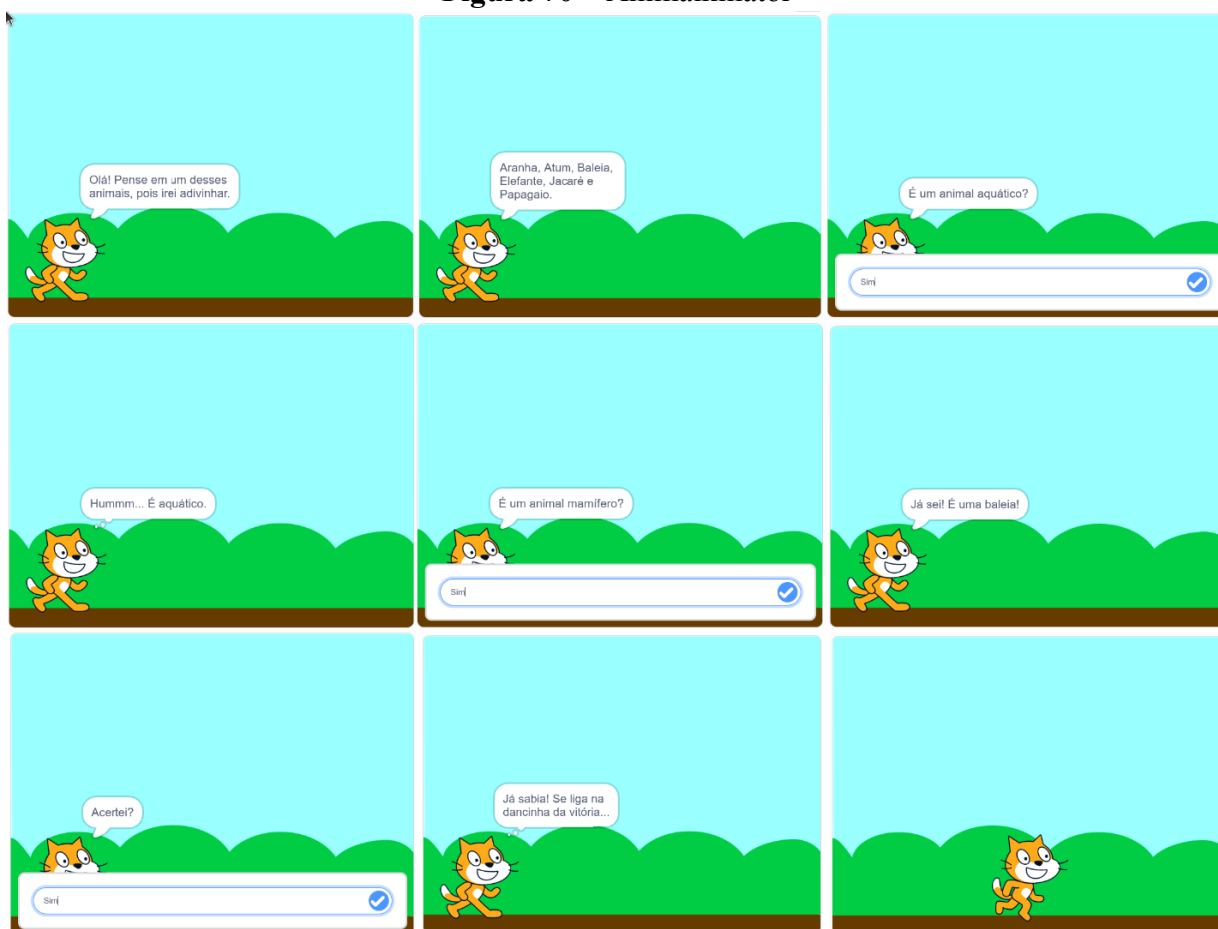
Com a árvore de decisão construída, conforme Figura 69, jogamos nosso Animalkinator para testá-lo. Escolhemos um dos seis animais cadastrados para executar os passos da árvore, perguntar sobre a característica marcada em cada nó presente nela, a fim de responder e seguir o fluxo de dados. Alguns estudantes colocaram no chat alternativas para a modificação, demonstrando a compreensão da estrutura. Uma das sugestões foi modificar a sequência para perguntar se era mamífero, se tinha quatro patas e, por último, se era aquático.

Após jogarmos o Animalkinator sem interface, abrimos o Scratch e criamos o código, utilizando a árvore de decisão construída como guia. Abrimos um projeto novo, eles escolheram o gatinho do Scratch como ator e o chamaram de Billy. Mostro o comando “pergunte ... e espere” para interação com o jogador e a estrutura de seleção “se <condição> então, senão” para criação das regras da árvore de decisão. Para criar a condição apresento o comando “... contém ...” para verificar se existe um conteúdo na cadeia de caracteres. A partir disso, representamos a árvore de decisão por meio de uma sequência de regras encadeadas. Aproveito a oportunidade para falar sobre a complexidade do algoritmo que cresce ao

¹¹⁸ Árvore de decisão é uma representação gráfica de uma tabela de decisão inspirada em formato de árvore.

encadear diferentes estruturas, neste caso, estruturas de seleção. O resultado do Animalkinator está ilustrado cena a cena na Figura 70.

Figura 70 – Animalkinator



Fonte: Acervo do autor (2022).

Construímos o Animalkinator¹¹⁹ no Scratch (ver Figura 70) em pequenos passos (*baby steps*¹²⁰) em um ciclo evolutivo e incremental, no qual era necessário pensar no problema, formular e codificar a solução, testar o código, refletir sobre resultados, depurar e refatorar o projeto. Com isso, os estudantes aprenderam a importância de tentar, errar, depurar, refletir e aprender com o erro. Não ter medo de errar, pois o erro era um dos caminhos para nosso

¹¹⁹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/554600471>. Acesso em: 3 jan. 2023.

¹²⁰ *Baby steps* é uma boa prática de programação recomendada pelas abordagens de metodologias ágeis de desenvolvimento.

aprendizado. No entanto, ciente que encarar inúmeros erros simultâneos podia gerar sentimentos de frustração, medo, ansiedade e desistência, assim, utilizei essa estratégia dos *baby steps* para evitá-los. Assim como defende Resnick (2020, p. 135), acredito que “[...] precisamos criar ambientes em que elas se sintam confortáveis para errar, em que possam aprender com seus erros”. Eu promovia esse ambiente e ajudava-os a não temer o erro, pois eles poderiam depurar seus projetos para identificar e corrigir os erros. Além disso, neste processo, eles não estariam sozinhos.

Ao final da criação do Animalkinator, o momento foi reservado para compartilhar o projeto no grupo, discutir sobre sugestões e melhorias, além disso, de expressar o que acharam do encontro. Eles sugeriram adicionar outros animais, criar gênios sobre outras temáticas como as sete maravilhas do mundo. De modo geral, os estudantes demonstram gostar da aula. Um deles mencionou a pretensão de mostrar à mãe o projeto desenvolvido na aula. Como professor, percebo que quando uma ação, situação, conversa ou resultado de uma atividade é compartilhada espontaneamente com membros da família e amigos de forma positiva, a experiência provocou um aprendizado no estudante significativo. Diante disso, eles estavam não apenas aprendendo, mas sentiam interesse naquele aprendizado e satisfação com seus resultados.

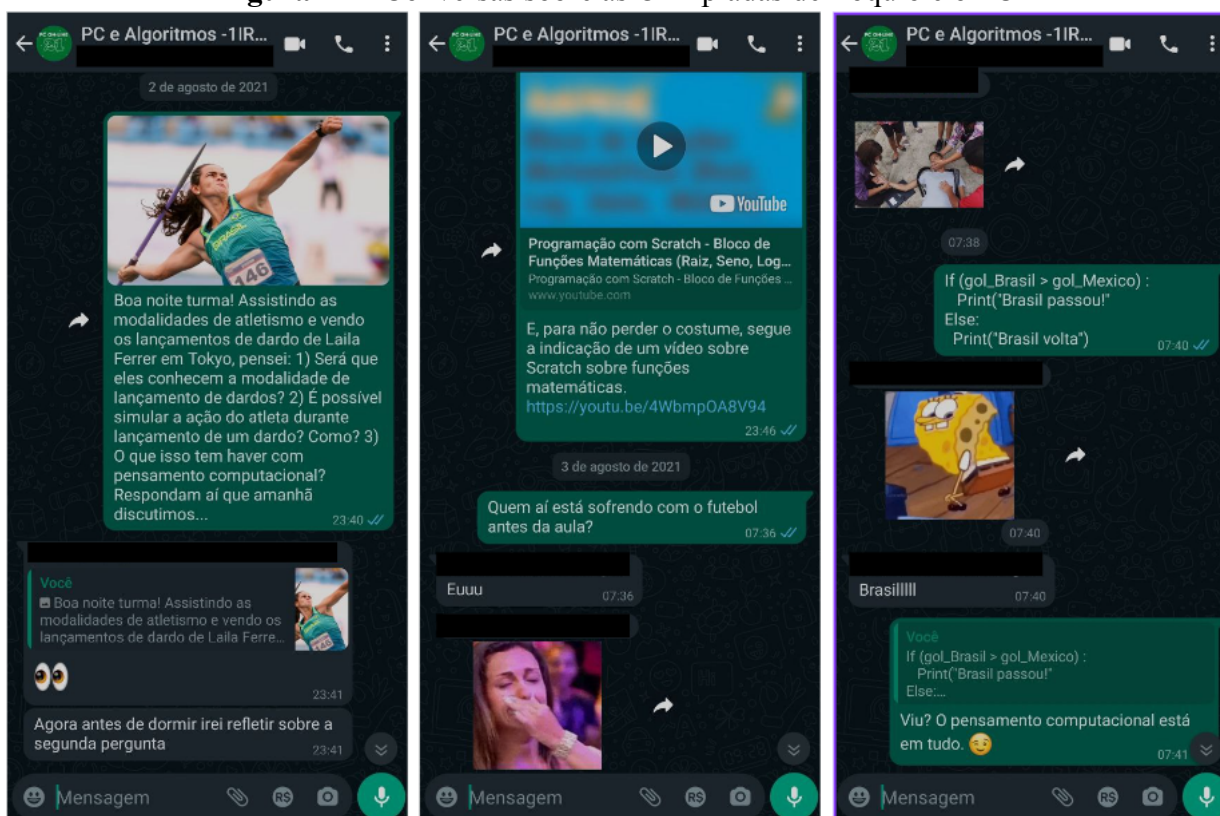
Olimpíadas nas situações de aprendizagem

As Olimpíadas de Tóquio de 2020 foram adiadas para 2021 em virtude da pandemia de covid-19. A competição com 33 esportes e 50 modalidades iniciou em 21 de julho e terminou em 8 de agosto de 2021. Devido ao fuso horário, as transmissões para o Brasil ocorriam nas noites e madrugadas, dificultando acompanhar as competições. Porém, em 31 de julho de 2021, curioso, perguntei à turma no grupo do WhatsApp quem estava assistindo antes das aulas e quais esportes eles gostavam. As respostas me surpreenderam, pois os estudantes passaram a acordar mais cedo para acompanhar as olimpíadas. Conversamos sobre os esportes os quais eles estavam acompanhando: skate, surf, futebol masculino e feminino, voleibol, ginástica, dentre outros.

Na noite do dia 1 de julho de 2021, assisti à modalidade de lançamento de dardo e comecei a refletir sobre o interesse dos aprendentes em esportes e nas olimpíadas. Entendi o momento como outro acontecimento que favorecia situações de aprendizagem do interesse

deles e não prevista no desenho didático da disciplina. Enviei uma mensagem no grupo, perguntando se eles conheciam a modalidade de lançamento de dardo do atletismo e se era possível modelar computacionalmente aquele processo. Em simultâneo, compartilhei com a turma um vídeo sobre “Bloco de Funções Matemáticas” no Scratch para ajudar na construção do dia seguinte. Na Figura 71, compartilho a captura de telas das conversas sobre as olimpíadas no grupo do WhatsApp.

Figura 71 – Conversas sobre as Olimpíadas de Tóquio e o PC

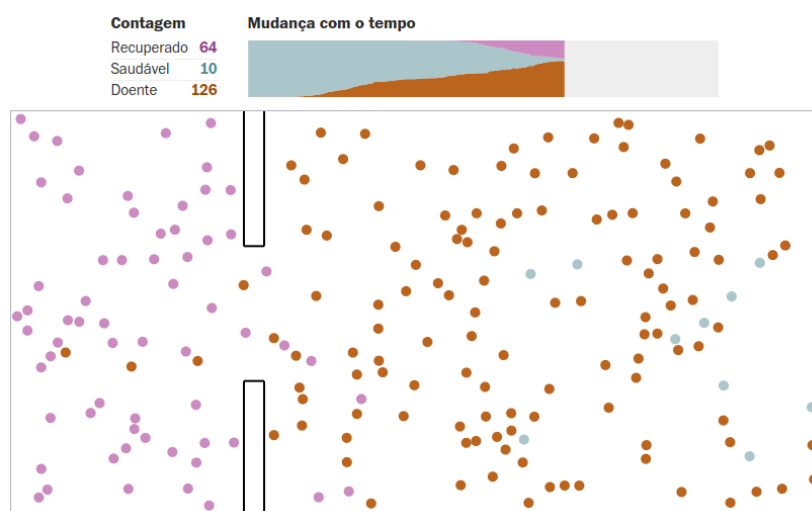


Fonte: Acervo do autor (2022).

No dia seguinte, minutos antes de iniciar a aula, conversei com a turma no WhatsApp sobre a classificação da seleção brasileira de futebol masculino para a final olímpica, diante da vitória nos pênaltis por 4 a 1 sobre o México, após o resultado de 0 a 0 no tempo regulamentar. Iniciamos o encontro revendo a apresentação de Rebeca Andrade nas Olimpíadas de 2021 ao som da música “Baile de Favela” com objetivo de animar o pessoal. O chat ficou movimentado com os estudantes discutindo sobre as promessas de medalha da semana.

Após esse acolhimento, perguntei: O que vocês entendem sobre simulação? Será que a computação nos permite simular situações e fenômenos? Utilizei esse dispositivo para iniciar nossa conversa sobre simulação de situações e fenômenos por meio da computação. Em seguida, compartilho na tela uma reportagem do Washington Post intitulada “Por que surtos como o coronavírus se espalham exponencialmente e como ‘achatar a curva’” e pergunto se eles reconheciam o gráfico da Figura 72.

Figura 72 – Simulação do contágio do covid-19 pelo Washington Post



Fonte: Capturada do Washington Post¹²¹ (2022).

Alguns estudantes informaram ter visto imagens semelhantes à Figura 72 na televisão e nas redes sociais no início da pandemia. Conversamos sobre o que entendiam em relação à imagem e complementei as respostas mencionando dizendo que aquele era um modelo de representação do contágio do covid-19. Com a modelagem computacional era possível simular o contágio alterando parâmetros de entrada para obter as saídas estimadas dos resultados. Isso é muito útil para prever comportamentos. Associei a visualização daquela simulação a pilar da abstração, pois os pontinhos representam pessoas saudáveis e contaminadas.

Acessamos a Wikipédia¹²² para formalizar o conceito de modelagem computacional como área multidisciplinar na qual se emprega modelos matemáticos e técnicas da computação para estudo, compreensão e simulação de fenômenos de diferentes áreas

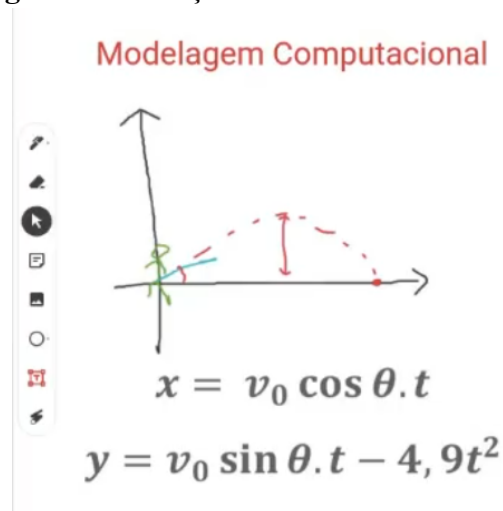
¹²¹ Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/health/corona-simulation-portuguese/>. Acesso em: 3 ago. 2021.

¹²² Wikipédia é uma enciclopédia livre, multilíngue e colaborativa na internet.

(engenharias, ciências exatas, biológicas, humanas, economia e ciências ambientais). Para exemplificar o conceito, narro a minha experiência durante a iniciação científica com a modelagem computacional no processo de polimerização do plástico.

Realizada essa introdução, abro um Jamboard para discutir a modalidade olímpica de lançamento de dardos e a física do lançamento oblíquo. Desenho um boneco de palito em um gráfico de duas dimensões para ilustrar a posição inicial e o trajeto do dardo, a fim de deduzirmos as funções. Na Figura 73 está a captura de tela do Jamboard durante o encontro síncrono.

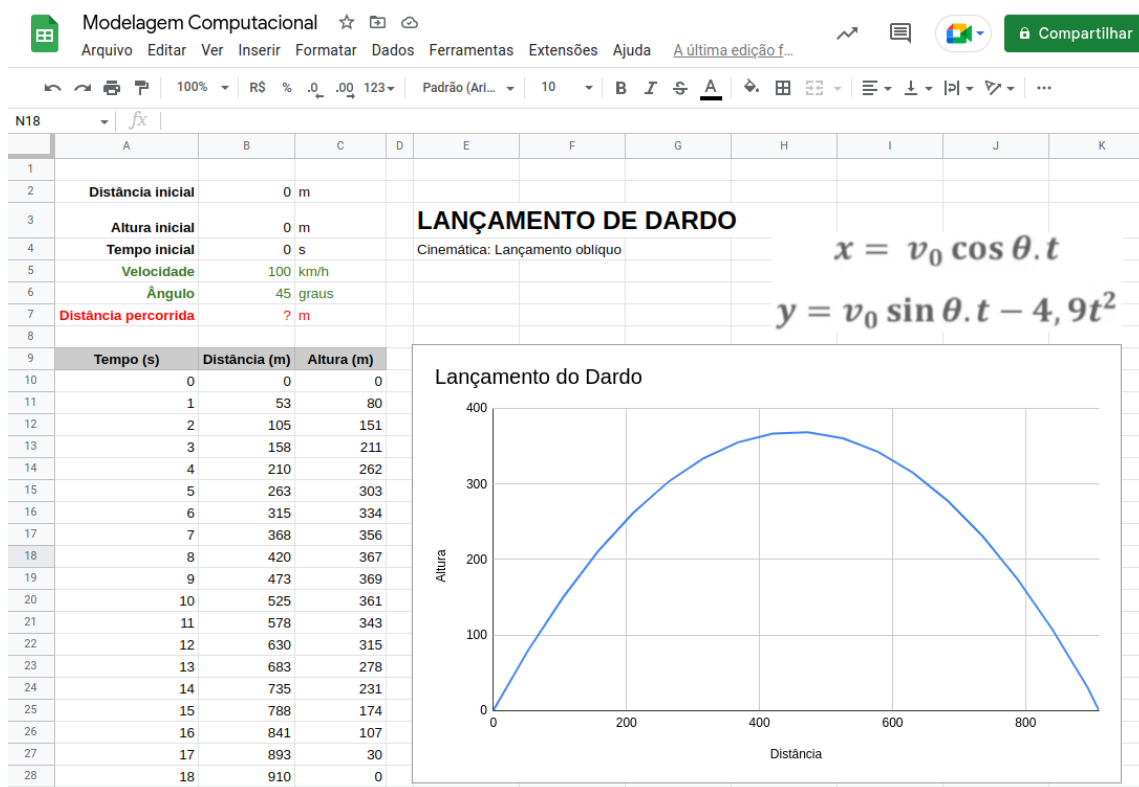
Figura 73 – Lançamento de dardo no Jamboard



Fonte: Acervo do autor (2022).

Após discutirmos a física envolvendo o lançamento oblíquo e suas variáveis no Jamboard (ver Figura 73), abri uma planilha no Google para simularmos o processo de lançamento do dardo. Desse modo, visualizamos, graficamente, o trajeto percorrido pelo dardo a depender da velocidade e do ângulo de sua inclinação. A simulação materializa o comportamento da física e facilita a compreensão de conceitos por vezes abstratos. Na Figura 74, mostro a captura de tela da planilha criada.

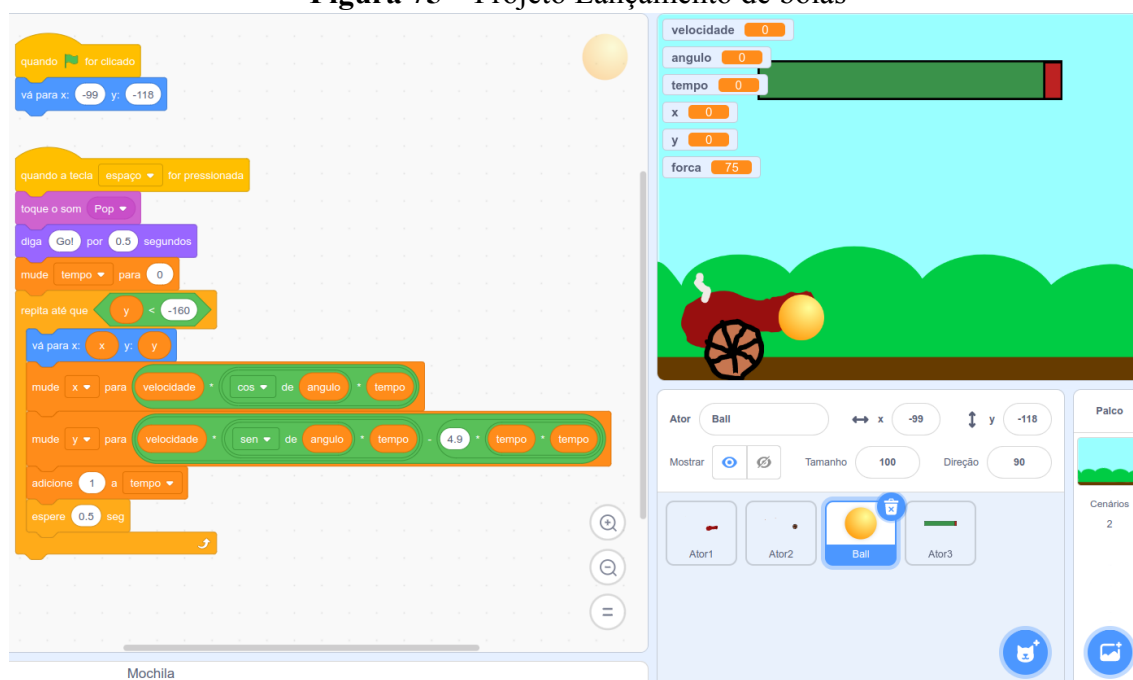
Figura 74 – Simulação do lançamento de dardo no Google Planilhas



Fonte: Acervo do autor (2022).

Na simulação ilustrada na Figura 74, consideramos que o atleta estava posicionado no ponto (0,0) do gráfico. Os estudantes sugeriram valores de entrada de velocidade e ângulo para simular o lançamento e encontrar a distância final do dardo. A cada combinação de valores de entrada, o gráfico se ajustava, materializando os resultados da função que descreve um lançamento oblíquo. A partir do momento em que estudantes compreenderam o comportamento, abrimos o Scratch para construir o projeto intitulado “Lançamento de bolas”. Na Figura 74, apresento a captura de tela do Scratch com o trecho de código do ator “Ball” e o palco do projeto.

Figura 75 – Projeto Lançamento de bolas



Fonte: Acervo do autor (2022).

O processo de criação do projeto ilustrado na Figura 75 foi bastante rico. Das conversas sobre as modalidades olímpicas no WhatsApp e dos interesses dos estudantes sobre a temática, outras situações de aprendizagem foram possíveis. Utilizamos a Wikipédia, o Jamboard e o Google Planilhas para conhecer, visualizar e compreender o comportamento do lançamento oblíquo, adentrando de forma transversal o currículo de outras disciplinas. Liberamos nossa criatividade ao desenhar o canhão no editor de imagens do Scratch e, por fim, materializamos e validamos o conhecimento adquirido sobre o lançamento oblíquo, codificando as ações do canhão e da bola. Exploramos comandos de entrada e saída de dados, estruturas de repetição, variáveis, operadores e funções matemáticas em Scratch para codificar a solução.

Finalizada a codificação da primeira versão do canhão, os estudantes sugeriram melhorias estéticas apontando os ajustes necessários no código como, por exemplo, a bola sumir ao tocar na borda. É importante lembrar que a disciplina não apresentou códigos em Portugol¹²³, mesmo assim, os estudantes se comunicavam em uma linguagem algorítmica quando não sabiam o comando no Scratch (ver Figura 76).

Figura 76 – Sugestões de melhorias no projeto durante a aula



```
01:07:01.885,01:07:04.885
prof bote, quando for clicado bandeira verde
se (sprite) tocar na (borda)
esconda
```

Fonte: Acervo do autor (2022).

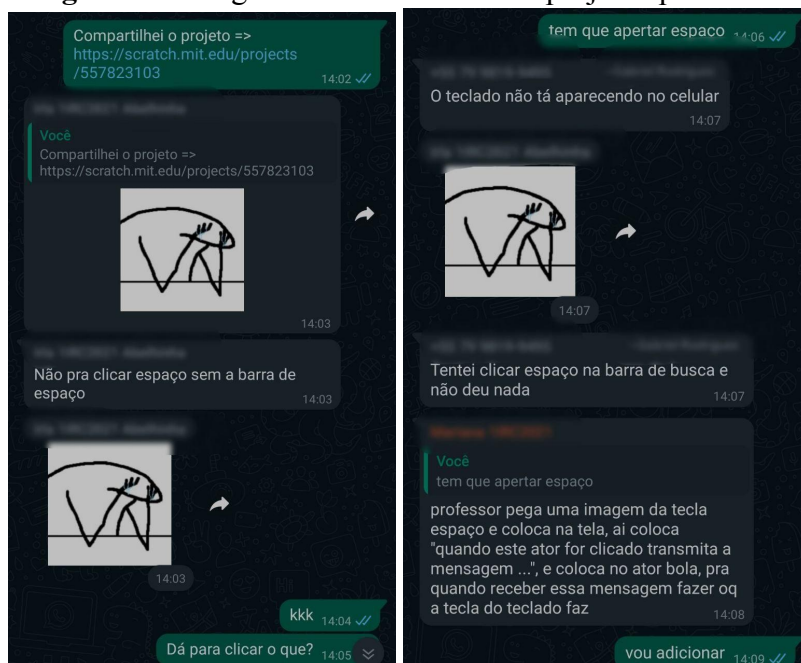
Pedi para explorarem o projeto a fim de encontrar os valores de ângulo e velocidade ideais para que a bola de canhão ou o dardo caísse o mais distante possível no lançamento. Enquanto isso, reforço que algumas variáveis foram abstraídas naquela modelagem (a velocidade e direção do vento, por exemplo) e adicioná-la aumentaria a robustez e complexidade do modelo. Era um exemplo prático de como a computação está presente nas diversas áreas e pode ser desenvolvida de forma interdisciplinar com a matemática, a física, a história, dentre outras.

Antes de encerrar o encontro síncrono, pergunto se eles recordavam de jogos digitais semelhantes ao projeto construído. Nenhum jogo foi mencionado no primeiro momento, então exibi um vídeo do Angry Birds¹²⁴ no YouTube. No momento, tiveram ótimas reações e mencionaram gostar muito daquele jogo. Naquele mesmo dia à tarde, fora do horário de aula, Abelhinha mandou mensagem no grupo da turma alertando que o canhão do jogo não lançava a bola quando executado no *smartphone*, pois o teclado virtual não era carregado, ver Figura 77.

¹²³ É uma linguagem de programação com sintaxe baseada na língua portuguesa.

¹²⁴ Angry Birds é um jogo digital em que pássaros são atirados com um estilingue para destruir estruturas onde os inimigos (porcos) estão localizados.

Figura 77 – Sugestões de melhorias no projeto após a aula



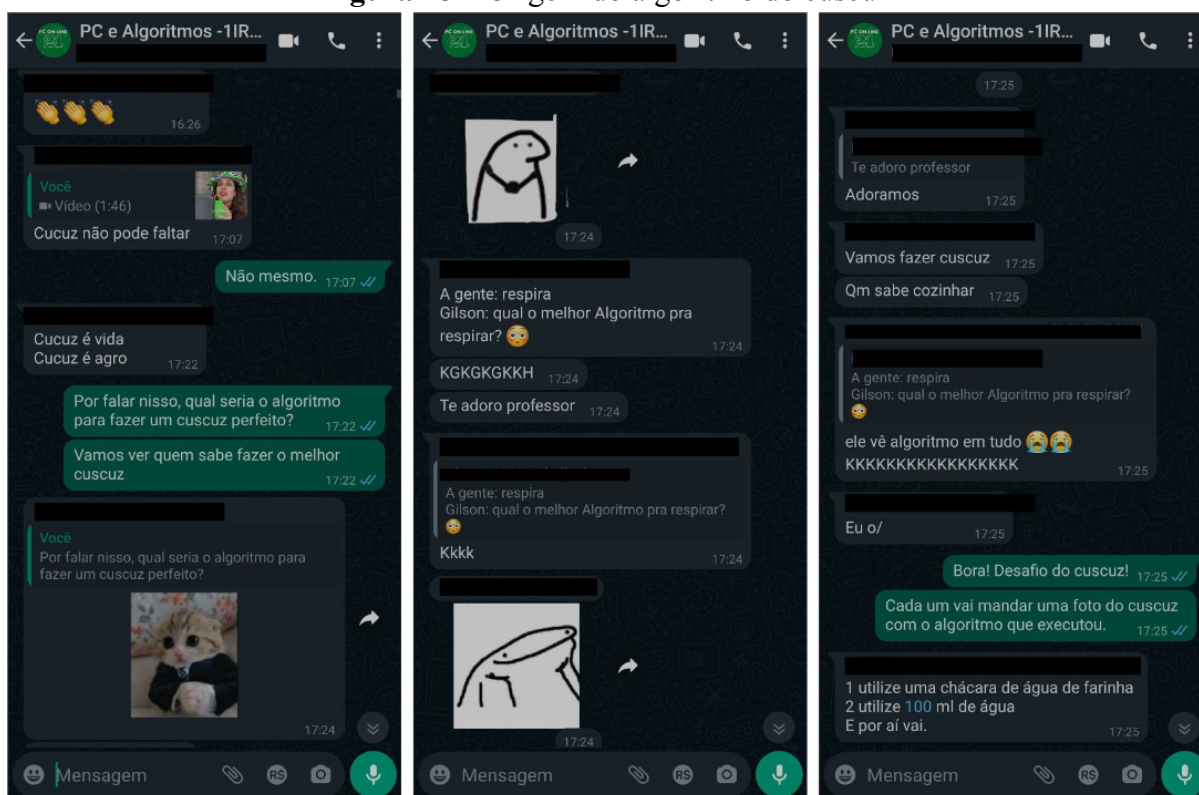
Fonte: Acervo do autor (2022).

De acordo com Abelhinha, na Figura 77, o projeto não permitia a execução no *smartphone*, uma vez que a tecla para interação era espaço e o teclado virtual não era carregado ao abrir o projeto no browser. A princípio, eu não entendi o que estava acontecendo, porém, os colegas da turma explicaram e sugeriram a solução, descrevendo os passos. Destaco aqui três pontos interessantes: (i) a linguagem informal intercalada com imagens, vídeos, animações e memes utilizados no grupo do WhatsApp, fornecendo indícios de que os estudantes se sentiam livres para interagir do seu modo; (ii) a identificação e formulação de problemas e descrição da solução algorítmica pelos aprendentes no grupo; e (iii) a colaboração voluntária para resolver a situação. Além disso, eles demonstraram a aplicação dos conceitos aprendidos nos encontros síncronos sobre manipulação de objetos com clique em um problema real e distinto dos exemplos previamente discutidos.

Cuscuz é vida. Cuscuz é agro. Cuscuz é algoritmo.

Era 4 de agosto de 2021, os nordestinos se destacavam nas olimpíadas representando o Brasil. Enquanto isso os *haters*¹²⁵ efetuavam comentários xenófobos e separatistas nas redes sociais. Uma humorista youtuber publicou um vídeo elogiando o desempenho dos nossos atletas do nordeste e enfatizando o poder do cuscuz na conquista. Ao assisti-lo, achei interessante compartilhar com a turma porque conversamos sobre o desempenho do Brasil no grupo do WhatsApp e a artista valorizava nossos atletas e mencionava essa comida típica do café nordestino que sempre estava presente nas aulas devido ao horário. Esse movimento deu origem ao algoritmo do cuscuz, conforme ilustrado na Figura 78.

Figura 78 – Origem do algoritmo do cuscuz



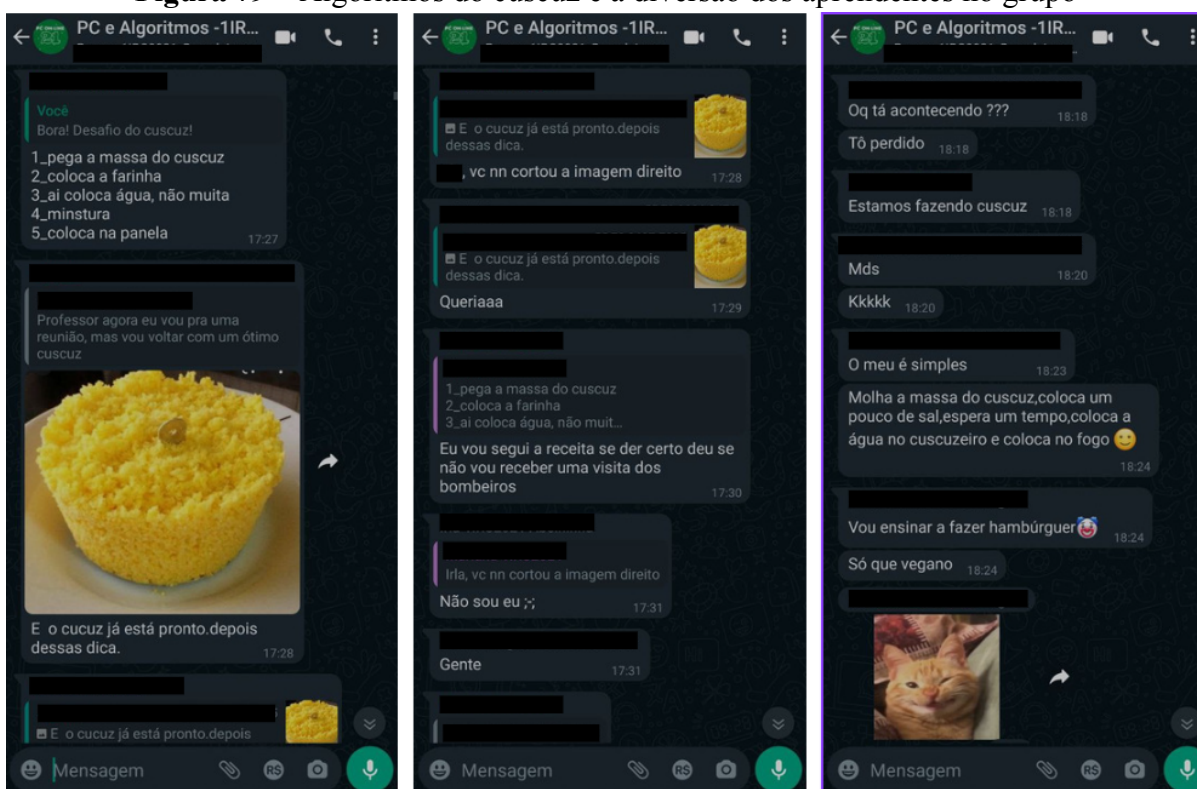
Fonte: Acervo do autor (2022).

Os registros do grupo no WhatsApp daquela tarde estão presentes na Figura 78 para mostrar como o vídeo foi um dispositivo para introduzir o desafio do cuscuz. Esta brincadeira,

¹²⁵ Pessoas que expressam sua raiva ou ódio criticando outros nas redes sociais.

realizada fora do horário da aula, tinha a intencionalidade de desenvolver o pensamento algorítmico, aproveitando o espaço domiciliar de cada aprendente. Para tanto, solicitei que descrevessem o algoritmo do seu cuscuz, sem consultar a internet ou familiar, e mandassem a foto do cuscuz pronto. Enquanto eu descrevia a atividade, eles interagiram no grupo usando suas linguagens informais combinadas com memes e emoticons para expressar que o professor enxergava algoritmo em tudo e eles gostavam da aula. Após lançar o desafio, alguns aprendentes mandaram seus algoritmos de fabricação do cuscuz, enquanto outros entraram no grupo perguntando o que estava acontecendo para receberem tantas mensagens. Na Figura 79, trago as interações dos aprendentes capturadas no grupo do WhatsApp.

Figura 79 – Algoritmos do cuscuz e a diversão dos aprendentes no grupo



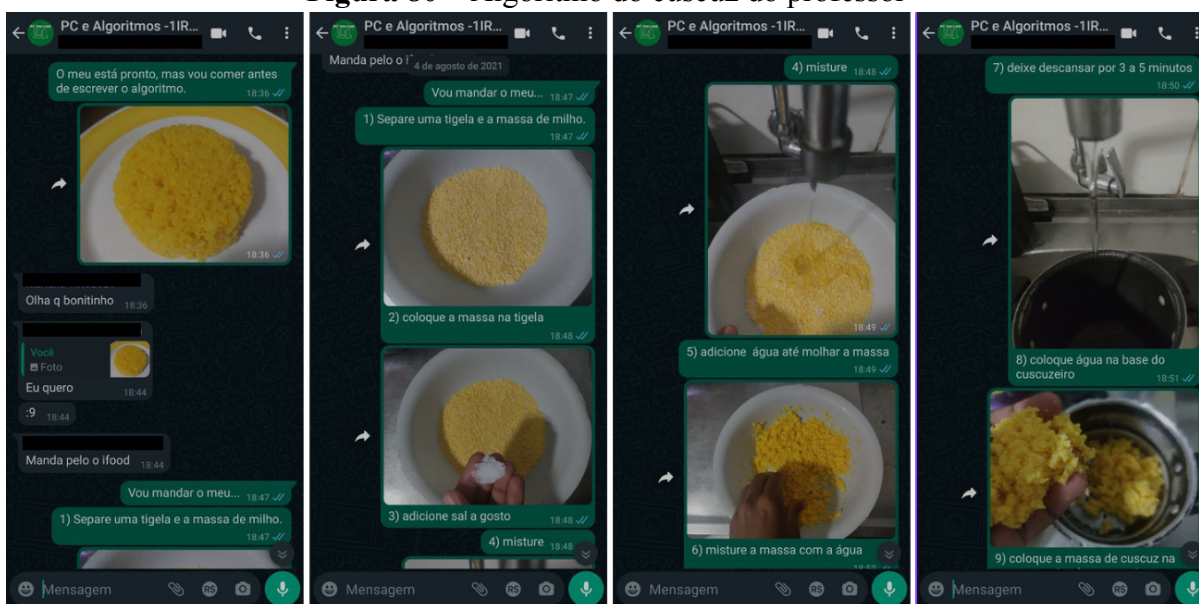
Fonte: Acervo do autor (2022).

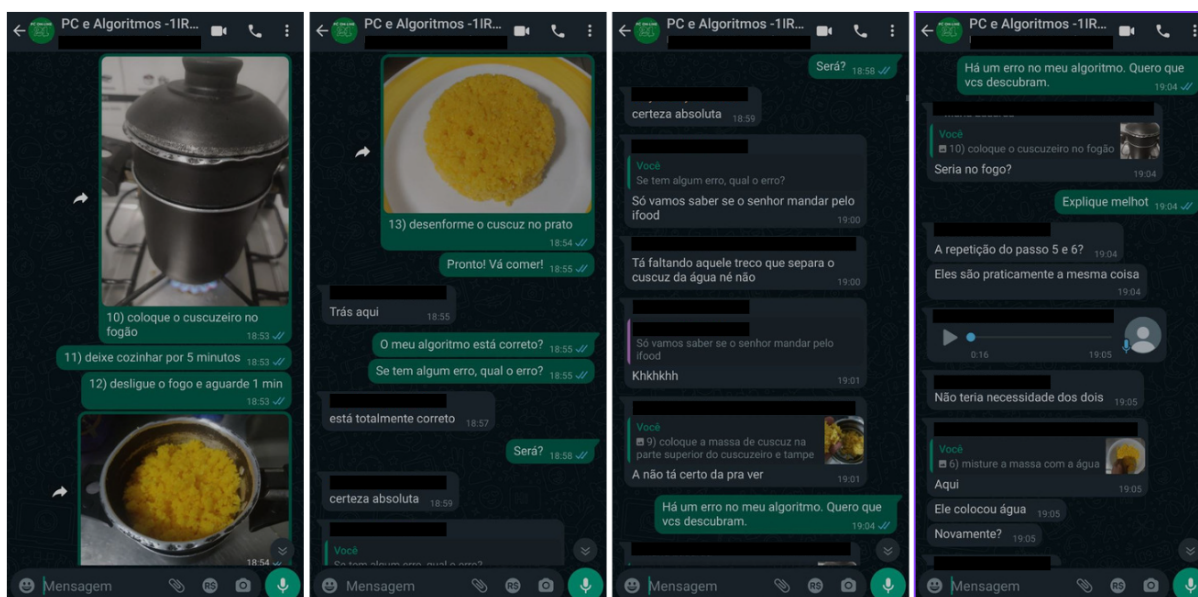
Os estudantes enviaram no grupo diferentes formas de fabricação do cuscuz, conforme ilustrado na Figura 79. Em menos de cinco minutos do desafio lançado, Abelhinha enviou a foto de um cuscuz perfeito e os colegas brincaram ao falar sobre a vontade de comer e afirmaram ser uma imagem da internet, pois ela não recortou corretamente. A cultura e as preferências alimentares dos aprendentes levaram a sugestão de algoritmos para criação de

outras receitas, a exemplo, do hambúrguer vegano sugerido por Beatriz na Figura 78. Natural do Rio Grande do Sul, onde os costumes e culinária são bem distintos da região nordeste, ela propôs fazer o algoritmo para uma comida do seu interesse. Essa mudança mostra como uma atividade pode ser recontextualizada com, pelos e para os aprendentes, visando motivá-los e engajá-los. Neste caso em particular, era uma maneira de incluir os costumes e interesses da aprendente, trazendo outras vivências e conhecimentos para aula.

A situação de aprendizagem seguia nesta descontração, então informei que também participaria do desafio e fui cozinhar. Registrei com fotos cada instrução da produção do cuscuz, descrevendo textualmente a instrução e, em seguida, enviei ao grupo. Na Figura 80 estão capturas do WhatsApp da postagem do cuscuz feito por meio e o algoritmo executado.

Figura 80 – Algoritmo do cuscuz do professor



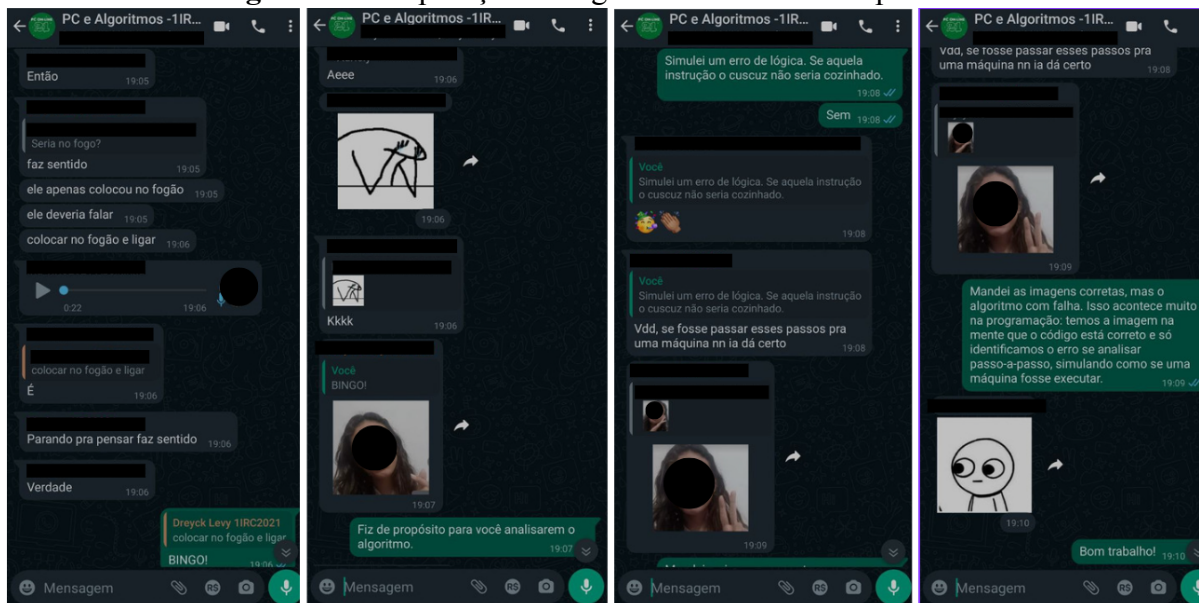


Fonte: Acervo do autor (2022).

Os estudantes elogiaram o cuscuz fabricado e perguntou se o meu algoritmo está correto ou contém algum erro, conforme a Figura 80. Adicionei, propositalmente, um erro de lógica na minha solução, omitindo a instrução de ligar a boca do fogão para entre os passos 10 e 11. Assim, um agente humano ou computacional não chegaria ao produto final desejado executando o algoritmo enviado. Além disso, a instrução estava ambígua, considerando que esta era a combinação da descrição textual e da imagem. A intencionalidade neste momento da atividade era discutir a importância da corretude e de instruções não ambíguas na codificação. Agora, não bastava apenas os estudantes enviarem o algoritmo deles. Eles tinham que ler, compreender, testar, depurar o algoritmo enviado para identificar o erro de lógica e corrigir.

A Figura 80 mostra que alguns aprendentes não perceberam a falha no algoritmo, ou apontaram outros possíveis erros – como a falta do puxador do cuscuzeiro, embora esse modelo não necessite –, ou a interpretação de instruções, levando ao entendimento que as ações se repetiam. Até o momento em que, um estudante percebeu que o algoritmo não comandava a ação de ligar a boca do fogão na instrução 10. Pedro, um dos aprendentes que julgavam o código como correto, concordou com o erro na lógica apontado. A Figura 81 mostra as reações, interações, memes e figurinhas compartilhados no grupo no momento da confirmação do erro identificado.

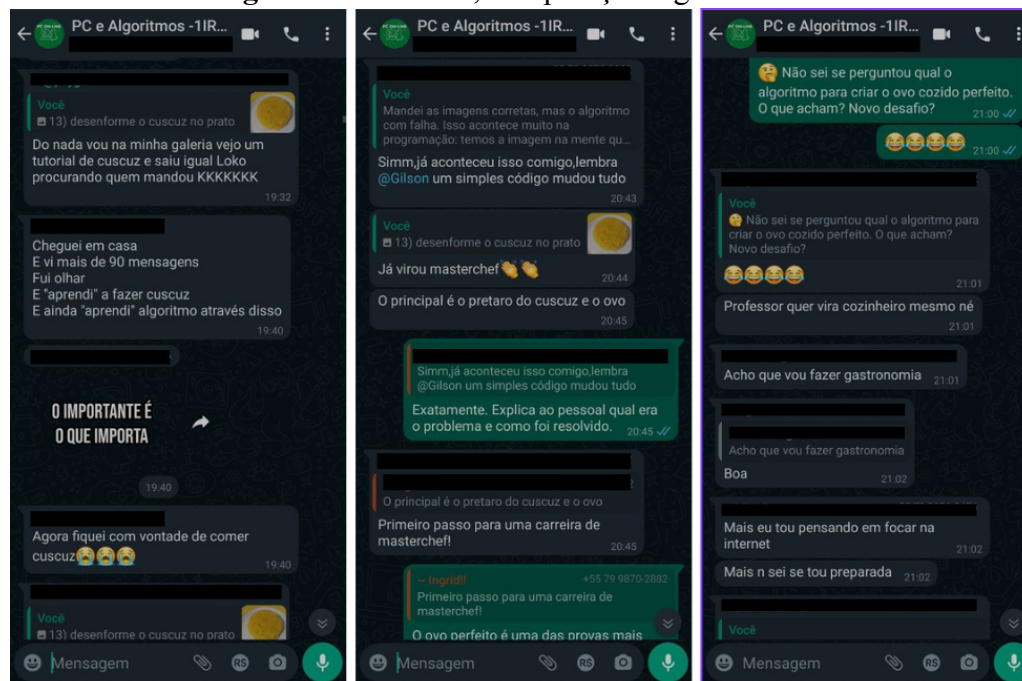
Figura 81 – Depuração do algoritmo do cuscuz do professor



Fonte: Acervo do autor (2022).

Ao relevar o problema no código, conforme ilustrado na Figura 81, mencionei como é comum cometermos erros de lógica durante a codificação, acreditando que está correto. Em algumas situações, nosso olhar não identifica o erro, pois interpretamos as instruções lidas quando deveríamos simular precisamente elas, sem interpretá-las como máquinas computacionais. Por isso, para encontrar as falhas na codificação deveríamos (i) analisar o código escrito; e (ii) testar e depurar o código. Nesse momento, um aprendente manda uma mensagem dizendo que aconteceu algo semelhante durante a codificação do projeto e somente identificou durante o atendimento individual com a minha mediação, conforme Figura 82.

Figura 82 – Cuscuz, computação e gastronomia



Fonte: Acervo do autor (2022).

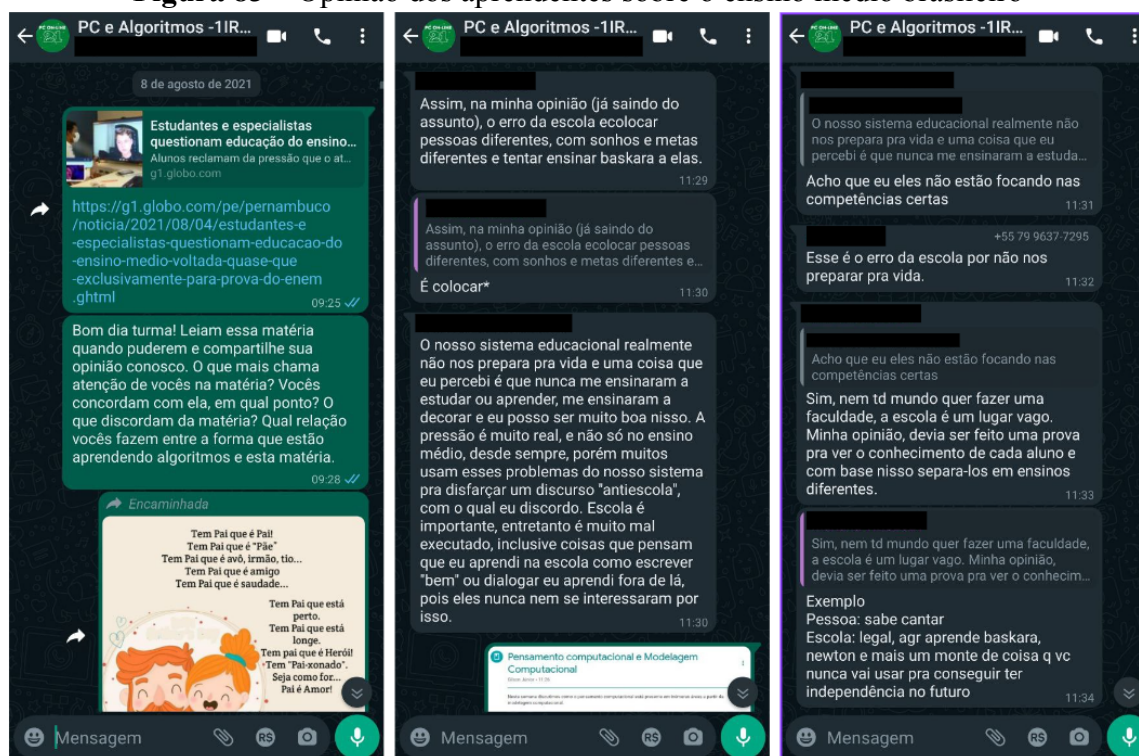
A atividade iniciada às 17 horas e 22 minutos movimentou o grupo durante toda a noite, de modo que, às 21 horas, ainda havia postagens (ver Figura 82). A estudante Nokia chegou depois, leu as mensagens e resumiu os acontecimentos dizendo que recebeu mais de 90 mensagens com os colegas falando sobre como aprenderam a fazer cuscuz e aprenderam algoritmos por meio disso. Outra estudante brinca dizendo que cuscuz com ovos é o primeiro passo para conquistar o Masterchef¹²⁶. Nesse diálogo, sugiro o desafio ovo cozido perfeito em referência ao episódio cinco da terceira temporada do MasterChef Profissional¹²⁷.

Nesse momento, Miia expõe o interesse em cursar gastronomia no ensino superior para construir uma carreira nas redes sociais. Explico que, na minha opinião, desenvolver o PC ajudará nesta carreira, pois os Chefs, frequentemente, criam receitas (algoritmos) descrevendo o passo-a-passo detalhado e sem ambiguidade do processo de produção do prato ou executam finalmente cada instrução. Sempre que possível, eles dividem a produção em etapas (decomposição), como na fabricação de um bolo de aniversário organizado em massa, recheio e cobertura. Por vezes, também, utilizam ingredientes ou temperos prontos escolhidos pelo sabor e aroma (abstração), abstraindo parte do processo de produção e reduzindo o tempo.

¹²⁶ Reality de culinária em que os participantes competem pelo prêmio de melhor Chef.

¹²⁷ Disponível em: <https://youtu.be/vbJR50gIKLk>. Acesso em: 10 mai. 2020.

Figura 83 – Opinião dos aprendentes sobre o ensino médio brasileiro



Fonte: Acervo do autor (2022).

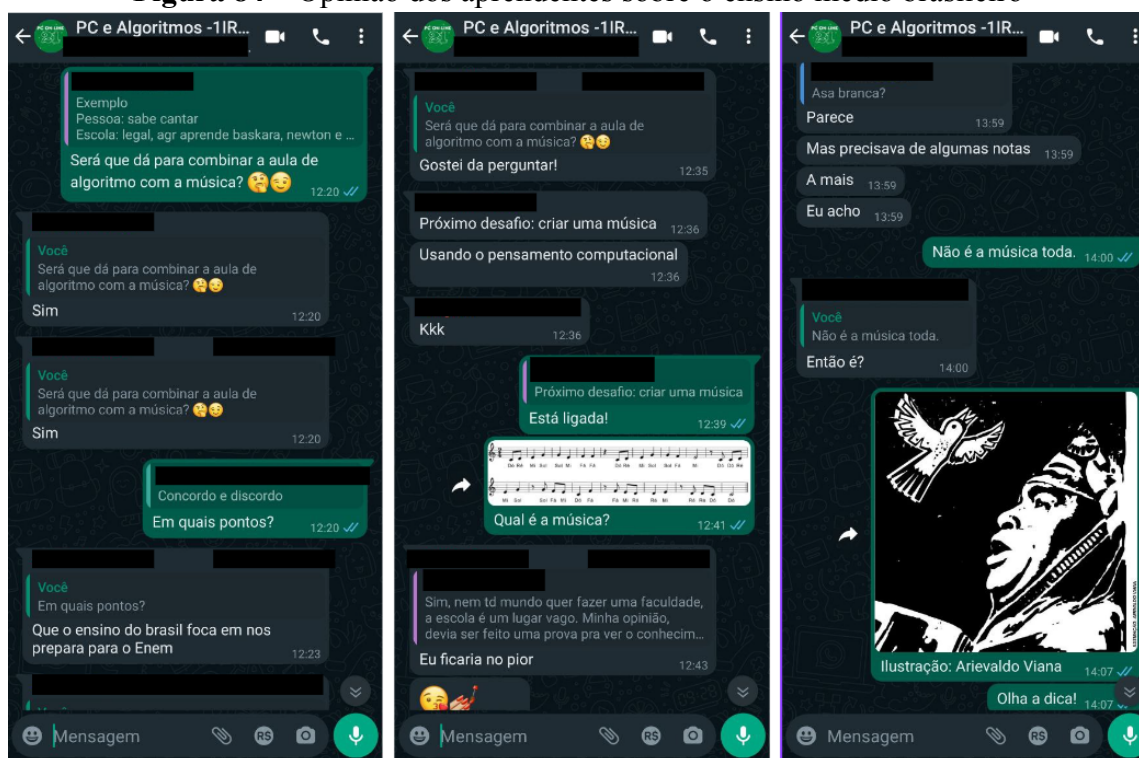
Conforme ilustrado na Figura 83, os aprendentes posicionaram-se contra modelo educacional brasileiro. Para eles, a escola possui um papel importante na formação do indivíduo, porém, não os prepara para vida e nem foca nas potencialidades e interesses deles. Portanto, defendem a liberdade de escolha do que estudar, ao invés de aprender a decorar conteúdos para avaliações. Um aprendente justifica seus argumentos com o caso de um estudante que gosta e sabe cantar, mas a escola desconsidera tal habilidade e foca em ensinar a resolver equações do segundo grau com a fórmula de Bhaskara e a utilizar as leis de Newton.

Entendo os argumentos dos estudantes e associo o ponto de vista ao resultado público de jovens empreendedores nas redes digitais que ganharam fama, reconhecimento e dinheiro em pouco tempo. Embora sejam exceções, esses jovens são exemplos próximos – estão a uma tela de distância – que influenciam nas escolhas e no comportamento de milhões de seguidores e muitos defendem que não aprenderam na escola nada útil para alcançar aquele sucesso. Particularmente, acredito ser um erro pensar a educação de forma simplista como local para aprender ou desenvolver, exclusivamente, os interesses dos estudantes. A escola deve prepará-los para compreender a sociedade, ter responsabilidade ecológica, ambiental e

social, ser ético e capaz de adaptar e se adaptar às mudanças porvir, dentre outras competências e habilidades como o pensamento computacional. No entanto, defendo a importância de inclusão dos interesses, da cultura e da história dos estudantes neste processo de aprendizagem.

Atento ao debate no grupo do WhatsApp, observei outra oportunidade de modificação no desenho didático da disciplina para desenvolver o PC a partir do interesse dos estudantes em música. Então, perguntei se era possível aprender algoritmos com música, conforme ilustrado na Figura 84.

Figura 84 – Opinião dos aprendentes sobre o ensino médio brasileiro



Fonte: Acervo do autor (2022).

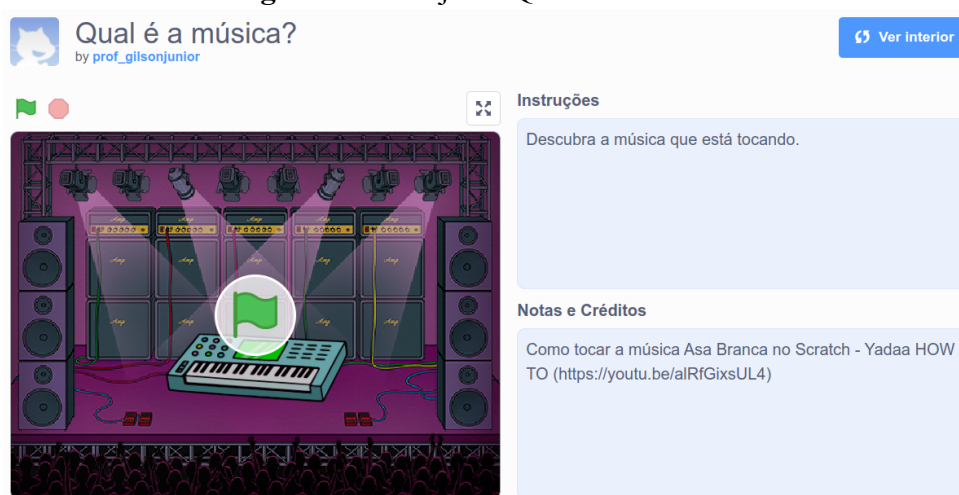
As interações no grupo, ilustradas na Figura 84, mostram que a temática agradou os estudantes e eles acreditavam ser possível desenvolver o PC com música, inclusive um aprendiz sugeriu o desafio: criar música usando o PC. Imediatamente, busquei a partitura da música Asa Branca, do cantor e compositor Luiz Gonzaga, e enviei no grupo. É uma música imortalizada que retrata em sua poesia o sofrimento do nordestino com a seca ano após ano, a tristeza da partida em busca de melhores condições de vida na cidade grande e a esperança de

retornar a sua terra. Escolhi a música pelo significado da letra, pela representatividade do nosso povo, pela popularidade na região e pela simplicidade da partitura.

Ao enviar a partitura no grupo e perguntar qual era a música, os estudantes tentaram adivinhar e alguns identificaram, mas acreditavam faltar notas musicais. Para facilitar, enviei uma ilustração contendo uma asa branca voando ao fundo e Luiz Gonzaga tocando a sua sanfona. Aqueles que estavam em dúvida, confirmaram sua suspeita. Enquanto eles discutiram sobre a música, programei um projeto no Scratch para tocar as notas musicais de Asa Branca, gravei um vídeo de apresentação e postei no grupo. Embora gostasse dos vídeos produzidos pelos aprendentes, criei o meu com objetivo de estimular a criatividade deles, mostrando outras formas de produzir vídeos autorais com aplicativos nos smartphones. Por isso, produzi o vídeo com cenas do projeto no editor de vídeo Capcut.

Esse projeto foi um aprendizado importante para mim no Scratch. Eu ainda não tinha estudado os recursos da extensão de “música” e “texto para fala”. Então, busquei no YouTube por “criar música no Scratch” e encontrei a live “Como tocar a música Asa Branca no Scratch - Yadaa HOW TO”¹²⁹. Assisti alguns trechos da live com as explicações do youtuber Jera¹³⁰ para conhecer os comandos e, em seguida, codifiquei uma versão inicial do projeto para gravar as cenas do vídeo de apresentação. A Figura 85 representa a captura de tela do projeto “Qual é a música?”¹³¹ desenvolvido no Scratch.

Figura 85 – Projeto “Qual é a música?”



Fonte: Acervo do autor (2022)

¹²⁹ Disponível em: <https://youtu.be/alRfGixsUL4>. Acesso em: 9 ago. 2023.

¹³⁰ YouTuber e instrutor do canal Yadaa, uma escola brasileira focada em STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Math*).

¹³¹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/559505417>. Acesso em: 9 ago. 2023.

No dia do encontro síncrono, 10 de agosto de 2021, iniciamos o acolhimento com “Asa Branca” cantada por Luiz Gonzaga e, em seguida, abri a página do projeto “Qual é a música” ilustrado na Figura 85. O meu objetivo naquele encontro era discutir como combinar o conhecimento e as experiências dos diferentes projetos desenvolvidos na criação de novos projetos, a exemplo do desafio musical que emergiu das conversas no WhatsApp. O chat ficou movimentado desde o início do encontro com os estudantes demonstrando interesses no projeto, conforme ilustrado na Figura 86.

Figura 86 – Interesse dos aprendentes em projetos musicais

00:34:39.820,00:34:42.820
[REDACTED] os comandos da musiquinha do naruto (eu sei q essa nn é a música do naruto)

00:34:46.029,00:34:49.029
[REDACTED] Eu tenho ceeteza que vou amar esse projeto

00:35:04.545,00:35:07.545
[REDACTED] O bom e que todo mundo gosta de música

00:35:10.266,00:35:13.266
[REDACTED] E acaba sendo divertido

00:35:42.137,00:35:45.137
[REDACTED] Eita quantos comandos

00:37:39.556,00:37:42.556
[REDACTED] Lembra o da musica da barata

00:39:16.907,00:39:19.907
[REDACTED] vamos precisar traduzir partitura né?

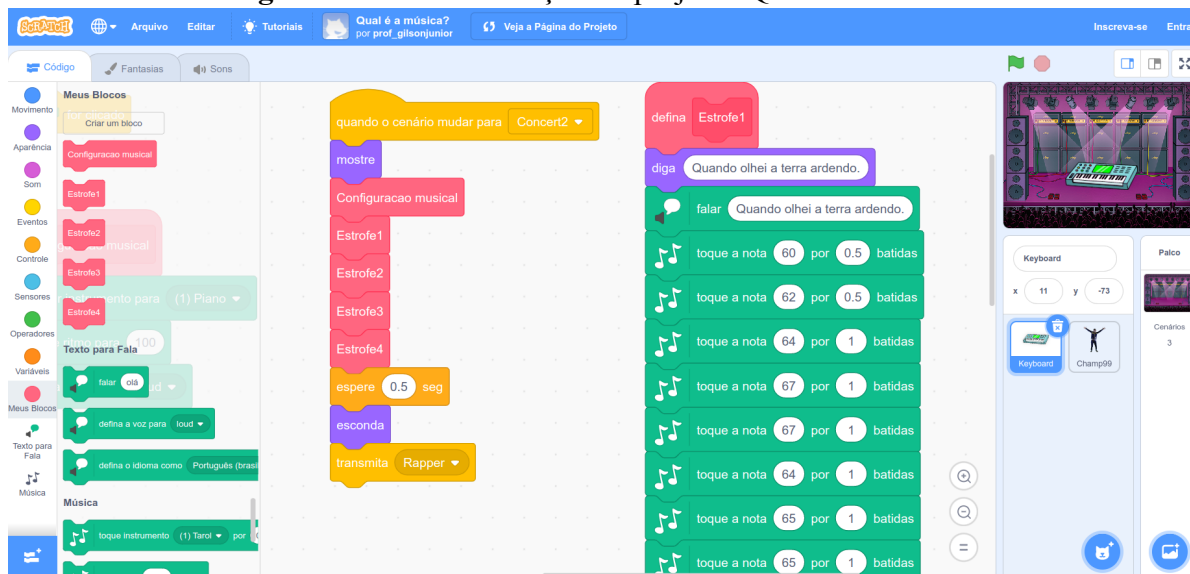
Fonte: Acervo do autor (2022).

Enquanto eles trocavam mensagens no chat dizendo que seria divertido porque todos gostam de música (ver Figura 86), abri o código projeto para efetuarmos a leitura coletiva, igual as primeiras aulas. Ler o código naquele momento era mais fácil, pois os estudantes já conheciam parte da sintaxe e semântica da linguagem. Discutimos como o conteúdo técnico já aprendido – sequência de passos, interação com o usuário e estruturas de seleção – estavam presentes. Em seguida, mostro como adicionar as extensões de “música” e “texto para fala” no Scratch e estudamos os comandos disponíveis nas novas paletas.

Criar um programa para executar notas musicais possibilitou discutirmos as vantagens da modularização do código, visto que as músicas, normalmente, possuem refrãos¹³² repetidos e ela pode ser organizada em estrofes. Assim, utilizamos a criação de blocos no Scratch para modularizar o código, conforme destaca a Figura 87.

¹³² Verso ou conjunto de versos repetidos ao longo da música.

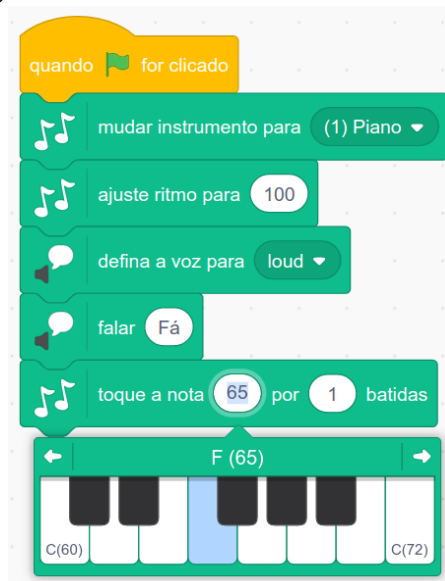
Figura 87 – Modularização no projeto “Qual é a música?”



Fonte: Acervo do autor (2022).

Na Figura 87, mostro o código da música organizado em estrofes por meio de blocos criados. Além da organização do código, discutimos como transmitir mensagens entre os atores (comunicação entre objetos) para sincronização de ações sem utilizar tempo, programar, manipular as notas musicais e sintetizar a voz. Para tanto, conversamos superficialmente sobre teoria musical, cifras, notas e ritmo da batida.

Após conhecer o projeto, praticamos com a música infantil “Dó Ré Mi Fá”. Codificamos a sequência de notas, ajustamos o ritmo da batida e criamos um bloco para modularização. O Scratch possui recursos para facilitar a criação de projetos musicais por pessoas com pouca experiência com música. Os comandos dele permitem selecionar o instrumento, ajustar o ritmo e a voz, além de selecionar a nota musical tocando um teclado virtual como o exibido na Figura 88.

Figura 88 – Recursos musicais do Scratch

Fonte: Acervo do autor (2022).

A usabilidade do ambiente do Scratch e os recursos musicais, ilustrados na Figura 88, agradaram os estudantes, inclusive aqueles com pouca experiência musical. Após praticarmos com “Dó Ré Mi Fá” para conhecer os comandos, construímos a versão colaborativa do projeto “Qual é a música?”. Para tanto, exibimos a partitura da música Asa Branca no Google Meet para conhecermos as notas e sua sequência e pedi para me guiarem na codificação do projeto. Novamente, utilizamos essa estratégia, uma vez que o Scratch não possibilitava a codificação simultânea por mais de uma pessoa e muitos estudantes não conseguiam acessar a plataforma enquanto participavam dos encontros síncronos devido às limitações dos dispositivos móveis e da rede.

Ao longo do encontro, conversamos, codificamos, testamos, corrigimos e aperfeiçoamos o projeto. Mesmo sem arrastar os blocos de comando da paleta para área da codificação, todos participaram da criação por mensagens no chat ou por voz. O importante no processo era desenvolver o PC e aprender a aplicar seus pilares na resolução de problemas, principalmente, o pensamento algorítmico. A captura do chat, ilustrada na Figura 89, mostra como os estudantes me guiaram na codificação da música “Dó Ré Mi Fá” durante o encontro.

Figura 89 – Codificação coletiva da música “Dó Ré Mi Fá”

00:45:28.864,00:45:31.864
 [REDACTED] prof, não dá p ter um tempo de silêncio?

00:45:28.995,00:45:31.995
 [REDACTED] Do re*

00:46:06.231,00:46:09.231
 [REDACTED] tipo do, ré, mi fá daí um estante e depois o fá fá

00:46:30.289,00:46:33.289
 [REDACTED] não sei se faz sentido, mas é só pra ficar o tempo certinho

Fonte: Acervo do autor (2022).

Na Figura 89, os aprendentes apontaram ajustes no tempo das notas musicais ao identificar a necessidade durante um teste do projeto. Neste, eles observaram que a sequência de Fá na música “Dó Ré Mi Fá” deveria ter tempos distintos. As participações dos estudantes guiando a codificação, analisando e testando o projeto e solicitando ajustes no código nos encontros síncronos, possibilitaram-me acompanhar o desenvolvimento do PC deles, embora alguns não interagissem devido à timidez ou limitações no acesso.

Encontros para atendimentos individuais e coletivos

Ao refletir sobre o processo de aprendizagem e os projetos apresentados nas mostras dos estudantes no primeiro semestre da experiência em 2020, verifiquei a necessidade de acompanhamento mais próximo dos aprendentes e de alguns grupos para além dos momentos dos encontros síncronos. Em razão de alguns estudantes não interagiam nas aulas virtuais com a presença dos colegas, acumulando dúvidas e dificuldades e impactando no aprendizado, no cumprimento dos prazos ou na qualidade dos projetos. A partir do final do terceiro bimestre de 2020, realizei atendimentos individuais e coletivos no horário das aulas, a fim de acompanhar o processo de aprendizagem, o desenvolvimento dos projetos e sanar dúvidas.

A prática realizada nos dois últimos bimestres de 2020 gerou resultados satisfatórios, favoreceu o aprendizado, principalmente, dos estudantes mais tímidos. No entanto, ao destinar algumas aulas para atendimentos individuais e coletivos, reduzia o tempo de interação com a turma. Assim, modifiquei a proposta em 2021 para realizar encontros agendados, por mim ou pelos estudantes, fora do horário das aulas com atendimentos individuais e coletivos desde o

primeiro bimestre. Com isso, os estudantes poderiam solicitar os atendimentos ao perceberem a necessidade, o encontro era agendado ao menos uma vez por bimestre.

O ponto de partida nas conversas de atendimentos eram os projetos. Os estudantes descreviam, explicavam a codificação e estética realizada e idealizada, por fim, apresentavam as dificuldades enfrentadas. Eu escutava tentando identificar os conceitos incompreendidos e as falhas de lógica refletidas na codificação. Juntos, discutimos sobre os riscos de entrega do projeto a partir dos elementos e funcionalidades críticas, buscamos alternativas para superar as dificuldades e, quando necessário, eu indicava encontros síncronos gravados, tutoriais e vídeos no YouTube para ajudá-los.

Os atendimentos duravam entre cinco a dez minutos, eram gravados e compartilhados com todos, posteriormente, para servir de material de consulta. Ao identificar grupos ou membros com dificuldades conceituais, ou risco de não finalizar o projeto, eu acompanhava de perto as ações e interações nas aulas virtuais e marcava atendimentos. Os encontros não eram aulas particulares para ensinar conteúdos. Neles, tinha como objetivo estimular o aprendizado por meio de questionamentos que faziam os estudantes olhar criticamente para o projeto, repensar suas escolhas, pesquisar e estudar os conteúdos necessários e aplicá-los. Os encontros eram gravados e compartilhados para auxiliar outros grupos com dúvidas ou dificuldades semelhantes, no entanto, as gravações eram selecionadas cuidadosamente, para não constranger os participantes.

O retorno de Danda na mostra dos projetos

Iniciamos o encontro do dia 18 de agosto de 2021, de forma sensível ao som de Natiruts cantando “Sorri, Sou Rei”¹³³. A letra da música e as paisagens do Pão de Açúcar, Cristo Redentor, Maracanã, Baía de Guanabara e Lagoa Rodrigo de Freitas davam o tom de beleza, leveza e tranquilidade ao encerramento no primeiro bimestre. Enquanto assistíamos o clipe, os estudantes foram chegando para o encontro e, ao final, informei que escrevessem no chat a ordem de apresentação dos grupos, pois teríamos uma surpresa antes.

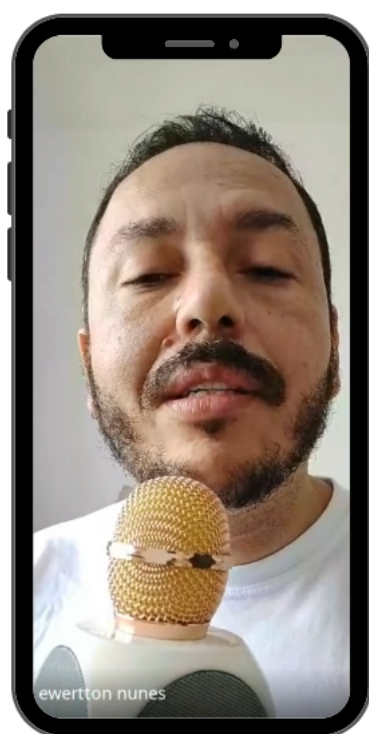
A surpresa era a participação de Ewertton Nunes, caracterizado de Danda, para colaborar na sensibilidade e ludicidade do acolhimento, promovendo, assim, um clima

¹³³ Show acústico, ao vivo, transmitido e gravado ao entardecer no Mirante Dona Marta, localizado a 360 metros de altitude na reserva ecológica do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://youtu.be/tRmtL8yxcSA>. Acesso em: 18 ago. 2021.

propício à interação dos estudantes. Esse retorno foi pensado em razão dos aprendentes expressarem nas aulas virtuais ou no grupo do WhatsApp como foi agradável o primeiro dia de aula com a presença de Bruna e Danda. Para tanto, convidei Ewertton e conversei, previamente, sobre o receio dos estudantes não participarem ativamente das apresentações dos projetos, pois, embora fosse uma turma participativa, nem todos interagiram nas aulas e alguns nunca participaram por voz ou com câmera.

No horário combinado, Ewertton entrou na aula virtual, falou de cara limpa e trouxe uma reflexão sobre os medos limitantes. Segundo o artista, o medo de errar pode nos paralisar. Portanto, devemos encará-lo como o caminho para o acerto e sermos protagonistas das nossas vidas. Ele sugere superarmos os medos de falar e se mostrar, incentivando a termos coragem de abrir as câmeras, mostrar os rostos e participar ativamente das apresentações. Suas palavras foram seguidas pela interpretação da música “O Sol” de Jota Quest, ilustrada na Figura 90.

Figura 90 – “O Sol” de Jota Quest interpretado por Ewertton Nunes



*Ei dor...eu não te escuto mais,
Você, não me leva a nada.
Ei medo...eu não te escuto mais,
Você, não me leva a nada.
E se quiser saber pra onde eu vou,
Pra onde tenha sol, é pra lá que eu vou
E se quiser saber pra onde eu vou,
Pra onde tenha sol, é pra lá que eu vou*

*Ei dor...eu não te escuto mais
Você não me leva a nada
Ei medo...eu não te escuto mais
Você não me leva a nada
E se quiser saber pra onde eu vou
Pra onde tenha sol, é pra lá que eu vou
É pra lá que eu vou
E se quiser saber pra onde eu vou
Pra onde tenha sol, é pra lá que eu vou
É pra lá que eu vou*

*Yeah
Caminho do sol baby
naranara lalalara
Caminho do sol baby*

Fonte: Acervo do autor (2021).

Na sua interpretação da música da Figura 90, Ewertton acrescentou que o sol é a educação e ela nos guiará para nosso futuro, mas, para isso, precisamos plantar a semente da coragem hoje, cultivar diariamente e colher os frutos do sucesso no amanhã. Aos poucos, alguns estudantes abriram as câmeras, outras começaram a cantar e bater palmas no ritmo da música e incentivar que os colegas abrissem as câmeras. Percebi, naquele instante, que os objetivos do acolhimento lúdico e sensível foram alcançados e poderíamos iniciar as apresentações. Ewertton se despediu da turma, no entanto, ele retornaria em um segundo momento como Danda.

O primeiro projeto apresentado foi “Tik Dong Music” de Beatriz, Nokia e colegas. O jogo tocava músicas para adivinhação do nome pelo jogador. Eu respondi os desafios com os estudantes interagindo no chat e me informando o nome das músicas, mesmo assim, errei algumas por erros de digitação. Durante a execução, uma estudante abriu a câmera e começou a dublar a música tocadas, dimensionando a descontração no momento. As apresentações não poderiam começar da melhor maneira. Era um jogo que combinava músicas de diferentes ritmos, épocas, gêneros e artistas. Comento a dificuldade em acertar o nome das músicas e Beatriz explica que a escrita deve ser correta, com acentuação e pontuação. Em seguida, olhamos o código e destaco o bom uso das estruturas de seleção e repetição, além da modularização do código. Um projeto bem codificado, funcional e boa estética.

A segunda apresentação também estava relacionada à música. Criado por King e colegas, a narrativa digital contava a história de Chiquinha Gonzaga a partir de quatro temáticas: infância, família, fatos importantes e carreira musical. Eles utilizaram estruturas de seleção e repetição na codificação para escolha da temática na execução do projeto.

Os temas e as estéticas dos projetos, bem como a criatividade materializada nos vídeos de apresentação chamaram a atenção dos colegas e de Ewertton que acompanhava atentamente. Neste momento, ele abre sua câmera caracterizado de Danda, elogia os projetos, as músicas escolhidas, os vídeos e as apresentações dos estudantes, ressaltando a importância dos aprendentes trazerem à cultura para sala de aula, uma vez que somos seres culturais. No chat, os estudantes agradeceram a presença e os elogios. Mais uma vez Ewertton se despede, levando junto Danda, uma personagem que marcou a turma desde o primeiro dia de aula, quando discutimos de forma lúdica e divertida sobre a metodologia da disciplina.

Seguimos as apresentações com os projetos “Food Game”, “Guardião de Gaia”, “Quiz Nostalgia” e outros¹³⁴. De repente, um aprendente me pergunta se os estudantes das outras turmas são tão participativos como eles. Respondo que “não, de jeito nenhum” e pergunto o que acharam daquele encontro e muitos se expressaram no chat, conforme Figura 91.

Figura 91 – Encerramento do primeiro bimestre

```
02:02:51.686,02:02:54.686
[REDACTED]: programar = diversão

02:09:21.795,02:09:24.795
Gilson Júnior: Parabéns a todos(as).

02:09:23.190,02:09:26.190
[REDACTED]: Aula foi incrível

02:09:28.625,02:09:31.625
[REDACTED]: muito obrigado

02:09:30.307,02:09:33.307
[REDACTED]: amei a aula
```

Fonte: Acervo do autor (2022),

Neste clima de gratidão, reconhecimento e sucesso, ilustrado na Figura 91, ao som de “Vagalumes”¹³⁵, música escolhida pelos estudantes, finalizamos o encontro de encerramento do primeiro semestre, com os aprendentes superando os conhecimentos

Aprendentes compartilham seus conhecimentos - Noname

O encontro síncrono de 1º de novembro de 2021, no quarto bimestre do ano letivo, destinou-se à criação dos portfólios web para divulgação dos projetos desenvolvidos na disciplina. Iniciamos o encontro com a música sertaneja “Folgado”, de Marília Mendonça, seguida pelo samba “Preciso me encontrar” de Cartola, ambos escolhidos pelos estudantes. Ritmos, cantores e épocas distintas representando a heterogeneidade cultural da turma.

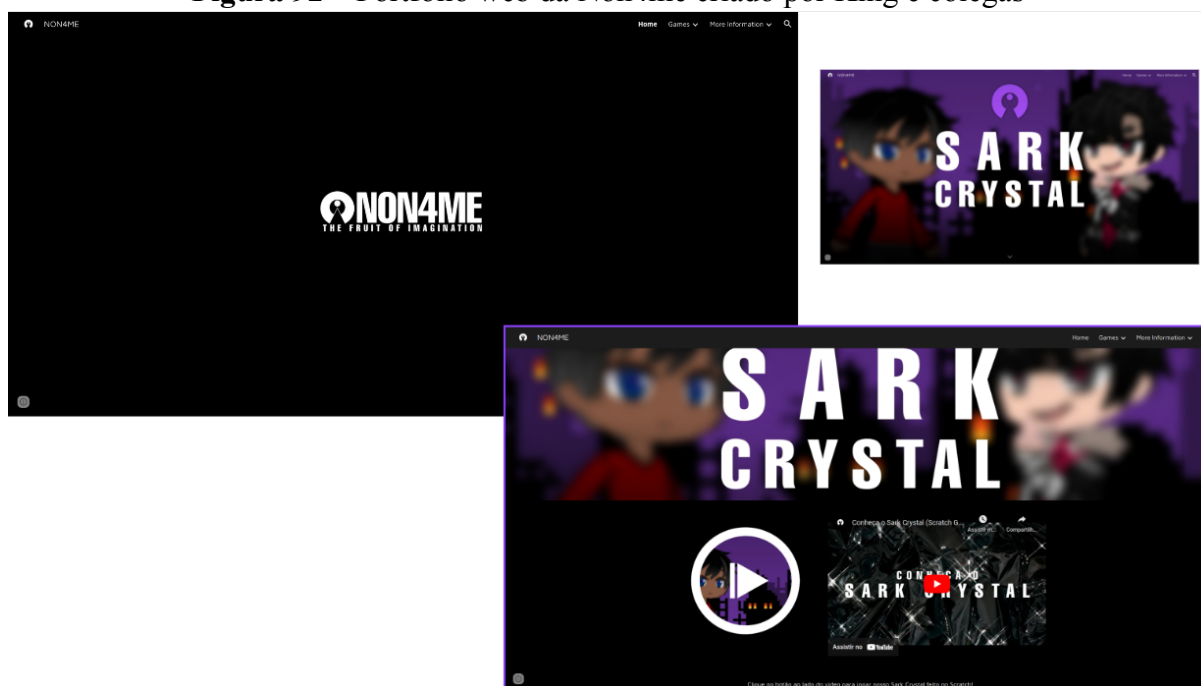
Na ocasião, convidei King e os colegas do grupo para apresentarem o portfólio web deles. Interessados em tecnologias digitais e programação, esses estudantes pesquisaram, estudaram, aprenderam e construíram o portfólio no Google Sites, que chamaram de Non4me

¹³⁴ Detalho os projetos criados no ano de 2021 na seção cinco.

¹³⁵ Música “Vagalumes” do grupo de rap paulista Pollo. Clipe disponível em: <https://youtu.be/kszkoFI84JU>. Acesso em: 5 jan. 2023.

¹³⁶, antes de a atividade ser oficialmente solicitada e me apresentaram em um atendimento em grupo. Durante o ano letivo, eu comentei sobre essa atividade, sua importância na organização das autorias e os principais elementos que deveriam constar. Na Figura 92, trouxe capturas das páginas do site da Non4me.

Figura 92 – Portfólio web da Non4me criado por King e colegas

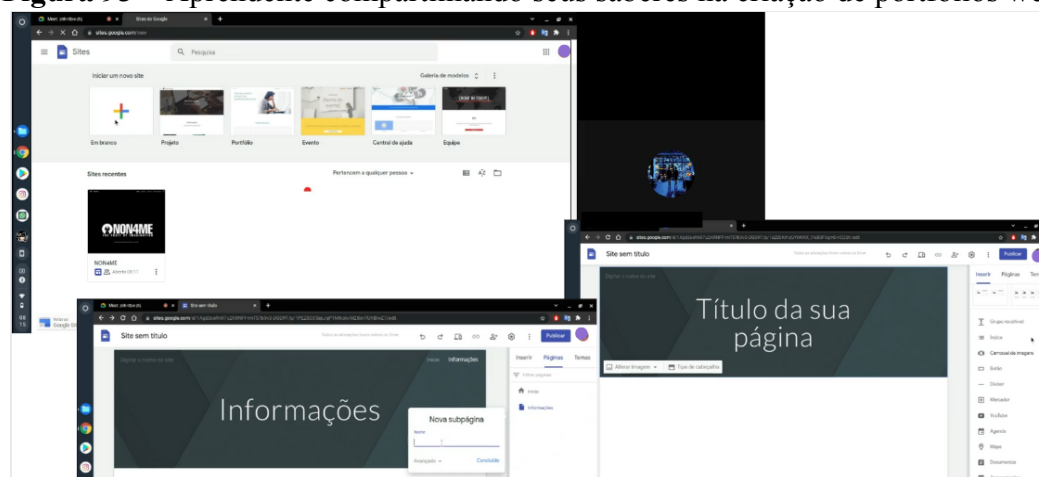


Fonte: Acervo do autor (2022).

Inicialmente, eles mostraram o site da Non4me, ilustrado na Figura 92, e suas funcionalidades. O site era funcional e esteticamente agradável, organizado em: página principal, página de informações sobre os membros do grupo, blog com a evolução dos projetos e uma página para cada projeto criado contendo imagens, link do Scratch e vídeo de apresentação. Em seguida, King e os demais colegas executaram passo a passo o processo de criação daquele portfólio web, conforme exibido na Figura 93.

¹³⁶ Portfólio web de um grupo de estudantes do 1º Ano do IRC do Campus Lagarto do IFS criado em 2021, durante a disciplina de Introdução a algoritmos. Disponível em: <https://sites.google.com/view/non4me>. Acesso em: 3 jan. 2023.

Figura 93 – Aprendente compartilhando seus saberes na criação de portfólios web



Fonte: Acervo do autor (2022).

A demonstração foi transmitida no encontro síncrono por meio de um computador dos membros do grupo. Diante dos questionamentos sobre a possibilidade de desenvolver o site utilizando dispositivos móveis, eles informaram que a experiência com *smartphone* não era boa, em virtude da limitação de tamanho da tela. Porém, mencionaram que o tablet disponibilizado pela instituição foi utilizado sem dificuldades na criação da página. Ao longo da aula, eles explicaram os componentes e os tipos de layouts, demonstraram como criar páginas e subpáginas; escolher ou personalizar as cores e as fontes do tema; incluir documentos, planilhas e vídeos diretamente do YouTube. Na Figura 94, compartilho trechos das conversas no chat durante a apresentação do grupo.

Figura 94 – Dúvidas e comentários sobre a criação de portfólios web

```
00:18:52.405,00:18:55.405
[Redacted]: explicando é tão calminho, passa uma paz

00:19:11.160,00:19:14.160
[Redacted]: https://sites.google.com/view/non4me/home

00:21:10.285,00:21:13.285
[Redacted]: É possível fazer isso em tablet?

00:23:36.382,00:23:39.382
[Redacted]: no tablet do ifs da

00:23:56.476,00:23:59.476
[Redacted]: Meu grupo ninguém tem note ai estamos tentando dar um jeito

00:25:56.495,00:25:59.495
[Redacted]: Sim, já tentei mexer pelo meu celular e é ruim

00:26:38.474,00:26:41.474
[Redacted]: Eu virei a tela do cll e ficou bom

00:28:06.059,00:28:09.059
[Redacted]: arrasaram 🙄🙄🙄
```

Fonte: Acervo do autor (2022).

Os colegas elogiaram a maneira como King e os demais membros do grupo compartilharam o conhecimento, pois explicaram, calmamente, um conteúdo inédito para turma (ver Figura 94). Um aprendente perguntou como foi o processo de criação da logomarca. O grupo explicou que a logo foi construída no Picsart¹³⁷, combinando a imagem de dois *Pac-man*¹³⁸ e uma circunferência. Na tentativa de colaborar na diversidade de recursos apresentados para criação dos portfólios, peço para demonstrarem os componentes de carrossel de imagens e de incorporar códigos em HTML. Os estudantes apresentaram o primeiro, informaram que não gostaram da estética ao testarem e, por isso, não utilizaram na página da Non4me.

Eles afirmaram não entender o funcionamento do segundo componente. Era compreensível, uma vez que ele incorpora trechos de código em HTML, uma linguagem de marcação desconhecida pelos estudantes com sintaxe e semântica bem diferente da programação em blocos. Então, expliquei o funcionamento e testamos o componente, incorporando trechos de código em HTML para exibição de um vídeo hospedado no YouTube, de RSS Feed¹³⁹ da BBC e de informações do *status* no Discord.

Esse encontro foi marcado pelo protagonismo, autorização (ARDOINO, 1998) e colaboração dos/entre aprendentes, para além do conteúdo curricular. Enxergava com clareza a superação da relação opressor-oprimido de uma educação bancária ainda enraizada na sociedade contemporânea. Sentia os aprendentes e eu trilhando caminhos de uma educação autêntica, aquela que “não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, p. 84). Pois, estávamos juntos, explorando, dialogando e aprendendo a desenvolver o PC com a Educação on-line. Éramos aprendentes que colaboravam uns com os outros e compartilhavam as experiências ao longo da aprendizagem.

¹³⁷ É um aplicativo de edição de fotos e vídeos on-line. Disponível em: <https://picsart.com/pt>. Acesso em: 3 jan. 2023.

¹³⁸ Personagem principal de um jogo popular para arcade, do mesmo nome, criado no início da década de 1980. O objetivo do *pac-man* era comer pastilhas espalhadas no labirinto sem ser tocado pelos quatro fantasmas perseguidores.

¹³⁹ Formato padrão para distribuição de informações em tempo real pela internet, geralmente, consumidos em sites de notícias e blogs.

4.2.3 Impressões da segunda caminhada

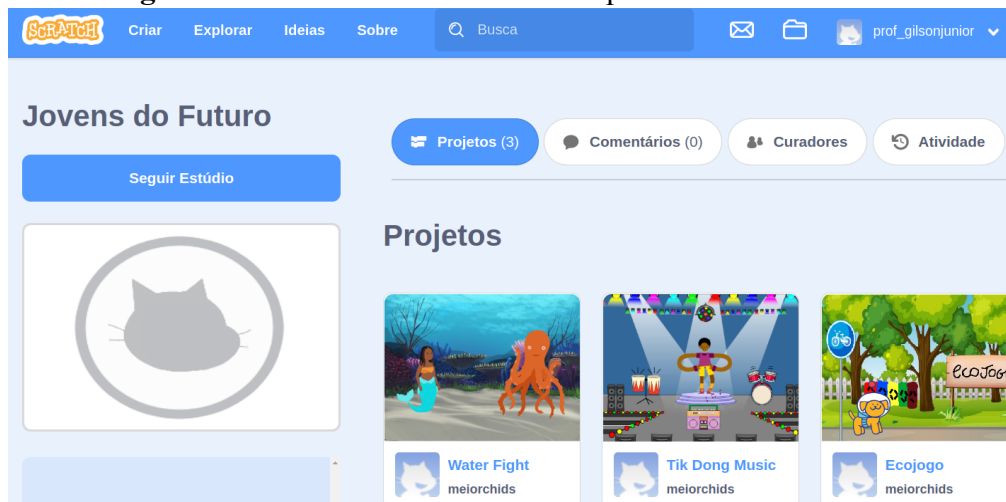
A segunda caminhada não foi simplesmente percorrer o mesmo caminho com outra turma. O caminho foi (re)feito durante o ano letivo. O contexto da pandemia ainda presente, a falta de contato presencial entre os aprendentes e a heterogeneidade da turma fez emergir outras formas de desenvolver o PC na disciplina a partir de temáticas inspiradas na arte e no cotidiano dos estudantes, a exemplo da música, dos esportes, das comidas típicas etc. Isso foi possível ao adotar o conhecimento da disciplina como “obra aberta” e incentivar a conversação e a interatividade, dois dos princípios da Educação on-line apontados por Santos (2005), Silva (2012), Pimentel (2018) e Pimentel e Carvalho (2020a). Sobretudo, essa experiência mostrou a possibilidade de romper a hierarquia em sala de aula para promover o protagonismo, a colaboração e o aprendizado ao explorar as culturas digitais e os interesses dos aprendentes em práticas pautadas nesta forma de educação.

Ademais, vivenciei a emergência de atos de currículos a partir da escuta atenta e sensível às conversas abertas no encontros síncronos e assíncronos que aproximaram os aprendentes, contribuíram para comunicação professor-estudante-estudante e marcaram na memória a disciplina. A descontração no início das aulas ao perguntar sobre o café da manhã, referenciando o cuscuz, uma comida típica da região, gerou conversas síncronas e assíncronas, momentos de poema e música, memes, possibilitou práticas de algoritmo e culinária nas cozinhas dos aprendentes, trouxe ludicidade, leveza e diversão para aulas e se transformou em projetos virtuais autorais codificados no Scratch.

Percebi durante as aulas virtuais e falas dos estudantes que quando eles se identificam com o professor – pelo esporte, música, preferências gastronômicas, cultura filmica, cultura *gamer* ou outros –, barreiras comunicacionais são superadas, conduzindo o processo de aprendizagem a um fluxo que favorece o aprendizado e torna-o leve e agradável. O cuscuz foi um dos elementos que trouxe essa afinidade em 2021.

Aprendi com os aprendentes recursos da plataforma Scratch, a exemplo do Scratch Studio para agrupar os projetos. Eles descobriram e exploraram o recurso para organizar suas autorias, conforme ilustrado nas figuras 95 e 96.

Figura 95 – Os “Jovens do Futuro” exploram o Scratch Studio



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Figura 96 – Scratch Studio do “Colmeias_dev”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

As figuras 95 e 96 ilustram os usos do Scratch Studio pelos aprendentes na disciplina. O estúdio “Colmeias_dev” foi criado por Abelhinha para registro do seu estudo individual e posterior inclusão de outros membros colaboradores do projeto. Ao refletir sobre iniciativa, percebi a potencialidade de utilização do recurso na disciplina, uma vez que permite o registro histórico e evolutivo dos projetos, transformando em um dispositivo para acompanhamento e avaliação processual do aprendizado. Além disso, esse registro possibilita a introdução a

práticas de gerência de configuração de *software*¹⁴⁰, uma das áreas de estudo da engenharia de *software* responsável por apoiar o desenvolvimento.

Embora o foco da disciplina seja desenvolver a habilidade de resolver problemas de forma algorítmica, incluir conceitos e boas práticas da engenharia de *software* de forma ampla e superficial permite ao estudante uma compreensão do todo e as interrelações entre as partes, favorecendo a multirreferencialidade e contrapondo a fragmentação do conhecimento na educação.

As experiências narradas do ano letivo de 2021 contribuíram para formação como docente para “professorar on-line” (SILVA, 2003, p. 12) e gerou um desenho didático aberto e interativo distinto daquele de 2020, o qual compartilho na Figura 97.

Figura 97 – Desenho Didático aberto e interativo criado em 2021



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

O desenho didático ilustrado na Figura 97 contempla outras situações de aprendizagem que emergiram na disciplina, seja pelos acontecimentos ou pelas conversas realizadas no grupo do WhatsApp ou demandadas pelos estudantes, atendendo seus interesses e busca pelo conhecimento. Acrescento, na imagem, os ícones das logo marcas de interfaces digitais e aplicativos que compuseram a ambiência computacional diversa construída com os estudantes em 2021. É uma representação visual e sumariada do percurso percorrido junto com os aprendentes, no qual eles participaram ativamente das escolhas, conforme narrado ao longo dos momentos marcantes da disciplina naquele ano. O detalhamento do desenho didático da Figura 97 está descrito no Quadro 8.

¹⁴⁰ Conjunto de atividades realizadas durante o ciclo de desenvolvimento de *software* para controlar e acompanhar mudanças (Controle de Mudança), registrar a evolução do projeto (Controle de Versão) e estabelecer a integridade do sistema (Integração Contínua).

Quadro 8 – Detalhamento do desenho didático da disciplina em 2021

Título	Acolhimento lúdico ou sensível	Duração:	3 aula
Objetivos	• Recepcionar os estudantes; • Apresentar a ementa e a metodologia da disciplina.		
Metodologia	Apresentação artística. Conversa sobre os desafios da disciplina a distância. Exposição da ementa e a metodologia da disciplina.		
Título	Pensamento computacional	Duração:	12 aulas
Objetivos	• Conhecer os fundamentos do pensamento computacional; • Aplicar o pensamento computacional para resolver problemas reais e do cotidiano; • Saber diferenciar algoritmo e programa.		
Conteúdo Programático	Definição de pensamento computacional e sua importância na resolução de problemas reais e do cotidiano. Pilares do pensamento computacional. Definição de algoritmo e programa.		
Metodologia	Exposição sobre os fundamentos do pensamento computacional. Conversas sobre a aplicação do PC em situações cotidianas.		
Atividades	Criação colaborativa de mapas mentais sobre pensamento computacional.		
Avaliação	Avaliação dos conceitos e exemplos de pensamento computacional nos mapas mentais.		
Título	Pensamento computacional com narrativas digitais	Duração:	15 aulas
Objetivos	• Conhecer a linguagem, o ambiente e os recursos para programação com o Scratch; • Aplicar o pensamento computacional na produção de narrativas digitais; • Programar narrativas digitais para contar histórias do interesse/cotidiano do estudante com o Scratch.		
Conteúdo Programático	Introdução a programação em blocos. Apresentação da linguagem e o ambiente de programação do Scratch. Programação de atores e cenários. Upload, criação e edição de áudios, imagens e vídeos no Scratch. Uso de variáveis e comandos de entrada e saída. Controle de ações com mouse. Paralelismo e sincronização de ações.		
Metodologia	Exposição sobre os elementos da linguagem, ambiente e recursos do Scratch seguindo os roteiros de narrativas digitais.		
Atividades	Reprodução dos roteiros “Conte sua história” (Roteiro I e II) para conhecer a linguagem, o ambiente e os recursos para programação com o Scratch. Programação de narrativas digitais, em grupo, para contar histórias do interesse/cotidiano dos estudantes.		
Avaliação	Apresentação dos projetos de narrativa digital. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Pensamento computacional com agentes de adivinhação	Duração:	12 aulas
Objetivos	• Compreender o funcionamento das estruturas condicionais no fluxo do algoritmo; • Aprender a modularizar o código, seguindo boas práticas de manutenibilidade e reuso; • Discutir o impacto dos algoritmos e dos agentes inteligentes na sociedade.		
Conteúdo Programático	Uso de expressões e operadores (aritméticos, relacionais e lógicos). Controle de fluxo com estruturas condicionais. Modularização do código.		

Metodologia	Exposição sobre as estruturas condicionais e a modularização de códigos no Scratch, seguindo o roteiro do “Agente adivinhador” (Roteiro III).		
Atividades	Reprodução do roteiro “Agente adivinhador” para compreender o funcionamento das estruturas condicionais e a modularização de código no Scratch. Programação de um agente adivinhador com temática livre, inspirada nos interesses/cotidianos dos estudantes do grupo.		
Avaliação	Apresentação do audiovisual de divulgação projeto livre. Apresentação em grupo do projeto livre. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Pensamento computacional com modelagem computacional	Duração:	9 aulas
Objetivos	Aprender a criar estruturas de repetição “repita até que...”.		
Conteúdo Programático	Variáveis. Estruturas de repetição. Operadores Aritméticos, Lógicos e Relacionais. Funções Matemáticas. Comando “adicione” e “mude” para modificar os valores das variáveis.		
Metodologia	Construção coletiva de projetos de lançamento oblíquo e movimento retilíneo uniformemente variado.		
Atividades	Programação de projetos de temática livre envolvendo modelagem computacional.		
Avaliação	Apresentação do audiovisual de divulgação projeto livre. Apresentação em grupo do projeto livre. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Pensamento computacional com programação musical	Duração:	9 aulas
Objetivos	Modularização do código e comunicação entre objetos.		
Conteúdo Programático	Variáveis. Estruturas de seleção. Operadores Lógicos. Modularização (procedimento e funções). Comunicação entre objetos (atores).		
Metodologia	Construção coletiva de projetos envolvendo os recursos musicais do Scratch.		
Atividades	Programação de projetos de temática livre envolvendo programação musical.		
Avaliação	Apresentação do audiovisual de divulgação projeto livre. Apresentação em grupo do projeto livre. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Pensamento computacional com jogos digitais	Duração:	30 aulas
Objetivos	• Compreender o funcionamento das estruturas de repetição; • Construir jogos digitais no Scratch.		
Conteúdo Programático	Estruturas de repetição.		
Metodologia	Exposição sobre estruturas de repetição em jogos digitais		
Atividades	Programação de um projeto de abordagem e temática livres, inspirada nos interesses/cotidianos dos estudantes do grupo. Produção de um audiovisual para divulgação do projeto livre.		
Avaliação	Apresentação do audiovisual de divulgação projeto livre.		

	Apresentação em grupo do projeto livre. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Webfólio	Duração:	15 aulas
Objetivos	• Criar portfólios web (webfólios) para apresentar às autorias dos estudantes.		
Conteúdo Programático	Conceitos de páginas web arrastando, soltando e configurando componentes no Google Sites.		
Metodologia	Exposição sobre o funcionamento da internet e tecnologias para criação de páginas web. Criação de portfólios web no Google Sites.		
Atividades	Desenvolver um webfólio com os projetos produzidos pelo grupo no ano letivo de 2021.		
Avaliação	Apresentação em grupo do webfólio. Avaliação das autorias pelo professor e pelos estudantes.		
Título	Introdução a programação em Python	Duração:	15 aulas
Objetivos	• Conhecer os principais comandos e estruturas de seleção e repetição da linguagem Python;		
Conteúdo Programático	Introdução ao Python. Variáveis. Tipos de dados. Operadores aritméticos, lógicos e relacionais. Estruturas de seleção e repetição.		
Metodologia	Mapeamento de comandos e estruturas de seleção e repetição da linguagem Python e do Scratch.		
Atividades	Solucionar problemas reais codificando em Scratch e Python.		

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

No Quadro 8, descrevo como a disciplina foi *executada* abstraindo os detalhes das práticas, anteriormente narrados. Com esse quadro é possível verificar o cumprimento da ementa curricular da disciplina e quais temáticas abordei nas situações de aprendizagem para desenvolver o PC com práticas da educação on-line de maneira não-presencial.

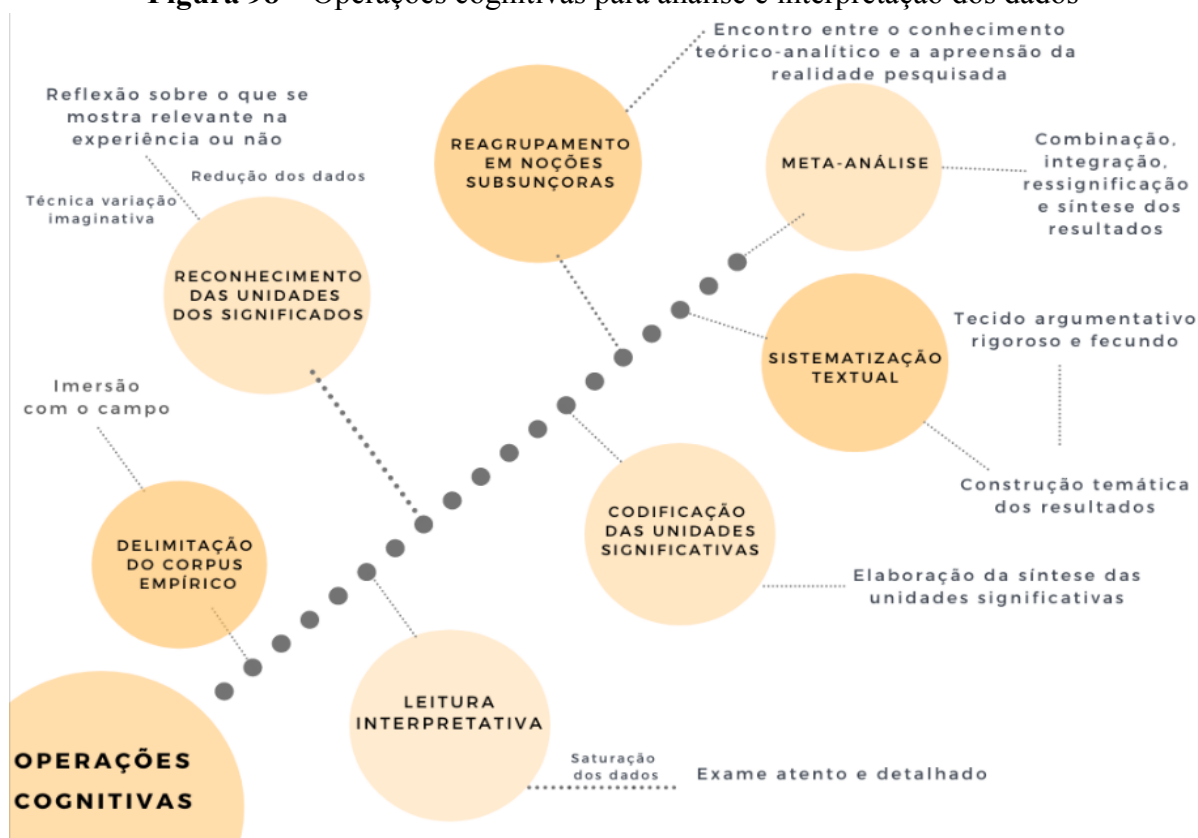
Encerro esta seção destacando que, embora outros recursos do Scratch tenham sido explorados pelos estudantes, ao interpretar os dados, observei poucos comentários dos colegas de turma na página dos projetos desenvolvidos em 2021. No referido ano letivo, a interatividade durante as aulas era maior do que em 2020, então a dinâmica de sugestões de melhorias e valorização dos trabalhos ocorriam, voluntariamente, nas apresentações dos projetos nos encontros síncronos. Em autocrítica, reconheço a falha na minha atuação como professor mediador, pois deveria ter estimulado mais os comentários nas páginas dos projetos a fim de valorizar as autorias dos estudantes. Este é um ponto de melhoria emergente da experiência em 2021 a ser desenvolvido em oportunidades futuras.

5 RASTROS E ACHADOS DO PERCURSO

As experiências de desenvolvimento do PC com a Educação On-line, nos anos letivos de 2020 e 2021, fizeram-me compreender que foi possível transformar a disciplina de introdução a algoritmos em *espaçostempos* de (co)criação, autoria, criatividade, interatividade e aprendizagem colaborativa, sem deixar de lado os conhecimentos técnicos e curriculares. Nesta seção, apresento as noções subsunçoras emergentes das autorias, conversas, ações e interações com os aprendentes e do diálogo entre a minha subjetividade, a empiria e a teoria nessa pesquisa-formação na cibercultura.

Durante as experiências formativas, os estudantes e eu conversamos abertamente nos grupos do WhatsApp, discutimos a teoria e praticamos o PC e a programação em encontros síncronos e assíncronos, desenvolvemos projetos autorais de forma colaborativa, participamos de conversas com convidados e eventos acadêmicos sobre temáticas relacionadas à disciplina e trouxemos ludicidade e leveza para o processo educacional por meio de momentos lúdicos e sensíveis. Os dados foram produzidos com os aprendentes e registrados nos dispositivos de pesquisa, em especial, no meu app-diário de pesquisa. Nele, anotei as falas dos aprendentes, guardei links, imagens e vídeos relacionados às situações de aprendizagem e os projetos, gravei áudios e escrevi ideias, percepções, compreensões e reflexões em meio a riqueza dos acontecimentos.

Como pesquisador implicado, busquei compreender os acontecimentos do processo formativo durante e após a produção dos dados. Fui conduzido pelas operações cognitivas de Macedo (2006), sintetizadas na Figura 98, de delimitação do corpus empírico, leitura interpretativa, reconhecimento das unidades dos significados, codificação das unidades significativas, reagrupamentos em noções subsunçoras, sistematização textual e meta-análise em todo o processo de produção, análise e interpretação dos dados.

Figura 98 – Operações cognitivas para análise e interpretação dos dados

Fonte: Elaborado por Santos (2021, p. 182), com base em Macedo (2006).

Em consonância com a Figura 98, iniciei as etapas das operações cognitivas ainda imerso no campo, quando comecei a sistematização e estruturação do *corpus* a partir dos meus registros (de áudios, vídeos, recortes de falas dos sujeitos e descrições dos acontecimentos), reflexões e compreensões preliminares, tendo as questões de pesquisa, a teoria e a empiria, minhas subjetividades e experiências como bases. Naquele momento, além de vivenciar as experiências no campo, examinei as autorias dos aprendentes (os vídeos de apresentação, a documentação dos projetos, os projetos e suas codificações no Scratch), bem como as gravações dos encontros síncronos, as conversas no chat das aulas e no WhatsApp.

Após a imersão no campo, dediquei-me integralmente à análise e interpretação dos dados. Complementei o *corpus* com as percepções verbalizadas pelos aprendentes nas entrevistas sobre o processo de aprendizagem na disciplina. Diante do volume, efetuei reduções no *corpus* em busca das unidades significativas. O objetivo era extrair a essência dos sentidos, sempre tomando o cuidado de não fragmentar, diminuir ou simplificar as experiências dos sujeitos. Em seguida, por meio de um processo de reagrupamento das unidades encontradas, efetuando mergulhos profundos nos registros e reflexões,

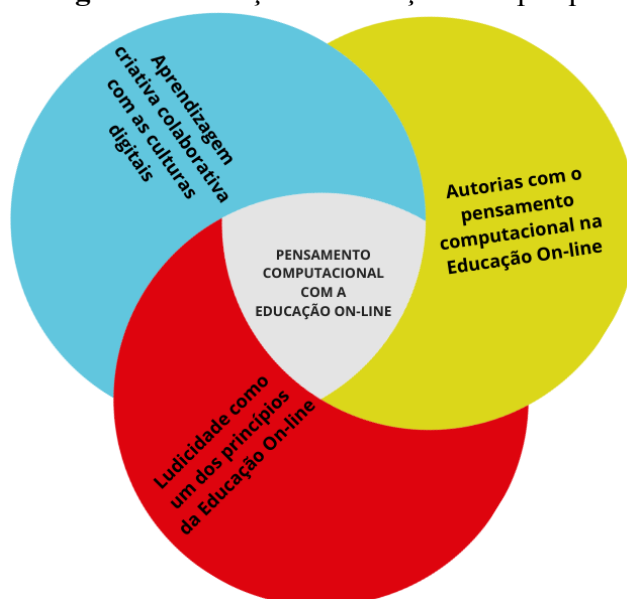
(re)visitando-os, frequentemente, em movimentos de idas e vindas, emergiram as noções subsunçoras, “[...] tradicionalmente denominadas categorias analíticas” (MACEDO, 2009, p.99). Para Santos (2021), as noções subsunçoras são inspiradas no conceito de *subsunçor* da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e

[...] legitimam os sentidos produzidos pelos sujeitos em imersão no campo, tornando significativo para o processo de análise dos achados [...], pois valora o modo como os sujeitos interpretam as ações, pensamentos e sentimentos. Trata-se de um movimento de reflexão situada, cuja rede de sentido vai sendo tecida em mergulho (p. 180).

Tecer essa rede de sentidos exige do pesquisador a “mobilização de competências teórico-analíticas e hermenêuticas [...]”(SANTOS, 2019, p. 114). É um caminho árduo, consciente, sistemático e criativo, porém, autorizante. De modo que, me sinto autorizado a escrever sobre as compreensões da minha *pesquisaformação*. É uma autorização que conduz o pesquisador à escrita heurística, não se limitando à simples descrição dos fenômenos, na qual ele deve “se imbuir de uma imaginativa metodológica que ultrapasse a mera descrição e a interpretação sumárias, produto de simples constatações” (MACEDO, 2006, p.138).

Esse foi processo de análise e interpretação dos dados desta pesquisa, do qual emergiram três noções subsunçoras: ludicidade como um dos princípios da EOL; autorias com pensamento computacional no ensino não presencial e aprendizagem criativa colaborativa com as culturas digitais, conforme ilustrado na Figura 99.

Figura 99 – Noções subsunçoras da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2023).

A noção **ludicidade como um dos princípios da Educação On-line**, ilustrada na Figura 99, emergiu das falas dos aprendentes sobre a importância da ludicidade nas práticas com educação on-line em momentos de acolhimentos e encerramentos dos encontros síncronos, de conversas abertas e na estética e contextualização dos materiais didáticos.

A segunda noção subsunçora, intitulada **autorias com o pensamento computacional no ensino não presencial**, surgiu dos projetos autorais dos aprendentes, nos quais identifiquei indícios do desenvolvimento do PC na codificação e emprego de estéticas, mecânicas e dinâmicas que remetem às culturas digitais.

Já a noção intitulada **aprendizagem criativa colaborativa com as culturas digitais**, emergiu das autorias dos aprendentes e seu processo de criação. Essa noção subsunçora revela como as práticas da educação on-line no desenvolvimento do PC, de forma não presencial, por meio de projetos autorais produzidos no Scratch, gerou aproximações com a espiral da aprendizagem criativa de Resnick (2020).

Dedico-me, nessa seção, a detalhar cada noção subsunçora emergente, iniciando pela ludicidade como um dos princípios da EOL na pandemia de covid-19.

5.1 LUDICIDADE COMO UM DOS PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO ON-LINE

Ao adotar a educação on-line como estratégia didática e metodológica para o desenvolvimento do PC em minhas turmas de Introdução ao Algoritmo durante a pandemia, construí e reconstruí com os aprendentes o desenho didático da disciplina pautado nos princípios da EOL defendidos por Silva (2012), Santos (2005; 2014), Pimentel (2018), Pimentel e Carvalho (2020a). De modo que, nos dois anos de experiência, defendi o conhecimento como “obra-aberta”. Tive como pilar a escuta e os momentos de conversa dos aprendentes, liberando o pólo emissor da mensagem nos encontros síncronos e assíncronos. Estimulei a comunicação e a colaboração entre todos. Criei roteiros e apresentações hipertextuais e multimidiáticas para a exploração e a participação-intervenção dos aprendentes. Efetuei a curadoria de conteúdos on-line relacionados à disciplina. Incentivei a aprendizagem com o outro, com meio e com os objetos. Fomentei o desenvolvimento

colaborativo de projetos autorais e mediei o processo de aprendizagem. Os princípios da educação on-line foram o norte dessas ações, decisões e criações.

No entanto, diante dos desafios emocionais e psicológicos em meio ao adoecimento e falecimento de professores, estudantes, gestores, pais, parentes e amigos, pessoas próximas ou não, senti a necessidade de adicionar práticas com atividades lúdicas aos princípios da EOL para dar continuidade ao processo educacional. Aquele momento não era propício à educação formal e os aprendentes relataram nas entrevistas como era difícil para eles os desafios emocionais. A estudante Beatriz remete ao sentimento de solidão vivenciado nos meses de restrições sociais. Segundo a estudante, “[...] quando a gente estava em casa, a gente estava muito solitário [...]” (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021). O aprendente King descreve como a situação afetava os estudantes emocional e psicologicamente.

[...] você já não podia sair de casa e coisas do tipo. Você já estava meio com psicológico meio ruim[...] Naquele momento da pandemia, a gente só queria, realmente, algo para passar o tempo ou se entreter e não se entregar totalmente ao tédio, sabe? (KING, Notas do App-diário, 2021).

Embora não tivesse acesso a essas falas antes da criação do primeiro desenho didático da disciplina com a EOL, como pai, professor e estudante compartilhava o sentimento deles. Eu também estava recluso em casa e imaginava as dificuldades enfrentadas pelos adolescentes, pois, para mim, era difícil conciliar as responsabilidades, os enfrentamentos na pandemia, as notícias circuladas nos diferentes meios de comunicação e redes sociais, com as obrigações de professor e de estudante de pós-graduação. Logo, meu objetivo era amenizar o peso de uma educação formal, recorrendo às experiências lúdicas e sensíveis que vivenciei no ECult combinadas a elementos das culturas digitais dos estudantes, inspirados em jogos digitais, animes, filmes e séries.

Luckesi (2014) aponta a inexistência de um conceito fechado de ludicidade, porém, o senso comum faz referência às “atividades lúdicas” como, por exemplo, as brincadeiras infantis, “trollagens”¹⁴¹, atividades de lazer, dentre outras. Para o autor, mesmo atividades consideradas lúdicas podem não ser para um participante diante das circunstâncias, sua história, seus sentimentos e ânimo no momento. Ele destaca que a ludicidade ou experiência lúdica “é uma experiência interna ao sujeito, só pode ser percebida e expressa pelo sujeito que

¹⁴¹ Trollagem é uma gíria da internet que representa o ato de zoar, enganar, tirar sarro de alguém. É comumente associada como brincadeiras de enganação realizadas por youtubers.

a vivência” (LUCKESI, 2014, p. 17). Por outro lado, a partir dos estudos de Ken Wilber, Luckesi (2014) compreende as atividades lúdicas como externas ao sujeito. Tais atividades, assim como qualquer outra, podem gerar o estado lúdico em um participante ou não.

Ela não é igual para todos. Experiências que podem gerar o estado lúdico para um não é o que pode gerar o estado lúdico para outro, à medida que ludicidade não pode ser medida de fora, mas só pode ser vivenciada e expressa por cada sujeito, a partir daquilo que lhe toca internamente, em determinada circunstância. Algumas atividades poderão parecer “chatas” para um, mas “lúdicas” para outros. Como isso pode ser? Exatamente devido a ludicidade ser um estado interno ao sujeito ao vivenciar uma determinada atividade externa (LUCKESI, 2014, p. 18).

Assim, as atividades lúdicas pensadas por mim na construção dos desenhos didáticos da disciplina só seriam consideradas experiências lúdicas a depender de cada aprendente participante das práticas. Esse brincar aconteceria nos encontros com os estudantes nos *espaçotempos* da disciplina, pois o “brincar não exige espaços abertos ou brinquedos caros, requer somente uma combinação de curiosidade, imaginação e experimentação” (RESNICK, 2020, p. 118). Porém, como *professorpesquisador*, eu precisava praticar a escuta sensível e me manter vigilante às reações emocionais dos estudantes e as minhas próprias reações durante a recepção das atividades. Além de ousar ao incluir tais atividades em uma disciplina de natureza técnica, eu vivenciava o constante movimento “entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (FREIRE, 2001, p. 43).

Entre ações e reflexões, conforme descrito anteriormente sobre as experiências (ver as seções 4.1.2 e 4.2.2), foram desenvolvidas atividades como: o acolhimento lúdico e sensível na retomada da disciplina em 2020, no qual Ewertton Nunes declamou um poema autoral e fez uma apresentação de dança contemporânea ao som das músicas “Hallelujah” de Leonard Cohen e “Imagine” de John Lennon; a minha participação digitalmente caracterizado de *Anonymous* e outros personagens na calourada da turma de 2021; a encenação entre Danda (personagem de Ewertton Nunes), Bruna Oliveira e eu no primeiro encontro síncrono, do mesmo ano, para discussão da abordagem metodológica da disciplina; os momentos musicais de abertura e encerramento dos encontros síncronos; e o uso de materiais didáticos contextualizados e com estética inspirada em jogos digitais, animes, filmes e séries.

Os acolhimentos lúdicos e sensíveis e os momentos musicais na abertura e no encerramento dos encontros foram pensados para preparar os aprendentes para as aulas e o desafio porvir, como também, transmitir conhecimentos de forma lúdica. Os acolhimentos

ocorreram, geralmente, no início dos semestres e nas apresentações das autorias dos estudantes. O tema e formato do acolhimento dependia das minhas percepções sobre a turma, dos acontecimentos relacionados à pandemia e da disponibilidade dos convidados, sempre com planejamento prévio. Assim, foram realizadas interpretações musicais, apresentação de dança, declamação de poemas, encenação e até simples conversas.

Já os momentos musicais ocorreram no início e no fim dos encontros síncronos com duração média de cinco minutos. Os aprendentes e eu escolhíamos as músicas para as aberturas e encerramentos das aulas virtuais. Após indicações, buscávamos no YouTube e transmitíamos na videoconferência enquanto os estudantes chegavam para o encontro ou nos despedíamos. Em minhas escolhas, priorizei músicas com letras significativas e de diferentes estilos, na tentativa de atender a heterogeneidade da turma. Pensando nisso, toquei músicas desde MPB, pop, rock e até temas de animes e jogos digitais.

Era perceptível nas ações e interações dos aprendentes a influência destes momentos. Embora fossem aulas on-line, no primeiro horário da manhã, os estudantes entravam na sala e se faziam presentes no chat, escolhendo as músicas e discutindo, muitas vezes, o que haveria de novidade naquele encontro síncrono. Para Abelhinha, os acolhimentos lúdicos e sensíveis e os momentos musicais

[...] faziam a aula começar do jeito mais leve. Todo mundo gostava muito. Eu lembro. Trazia uma sensação assim, menos de “Ah! Meu Deus! Aula.”. Ajudava a gente ali na hora de iniciar a aula, sabe? Uma coisa diferente (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

Esse sentimento era compartilhado por outros aprendentes como Miia, ao afirmar que com os acolhimentos e momentos musicais a aula “fica uma coisa mais descontraída, todo mundo cansado, já de outras aulas, que foi assistida, aí dava aquela descontraída” (MIIA, Notas do App-diário, 2021). A aprendente Nokia ressaltou como esses momentos atraíram o foco e a curiosidade deles diante do inesperado. Para ela,

[...] era algo que puxava muito o nosso foco e a gente sempre estava interessado na próxima aula, o que aconteceria na próxima aula e como seria? E sempre começava de uma forma divertida, né? O que já fazia a gente querer assistir à aula (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

Como *professorpesquisador* percebia as contribuições dos sentimentos de leveza, diversão e curiosidade refletidos no engajamento dos aprendentes nas atividades da disciplina, na motivação em participar das aulas, na atenção durante as discussões dos conteúdos e,

principalmente, na pesquisa e autoestudo para colaborar nos encontros. Esses reflexos corroboravam com a conotação positiva de diversão defendida por Prensky (2012). Para esse autor, a diversão pode levar a satisfação e o prazer e o seu principal papel “[...] no processo de aprendizagem é relaxar e motivar. Relaxar permite que o aprendiz assimile tudo mais facilmente, enquanto a motivação permite que se empenhe sem arrependimentos” (PRENSKY, 2012, p. 162). As falas dos aprendentes King e Nokia reforçam esse entendimento.

[...] Naquele momento em que todo mundo já estava passando por um momento que era muito difícil e você tem algo que te prende aqui, te puxa atenção para a hora da aula é realmente muito satisfatório. Você estava na sua casa, você tinha que fazer outras coisas, mas você não fazia porque hoje tem aula de Gilson. Vou para a aula dele porque a aula dele é muito boa. [...] Eu esperava a semana toda pela aula. E você conseguia sentir uma diferença até, no final da aula, dos estudantes que ficavam nessa aula. Tanto que se o senhor entrasse em outra aula de algum outro professor que passasse a aula do jeito convencional, no final da aula, era só ele dizer tchau que todo mundo iria embora, ninguém esperava não, mas na sua aula até o final estava muita gente lá conversando, coisa do tipo e ajudou bastante. [...] esperar a aula toda para depois poder escolher uma música no final que todo mundo ia fazer uma listinha, escolher a música certinha, era muito bom (KING, Notas do App-diário, 2021).

Eu gostei muito porque eu aprendi de uma forma leve e eu não me sentia sobrecarregada com a matéria. E achava as aulas também muito legais porque eu sempre aprendia coisas novas. [...] Muitas vezes, quando a gente se sentia pressionado por alguma matéria, o cérebro, meu, eu sentia isso, que meio que criava um bloqueio. Ou então, apenas ignorava por ser algo pelo celular, né? Então, o cérebro às vezes vai ignorando algumas coisas, como se fossem irrelevantes (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

King e Nokia não descrevem apenas o sentimento deles em relação aos acolhimentos e momentos musicais, mas também suas posturas frente às aulas de professores que, mesmo na pandemia, insistiram na transmissão de conteúdo pautada na “educação bancária”. Em alguns encontros, percebi o cansaço dos estudantes como reflexo da sobrecarga de atividades impostas pelo quantitativo de disciplinas cursadas e pela (in)compreensão do cumprimento integral do currículo.

Os professores levaram para o on-line as mesmas práticas desenvolvidas no presencial. Eles seguiram com os materiais didáticos (apresentações com conteúdos e listas de exercícios) e exemplos utilizados presencialmente e apenas reproduziram de suas aulas virtuais, desperdiçando, assim, um momento singular para se (re)inventar como docente com práticas

envolvendo TD. Muitos não sabiam as potencialidades do digital em rede, seja por falta de formação com as TIC, seja por falta de conhecimentos pedagógicos sobre outras formas de *aprenderensinar*. Com isso, a postura destes prejudicaram não apenas o desempenho dos estudantes em sua disciplina, ela afetou de forma coletiva nas demais. O ato intencional ou não do estudante de ignorar a aula no celular é a representação de estar fora da sala de aula no ciberespaço, uma forma contemporânea de *gazear*¹⁴².

Além disso, o relato de King demonstra como as aulas on-line concorriam com as atividades cotidianas e afazeres domésticos. Isso nos faz rememorar que o *espaçotempo* escolar adentrou em nossas residências e convívio familiar de forma abrupta e inesperada. O tempo de adaptação foi aligeirado. A realidade do cotidiano e da situação familiar e socioeconômica dos professores e estudantes foi captada pelas câmeras e microfones ativados e compartilhada entre os presentes nos encontros síncronos. Isso fez com que, em alguns momentos, até mesmo os estudantes acostumados a interagir por vídeo e voz, desativassem esses recursos para ter privacidade, pois outros membros da família estavam presentes ou eles não tiveram tempo para se preparar para as aulas.

Mesmo nas situações mais difíceis, há possibilidade de reconhecer pontos positivos. Os acontecimentos me conduziram ao desenvolvimento do PC com práticas da educação on-line de forma não presencial e, neste processo, me levaram a *pensarfazer* atividades lúdicas nos encontros. Diante dos relatos dos aprendentes, em especial nas falas de Abelhinha e Pedro, a seguir, acredito que tais atividades se transformaram em experiências lúdicas para os aprendentes, alcançando a ludicidade desejada.

[...] era complicado devido ao ambiente e tudo mais. Mas, eu achava os encontros síncronos bastante satisfatórios. A gente estudava e acontecia algumas brincadeiras, então, não ficava só aquela coisa séria. Então, eu achava divertido, interessante e eu conseguia aprender e entender o que estava sendo passado na disciplina (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

Olha, eu acho que aqueles momentos ali faziam a gente se animar um pouco, sabe? A gente poderia esquecer como o mundo lá fora tava. [...] Acho que é bem difícil esquecer os momentos que a gente teve nas aulas. Eu amei tudo, sabe? Eu amei tudo isso e também as músicas no começo e no fim era, era muito bom. É tanto que, apesar de ser na pandemia que aconteceu isso tudo, eu sinto falta e eu queria voltar nesse tempo (PEDRO, Notas do App-diário, 2021).

¹⁴² Faltar propositalmente a aula. Ausentar-se.

A diversão, o interesse e o aprendizado destacados por Abelhinha e o desejo de retornar a época em que as aulas ocorriam de forma não presencial em virtude de uma pandemia de grandes proporções, demonstram a satisfação dos aprendentes com o seu processo de aprendizagem. A ludicidade que influenciou esses sentimentos não se restringiu às atividades lúdicas promovidas durante os encontros síncronos, ela estava presente também nos materiais didáticos e exemplificações na disciplina.

Ao observar a presença de estudantes na calourada em 2021 com apelidos remetendo a personagens do anime Naruto e após confirmar o interesse da turma em jogos digitais, animes, filmes e séries por meio do questionário sobre o perfil dos aprendentes da disciplina, explorei tais informações na construção de materiais didáticos e conteúdos contextualizados com estéticas inspiradas nas culturas digitais destes adolescentes.

Esse processo de contextualização a partir das culturas digitais dos aprendentes exige do professor conhecê-los profundamente. É necessário saber o que cada estudante vê, ouve, gosta e faz, dentro e fora do espaço educacional, para explorar essas informações como elementos de aproximação. Não basta conhecer os estímulos visuais e sonoros e as atividades que os estudantes gostam de fazer e fazem. O professor deve experienciá-los para saber como contextualizar os materiais e conteúdos de forma significativa. É uma tarefa árdua, porém, prazerosa. Ela nos conduz à imersão profunda nas culturas digitais dos nossos estudantes.

Foi o que aconteceu na minha experiência em 2021, três animes foram mencionados nas respostas do questionário e nos encontros síncronos: Naruto, Dragon Ball e One Piece. Dos três, eu conhecia apenas os dois primeiros. Dediquei-me, portanto, a repensar e refazer os materiais didáticos e conteúdos contextualizados com cenas e diálogos de Naruto e explorar sua estética, e, ao mesmo tempo, assistia o anime One Piece. A escolha por Naruto justifica-se pelo enredo que envolve lições de disciplina, determinação, perseverança, resiliência, trabalho em equipe e companheirismo.

Conforme descrito em “estética e analogias inspiradas nas culturas digitais”, na seção de momentos marcantes da segunda caminhada (ver seção 4.2.2), criei apresentações de slides com recortes de cenas de Naruto para discutir os desafios da disciplina e apresentar a minha postura de professor mediador no processo de aprendizagem. Construí atividades lúdicas para praticar a habilidade de criar algoritmos na resolução de problemas reais, contextualizadas na narrativa de ajudar Naruto a fabricar e entregar o bolo de aniversário de Sakura. Esses são exemplos de como explorei a cultura do anime em uma linguagem textual, falada e visual

para criar identificações, aproximações e interesses. Os resultados da minha intencionalidade se confirmaram a cada encontro, diante da participação dos aprendentes e, posteriormente, nas conversas com eles.

[...] entrar na aula e você ver algo que você já assistia. Você entra na aula, olha aquilo que está na tela e você se identifica porque você gosta muito daquilo [...] eu acho que foi muito bom por causa que fazia interligações e linkagem com assuntos que eu gostava bastante, como as aulas que você entrava layouts na tela de animes, Naruto, Dragon Ball, coisas do tipo. E também a parte de jogos, que é como eu gostava bastante de jogar, daí fez já essa linkagem de tudo. E foi muito bom o aprendizado. [...] Você tinha interação do seu aprendizado com algo que você conhece no seu dia a dia como, por exemplo, animes, redes sociais, coisa do tipo era realmente muito bom (KING, Notas do App-diário, 2021).

Eu gostei bastante das referências [às culturas digitais] porque trouxe mais proximidade com os estudantes nos assuntos que eles gostam. Um momento que me marcou, eu acho que foi os filmes, que eu gosto bastante do filme. (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

[...] sempre que eu vejo alguma coisa relacionada a Naruto, eu lembro do slide que teve, acho que foi um dos primeiros. [...] Eu sempre lembro, [...] Fixa muito (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

Ouvir King relacionar as referências às culturas digitais a sua satisfação com o aprendizado e Nokia relembrar da aula a partir da estética utilizada nos slides, reforçam a minha defesa em relação às práticas da educação on-line considerando as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos aprendentes. Conhecer os animes que os estudantes gostavam para contextualizar as minhas práticas, possibilitou também a participação ativa nas conversas abertas com os estudantes, gerando novas aproximações que contribuíram para romper as hierarquias de saber em sala de aula e minimizar os medos de interagir com o professor.

Toda a interação que você tinha com o professor era muito boa. Você realmente se sentia próximo ao professor. Você não sentia mais aquela vergonha que você tinha nas outras disciplinas de perguntar algo (KING, Notas do App-diário, 2021).

[...] a gente sempre buscava o docente para tirar dúvidas, essas coisas. Não tinha aquele receio, sabe? E sempre era uma conversa tranquila. [...] não era algo que trazia algum medo ou algum receio. [...] Era muito melhor do que com os outros, sabe? (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

[...] a gente se sentia mais aberto a fazer perguntas ao senhor por conta da proximidade e da correlação de interesses, por exemplo. O cuscuz que você postou lá num grupo, ensinando como fazer e todo mundo se identificou com o senhor porque você também comia cuscuz. Pode parecer uma coisa óbvia, mas é bastante intuitiva, na questão do nosso pensamento (RANGO, Notas do App-diário, 2021).

Para mim, o sentimento de liberdade para perguntar ao professor, sem receios ou medos, considerando-o uma pessoa próxima, não é fruto isolado da ludicidade. Compreendo como o resultado da conjunção dos princípios da EOL adotados nas aulas juntamente com as atividades lúdicas realizadas, favorecendo o estar “[...] juntos e próximos, compartilhando informações, conhecimentos [...]” (SANTOS, 2014, p. 55). Assim, **defendo a ludicidade como um dos princípios da educação on-line para o desenvolvimento do PC.**

Ademais, a fala de Rango ressalta como explorar os cotidianos e outros interesses dos estudantes também promovem aproximações. A exemplo do cuscuz, uma comida típica no nordeste, um símbolo de identificação entre os aprendentes e eu. Isso ocorreu porque, simplesmente, o professor gostava da mesma comida que eles no café da manhã e, a partir da sua escuta sensível, percebeu e desenvolveu uma situação de aprendizagem fora do horário de aula para praticar os pilares do PC. Símbolos como esse quando surgem modificam as inter-relações em sala e contribuem positivamente no processo de aprendizagem. Para King, o cuscuz

[...] foi algo realmente espontâneo e virou uma brincadeira entre os estudantes e entre o professor. Com isso, você sentia que realmente tinha uma certa intimidade com o professor e você se sentia mais confortável para tirar dúvidas, tanto que, tipo, no momento da aula, bastante pessoas ativavam o microfone e falavam porque ninguém tinha vergonha mais. Sabia que poderia ativar o microfone, falar com o professor, que ele era realmente seu amigo ali no momento da disciplina, no momento da aula. [...] Eram pouquíssimas aulas, pouquíssimas disciplinas que você tinha essa interação dos estudantes com o professor. [...] Tirando esses [professores] que se dedicavam a trazer um conteúdo que fizesse com que o momento que a gente tivesse passando não interferisse tanto ao nosso aprendizado, favorecia muito o nosso aprendizado e, assim, não deixando o momento interferir 100%, porque o momento interferia sim. Você tinha perda sim de aprendizado. Por causa que você tá na sua casa, não é a mesma coisa de você está ali olhando para o professor, ali conversando com ele. Mas, do jeito que foi ministrada, do jeito que foi passado todos os assuntos, exclusivamente na sua disciplina, foi um nível muito acima e que era muito bom de assistir, sabe? (Notas do App-diário, 2021).

King expressa, novamente, o sentimento de prejuízo quanto ao aprendizado com as aulas remotas em virtude da pandemia. Ao mencionar que os estudantes eram participativos em pouquíssimas disciplinas e ao relacionar esse fato a postura de alguns professores dedicados a (re)inventar suas práticas para reduzir os impactos dos acontecimentos externos,

indiretamente, ele reconheceu o potencial da EOL e valorizou como foi empregada na disciplina de Introdução a algoritmos.

Por fim, faço ressalvas aos termos “ministrada”, “passado todos os assuntos” e “assistir” expressos por King. A disciplina foi conduzida com práticas da educação on-line, embora, em alguns poucos momentos, existiu a necessidade de apresentar conceitos. Mesmo assim, quando necessário, diferentemente da educação bancária, esse processo foi dialogado com os estudantes. Entendo que seja difícil para eles, frutos da cultura da transmissão de conteúdos, conhecer e empregar termos adequados para expressar como o processo de aprendizagem. Eles experienciaram a EOL em uma única disciplina durante um ano letivo, dentre todos os anos escolares vividos. Então, termos como os mencionados permanecem enraizados em seu vocabulário, embora os relatos em suas falas retratem outros caminhos.

5.2 AUTORIAS COM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE

Os projetos livres desenvolvidos pelos estudantes, em grupo, nos anos letivos de 2020 e 2021, foram os resultados das atividades desenvolvidas com autoria, criatividade e aprendizagem colaborativa. Ocorreu durante a criação do próprio caminho no processo de aprendizagem, no qual, eles exploraram temáticas relacionadas às suas culturas digitais, interesses e cotidiano à medida que aprendiam e extrapolavam os limites curriculares da disciplina.

A multirreferencialidade de temáticas trazidas pelos estudantes para sala de aula eram evidências materializadas da transformação de uma disciplina de natureza técnica em *espaçostempos* para, também, discutir questões globais, econômicas, sociais, culturais, políticas e ambientais, enquanto promovia o desenvolvimento do pensamento computacional e o aprendizado de programação. Esse movimento conduziu a disciplina em direção a multirreferencialidade (ARDOINO, 1998) ao favorecer a formação de cidadãos aptos a empregar a criatividade, o conhecimento, as habilidades, as atitudes e os valores na solução de problemas com o PC de forma colaborativa.

Para evidenciar as possibilidades e potencialidades das temáticas trazidas para a disciplina, selecionei projetos autorais dos aprendentes e agrupei por ano e similaridade com o objetivo de reconhecer as referências aos interesses, situações cotidianas e suas culturas

digitais. Foram selecionados 20 projetos livres de 2020 e 16 do ano de 2021, tendo como critérios gerais a criatividade, a pluralidade de temáticas e os aspectos técnicos da programação. Além destes critérios, no ano de 2021, me restringi a analisar os projetos de estudantes que participaram das conversas após finalização da disciplina.

A decisão de estabelecer critérios restritivos de seleção justifica-se pelo quantitativo de autorias produzidas pelos membros da rede de aprendizagem em dois anos letivos. De modo geral, em cada ano, 40 estudantes eram matriculados na disciplina, divididos em duas turmas e organizados em grupos de quatro a cinco integrantes para realização das atividades. Alguns estudantes optaram por desenvolver em duplas ou individualmente. Cada grupo criou um projeto livre por bimestre nos três primeiros bimestres do ano letivo e um Webfólio no último. Além disso, cada entrega era composta por três artefatos: documentação do projeto, o projeto no Scratch e vídeo de divulgação. Assim, o universo de autorias a serem analisadas por ano era de 120 artefatos, de acordo com a equação e o cálculo a seguir.

$$\text{autorias} = (\text{matriculados/integrantes}) * (\text{projetosLivres} + \text{webfólios}) * \text{artefatos}$$

Em que,

- *autorias* = total de autorias dos estudantes na disciplina;
- *matriculados* = quantitativo de estudantes matriculados na disciplina naquele ano letivo;
- *integrantes* = número máximo de integrantes por grupo;
- *projetosLivres* = quantidade de projetos livres desenvolvidos por grupo no ano;
- *webfólios* = quantitativo de portfólios web criados pelos estudantes;
- *artefatos* = quantitativo de artefatos que compõem cada entrega no projeto.

Assim, temos que

$$\text{autorias} = (40 / 4) * (3 + 1) * 3 = 120 \text{ por ano.}$$

Mesmo defendendo que cada autoria é relevante, singular e materializa o resultado do processo de aprendizagem dos aprendentes, a leitura da análise de todas as autorias da disciplina nos anos de 2020 e 2021 seria exaustiva. Portanto, dedico-me a examinar alguns

projetos livres, de forma multirreferencial, entretecendo a análise com os contextos, acontecimentos, comentários e avaliações que ocorreram durante a experiência.

Discuto sobre a criatividade, a estética e os aspectos técnicos curriculares da disciplina presentes nas autorias. Em relação a técnica, recorro ao meu olhar de *professorpesquisador* e especialistas na área de desenvolvimento de *software* sobre a codificação dos projeto, sempre considerando que o objetivo da disciplina é desenvolver a habilidade de resolver problemas com algoritmos. Além do meu olhar, exploro a autoavaliação dos estudantes e a avaliação de seus colegas expressas nos comentários, nas conversas e nas apresentações dos projetos. Considero essas avaliações, juntas, como os olhares da rede de aprendizagem para as autorias. Assim, busco um equilíbrio que contemple a pluralidade das autorias e a amplitude e profundidade de uma análise multirreferencial.

5.2.1 Os projetos livres do ano letivo de 2020

Para organizar o processo de análise e interpretação dos dados, no Quadro 9, organizo os projetos autorais desenvolvidos em 2020 quanto a sua estrutura. Desse modo, as autorias foram classificadas em narrativa digital, agente ou jogo digital.

Quadro 9 – Classificação dos projetos de 2020 quanto a estrutura

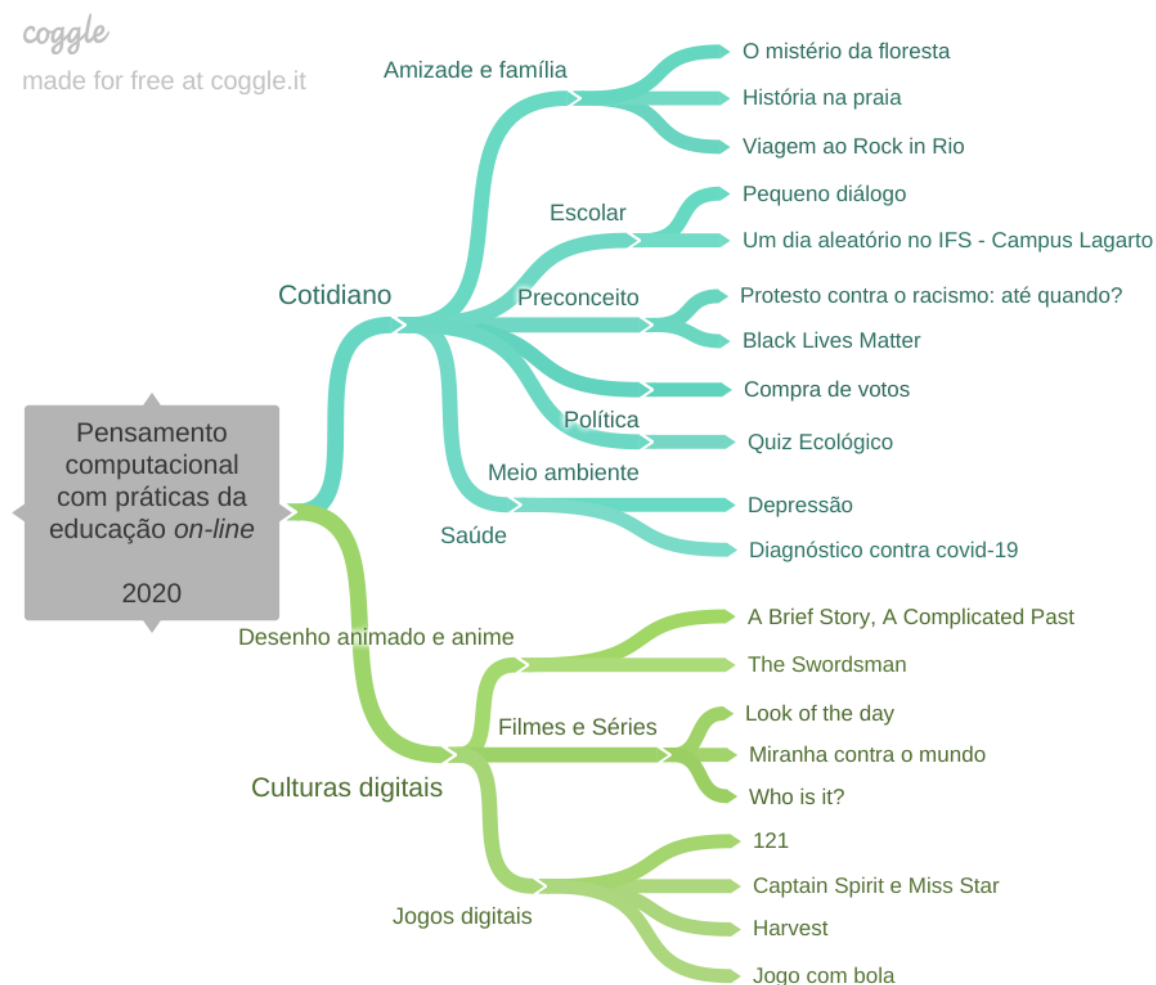
Narrativa digital	Agente	Jogo digital
A Brief Story, A Complicated Past Black Lives Matter Captain Spirit e Miss Star: Caça ao tesouro Compra de votos Depressão História na praia O mistério da floresta Pequeno diálogo Protesto contra o racismo: até quando? The Swordsman Um dia aleatório no IFS - Campus Lagarto Viagem ao Rock in Rio	Diagnóstico contra covid-19 Look of the day Who is it?	121 Harvest Jogo com bola Miranha contra o mundo Quiz Ecológico

Fonte: Produzido pelo autor (2022).

De acordo com o Quadro 9, dos 20 projetos autorais de 2020 pelos estudantes, 60% são narrativas digitais, 15% são agentes e 25% são jogos digitais. Tendo em vista que a escolha na estrutura dos projetos era livre e realizada a cada bimestre, esses dados apontam a

preferência dos estudantes no desenvolvimento de projetos inspirados em narrativas digitais. Após essa análise inicial, sintetizo as autorias quanto a pluralidade de temáticas abordadas em 2020 no mapa mental ilustrado na Figura 100.

Figura 100 – Mapa mental dos projetos livres de 2020



Fonte: Produzido pelo autor (2022).

É possível observar na Figura 100 que, em 2020, os projetos construídos abordaram desde situações cotidianas (amizade e família, escola, preconceito, política, meio ambiente e saúde) até influências das culturas digitais (desenho animado, anime, filme, série e jogos digitais). A ideação¹⁴³ e execução desses projetos foi influenciada e estimulada pela subjetividade dos participantes, pelos acontecimentos na sociedade, os impactos da pandemia e do distanciamento físico, o aprendizado do conhecimento técnico da disciplina e a

¹⁴³ Compreendo a ideação como o momento de pensar, discutir e refletir sobre ideias para concepção do projeto.

sobrecarga de atividades durante o ano letivo. Esses projetos foram desenvolvidos entre o primeiro e terceiro bimestre, no período entre os meses de setembro de 2020 a março de 2021.

Atentos aos acontecimentos na sociedade, os estudantes representaram em suas autorias situações cotidianas que afetaram seus princípios, valores e cidadania durante o período. Fatos assistidos na televisão ou conhecidos nas redes sociais, presenciados em suas casas ou comunidades, sentidos por eles, amigos, familiares ou desconhecidos, serviram de inspirações. Apropriaram-se da liberdade dos projetos e utilizaram os recursos do Scratch combinados com as técnicas de programação aprendidas para alertar, denunciar, conscientizar e propor discussões sobre temáticas globais e relevantes à sociedade. Deste processo, surgiram projetos como: “Black Lives Matter”, “Protesto contra o racismo: até quando?”, “Compra de votos” e “Diagnóstico contra covid-19”.

Os projetos “Black Lives Matter” e “Protesto contra o racismo: até quando?” foram criados no período das manifestações populares de indignação com a morte de George Floyd, homem negro, morto na abordagem de um policial branco que o imobilizou no chão com os joelhos em seu pescoço¹⁴⁴, em Mineápolis, nos Estados Unidos, em 25 de maio de 2020. Este triste, revoltante e inaceitável crime chocou o mundo e teve ampla cobertura das mídias formais e jornalísticas, bem como, de influenciadores e pessoas comuns que utilizaram suas redes sociais para se manifestar contra o racismo e a atuação dos policiais.

No primeiro projeto, intitulado “Black Lives Matter”, dois jovens conversam sobre a importância de falar abertamente sobre o racismo na contemporaneidade. A menina explica que as pessoas utilizam expressões racistas diariamente, a exemplo de “a coisa ficou preta” ou “ovelha negra”. Mesmo sem a intencionalidade de ser preconceituoso, o uso dessas expressões reforçam o racismo e deve ser evitado. Ela destaca o olhar da sociedade para os negros. Eles são vistos de forma diferente, possuem menos oportunidade no mundo do trabalho e, geralmente, ganham salários inferiores. Por fim, a menina informa que as taxas de homicídios de negros são superiores aos brancos na mesma faixa etária. O projeto finaliza com a frase “Vidas negras importam!” que foi uma das bandeiras defendidas nos movimentos na época. Já o projeto “Protesto contra o racismo: até quando?” retrata a participação de dois jovens em um protesto contra o racismo para alertar sobre a importância de conscientização

¹⁴⁴ Disponível em:

<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/05/27/caso-george-floyd-morte-de-homem-negro-filmado-com-policial-branco-com-joelhos-em-seu-pescoco-causa-indignacao-nos-eua.ghtml>

da população e de denunciar as pessoas que cometem crimes de racismo. Na Figura 101 estão ilustradas cenas de ambos os projetos.

Figura 101 – Projetos sobre racismo



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Ambos projetos, ilustrados na Figura 101, foram estruturados como narrativas digitais. Apresentam estéticas adequadas, diálogo criativo e informativo, a medida em que tratam de uma temática relevante e urgente com seriedade e leveza. Ao trazer para sala, voluntariamente, discussões relacionadas ao preconceito – seja ele racial, social, cultural, religioso, econômico, sexual ou de gênero –, os estudantes demonstram que não são indiferentes aos acontecimentos na sociedade. Eles estão atentos, buscam conhecimento sobre as temáticas e se posicionam, quando necessário. Ademais, os jovens estão cientes de que o preconceito é o fruto da discriminação e da intolerância de pessoas que não aceitam e nem respeitam as diferenças no mundo e, portanto, deve ser combatido pelos cidadãos.

Diante da escalada da intolerância e violência nos últimos anos, do preconceito e da discriminação racial, de gênero e classe escancarados na sociedade contemporânea, em especial no Brasil, torna-se urgente discutir tais aspectos na formação, inclusive em disciplinas técnicas como Introdução a Algoritmos. Assim, se os estudantes trazem tais temáticas para as aulas de computação, entendo que é meu dever como professor que preza pela dialogicidade e pela construção do conhecimento de forma coletiva, incentivar e

valorizar autorias cuja intencionalidade é conscientizar a população e combater as formas de preconceito, conforme Figura 102.

Figura 102 – Notas e créditos do projeto “Black Lives Matter”**Notas e Créditos**

O nosso projeto foi criado por conta dos casos de racismo que vem crescendo nesse ano e também no dia da consciência negra 20/11, abordamos na nossa conversação as nossas ideias para ajudar a conscientizar quem não tem total conhecimento do assunto racismo, tudo baseado nos nossos conhecimentos.

BLACK LIVES MATTER

Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Além de cenas de preconceito, discriminação e violência em 2020, o Brasil teve eleições municipais para prefeitos e vereadores. O projeto “Compra de votos” trouxe para as discussões a corrupção eleitoral, um crime que se caracteriza por “dar, oferecer, prometer, solicitar ou receber, para si ou para outrem, dinheiro, dádiva ou qualquer outra vantagem, para obter ou dar voto e para conseguir ou prometer abstenção, ainda que a oferta não seja aceita”¹⁴⁵. Nesta autoria, os estudantes alertam sobre a ocorrência do crime no Brasil, narrando a história fictícia de um candidato que visitou a residência de uma eleitora para comprar o seu voto. No entanto, a eleitora era uma policial disfarçada, responsável por investigar os crimes eleitorais na região. O fluxo da narrativa criada se define pelas escolhas do usuário para as falas da policial, terminando com a prisão em flagrante do candidato. Uma cena do projeto está ilustrada na Figura 103, juntamente com os comentários dos colegas.

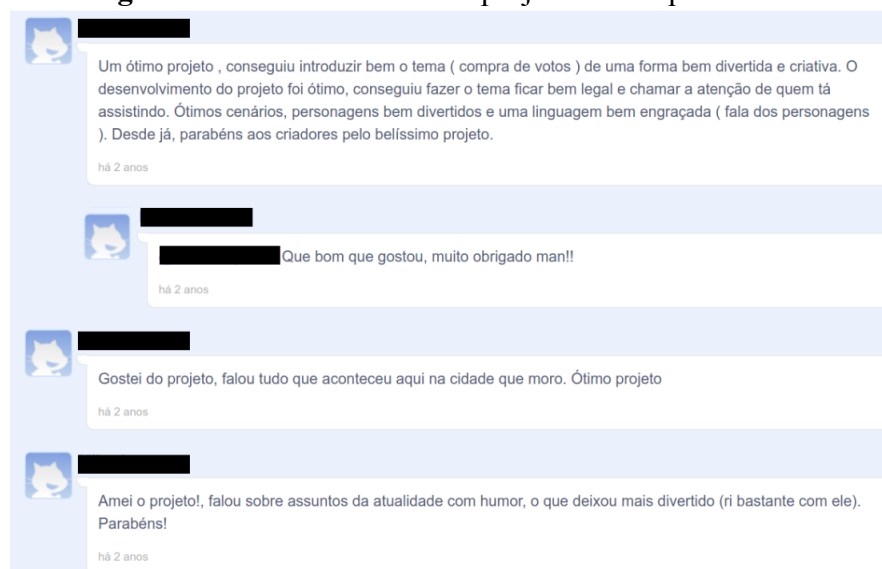
Figura 103 – Projeto “Compra de votos”

Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

¹⁴⁵ Crime de corrupção eleitoral. Disponível em: <https://www.tre-sc.jus.br/eleicoes/tire-suas-duvidas/compra-de-votos-corrupcao-eleitoral>. Acesso em: 18 de dezembro de 2022.

O projeto “Compra de votos”, ilustrado na Figura 103, discute uma temática que atravessa a sociedade brasileira a cada dois anos. É comum notícias de investigações de casos ou prisões em flagrante por corrupção eleitoral divulgadas nos meios de comunicação em anos de eleição, especialmente nas semanas que antecedem e no dia da votação. Ademais, é um tema presente na realidade desses adolescentes, pois muitos têm a experiência de exercer a cidadania ao votar pela primeira vez enquanto cursam o 1º Ano do Ensino Médio. Na Figura 104, exibo alguns comentários registrados na plataforma do Scratch pelos estudantes sobre o projeto.

Figura 104 – Comentários do projetos “Compra de votos”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Os comentários, na Figura 104, demonstram que os estudantes têm consciência da ocorrência de crimes eleitorais na sua região, além disso, gostaram do humor e estética da narrativa digital e ressaltaram a possibilidade de construir a história a partir das escolhas para as falas da policial. Para modificar os rumos da história, os estudantes utilizaram as estruturas de seleção para gerenciar o fluxo dos dados, superando os conteúdos discutidos no primeiro bimestre da disciplina.

Ainda no primeiro bimestre, em meados de setembro e outubro, vivenciávamos a crise sanitária mais grave dos últimos cem anos sem perspectivas de melhoria da situação. Ainda não haviam vacinas, as curvas de infectados e óbitos cresciam exponencialmente e a

pandemia nos afetava em todos os aspectos. Diante desse cenário, os estudantes não deixaram de fora a temática da pandemia e expressaram a importância de conhecer a doença para se tratar adequadamente. Eles criaram o projeto “Diagnóstico contra covid-19”, no qual, uma médica virtual pergunta ao usuário o que está sentindo para lhe informar se apresenta sintomas de covid-19, ilustrado na Figura 105.

Figura 105 – Projetos “Diagnóstico contra covid-19”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Além do visual agradável e referências visuais e sonoras ao “Plantão da Globo”, no projeto ilustrado na Figura 105, os estudantes tiveram o cuidado de consultar a página da OMS para conhecer os principais sintomas da covid-19 antes de codificar a médica inspirada na estrutura do roteiro do Animalkinator. Eles também se preocuparam em alertar que os objetivos do projeto era conscientizar e entreter, portanto, não servia de diagnóstico real da doença. Os estudantes indicaram a consulta médica em uma unidade de saúde próxima em caso de sintomas gripais.

Em outra produção, no prólogo do jogo “Genius”, um gênio prestava homenagem a todos aos doentes e entes queridos que foram a óbito com a pandemia. Embora a cena não tivesse relação com os demais atos do projeto, os estudantes expressavam, voluntariamente, seus sentimentos em relação às experiências vivenciadas.

Ainda na temática de saúde, o projeto intitulado “Depressão”, ilustrado na Figura 106, traz em sua narrativa digital, com leveza e estética sutil, uma forte reflexão sobre a doença. A depressão é uma doença psiquiátrica grave que afeta inúmeras famílias. Ela causa infelicidade, frustração, baixa auto-estima, falta de ânimo e apetite, modifica os comportamentos sociais da pessoa, pode ocasionar doenças cardiovasculares e culminar em atos de suicídio.

Figura 106 – Projeto “Depressão”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Na história da Figura 106, o personagem principal é um urso pardo, deprimido, que não se aceita fisicamente. Ele se enxerga obeso e tenta confirmar seu estado físico perguntando aos seus amigos da floresta. Ao encontrar duas corujas e pergunta sobre, ambas divergem de opinião. Mesmo após ser repreendida pela primeira para não falar daquela forma, a segunda coruja diz não se importar. Cada vez mais deprimido, o urso caminha sem rumo pela floresta e sem observar o mundo à sua volta. De repente, surge um caçador à frente e ele é morto.

A OMS alertou, 2 de março de 2022, para o aumento de 25% no número de casos de ansiedade e depressão¹⁴⁶ no mundo devido a pandemia de covid-19. A organização apontou, ainda, a preocupação com a saúde mental de jovens e o risco de comportamentos suicidas e de automutilação. São doenças que estavam presentes antes da pandemia em nossos lares, escolas e amizades, muita das vezes de forma silenciosa, e o distanciamento físico entre as

¹⁴⁶ Disponível em:

<https://www.paho.org/pt/noticias/2-3-2022-pandemia-covid-19-desencadeia-aumento-25-na-prevalencia-ansiedade-e-depressao-em>. Acesso em: 18 de dezembro de 2022.

peçoas contribuiu para agravar a situação. A aproximação social por meio das virtualidades, nem sempre era suficiente para todos, seja por falta de acesso ou pelo sentimento de necessidade do abraço.

Embora a intencionalidade principal dos estudantes fosse retratar a depressão, o projeto também nos fazia refletir sobre a importância da amizade no contexto pandêmico e os impactos da caça predatória de animais selvagens, que causa prejuízo à natureza, ao equilíbrio da fauna e da flora e é responsável pela extinção de muitas espécies no mundo.

Outro projeto que materializa o sentimento dos estudantes em relação ao covid-19 foi a narrativa digital “Um dia aleatório no IFS - Campus Lagarto”. Nesta oportunidade, eles retratam o impacto da pandemia no cotidiano escolar por meio de dois estudantes que percorrem o Campus Lagarto do IFS. Na narrativa, os personagens ao descer do ônibus, dirigem-se à sala de aula e a encontram vazia. Em seguida, procuram os colegas no refeitório e no ginásio, onde encontram uma estudante que informa sobre a suspensão das aulas. Na Figura 107, apresento uma cena do projeto e os comentários dos colegas sobre o projeto.

Figura 107 – Projeto “Um dia aleatório no IFS - Campus Lagarto”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Na minha leitura como professor-pesquisador, o projeto da Figura 107 é uma expressão do sentimento de saudade da escola física, pois, mais uma vez, a presença física do outro nem sempre era saciada por meio das telas e interações sociais à distância. Esta turma teve a experiência de vivenciar o campus presencialmente. A narrativa, a estética e os comentários dos colegas retratam, implicitamente, a importância da curta convivência presencial que eles tiveram. Aquelas poucas semanas antes da suspensão das atividades educacionais presenciais foram suficientes para criar vínculos, laços e identificações com a escola, os professores e os colegas. Eles seguiram com o processo educacional de forma

remota, mas estava subentendido na história que, para eles, a escola não se resumia a adquirir conhecimento. Havia sociabilidades que o virtual não atingia e eles sentiam falta.

O contexto da amizade e família também foi trazido pelos estudantes. O projeto “O mistério da floresta”, ilustrado na Figura 108, retrata uma aventura entre dois jovens, amigos, que encontram um cristal na floresta e, ao tocá-lo, são transportados para a proximidade de um castelo.

Figura 108 – Cenas dos projetos “História na praia” e “Viagem ao Rock in Rio”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

É um projeto de narrativa digital com estética simples, diálogo curto, uso dos recursos visuais e sonoros da plataforma do Scratch e boa sincronização das falas. Com intuito de colaborar, no comentário apresentado na Figura 108, um colega sugeriu animar o diamante para valorizar a estética da história.

Já a relação entre pais e filhos foi representada nos projetos “História na praia” e “Viagem ao Rock in Rio”, ilustrado na Figura 109. O primeiro projeto demonstra uma relação harmoniosa entre uma mãe e um filho que aproveitam o dia na praia, se divertindo juntos, enquanto, o segundo projeto traz uma situação de conflito entre uma jovem e seu pai sobre a ida ao Rock in Rio. A filha argumenta que possui o dinheiro do ingresso e já completou 18 anos de idade. O pai tenta convencê-la a não ir, porém, ela engana o pai e vai em busca do seu sonho.

Figura 109 – Cenas dos projetos “História na praia” e “Viagem ao Rock in Rio”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Ambas as narrativas digitais, ilustradas na Figura 109, retratam situações do cotidiano familiar. O projeto “História na praia”, à esquerda da figura, apresenta um momento comum em famílias com crianças e pré-adolescentes por meio de um diálogo curto, com trocas de cenários e uso dos recursos disponíveis na plataforma do Scratch. Já o projeto à direita da figura, representa uma situação recorrente em residências com adolescentes, pois, à medida que eles crescem, sentem a necessidade de buscar a liberdade a qualquer custo, gerando, em muitos dos casos, conflitos familiares. É possível que os a(u)tores tenham expressado, neste projeto, o seu desejo reprimido de liberdade e de independência ou o momento em que estão passando de conflitos desta natureza em suas famílias. É uma narrativa de diálogo extenso e estética simples com cenários e personagens obtidos do acervo da plataforma Scratch, além da inclusão de imagens como o cartaz do desenho animado “Apenas um show” e cenas de um show musical.

Para melhorar a estética de uma cena do projeto “História na praia”, um dos estudantes sugeriu codificar o processo de fuga do caranguejo após morder o personagem na praia e indicou o comando para automatizar a ação, conforme ilustrado na Figura 110.

Figura 110 – Cena do projeto “História na praia” e sugestão do colega



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

O comentário do estudante à direita na Figura 110, aponta indícios de que ele chegou ao nível de conhecimento no primeiro bimestre que lhe permitiu identificar um problema na cena: o caranguejo ficava parado após morder o menino. Além disso, sua mensagem demonstra que o estudante pensou na solução algorítmica, refletiu sobre a codificação em Scratch para automatização do processo e indicou ao colega a solução com os comandos necessários para correção. Para mim, esse foi um claro exemplo de aprendizagem colaborativa de forma assíncrona na disciplina.

Além de todos esses projetos relacionados às temáticas cotidianas, alguns estudantes se inspiraram em suas culturas digitais nas autorias. Eles exploraram a estética e os elementos de desenhos animados, animes, filmes, séries e jogos digitais. Os projetos “A Brief Story, A Complicated Past”, “Look of the day” e “Miranha contra o mundo” e “Captain Spirit e Miss Star: Caça ao tesouro” são alguns dos exemplos desta categoria.

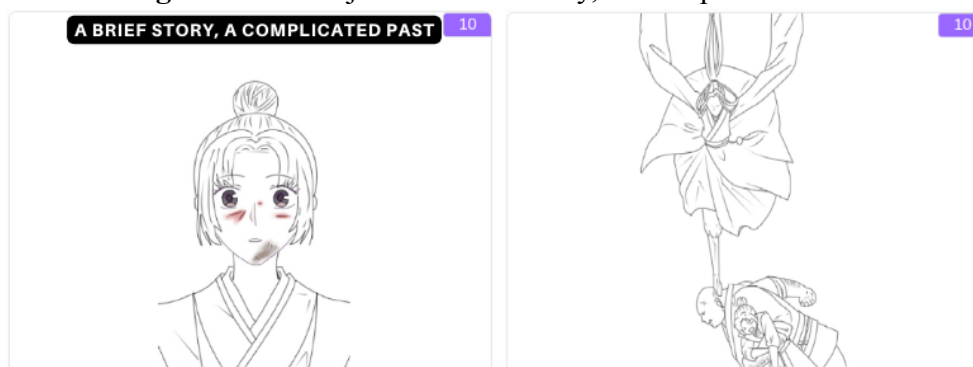
O projeto “A Brief Story, A Complicated Past” foi inspirado na cultura japonesa do anime¹⁴⁷ e mangá¹⁴⁸. Este conta a história de uma guerreira do bem, que vivia uma vida tranquila e comum na sociedade, escondendo seu verdadeiro passado. No entanto, algo acontece e ela volta a ativa para salvar uma jovem da ação dos malfeitores. É uma narrativa digital, autoral, criativa e bastante elaborada. A estética é limpa, simples e objetiva. Os cenários e os personagens foram desenhados a mão com traços em preto e fundo branco, lembrando o mangá japonês. O uso de cores se restringiu à destaques como o olhar e as

¹⁴⁷ Anime se refere a toda animação japonesa, desenhada a mão ou por meio de computação gráfica.

¹⁴⁸ Mangá se refere a história em quadrinhos japonesa.

expressões da personagem e o impacto de golpes em algumas cenas, conforme ilustrado na Figura 111.

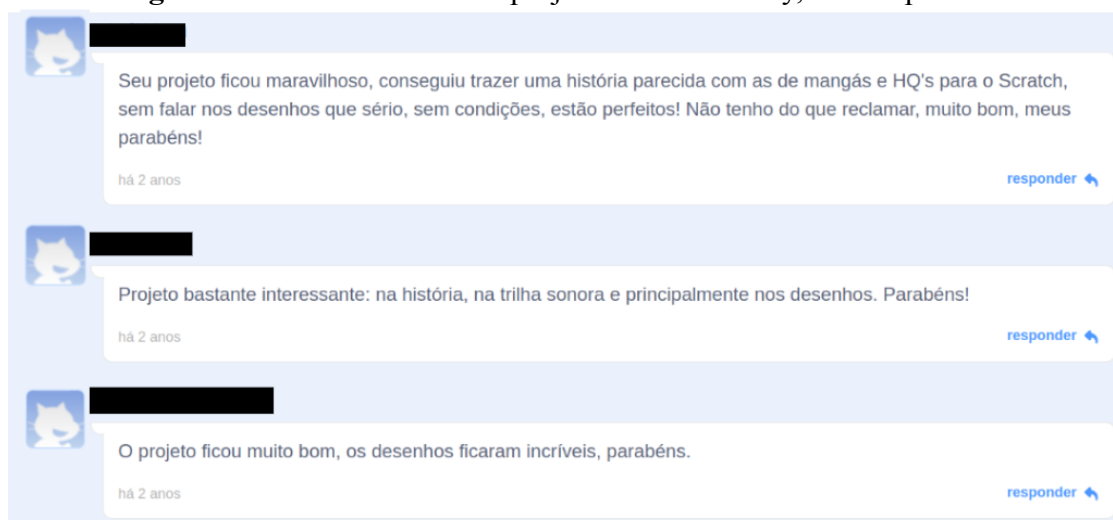
Figura 111 – Projeto “A Brief Story, A Complicated Past”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Além da criatividade, estética primorosa e do trabalho artesanal de desenhar os cenários e personagens e digitalizá-los, ilustrado na Figura 111, o grupo explorou adequadamente os recursos de sincronismo de falas, efeitos sonoros e músicas no projeto. Embora seja uma autoria do primeiro bimestre, cujo conteúdo abordado tratava da sequência de comandos, os estudantes pesquisaram, estudaram e utilizaram estruturas de repetição para simular o comportamento do guerreiro fugindo em direções aleatórias na tela com a jovem em seus braços. A qualidade do projeto impressionou tanto que os estudantes comentaram e parabenizaram a equipe na página do Scratch, conforme apresentado na Figura 112.

Figura 112 – Comentários do projeto “A Brief Story, A Complicated Past”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

No projeto “Look of the day”, uma estilista auxilia na escolha da combinação de roupa para o dia, a partir de um conjunto de perguntas. Essa produção segue a estrutura do roteiro do Animalkinator e sua codificação explora o uso de estruturas de seleção. Embora tenha sido classificado como referência às culturas digitais, uma vez que os a(u)tores informaram nos créditos que se inspiraram na cena inicial do filme “Clueless”, de 1995, também conhecido no Brasil como “As Patricinhas de Beverly Hills”, o projeto remete à atividade cotidiana de selecionar roupas. Na Figura 113 estão ilustradas cenas do projeto.

Figura 113 – Projeto “Look of the day”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Um ponto interessante no projeto da Figura 113 é a inspiração em um filme da década de 90, quando nenhum dos a(u)tores havia nascido. O comum seriam referências a desenhos, animes, filmes e séries atuais, a exemplo do filme “Homem-aranha: sem volta para casa” em que Venom aparece no final e serviu de inspiração para o projeto “Miranha contra o mundo”, ilustrado na Figura 114.

Figura 114 – Projeto “Miranha contra o mundo”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

“Miranha contra o mundo”, exibido na Figura 114, é um jogo digital de luta desenvolvido pelos estudantes no terceiro bimestre da disciplina. O objetivo daquele bimestre era aprender as estruturas de repetição e a modularizar o código. Entretanto, percebi no início, após o curto recesso escolar, alguns estudantes desanimados. Não sabia se era motivos internos ou externos à disciplina, uma vez que tudo estava bem até o encerramento do segundo bimestre. Por outro lado, eu acreditava que o interesse retornaria em breve. Experiências anteriores, relatadas na Seção I, apontavam para o engajamento dos estudantes em atividades de desenvolvimento de jogos digitais, uma vez que esse jogos estão presentes no cotidiano dos adolescentes.

Ao promover uma conversa sobre a codificação de jogos digitais e os gêneros que eles tinham interesse, o grupo do “Miranha contra o mundo” disse que queria desenvolver um jogo de luta. Expliquei à turma que desenvolver jogos de luta envolviam detalhes técnicos e estéticos, tornando a produção e a codificação extensa e complexa. Era necessário gerenciar a fantasia do personagem para cada ação, o controle de movimento e golpes, a vida ou pontuação dos personagens e, se um dos jogadores fosse automático (um agente computacional), deveria automatizar o comportamento deste. Após alertá-los sobre as dificuldades e preocupações sobre tempo para conclusão, deixei-os livres para escolher a temática do projeto.

Esses estudantes, cientes do desafio, buscaram nas redes o conhecimento para construção do projeto do seu interesse. Eles encontraram uma live no canal Yadaa¹⁴⁹ em que o youtuber Gerônimo ensinava como desenvolver um jogo de vingadores no Scratch¹⁵⁰. Eles aprenderam com o youtuber, desenvolveram o jogo durante a semana e apresentaram a primeira versão no nosso encontro de acompanhamento. Fui surpreendido com o resultado, ainda na primeira versão. O conteúdo técnico superava as discussões realizadas nos encontros síncronos da disciplina. A codificação necessitava de correção de poucos *bugs* e emprego de boas práticas de programação, porém, era possível lutar com Homem-aranha contra o Venom em um jogo que os estudantes da disciplina estudaram e desenvolveram sozinhos.

Como professor-pesquisador, formando, me formando e pesquisando outras formas de *pensarfazer* a disciplina de Introdução a Algoritmos em meio ao acontecimento da pandemia,

¹⁴⁹ Disponível em <https://www.youtube.com/c/Yadaa>. Acesso em: 18 de dezembro de 2020.

¹⁵⁰ Disponível em <https://youtu.be/-YEVdV0hs60>. Acesso em: 18 de dezembro de 2020.

ressignificando os *espaçotempos* do ensino remoto emergencial com práticas da educação on-line para promover o desenvolvimento do pensamento computacional e a aprendizagem de programação, constatei as potencialidades de estimular a autoria dos estudantes e de deixá-los livres para escolher a temática do projeto.

Mesmo diante das dificuldades pessoais, das perdas com a pandemia, das adaptações na escola, das aulas virtuais invadindo as privacidades dos lares e das limitações de acesso à rede, de interação e codificação dos projetos em *smartphones* e *tablets*, os obstáculos foram superados com os estudantes ao promover a liberdade de escolha da temática dos projetos e fazê-los se sentir a(u)tores no seu processo de aprendizagem.

A mudança em minha postura de professor para “professorar on-line” (SILVA, 2003), fez com que os estudantes assumissem o papel ativo de buscar outras fontes de informação, de exemplos e de conhecimentos para aprender, superar as dificuldades e concretizar suas ideias e desejos em projetos do seu interesse. “A Brief Story, A Complicated Past”, “Compra de votos” e “Miranha contra o mundo” são frutos da dedicação e determinação dos aprendentes em uma disciplina técnica que o professor estava aberto ao interesse, o cotidiano e as culturas digitais deles. Os autores desses projetos foram além das discussões nas aulas e dos limites dos encontros síncronos, eles transgrediram a sequência lógica dos conteúdos da disciplina e me mostraram que o meu planejamento ainda era ingênuo, logo, poderia ser melhorado.

Algumas das considerações tecidas não se limitam à análise das autorias dos estudantes, elas são embasadas pelo que vi, ouvi e li durante e após a disciplina. Inseguro sobre a metodologia aplicada na disciplina, antes de encerrar o segundo bimestre, promovi um encontro síncrono com todos da rede de aprendizagem do ano de 2020. Foi um momento rico em que os membros apresentaram suas autorias, as intencionalidades dos projetos livres, falaram sobre os desafios enfrentados e explicaram partes do código desenvolvido. Discutimos sobre a estética, a codificação e as temáticas dos projetos. Por fim, postei uma pergunta na sala de aula virtual da disciplina (Figura 115): “O que acharam do encontro síncrono de apresentação dos projetos do roteiro 1 e 2?”.

Figura 115 – Relato de estudantes sobre a apresentação dos projetos

O que acharam no encontro síncrono de apresentação dos projetos do roteiro 1 e 2?

:

Gilson Júnior • 26 de nov. de 2020

100 pontos

Data de entrega: 30 de nov. de 2020 23:59

Fale sobre o encontro síncrono para apresentação dos projetos, a interatividade do encontro, os comentários dos colegas etc. Façam críticas e sugestões de melhoria.

Fonte: Acervo da disciplina (2020).

A maioria dos estudantes responderam ao questionamento da Figura 115, de modo que, selecionei os quatro comentários, conforme ilustrados na Figura 116.

Figura 116 – Avaliação do encontro síncrono de apresentação dos projetos

26 de nov. de 2020

eu gostei muito da aula em especial, não sei porque, mas foi diferente, tipo, eu me senti com mais liberdade pra me expressar, os projetos dos meus colegas foram muito bons, todos muito criativos, principalmente os que representavam problemas sociais como política corrupta, racismo... gostei muito da aula, espero que continue esse ambiente assim. mas com respeito entre os coleguinhas, por que as vezes eles (nós) passamos dos limites, mas tipo hoje foi de boa.



26 de nov. de 2020

O encontro síncrono foi ótimo! Acredito que uma boa parte se sentiu mais a vontade p de fato participar da aula. Melhor aula do ensino remoto. Sugestão apenas seria a participação do restante da turma, mas que é perfeitamente compreensível que nem todos podem ligar microfone, às vezes não se sentem confortáveis p acrescentar algo, tem vergonha e etc.



26 de nov. de 2020

Para mim, sinceramente, foi a melhor aula do ensino remoto emergencial. Uma aula com interação, participação dos alunos, isso acaba deixando a aula mais produtiva, a aula não fica enjoada. Os alunos ficaram mais livres para falar, ótimo jeito de abordar a aula. Uma melhoria que deveria ser feita, era na questão do horário, tipo, respeitar a "1 hora de aula", porque as vezes tem alunos que não podem passar desse horário, porque tem alunos, como eu também, que estabelecesse horários, talvez precisam fazer almoço e outras coisas, só isso que eu acho que poderia ser melhorado, a questão de respeitar o horário estabelecido da aula. OBRIGADO PROFESSOR, MELHOR AULA QUE TIVER ATÉ HOJE NO ENSINO REMOTO!!!



30 de nov. de 2020

O encontro síncrono de apresentações dos projetos do roteiro 1 e 2 foi ótimo. Foi uma aula muito divertida, interativa, diferenciada, repleta de gargalhadas e de muitos projetos engraçados, criativos e com temas muito bons e importantes (na minha opinião foi a melhor aula desse ensino remoto). No total, foram 20 projetos criados por diversos alunos, que tentaram representar a vida (temas, assuntos, histórias) de um modo bem simples, divertido, objetivo, engraçado e utilizando o Scratch como principal ferramenta de trabalho (personagens, fantasias, cenários, músicas, efeitos sonoros, etc). Todos esses projetos foram ótimos, cada aluno (grupo) tentou representar o tema (assunto, história) do seu ponto de vista, usando bem a imaginação e a criatividade para tornar o seu projeto atrativo ao público. Dentre esses projetos, eu queria destacar os que mais chamaram a minha atenção, entre eles o de [REDACTED] (Todas as Casas importam) que foi muito interessante e conseguiu introduzir bem o tema, foi muito sensata na escolha dos personagens e conseguiu demonstrar bem a mensagem (que nós não devemos ser tão egoístas e que devemos também se importar com o próximo). Outro projetos interessantes foram o do grupo de [REDACTED] chamado de "Compra de Votos - Projeto escolar" e o de [REDACTED] chamado "Política (lagartanço) do dia a dia". Esses projetos demonstraram de uma forma bem engraçada e divertida como a maioria dos políticos se comportam no tempo de eleição e expõe um grave problema que ocorre quase sempre nesse tempo de política: A compra de voto. E como último projeto, eu queria destacar o de [REDACTED] chamado "Depressão", um projeto bem legal que conseguiu destacar bem um grave problema enfrentado pela sociedade atual. Outro aspecto positivo foi ele ter usado um urso como protagonista principal, assim ele conseguiu abordar esse "pesado" tema de uma forma bem mais "leve" e descontraída. Um pequeno problema enfrentado em todos os projetos (inclusive no meu), foi na hora de comentar e explicar como foi feito os Scratches (programação, de onde tiraram a ideia do projeto, etc), pois eu sei que a timidez é muita para nós alunos (falo isso por experiência própria) e que nem todos temos uma boa conexão Wi-Fi ou um bom aparelho tecnológico para realização dessa explicação. Mas isso não é uma crítica, mas sim um conselho para nós alunos tentarmos se "soltar" mais e se tornarmos um pouco mais comunicativo. Mas em geral, eu só tenho a parabenizar a todos pelos ótimos projetos e ao professor Gilson pela extrema paciência com nós alunos, pois todos sabemos que esse tempo é difícil e complicado para estudar, e que um grande aliado nessa quarentena é a comunicação e a paciência.

Fonte: Acervo da disciplina (2020).

O recorte de respostas, ilustrado na Figura 116, resume as manifestações dos estudantes da disciplina que participaram do encontro síncrono de apresentação dos projetos. No geral, eles consideraram aquela como uma das melhores aulas do ensino remoto. Uma aula produtiva e divertida, na qual sentiram a liberdade de falar e se expressar sobre as temáticas propostas. Além disso, destacaram o olhar dos colegas e a maneira como discutiram assuntos sérios de forma leve e descontraída nos projetos, a exemplo, os problemas sociais e de saúde mental, preconceito racial e os crimes eleitorais.

Mesmo com uma participação maior dos estudantes do que nos demais encontros, eles não se sentiram satisfeitos e aproveitaram a oportunidade para encorajar, uns aos outros, a interagirem mais durante as aulas. No entanto, simultaneamente, reconheceram as dificuldades em se mostrar por meio das câmeras e falar, devido à timidez ou limitações de acesso à rede e dos dispositivos digitais utilizados.

A principal crítica deles em relação ao encontro síncrono foi a gestão de tempo. Como *professorpequisador* da disciplina, ao refletir sobre a aula, reconheço as falhas que motivaram a crítica. Experimentávamos, juntos, o formato não-presencial, no qual eu tentava ressignificar os *espaçostempos* com os princípios da educação on-line. Buscava promover a liberdade e a interatividade dos estudantes, evitando, ao máximo, interromper as apresentações e as falas. Não era comum aquela interatividade e tinha receio de inibir outras manifestações ao interrompê-los. Assim, embora houvesse um acordo prévio de duração, os atrasos em virtude da flexibilidade, quanto ao tempo das apresentações e dos comentários, acumularam-se ao longo dos encontros, impactando no horário de término previsto.

As dificuldades na gestão de tempo não se limitaram àquele encontro síncrono em 2020. Eu estava investigando e aprendendo como discutir a codificação de projetos no Scratch com estudantes do ensino médio que assistiam às aulas via *smartphone*, não abriam suas câmeras, não interagiam por voz e quando participavam, utilizavam chat da sala de aula virtual e escreviam frases curtas ou dúvidas. Era tudo inédito, diferente e inesperado naquele ano letivo. Mesmo assim, concordo que todos os limites de tolerância quanto ao tempo foram extrapolados naquele encontro de apresentação dos projetos. Ciente da necessidade de melhorias neste aspecto, passei a ser mais rigoroso, em especial, ao (re)caminhar em 2021.

5.2.2 Os projetos livres do ano letivo de 2021

O ano letivo de 2021 começou em meados de maio do mesmo ano, momento em que a vacinação no Brasil avançava lentamente. O país enfrentava alta no número de casos confirmados de covid-19 e uma leve redução na taxa semanal de óbitos, após um início de ano trágico. Ao (re)caminhar na disciplina, eu trazia na mochila a experiência de um ano letivo aplicando os princípios da educação on-line para o desenvolvimento do PC durante o ensino remoto emergencial.

Além da pandemia, nos últimos dois anos, havia crescido no país o preconceito racial, social, de gênero e, especificamente durante as Olimpíadas de Tóquio, intensificou-se o preconceito contra os nordestinos. Por ser um evento mundial, os comentários xenófobos lançados nas redes sociais para depreciar a imagem das pessoas naturais da região foram noticiados. A CNN Brasil¹⁵¹ noticiou que os atletas nordestinos de esportes individuais trouxeram quatro das cinco medalhas douradas do país em meio aos comentários xenófobos.

Conforme detalhado na Seção 4.2, tudo poderia mudar no ano letivo de 2021 e mudou. O processo seletivo da instituição foi modificado para o método de sorteio. Os estudantes ingressantes da rede pública municipal de Lagarto cursaram o 9º Ano do ensino fundamental em suas casas com materiais impressos, em uma perspectiva de ensino a distância massiva com ênfase no autoestudo e, provavelmente, apresentariam fragilidades em conteúdos curriculares do referido ano. Eles não tiveram momentos juntos no presencial, exceto aqueles que moravam na mesma comunidade ou estudaram na mesma escola. Portanto, não possuíam identificação com o IFS e nem laços com colegas, professores e demais servidores da instituição. Além disso, iniciavam o ano letivo marcados não apenas pelo falecimento de entes familiares e amigos, mas também pelo distanciamento físico que já excedia um ano e a saudade da escola presencial.

Esses pontos resgatados ajudam a compreender os comportamentos dos estudantes na disciplina e os reflexos na estrutura e nas temáticas dos projetos desenvolvidos em 2021. Para iniciar a análise e interpretação destes, organizo-os quanto a sua estrutura em narrativa digital, agente ou jogo digital no Quadro 10.

¹⁵¹ Disponível em:

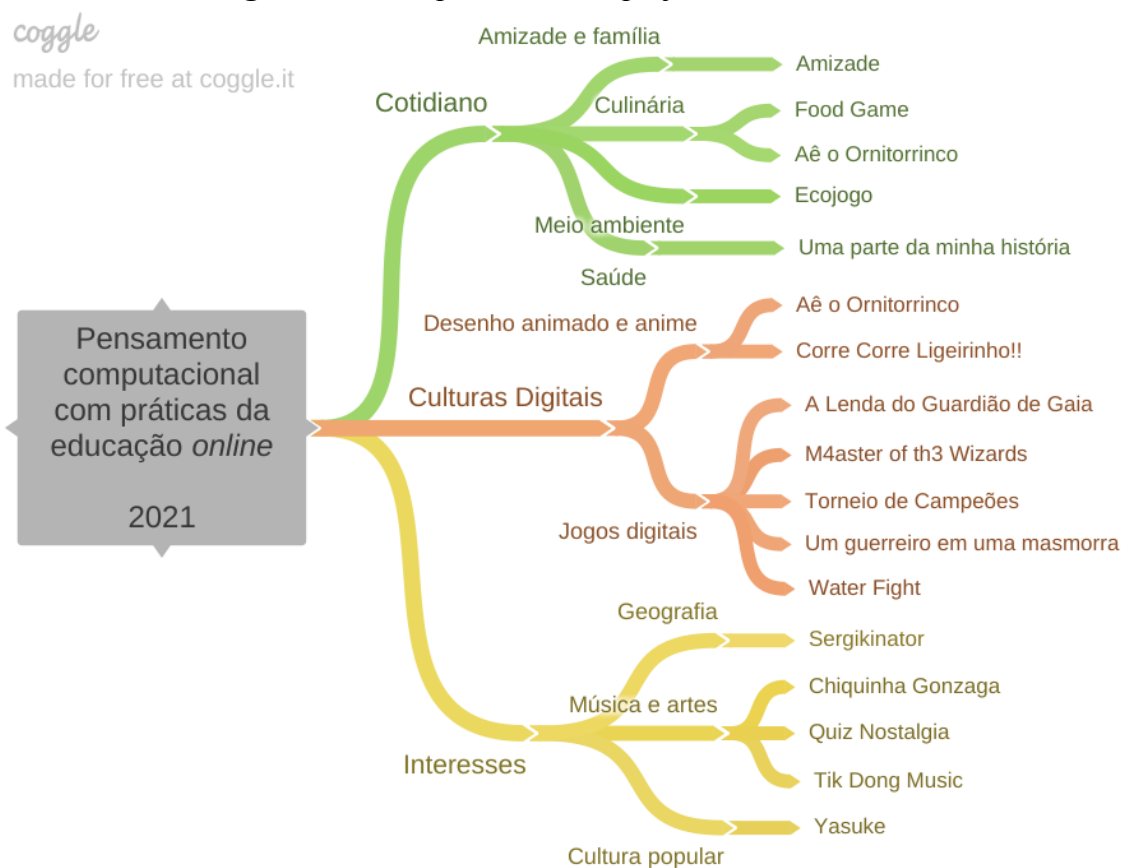
<https://www.cnnbrasil.com.br/esporte/olimpiadas-2020-ouros-de-atletas-do-nordeste-turbinam-desempenho-do-brasil/>. Acesso em: 20 de dezembro de 2022.

Quadro 10 – Classificação dos projetos de 2021 quanto a estrutura

Narrativa digital	Agente	Jogo digital
Amizade Corre Corre Ligeirinho!! Ecojogo Uma parte da minha história	Chiquinha Gonzaga Food Game Quiz Nostalgia Sergikinator Tik Dong Music Yasuke	A Lenda do Guardião de Gaia Aê o Ornitorrinco M4aster of th3 Wizards Torneio de Campeões Um guerreiro em uma masmorra Water Fight

Fonte: Produzido pelo autor (2022).

De acordo com o Quadro 10, dos 16 projetos autorais de 2020 pelos estudantes, 25% são narrativas digitais, 37,5% são agentes e 37,5% são jogos digitais. Diferentemente da experiência em 2020, os dados de 2021 apontam o equilíbrio na escolha das estruturas dos projetos pelos estudantes. Após essa análise inicial, sintetizo as autorias quanto a pluralidade de temáticas abordadas em 2021 no mapa mental ilustrado na Figura 117.

Figura 117 – Mapa mental dos projetos livres de 2021

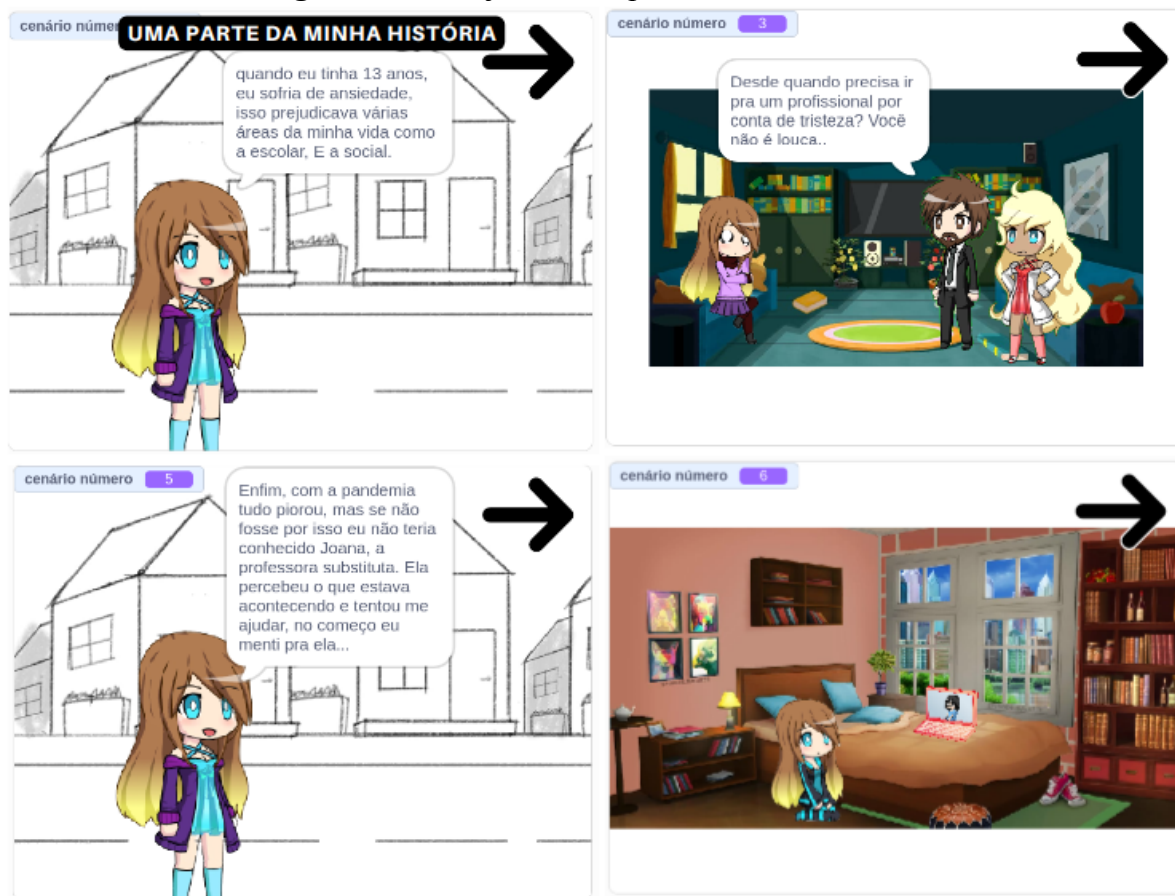
Fonte: Produzido pelo autor (2020).

É possível observar na Figura 117 que, diferentemente de 2020, as autorias em 2021 não abordaram de modo tão frequente as questões sociais, de saúde e de preconceitos. Ainda assim, os aprendentes trouxeram para as discussões situações cotidianas de amizade, culinária, meio ambiente e saúde. Percebo que, em 2021, os projetos livres foram mais influenciados pelos interesses e pelas culturas digitais dos estudantes. Os interesses na música, na arte, na cultura popular de outros países e nas características do seu estado (geografia) se fizeram presentes nas autorias. Já as referências às culturas digitais emergiram dos desenhos animados, animes e jogos digitais, semelhantemente a 2020.

Acredito que a inclusão de elementos relacionados às culturas digitais de maneira intensa e frequente nos encontros síncronos, nas conversas livres no grupo de *whatsapp* e nas minhas autorias, podem ter influenciado no perfil dos projetos. A caracterização com personagens digitais na recepção do curso, do uso de recursos pedagógicos tematizados e inspirados em filmes, animes e jogos a partir da indicação deles nos encontros e no formulário inicial para conhecer a turma, a ação de assistir com eles vídeos de youtubers sobre o tema durante as aulas síncronas e de tocar as músicas escolhidas com os estudantes nas abertura e encerramento dos encontros foram elementos que aponto como prováveis estímulos as mudanças.

Mesmo com as diferenças, a temática de saúde também foi retratada em 2021, no projeto “Uma parte da minha história”. Estruturado como uma narrativa digital, ele conta a história de Laura, uma adolescente que sofre de ansiedade desde os 13 anos. Na documentação do projeto, os a(u)tores destacam que o objetivo era informar e conscientizar a população quanto ao transtorno de ansiedade, bem como, incentivar às pessoas com essa doença a buscarem ajuda. Eles justificaram a escolha pela temática por ser “[...] um problema cada vez mais recorrente que ainda é pouco discutido, além dos preconceitos acerca de transtornos mentais no geral” (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021). Desse modo, deixam claro seus objetivos ao afirmar: “queremos conscientizar, além de informar quanto ao problema trazendo isso em uma narrativa curta e leve” (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021). Estão ilustradas na Figura 118 algumas cenas deste projeto.

Figura 118 – Projeto “Uma parte da minha história”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

No projeto da Figura 118, a estética da narrativa e a música foram selecionadas cuidadosamente, refletindo o drama vivido por Laura desde os 13 anos, agravando-se com a pandemia. As cenas em que a protagonista narra sua história sem interação com outros personagens ocorrem em um cenário de rua todo desenhado a mão, em grafite, pelos a(u)tores. O contraste deste cenário com o colorido de Laura promove ainda mais o drama da cena e direciona nosso olhar para a protagonista. As demais cenas são coloridas e ricas em detalhes. Nelas, Laura está na sala de casa conversando com os pais ou em seu quarto falando com a professora Joana pelo computador.

O projeto combina cenários desenhados à mão, coloridos e carregados no Scratch e personagens criados no Gacha Life¹⁵² com visual inspirado em anime. Segundo Abelhinha (Notas do App-diário, 2021), “A arte, se eu não me engano, a gente pegou do Gacha Life ou

¹⁵² Gacha Life é um aplicativo para criação de personagens de anime, com objetivo de interagir e criar histórias em diferentes cenários.

Gacha Studio. A gente fez o boneco lá e trouxe para o Scratch. Os cenários eu desenhei. Alguns cenários foram pegos pelo meu Pinterest. [...] Eu achei muito interessante”. A íntegra da narrativa está ilustrada na Figura 119.

Figura 119 – Transcrição da narrativa do projeto “Uma parte da minha história”



[CENA 1]
Laura: Olá, meu nome é Laura e quando eu tinha 13 anos eu sofria de ansiedade, isso prejudicava várias áreas da minha vida como a escolar e a social.
 Com o passar do tempo eu tentei pedir ajuda, mas não fui compreendida.
Pressione a seta para continuar

[CENA 2]
Laura: Pai, mãe preciso de ajuda. Estou muito triste, quero ir para algum profissional.
Roberto/Pai: Desde quando precisa ir pra um profissional por conta de tristeza? Você não é louca.
Vitória/Mãe: Olha nós estamos muito ocupados e você não precisa de um médico pra isso. Deixe de frescura, vá andar um pouco que passa.
Pressione a seta para continuar

[CENA 3]
Laura: É triste ver como somos mal interpretados, não nos escutam e isso leva a conclusões erradas.
 Enfim, com a pandemia tudo piorou, mas se não fosse por isso eu não teria conhecido Joana, a professora substituta. Ela percebeu o que estava acontecendo e tentou me ajudar, no começo eu menti pra ela.
 Porém, em um determinado dia, ao fim da aula, ela me chamou pra conversar e eu não consegui mais segurar.
Pressione a seta para continuar

[CENA 4]
Joana : Laura, pode confiar, eu sei o que você está passando e irei ajudar.
Pressione a seta para continuar

[CENA 5]
Laura: Conte tudo para a minha professora e com isso eu mudei a minha vida.
 Por fim, quero dizer que mesmo que seus pais, tias, pessoas próximas a você, mesmo que não entendam, busque ajuda.

Fonte: Acervo do autor (2022).

A apresentação deste projeto durante o encontro foi emocionante. A narrativa transcrita na Figura 119, embora os estudantes não soubessem, também refletia um pouco da história da minha família. Não foi o primeiro projeto que discutia os problemas de saúde mental na caminhada da tese. Porém, a combinação de estética, de efeitos visuais e sonoros e de narrativa, me tocaram, embargaram a minha voz e, por alguns segundos, não consegui comentar o projeto. Pedi aos colegas que comentassem e, neste intervalo de tempo, me recuperei.

Promover a liberdade, a autoria e estar aberto ao inesperado nos leva a lugares simbólicos que uma aula tradicional dificilmente acessaria. Nunca estamos verdadeiramente preparados para esses acontecimentos, ademais, seria ingênuo e um grave erro acreditar que estamos. Todos temos histórias, momentos e sentimentos, despertados por estímulos externos, a exemplo, de um som, uma imagem, um perfume e até um projeto criado pelos estudantes.

Recuperado, dediquei-me a analisar e comentar o projeto com calma. Havia outros detalhes que no primeiro olhar, emocionado, passaram despercebidos. Laura possuía expressões faciais e movimentava a boca ao falar. Era um indício de que os estudantes utilizaram estruturas de repetição na codificação. Ao solicitar a explicação sobre o código, procedimento comum durante as apresentações, comprovei que eles estudaram a estrutura de repetição “repita x vezes” e a utilizaram para modificar a fantasia de Laura repetidamente, com intuito de simular o comportamento de abrir e fechar a boca em um diálogo.

Recordei-me, naquele instante, que um integrante do grupo perguntou em um encontro síncrono, como era possível modificar a fantasia de um personagem várias vezes. Para respondê-lo, apresentei, brevemente, as estruturas de repetição e construímos um exemplo durante a aula. Colocava em prática uma das mudanças na postura docente, a partir das reflexões sobre as experiências em 2020, nas quais, os estudantes me mostraram ser possível e recompensador, transgredir a sequência lógica dos conteúdos da disciplina. Assim, embora não fosse a temática do primeiro bimestre, os estudantes tiveram o contato com as estruturas de repetição.

Tecnicamente, o grupo havia superado os objetivos de aprendizagem daquele bimestre. Eles desenvolveram uma narrativa digital com sequências de comando, sincronizaram as falas e ações dos personagens, exploraram os recursos visuais e sonoros do Scratch, importaram elementos para o ambiente e utilizaram estruturas de repetição que só seriam estudadas no terceiro bimestre em um fluxo normal da disciplina.

Além disso, eles discutiram uma temática séria e relevante com criatividade, realismo, sensibilidade e responsabilidade por meio de uma situação cotidiana, familiar e escolar. O projeto também nos levava a refletir sobre como a pandemia agravou os problemas de pessoas com transtornos mentais e o papel da escola e dos professores vai muito além da transmissão de conhecimento.

As estruturas de repetição foram exploradas por outros projetos, a exemplo, o “Ecojogo”. Este projeto foi criado como o prólogo de um futuro jogo infantil de educação ambiental. Para tanto, os estudantes pretendiam construir o jogo completo, mas, dedicaram-se ao prólogo naquele bimestre devido ao cronograma de atividades.

Na narrativa digital criada para este prólogo, ilustrada na Figura 120, o cachorrinho chamado Ecodog passeia pelo parque, observa lixo jogado no chão e se questiona o porquê de as pessoas destruírem o meio ambiente. Em direção a sua casa, pensa em como ajudar a

conscientizar essas pessoas a cuidarem da natureza. Ao chegar e efetuar uma pesquisa, o Ecodog descobre que apenas 17% da população efetua coleta seletiva e apenas 3% reciclam o lixo.

Figura 120 – Projeto “Ecojogo”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

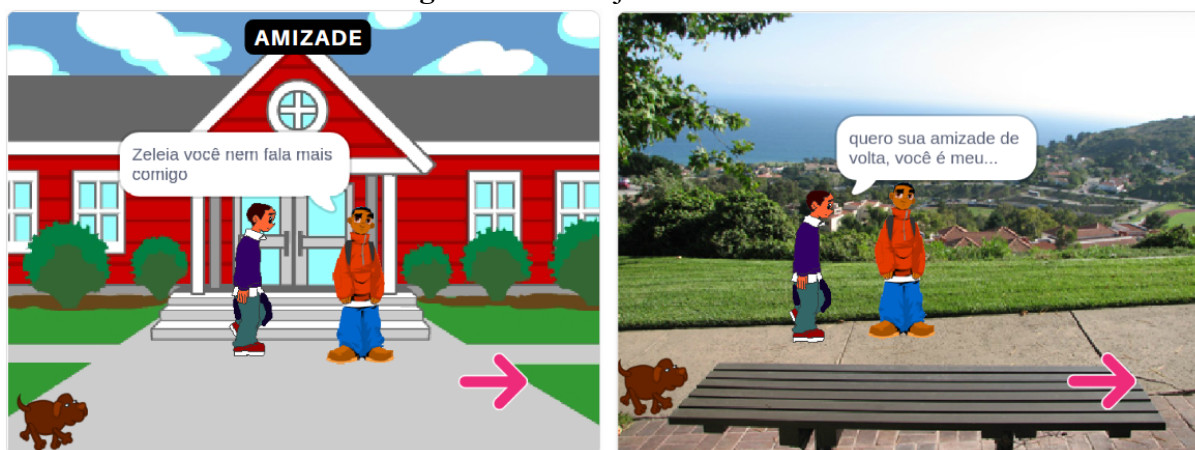
A Figura 119 mostra o visual agradável, colorido e limpo do projeto “Ecojogo”. Ele foi construído com elementos visuais e efeitos sonoros pensados para o público infantil. Mais uma vez, os estudantes traziam para aula uma temática global. A natureza sofre diariamente com a ação do homem e seus impactos são refletidos pelo aquecimento da Terra, poluição dos afluentes, enchentes e secas, tempestades e outros fenômenos naturais que tem se tornado cada vez mais frequentes.

Quanto à técnica, observo que os estudantes exploraram os comandos de repetição para modificar a fantasia do personagem e simular o movimento de caminhada pelos diferentes cenários. Embora ainda fosse um uso simples de estruturas de repetição, assim como na movimentação da boca de Laura no projeto “Uma parte da minha história”, a codificação apontava indícios de que eles entenderam o conceito e sabiam aplicá-lo adequadamente. Ainda nas apresentações, percebi a evolução quanto ao aprendizado do conteúdo técnico da disciplina em relação à experiência de 2020.

A amizade e família foi outra temática que se repetiu na caminhada em 2021. A narrativa digital intitulada “Amizade”, ilustrada na Figura 121, conta a história de Zéleia e Tutu. Eles eram os melhores amigos até que algo aconteceu e ficaram sem se falar. Ao ir comprar itens para mãe, Zéleia avista Tutu e decide cumprimentá-lo. Tutu diz que gostaria de

conversar, então eles vão juntos à praça. Chegando lá, assumem sentir falta um do outro, deixam de lado as diferenças e reatam a amizade.

Figura 121 – Projeto “Amizade”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

O projeto da Figura 121 retrata uma situação cotidiana comum nos caminhos da vida de todos. Motivos como conflitos, falta de tempo, mudança de residência, escola ou trabalho, dentre outros, fazem pessoas se aproximarem e se distanciarem diariamente. Quando o afastamento é motivado por conflito, a reaproximação torna-se complicada, pois depende de ambas as partes. Neste contexto, os estudantes nos fizeram refletir durante a apresentação do trabalho sobre a importância da amizade e do perdão.

Outro projeto de estética simples, uso de recursos visuais e sonoros do Scratch e que explorou a estrutura de repetição para simular o processo de caminhada trocando a fantasia do personagem. O diferencial foi o uso do mouse para troca de cena e o cachorrinho que observava a história e lhe guiava nas interações com o projeto.

A culinária foi uma temática cotidiana surgida de forma inesperada na disciplina. De modo geral, alguns acontecimentos estimularam o interesse em projetos relacionado à fabricação do cuscuz: (i) o horário da aula pela manhã, logo após o horário do café; (ii) as situações de aprendizagem de algoritmo na criação do cuscuz (ver Seção 4.2) e (iii) os comentários xenófobo nas redes sociais contra os nordestinos durante as olimpíadas. O cuscuz se tornou um símbolo de identificação da turma, pois a maioria dos estudantes, incluindo eu, eram nordestinos. Essa comida típica do nordeste virou conversa, memes, atos de currículo e projetos autorais.

Os projetos “Food Game” e “Aê o Ornitorrinco” fizeram referência a essa comida típica. No primeiro, ilustrado na Figura 122, Daniel é um cozinheiro que ensina o algoritmo para cozinhar cuscuz ou brigadeiro de panela. Os autores explicaram durante a apresentação que se inspiraram na aula de algoritmos com cuscuz e adicionaram o brigadeiro de panela porque todos os integrantes do grupo gostam. Ao perguntar se o personagem sou eu fazendo o cuscuz, eles me responderam: “é inspirado no senhor”. A intencionalidade e a resposta dão sentido à liberdade que eles tinham em falar nos encontros síncronos e demonstra a ruptura de hierarquia entre professor e estudante.

Figura 122 – Projeto “Food Game”



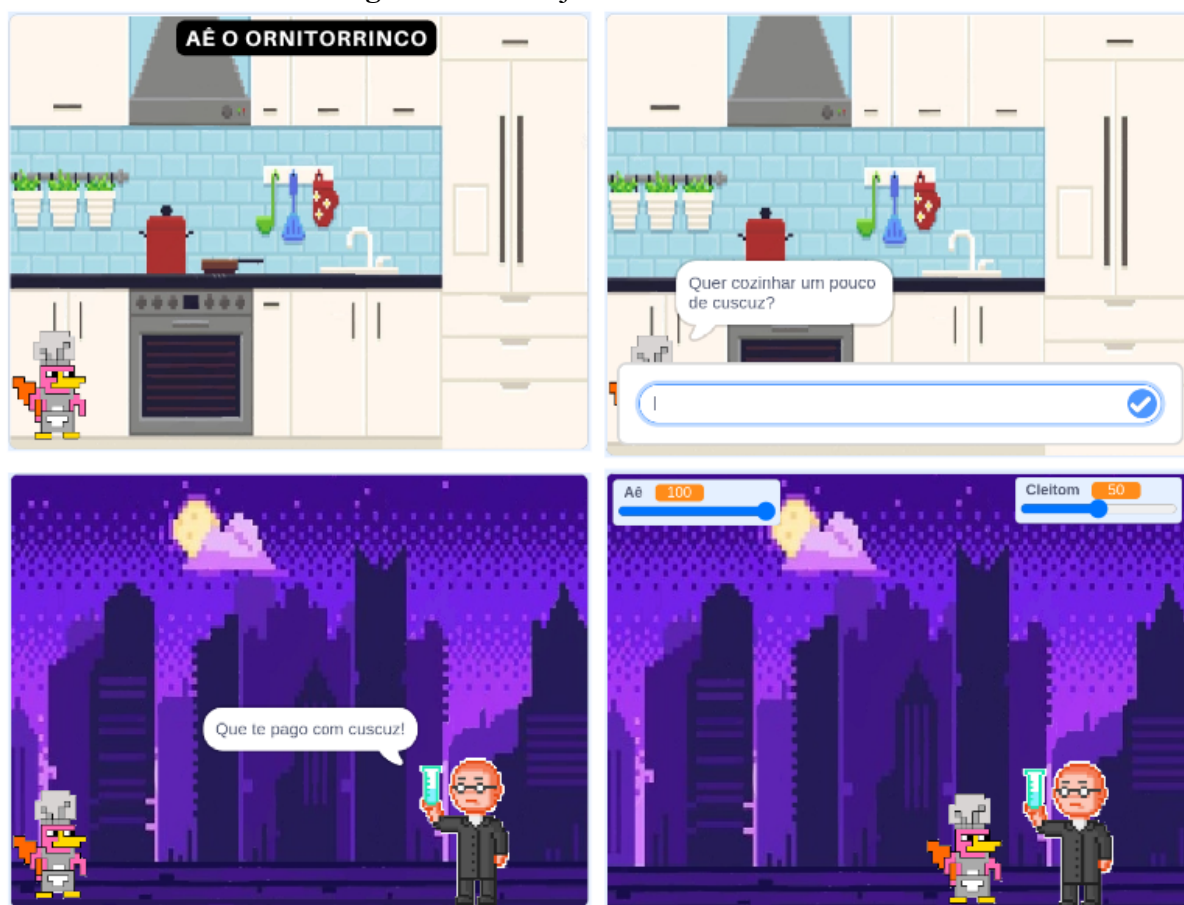
Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

A estética do projeto da Figura 122 chama atenção pelo cenário de uma cozinha rústica desenhada por uma estudante. Era um projeto inspirado na atividade de fazer um cuscuz no grupo de WhatsApp. Aquele momento de discussão de maneira descontraída, fora do horário da aula, em um espaço externo à sala, com a intencionalidade de desenvolver o

pensamento computacional, especificamente o pilar do algoritmo, havia prosperado e gerado frutos. Os estudantes materializaram a imaginação deles de como eu fiz o cuscuz naquele dia. Além do uso de recursos visuais e sonoros adequados, o grupo demonstrou domínio quanto a codificação com sequência de comandos e estruturas de seleção.

O segundo projeto a abordar a temática do cuscuz foi o “Aê o Ornitorrinco”. Na narrativa, Aê é um super-ornitorrinco que adora cuscuz. Enquanto ele cozinha com o jogador, o seu arqui-inimigo Cleiton aparece. Cleiton é um cientista que pretende levar Aê para transformá-lo em um experimento. Aê resiste, rejeita a oferta de Cleiton de pagamento em cuscuz e os dois entram em um duelo mortal. Esse projeto está ilustrado na Figura 123.

Figura 123 – Projeto “Aê o Ornitorrinco”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

O “Aê o Ornitorrinco” foi um projeto desenvolvido no terceiro bimestre da disciplina. Combina uma narrativa digital que permite interações com o usuário e um jogo de luta. Para tanto, os estudantes utilizaram na codificação: sequência de instruções, estruturas de seleção e

de repetição, modularização, comentários e troca de mensagens entre os objetos. Complexo e tecnicamente bem construído, a codificação apresenta o uso adequado do conceito de algoritmos e da linguagem de programação.

Quanto à estética, o cenário e os personagens foram inspirados no desenho animado americano intitulado “Phineas e Ferb”. Neste desenho, Phineas e Ferb são irmãos e possuem um ornitorrinco de estimação chamado Perry. Este é um agente secreto que luta com seu arqui-inimigo Dr. Heinz Doofenshmirtz. Assim, além de retratar uma situação cotidiana de fazer o cuscuz no café da manhã, este projeto remete às culturas digitais dos integrantes do grupo.

No vídeo de divulgação do projeto, ilustrado na Figura 124, os autores fazem referências a memes, aos jogos “Pou”, “Talking Tom” e “Talking Angela”, ao personagem Vector do filme “Meu malvado favorito” e imagens de desenhos como “Phineas e Ferb” e “Masha e o Urso”. Eles também me fizeram uma homenagem. Ao descrever o personagem Aê, informam que ele era o segundo melhor cozinheiro de cuscuz, pois “o primeiro era o professor Gilson”. Curiosamente, nesta homenagem, o grupo utilizou uma figurinha criada pelos estudantes da turma a partir das capturas de imagens da minha caracterização digital na calourada da turma promovida pela coordenação do curso.

Figura 124 – Vídeo de divulgação do projeto “Aê o Ornitorrinco”



Fonte: Acervo da disciplina (2022)¹⁵³.

O vídeo de divulgação, ilustrado na Figura 124, foi bem roteirizado, criativo, com falas sincronizadas às imagens e cenas, inúmeras referências às culturas digitais e atinge o propósito de despertar a curiosidade de quem assiste sobre o jogo digital desenvolvido. Na categoria de projetos com referência às culturas digitais que seguiram a temática de jogos

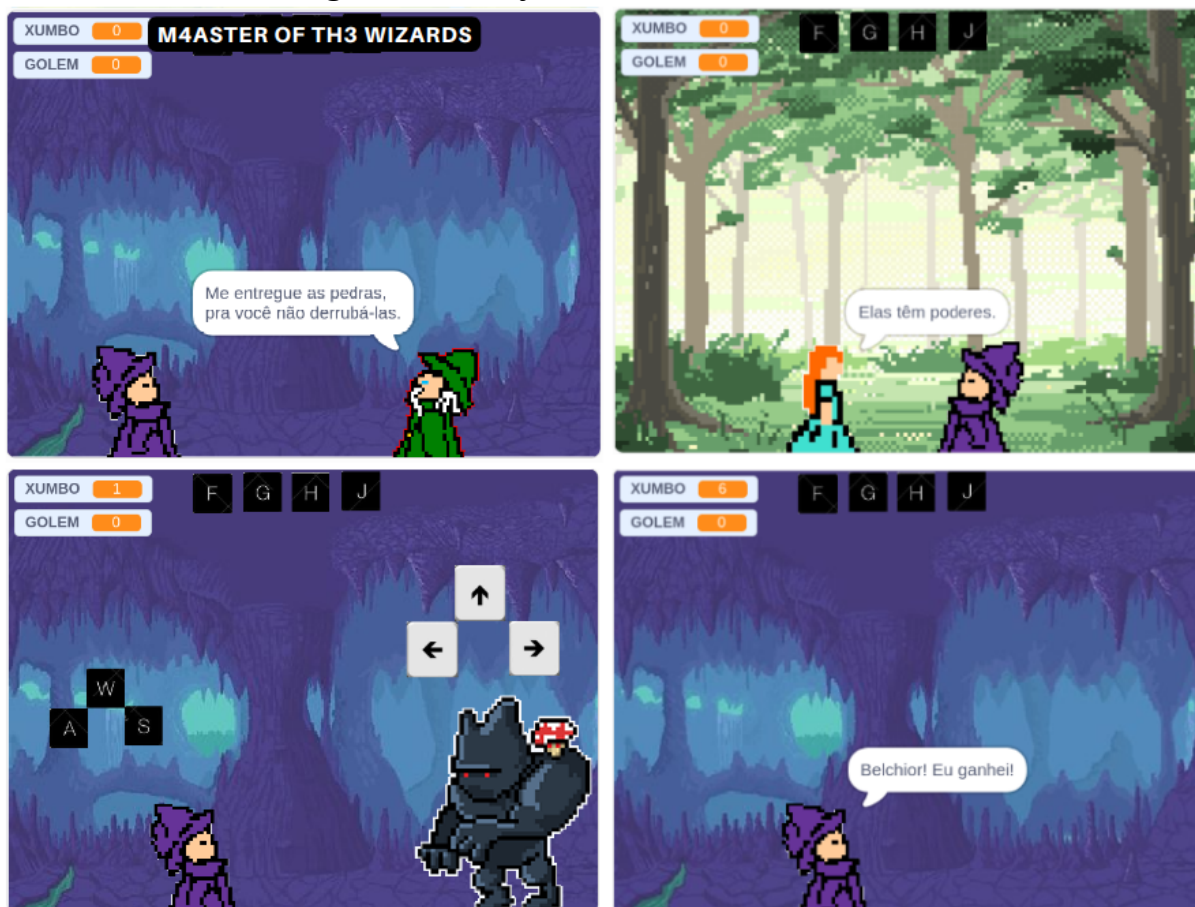
¹⁵³ Disponível em: <https://youtu.be/7RU8dVaIXyg>. Acesso em: 20 de dezembro de 2022.

digitais, além do “Aê o Ornitorrinco”, foram desenvolvidos: “M4aster of th3 Wizards”, “A Lenda do Guardião de Gaia”, “Um guerreiro em uma masmorra”, “Torneio de Campeões” e “Water Fight”.

O projeto “M4aster of th3 Wizards” é uma releitura de memes atuais do personagem “Mestre dos Magos” do desenho animado “Caverna do Dragão”. Neste desenho, seis personagens de origem americana chegam ao reino mágico de “*Dungeons & Dragons*” durante um passeio de Montanha-russa no parque. Ao longo dos episódios, os personagens tentam encontrar maneiras de retornar à sua terra natal, sempre com a ajuda do “Mestre dos Magos”, um bruxo do bem que aparece para fornecer uma pista em forma de enigma e, em seguida, desaparece. Série popular nas décadas de 80 e 90, ainda hoje faz sucesso em canais de youtubers que comentam os episódios, discutem os motivos dos personagens nunca chegarem à terra natal e a relação entre o “Mestre dos Magos” e o “Vingador”, bruxo do mal.

A partir das referências ao “Mestre dos Magos”, no jogo digital “M4aster of th3 Wizards” (Figura 125), a mãe de Xumbo confessa para ele que a família possui pedras mágicas de herança. Só que para usá-las era necessário Xumbo dominar o poder das pedras. Então, ele vai procurar um mestre ancião chamado de Belchior. Este o aceita como aprendiz e o leva para uma caverna onde vive um golem de pedra. Ao visualizar o golem, Belchior pede todas as pedras mágicas para guardar e informa que o primeiro treinamento de Xumbo era derrotar o monstro. Após vencer o combate, Xumbo procura pelo mestre gritando na caverna, no entanto, Belchior havia desaparecido com as pedras do poder.

Figura 125 – Projeto “M4aster of th3 Wizards”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

O jogo digital do gênero RPG¹⁵⁴ criado pelos estudantes, ilustrado na Figura 125, apresenta uma narrativa coerente, efeitos visuais e sonoros adequados, explora o controle de ações com mouse e teclado, permitindo a interação do usuário em diferentes dispositivos (*smartphones*, *tablets* e computadores). O projeto utilizou sequência de comandos, estruturas de seleção e de repetição, além de troca de mensagens entre os objetos para controlar as ações do personagem durante a luta e gerenciar as pontuações.

Outro projeto com personagem inspirado na imagem do mago e que segue o gênero de RPG foi “A Lenda do Guardião de Gaia”, ilustrado na Figura 126. Esse jogo foi desenvolvido com um diálogo extenso, com dois mini-games, em um cenário semelhante aos encontrados no Minecraft. É um jogo tridimensional, cujos elementos (cenários e personagens) são criados pela composição de blocos (cubos). Os jogadores podem extrair matérias-primas, fabricar

¹⁵⁴ São jogos digitais em que há um herói, personagens aliados e adversários, diferentes cenários e missões a serem cumpridas para atingir o objetivo principal.

armas e armaduras, construir estruturas, colaborar ou competir no mesmo mundo. Por ser um jogo popular entre as crianças e adolescentes da geração atual, inúmeros youtubers fazem gameplays¹⁵⁵ do jogo.

Figura 126 – Projeto “A Lenda do Guardião de Gaia”



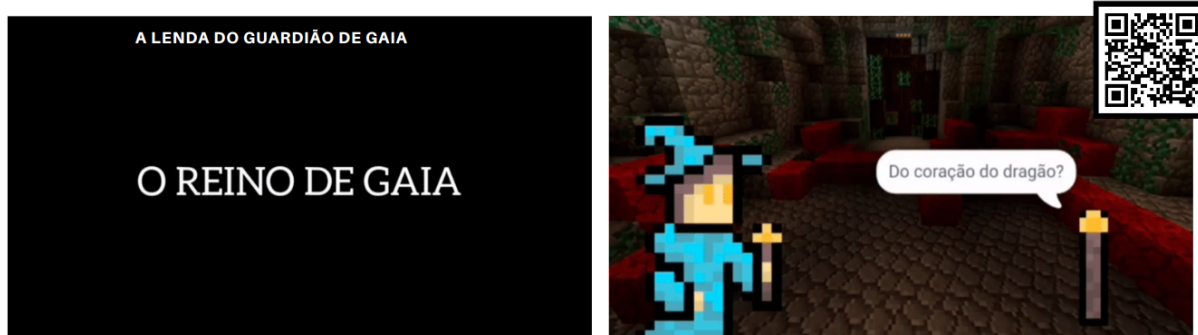
Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Devido ao tamanho da narrativa criada para o jogo da Figura 126, os autores informaram na apresentação do projeto que não houve tempo para finalizar algumas funcionalidades e, por isso, aquela era a versão Alpha. Eles ainda pretendiam continuar o desenvolvimento, adicionando os efeitos sonoros e vozes dos personagens. De qualquer maneira, a estética era agradável e combinava uma narrativa digital com dois mini-games, um jogo de adivinhação de enigma e um quebra-cabeça em que o jogador precisava modificar as peças para posicioná-las da maneira correta. Na sua codificação, os autores utilizaram sequência de comandos, estruturas de seleção e de repetição e troca de mensagens entre os objetos.

Além da qualidade do projeto no Scratch, o vídeo de divulgação do projeto foi muito bem trabalhado. O grupo alternou cenas do jogo com quadros de fundo preto com frases de efeito. Para efeitos sonoros, eles utilizaram música de suspense. Apresento, na Figura 127, cenas do vídeo de divulgação do projeto “A Lenda do Guardião de Gaia”.

¹⁵⁵ São transmissões on-line ou vídeos gravados e editados de pessoas jogando veiculados em plataformas como YouTube e Twitch.

Figura 127 – Vídeo de divulgação do projeto “A Lenda do Guardião de Gaia”



Fonte: Acervo da disciplina (2022)¹⁵⁶.

O jogo digital “Um guerreiro em uma masmorra”, também do gênero RPG, foi desenvolvido com uma estética que lembra os jogos retrô das décadas de 1980, 1990 e 2000. Neste, um guerreiro medieval atravessa os cômodos de uma masmorra, enfrentando demônios e aranhas perigosas até chegar ao final para derrotar o demônio supremo. Na Figura 128 estão ilustradas cenas deste projeto.

Figura 128 – Projeto “Um guerreiro em uma masmorra”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

¹⁵⁶ Disponível em: <https://youtu.be/ckLC9J3dxV8>. Acesso em: 22 de dezembro de 2022.

No projeto ilustrado na Figura 128, o nível de cuidado e dedicação em sua produção é evidente. Os estudantes pensaram em cada detalhe da produção, desde a documentação, passando produção da arte do jogo em pixel art¹⁵⁷ até o vídeo de divulgação. Interessados por jogos digitais, esses autores idealizaram a empresa “Dumática Produções”, cujo objetivo era se tornar uma produtora de jogos e outros projetos. É o mesmo grupo que desenvolveu no segundo bimestre da disciplina o projeto “A Lenda do Guardião de Gaia”.

Com relação à técnica de programação, os estudantes demonstraram domínio sobre o uso de sequência de instruções, estruturas de seleção e de repetição, modularização e documentação de código e troca de mensagens entre os objetos. Uma consideração a ser realizada é que transmitir uma mensagem da forma como foi codificado pode ser considerada uma maneira de implementar o padrão de projeto de *software* denominado *observer*¹⁵⁸.

Na documentação deste projeto, eles descreveram com detalhes os principais elementos de *game design document*¹⁵⁹ (GDD): o objetivo do jogo, o público-alvo, a justificativa da escolha da temática, o tipo de jogo, a jogabilidade e os mecanismos de controle, além do roteiro e das mecânicas, dinâmicas e estéticas. O documento trazia imagens e informações de cada personagem (guerreiro, arranha, pequeno demônio e grande demônio), sua movimentação, habilidades, tipos de ataque, dano causado, resistência e a vida, bem como as imagens dos cenários.

O vídeo de divulgação (Figura 129) era um *trailer* do jogo com textos que desafiavam todos a jogar “Um guerreiro em uma masmorra” no Scratch. Era um vídeo curto, de estética limpa e objetiva, com enredo empolgante e capaz de estimular a curiosidade de qualquer pessoa que se interessa por jogos digitais.

¹⁵⁷ Forma de arte digital na qual as imagens são construídas e editadas pixel a pixel. Esta técnica foi bastante explorada na arte de jogos de videogame e fliperamas, considerados antigos em 2022.

¹⁵⁸ Observer é um padrão de projetos de *software* que permite avisar aos objetos interessados (observadores) sobre a ocorrência de uma mudança no estado do objeto observado. Este padrão é uma boa prática de programação, pois reduz o acoplamento entre os objetos.

¹⁵⁹ O *Game Design Document* é um documento que serve de guia na criação de um jogo. Ele deve conter os principais elementos como, por exemplo, temática, mecânicas, dinâmicas, estéticas, plataformas, inimigos, níveis, enredo, dentre outros.

Figura 129 – Vídeo de divulgação do projeto “Um guerreiro em uma masmorra”



Fonte: Acervo da disciplina (2022)¹⁶⁰.

Ainda na categoria de culturas digitais relacionada a jogos, os estudantes desenvolveram o projeto “Water Fight” e “Torneio de Campeões”, ambos seguindo o gênero de lutas. O “Water Fight”, ilustrado na Figura 130, é um projeto que permite o duelo entre a sereia Anfitri e um Kraken pelo controle do oceano.

Figura 130 – Projeto “Water Fight”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

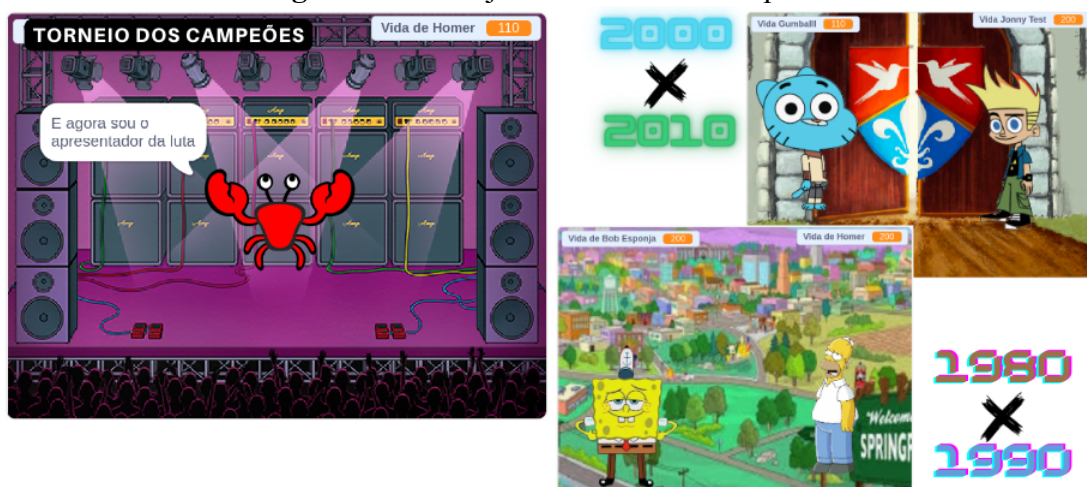
A estética do projeto ilustrado na Figura 130 foi simples, com cenário único e personagens mudando a fantasia apenas quando um comando era realizado. O jogo permite dois jogadores humanos que utilizam o teclado para controlar as ações dos personagens. A codificação foi realizada utilizando sequência de instruções, estruturas de seleção e de

¹⁶⁰ Disponível em: <https://youtu.be/jTyCY2MmmQ>. Acesso em: 22 de dezembro de 2022.

repetição, modularização do código, troca de mensagens entre os objetos e inclusão de comentários para a documentação.

No “Torneio de Campeões”, ilustrado na Figura 131, o caranguejo Sergikinator¹⁶¹ se transformou no apresentador das lutas entre os personagens de desenhos animados Bob Esponja, Homer Simpson, Gunball e Jonny Test representando, respectivamente, as décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010.

Figura 131 – Projeto “Torneio de Campeões”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

À direita na Figura 131, estão ilustrados os possíveis duelos: “Bob Esponja (1980) VS Homer Simpson (1990)” e “Gunball (2000) VS Jonny Test (2010)”. Bem programado, o código aponta o domínio dos estudantes no uso da sequência de instruções, estruturas de seleção e de repetição, modularização e troca de mensagens entre os objetos. Os autores também se preocuparam em incluir comentários no código para documentá-lo. A complexidade do código foi compensada com a simplicidade da estética. Os cenários eram estáticos e os personagens mudavam de fantasia para executar seus golpes durante a luta.

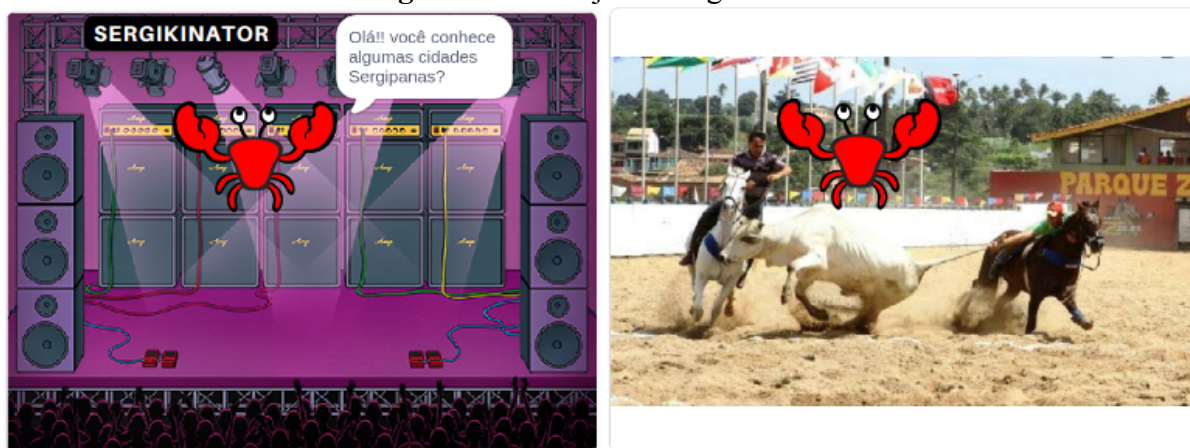
Um dos pontos a melhorar no jogo “Torneio de Campeões” foi que os estudantes criaram, na realidade, dois projetos no Scratch. O primeiro para o duelo entre Bob Esponja e Homer Simpson e outro para o outro duelo entre Gunball e Jonny Test. Os projetos não eram integrados e o código do segundo era uma cópia do primeiro com modificações nos personagens e cenários. Se por um lado, a codificação de um projeto estava adequada, ao

¹⁶¹ Sergikinator é um caranguejo utilizado no projeto “Sergikinator” desenvolvido por este grupo no segundo bimestre da disciplina. Devido a organização por características do projeto, a ordem cronológica não foi seguida.

utilizar a estratégia de copiá-la para modificar apenas esses elementos, os estudantes demonstraram que não compreenderam o conceito de reusabilidade, sua aplicação e não souberam utilizar a modularização com funções para resolver o problema que enfrentaram.

Os interesses dos estudantes para além das culturas digitais foram relacionados à geografia da sua região, música, artes e cultura popular. Para apresentar os municípios do seu estado, criaram o projeto “Sergikinator”. Nele, o caranguejo Sergikinator é capaz de adivinhar o município sergipano que o usuário pensou a partir das respostas às perguntas sobre as características do local. Na Figura 132, estão ilustradas cenas deste projeto.

Figura 132 – Projeto “Sergikinator”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

À direita na Figura 132, o Sergikinator apresenta uma cena de vaquejada realizada em Lagarto ao adivinhar corretamente o município pensado pelo jogador. A estética é simples e o projeto é inspirado no Akinator. Portanto, sua codificação se limitou ao uso de sequência de instruções e estruturas de seleção.

Três projetos surgiram do interesse em música e artes dos estudantes, foram eles: “Chiquinha Gonzaga”, “Quiz Nostalgia” e “Tik Dong Music”. O primeiro, ilustrado na Figura 133, é uma narrativa digital que conta a história da vida de Chiquinha Gonzaga, organizado em quatro temas: infância, família, fatos importantes e carreira musical. O usuário escolhia o tema que gostaria de conhecer e o projeto apresentava as informações.

Figura 133 – Projeto “Chiquinha Gonzaga”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

Os estudantes utilizaram sequência de instruções, estruturas de seleção e de repetição na codificação do projeto. Dos mesmos autores de “Uma parte da minha história”, a personagem apresentadora também foi criada no Gacha Life. Além disso, eles utilizaram as estruturas de repetição para, novamente, fazer o movimento da boca e expressões faciais. Assim, o interesse de pesquisar e trazer para sala de aula a cultura e o conhecimento, teve como intuito valorizar os grandes artistas, músicos, compositores, pensadores e escritores do Brasil.

Enquanto o projeto sobre Chiquinha Gonzaga resgatou um pouco da história da artista, os projetos “Quiz Nostalgia” e “Tik Dong Music”, ilustrados na Figura 134, desafiavam os jogadores a resgatar em suas memórias os nomes das músicas tocadas.

Figura 134 – Cenas dos projetos “Quiz Nostalgia” e “Tik Dong Music”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

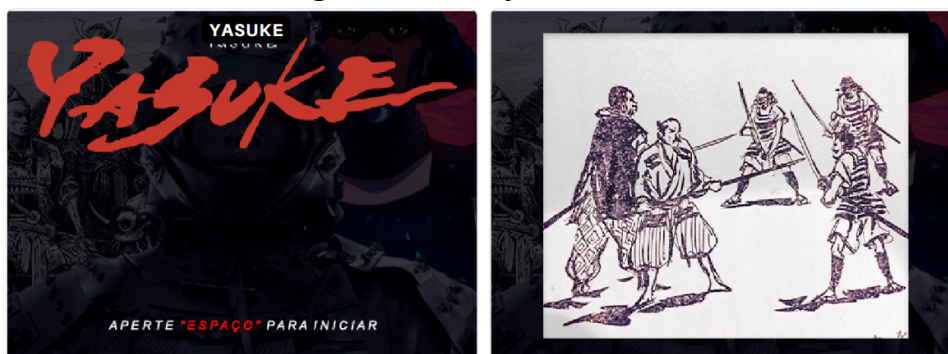
No “Quiz Nostalgia”, no lado esquerdo da Figura 134, o jogador tem que adivinhar o nome da música contra o tempo. Quanto menor o tempo, maior a pontuação. O cronômetro se inicia ao clicar no som. O DJ é responsável por fornecer alguma dica ao jogador. Já o “Tik Dong Music”, situado no lado direito, o jogador tinha o tempo que desejasse para responder. Neste, a própria apresentadora fornecia dicas.

Exceto pela forma interação e o cronômetro, os elementos dos projetos são semelhantes. A interação do “Quiz Nostalgia” ocorre via clique do mouse ou toque na tela do dispositivo, ao passo que o jogador deve digitar o nome da música no “Tik Dong Music”. Curiosamente, ao testar o “Tik Dong Music” no encontro de apresentação dos projetos, os estudantes me ajudaram indicando pelo chat os nomes das músicas que eu não sabia e, mesmo assim, acabei errando a maioria. Ao mencionar que acertar o nome da música era bem complicado, uma integrante do grupo explicou a todos a necessidade de escrever certinho para acertar, inclusive com acentuação e pontuação.

Quanto à codificação, os projetos utilizaram estratégias distintas. O “Quiz Nostalgia” priorizou a troca de mensagens entre objetos. Já o “Tik Dong Music” utilizou sequência de instruções, estruturas de seleção e de repetição e modularização.

O projeto “Yasuke”, ilustrado na Figura 135, é uma narrativa digital que demonstra o interesse dos estudantes na cultura popular japonesa. Yasuke era um africano de Moçambique que chegou ao Japão em 1579, onde serviu ao senhor Oda Nobunaga. Após construir uma relação de amizade, Oda treinou Yasuke e o presenteou com a sua katana. Yasuke havia se tornado o primeiro homem negro samurai. Habilidoso, ele lutou ao lado do seu mestre quando a propriedade foi invadida. Aquela foi a última vez que o samurai negro foi visto.

Figura 135 – Projeto “Yasuke”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2022).

O projeto ilustrado na Figura 135 apresenta uma estética simples com recortes de imagens que ilustram a história narrada em voz. Por ser um produto do primeiro bimestre, os estudantes utilizaram na codificação apenas sequência de instruções e estruturas de seleção.

Esses foram os projetos autorais desenvolvidos pelos aprendentes ao longo do ano letivo de 2021. Cada um com sua intencionalidade, estética e codificação. Conforme descrito, o interesse nas culturas digitais e nos cotidianos foram explorados pelos estudantes na suas autorias. De modo geral, eles aplicaram as boas práticas de programação e demonstraram ter obtido o conhecimento técnico previsto na ementa da disciplina em suas codificações. Agora, recorro ao Dr. Scratch para obter um terceiro olhar sobre indícios do desenvolvimento do PC nas autorias dos aprendentes.

5.2.3 O olhar imparcial do Dr. Scratch

A estética, a criatividade e a multirreferencialidade dos projetos livres apontaram para possibilidade de discutir na disciplina de Introdução a Algoritmos questões globais, econômicas, sociais, culturais, políticas e ambientais trazidas pelo estudante, enriquecendo a formação deles como cidadãos, bem como discutir temáticas do interesse e das culturas digitais. Entretanto, alguns questionamentos como “os estudantes desenvolveram o pensamento computacional?”, “eles aprenderam a programar na disciplina?”, “eles conseguem aplicar os fundamentos da computação para resolver problemas reais e do cotidiano?” e “a metodologia empregada conseguiu prepará-los para as demais disciplinas de programação?” podem surgir, principalmente, de professores praticantes da “educação bancária” e da transmissão do conhecimento ou que não acreditam no desenvolvimento do PC por crianças e adolescentes para enfrentar os desafios do século XXI.

Para ter outro olhar sobre os aspectos técnicos do desenvolvimento do PC nas turmas de 2020 e 2021, submeti os 36 projetos selecionados de 2020 e 2021 ao Dr. Scratch. Os dados fornecidos na saída da aplicação *web* foram tabulados e representados graficamente para facilitar a compreensão.

É importante destacar que os projetos foram desenvolvidos ao longo da disciplina, portanto, é compreensível a variação do nível de competência a depender do bimestre. Ademais, as discussões em sala não alcançaram o nível máximo de competência de todos os

conceitos avaliados pelo Dr. Scratch. Operações com lista de objetos, interações a partir de microfone, *webcam* ou outros sensores e uso de clones para criar cópias de objetos, por exemplo, não foram abordados e nem exigidos. A presença destes conceitos nas autorias é mérito do autoestudo e dedicação do estudante, para além da disciplina.

A Tabela 1 exibe as notas para o nível de competência dos 20 projetos desenvolvidos em 2020 quanto aos maus hábitos – código morto (CM), nomeação de cenário (NC), nomeação de personagens (NP), uso de *script* duplicado (SD) – e os conceitos do PC desenvolvidos, como abstração (A), controle de Fluxo (CF), interatividade com o usuário (IU), lógica (L), paralelismo (P), representação de dados (RD) e sincronização (S).

Tabela 1 – Avaliação do Dr. Scratch dos projetos desenvolvidos em 2020

Nome do Projeto	Maus hábitos				Nível da codificação							PF
	CM	NC	NP	SD	A	CF	IU	L	P	RD	S	
A Brief Story, A Complicated Past	0	1	1	0	1	2	1	0	3	1	3	11
Black Lives Matter	0	0	0	2	1	1	2	1	3	1	3	12
Captain Spirit e Miss Star: Caça ao tesouro	0	0	0	0	1	1	2	0	3	1	3	11
Compra de votos	0	0	0	0	1	1	2	1	3	1	3	12
Depressão	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6
História na praia	0	1	0	0	1	1	2	0	3	1	3	11
O mistério da floresta	0	0	0	0	1	1	2	0	3	1	3	11
Pequeno diálogo	0	3	0	0	1	1	1	0	1	0	0	4
Protesto contra o racismo: até quando?	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
The Swordsman	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
Um dia aleatório no IFS - Campus Lagarto	0	0	0	1	1	2	2	3	3	1	3	15
Viagem ao Rock in Rio	0	0	0	0	1	1	2	0	3	1	3	11
Diagnóstico contra covid-19	0	0	0	0	1	2	2	2	3	2	3	15
Look of the day	0	0	0	1	1	1	2	2	3	1	3	13
Who is it?	0	0	1	0	1	1	2	2	3	1	3	13

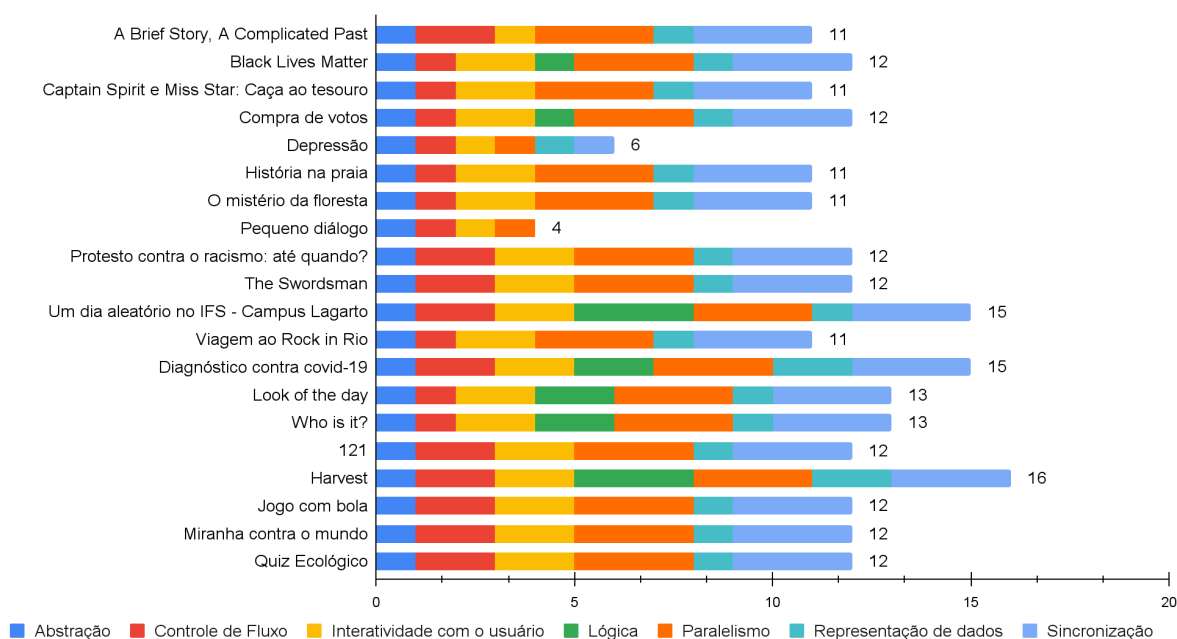
121	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
Harvest	0	0	0	1	1	2	2	3	3	2	3	16
Jogo com bola	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
Miranha contra o mundo	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
Quiz Ecológico	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12

Legenda: Código morto (CM); Nomeação de cenário (NC); Nomeação de personagens (NP); Script duplicado (SD); Abstração (A); Controle de Fluxo (CF); Interatividade com o usuário (IU); Lógica (L); Paralelismo (P); Representação de dados (RD); Sincronização (S).

Fonte: Produzida pelo autor (2022).

Os dados absolutos apresentados na Tabela 1 foram sumarizados e representados em barras no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Nível de competência em PC dos projetos de 2020



Fonte: Produzido pelo autor (2022).

De forma geral, a Tabela 1 demonstra que os autores de 2020 cometeram poucos maus hábitos na codificação. Nenhum projeto tinha código morto, indicando a compreensão dos estudantes de que as instruções de uma solução devem ser executadas em algum momento. Essa boa prática favorece a legibilidade e manutenibilidade das soluções. Por outro lado, 20% (quatro) projetos apresentaram uso de *scripts* duplicados, apontando a fragilidade na

prática da modularização. No entanto, os projetos “Um dia aleatório no IFS - Campus Lagarto” e “Black Lives Matter”, que teve a pior nota neste quesito, são narrativas digitais desenvolvidas no primeiro bimestre da disciplina, momento em que a modularização não era discutida.

Quanto ao nível de competência em PC dos projetos de 2020, a menor e a maior nota foram 4 e 16, respectivamente. A média foi 11,7 e o desvio padrão foi 2,7 pontos, um valor alto em virtude das menores e maiores notas. Neste caso, a nota com maior frequência (moda) pode ser considerada a medida de tendência central. A moda do nível de competência em 2020 foi 12.

Ao aprofundar o olhar nos conceitos do PC desenvolvidos, observei que a lógica apresentou os piores resultados, enquanto o paralelismo e a sincronização tiveram as maiores notas. O paralelismo e o sincronismo avaliam a codificação de comportamentos dependentes ou independentes dos objetos. Além da correlação no entendimento desses conceitos, a nota máxima deste critério é obtida com o uso de eventos relacionados à troca de mensagens entre os objetos e a execução/depuração dos projetos permite identificar se o paralelismo ou o sincronismo está em desacordo com o comportamento idealizado.

No caso da lógica, é atribuído zero ao nível de competência de codificações que, no máximo, contenham estruturas de seleção simples (se...então). É necessário estruturas de seleção combinadas com operadores lógicos, no mínimo, para atingir a nota máxima neste critério. A natureza da narrativa digital, cujo controle de fluxo nas ações dos personagens e dos cenários pode ser realizado por meio de eventos, explorando o paralelismo e o sincronismo, justificam a alta taxa de 75% (15) dos projetos com notas menores ou iguais a um.

A pontuação semelhante, de um ponto, para o critério de abstração em todos os projetos se destacou no Gráfico 1. Essa pontuação é atribuída a codificações em que as ações foram quebradas e estruturadas em trechos de código ativados por eventos, porém, não organizados em blocos (modularização). Isso demonstra uma fragilidade na prática do conceito de modularização das soluções, pois, os estudantes não criaram funções ou procedimentos para estruturar o código, embora saibam decompor o problema e organizar soluções com objetivos únicos.

A representação de dados também se destacou negativamente em um primeiro olhar, uma vez que 85% (17) projetos tiveram nota igual a um ponto. Essa pontuação é atribuída

quando a codificação apresenta, no máximo, o uso de variáveis simples para manipulação dos dados. Para atingir pontuações maiores, os estudantes devem explorar o uso de listas na codificação, sendo que tal conceito não foi discutido nos encontros síncronos. Assim, a nota atribuída aos projetos “Diagnóstico contra covid-19” e “Harvest” é fruto do resultado do autoestudo e dedicação dos aprendentes.

Os dados fornecidos pelo Dr. Scratch corroboram com a compreensão de que foi possível desenvolver o PC com práticas da educação on-line. Ficou evidente a necessidade fortalecer alguns pontos em 2021 como, por exemplo, explorar situações de aprendizagem com projetos que combinassem o uso de estruturas de seleção e operadores lógicos.

Após a experiência em 2021, submeti, também, os 16 projetos selecionados daquele ano à avaliação do Dr. Scratch. Na Tabela 2 evidencio as notas atribuídas pelo Dr. Scratch para o nível de competência quanto aos maus hábitos e os conceitos do PC desenvolvidos.

Tabela 2 – Avaliação do Dr. Scratch dos projetos desenvolvidos em 2021

Nome do Projeto	Maus hábitos				Nível da codificação							PF
	CM	NC	NP	SD	A	CF	IU	L	P	RD	S	
Amizade	1	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
Corre Corre Ligeirinho!!	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6
Ecojogo	0	0	0	3	1	2	1	0	3	1	3	11
Uma parte da minha história	0	0	0	0	1	2	2	0	3	1	3	12
Chiquinha Gonzaga	0	0	0	0	1	2	2	2	3	1	3	14
Food Game	1	0	0	0	1	1	2	2	3	1	3	13
Quiz Nostalgia	0	0	0	0	2	2	2	1	3	2	3	15
Sergikinator	0	0	0	0	2	1	2	2	0	1	0	8
Tik Dong Music	1	0	2	8	2	2	2	2	3	1	3	15
Yasuke	0	0	0	0	1	1	2	2	3	1	3	13
A Lenda do Guardião de Gaia	0	0	0	0	1	2	2	2	3	2	3	15
Aê o Ornitorrinco	0	0	0	3	2	2	2	2	3	2	3	16
M4aster of th3 Wizards	0	0	12	0	1	2	2	1	3	2	3	14

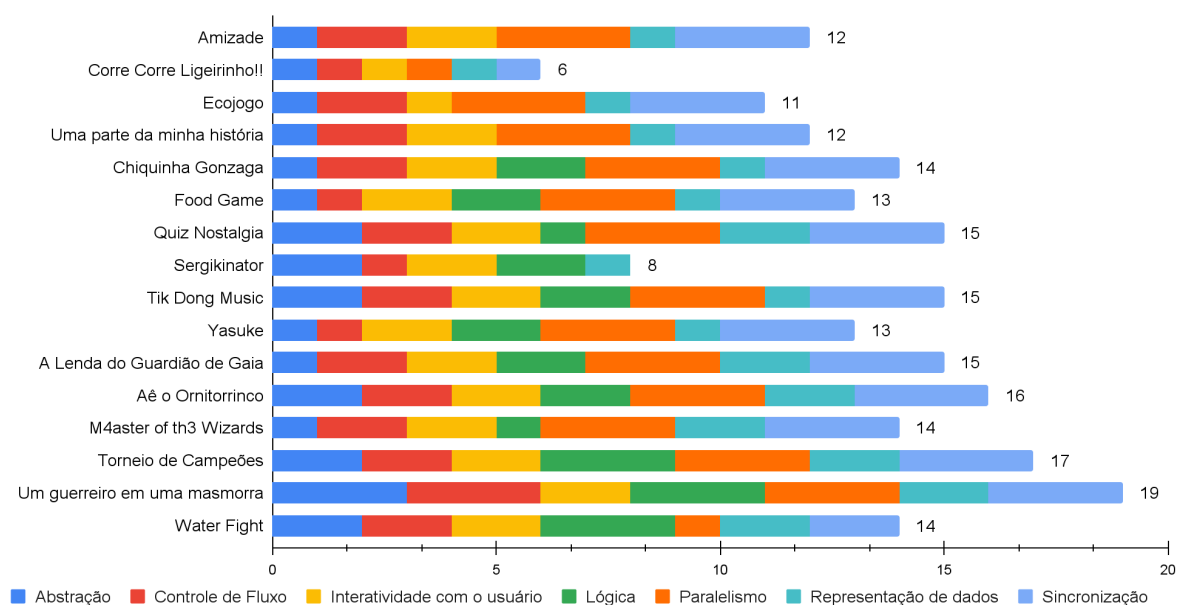
Torneio de Campeões	0	0	0	3	2	2	2	3	3	2	3	17
Um guerreiro em uma masmorra	0	0	0	1	3	3	2	3	3	2	3	19
Water Fight	0	0	0	3	2	2	2	3	1	2	2	14

Legenda: Código morto (CM); Nomeação de cenário (NC); Nomeação de personagens (NP); Script duplicado (SD); Abstração (A); Controle de Fluxo (CF); Interatividade com o usuário (IU); Lógica (L); Paralelismo (P); Representação de dados (RD); Sincronização (S).

Fonte: Produzida pelo autor (2022).

Os dados absolutos apresentados na Tabela 2 também foram sumarizados e representados em barras no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Nível de competência em PC dos projetos de 2021



Fonte: Acervo do autor (2022).

Diferentemente de 2020, os estudantes cometeram maus hábitos na codificação dos projetos em 2021, principalmente quanto a nomeação de personagens e o uso de *scripts* duplicados, conforme dados apresentados na Tabela 2. Para o Dr. Scratch, os projetos “Tik Dong Music” e “M4aster of th3 Wizards” não apresentam nomes significativos para personagens. Confirmei o uso do nome padrão de parte dos personagens do “Tik Dong Music” ao analisar o código do projeto. No entanto, discordo da avaliação para o projeto

“M4aster of th3 Wizards”, uma vez que os personagens foram importados para plataforma e os nomes foram atribuídos pelos estudantes.

Com relação aos *scripts* duplicados em 38% dos projetos – “Eco jogo”, “Tik Dong Music”, “Aê o Ornitorrinco”, “Torneio de Campeões”, “Um guerreiro em uma masmorra” e “Water Fight” –, comprovei a existência de trechos de código semelhantes na codificação, cuja diferença eram os valores utilizados no evento e as mensagens exibidas. Uma vez que as ações realizadas são as mesmas nos *scripts* duplicados, as boas práticas de programação recomendam a modularização por meio da criação de procedimentos e funções com parâmetros para receber tais valores. Esse mau hábito na codificação foi cometido, principalmente, em projetos do terceiro trimestre envolvendo jogos digitais, momento em que as discussões sobre modularização por meio de criação de blocos no Scratch, representando procedimentos e funções, haviam sido realizadas.

Quanto ao nível de competência em PC dos projetos de 2021, de modo geral, o desempenho dos estudantes foi um pouco melhor do que em 2020. A menor e a maior nota foram 6 e 19, respectivamente, a média foi 13,4 e o desvio padrão foi 3,2 pontos, novamente, um valor alto em virtude das menores e maiores notas. A moda do nível de competência em 2021 foi 14, superior à observada em 2020.

Assim como ocorreu em 2020, o paralelismo e a sincronização foram os conceitos do PC desenvolvidos com notas máximas pela maioria dos projetos, cerca de 81%. Os projetos “Corre Corre Ligeirinho!!” e “Sergikinator” obtiveram as menores notas neste requisito. Aquele foi o projeto mais simples construído no primeiro bimestre, contendo instruções sequenciadas e sincronismo entre as ações dos personagens realizado com o comando “espere”. Já o “Sergikinator” foi um projeto do segundo bimestre com estrutura mais complexa. Ele explorou outros recursos e utilizou a estrutura de seleção “se...então...senão” encadeada. Mesmo assim, seu desempenho quanto ao conceito de paralelismo e a sincronização foi pior, uma vez que existia apenas um personagem e as ações deste eram realizadas sequencialmente.

Os projetos demonstraram um nível de competência de lógica melhor em 2021, se comparado a 2020. Apenas os projetos do primeiro bimestre se restringiram ao uso de estruturas de seleção simples (se...então). Todos os projetos categorizados como jogos digitais e desenvolvidos no terceiro bimestre tiveram igual ou superior a dois, indicando o uso de estruturas de seleção do tipo “se...senão...então” e condições com operadores lógicos. É

importante destacar que o projeto “M4aster of th3 Wizards” foi desenvolvido no primeiro bimestre, embora seja categorizado como jogo digital.

O Dr. Scratch demonstrou, ainda, a melhora no conceito de abstração materializado na codificação dos projetos de 2021. Neste ano, 44% das autorias tiveram nota dois ou superior, indicando o emprego de estruturas de seleção combinadas ou não com operadores lógicos para o controle de fluxo das ações. O desempenho dos estudantes nos demais conceitos ficou dentro do esperado, tendo como referência a experiência do ano anterior.

Assim, de modo geral, a avaliação do Dr. Scratch reforça a minha avaliação de *professorpesquisadorespecialista* de que os estudantes desenvolveram os pilares do pensamento computacional (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos) por meio de projetos autorais e demais princípios da educação on-line. Uma vez que, na codificação dos projetos, estão materializados conceitos essenciais, de nível micro, defendidos pela American Computer Science Teachers Association (CSTA) e a International Society for Technology in Education (ITSE), como a representação de dados, decomposição do problema, abstração, algoritmos, automação e paralelismo.

Além disso, ele confirmou a evolução nos projetos de 2021 em relação a 2020. Atribuo esse resultado, em partes, aos saberes da docência on-line desenvolvidos na minha autoformação com a experiência em 2020, pois, até aquele ano, não existiam referências de práticas da educação on-line para desenvolvimento do PC de forma não presencial. Tudo era novidade, a escola buscava maneiras de seguir com o processo educacional, adaptávamos o nosso cotidiano às restrições da pandemia e os acontecimentos modificavam o rumo da pesquisa.

5.2.4 Considerações sobre as autorias com pensamento computacional

Os projetos livres dos anos letivos de 2020 e 2021 trouxeram para disciplina de Introdução a Algoritmos discussões sobre temáticas globais, relevantes e urgentes que passam por questões de preconceito, de meio ambiente e de saúde que, geralmente, não são discutidas na disciplina. Entretanto, são temáticas que o professor de computação poderia abordar de forma transversal, buscando pensar com os estudantes as maneiras da computação solucionar ou mitigar tais situações. Outra possibilidade é trabalhar de forma interdisciplinar. Questões

sobre saúde e meio ambiente podem ser discutidas juntamente com a disciplina de Biologia, por exemplo.

King explica como a cultura, a música e a história estão entrelaçadas e se fizeram presentes no segundo projeto do seu grupo, intitulado “Chiquinha Gonzaga”,

[...] a gente tentou trazer alguém que fosse importante para a música Brasileira. Com isso, porque não trazer uma mulher que já é meio que em alguns momentos da história deixado de lado? A mulher que era compositora e que foi a compositora da primeira marcha que, se não me engano, foi a primeira marcha carnavalesca. Então, a gente juntou tudo isso e não tinha como não colocar ela, sabe? Tipo, uma mulher que era meio que deixada de lado [...] fizemos sobre ela por causa de todos esses pontos e também para fortalecer a música Brasileira. [...] você não consegue entrar na área musical, sem falar da história porque elas estão, a música está entrelaçada com a história, então, realmente, eu posso dizer que essa parte que foi ministrada e os projetos com utilização de músicas abrangeram outras disciplinas (KING, Notas do App-diário, 2021).

Os detalhes da fala de King e do reconhecimento do grupo a história de Chiquinha Gonzaga, uma mulher que, assim como várias outras – Ada Lovelace¹⁶², Valentina Tereshkova¹⁶³, Sônia Guimarães¹⁶⁴ etc. –, contribuíram na Ciência e na Educação e não são devidamente reconhecidas pela sociedade, me levou a refletir sobre a compreensão destes jovens quanto às relações sociais na sociedade contemporânea. Entendo, a partir de Lerner (2019), que a fala do estudante traz em seu bojo a percepção das relações sociais que invisibilizam os feitos históricos das mulheres, enaltecendo as produções masculinas em desfavor das femininas. Embora não cite os termos gênero e relações patriarcais, suas palavras evidenciam a consciência dessas ações na vida das Mulheres.

Autorias como o projeto “Chiquinha Gonzaga” poderiam ser frutos ou motivos de discussões interdisciplinares entre disciplinas como Artes, História e, principalmente, Sociologia e as disciplinas técnicas de algoritmos e programação nos cursos de informática do ensino médio integral. O meu entendimento está alinhado a formação integral e a interdisciplinaridade almejada no núcleo politécnico do curso IRC do IFS, cujo propósito é “promover, durante todo o itinerário formativo, a politécnica, a formação integral, omnilateral e a interdisciplinaridade” (IFS/LAGARTO, 2017, p.16).

¹⁶² Primeira programadora da história. Disponível em: https://www.ebiografia.com/mulheres_na_ciencia/. Acesso em: 20 abr. 2023.

¹⁶³ Primeira mulher a realizar sozinha uma viagem ao espaço em 1963. Disponível em: https://www.ebiografia.com/mulheres_na_ciencia/. Acesso em: 20 abr. 2023.

¹⁶⁴ Primeira mulher negra doutora em física do país formada em 1957. Disponível em: https://www.ebiografia.com/mulheres_na_ciencia/. Acesso em: 20 abr. 2023.

Outras disciplinas podem explorar a interdisciplinaridade no processo de aprendizagem. Os próprios aprendentes relatam exemplos de apropriação do PC e emprego em outras matérias.

[...] contribuiu para matéria de inglês. [...] Os códigos que haviam na programação, eu acho que me ajudou na tradução, a traduzir melhor, [...] e na matemática também porque tem como saber a ideia de passos e a quantidade do que a gente vai usar (PEDRO, Notas do App-diário, 2021).

[contribuiu em] uma atividade de biologia que a professora passou. Em que ela passava primeiro as atividades com perguntas, eu reconhecia quais eram as perguntas mais didáticas possíveis e eu achava um jeito de identificar quais seriam as perguntas que estariam no quizlet depois, que seriam as perguntas dinâmicas para brincadeira. Esse é o caso mais superficial que tem. Mas, se você for pensar, por exemplo, quais são os lipídios? Essa seria uma pergunta que claramente estaria na brincadeira dela e isso foi uma das coisas que me ajudou a ganhar ponto na matéria dela porque ela dava ponto para cada brincadeira (RANGO, Notas do App-diário, 2021).

Em suas falas, Pedro e Rango apontam as contribuições do PC no aprendizado em Inglês, Matemática e Biologia. Enquanto Pedro identificou similaridades entre a programação e a tradução de textos em inglês e observou a possibilidade de empregar a definição de algoritmos na matemática, Rango explorou o reconhecimento de padrões para determinar as perguntas que seriam escolhidas para compor a atividade em Biologia. Não são relações diretas com os pilares do PC, evidenciando que conhecem e sabem aplicar os conceitos. Por outro lado, Abelhinha destaca contribuições, já esperada, do desenvolvimento do PC em disciplinas de programação posteriores.

Eu acho que tudo do pensamento computacional, que foi também um tema na disciplina, tem sido muito útil para mim agora estudando Python. Esse contato anterior com programação com blocos de certa forma influenciou na facilidade com o Python agora. [...] Acho que posso citar como exemplo os pilares do pensamento computacional. Por exemplo, muitas vezes a gente recebe “crie um programa tal tal tal” e a gente lê ali, [...] separa, reconhece o problema, identifica padrões e eu acho que isso foi uma coisa que me ajudou bastante. Eu leio ali e já vou entendendo o que fazer. Não apenas na programação, pode ser aplicado para outros casos, como matérias de exatas, quando a gente precisa separar os valores para fazer o cálculo. Aí a gente pode fazer assim, separa, pensa na linha de código que tem que colocar, monta bem um padrão, isso aqui é uma coisa e isso aqui é outra coisa. E tudo isso a gente estudou em introdução a algoritmos (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

Os estudantes ainda desenvolveram projetos inspirados em suas culturas digitais, demonstrando que os interesses em desenhos animados, animes, filmes, séries e jogos digitais

estão sempre presentes. Embora não sejam temáticas consideradas sérias, como as anteriores, elas trazem para disciplina aspectos como ludicidade, diversão e aproximação do universo simbólico dos aprendentes. Isso fica evidente no relato de King ao expressar sua satisfação em criar o projeto “Yasuke”, uma narrativa digital sobre o primeiro Samurai negro da história.

Eu tinha assistido um documentário sobre esse guerreiro e depois eu vi um anime sobre ele. Os projetos de tema livre me deram a oportunidade de conseguir trabalhar aquele anime que eu tinha assistido, ou seja, algo que eu já estava por dentro, algo que eu já conhecia a fundo porque eu tinha assistido o documentário e tinha assistido o próprio anime, que é meio extenso. Então, eu consegui realmente trazer toda uma dinâmica sobre aquele assunto porque realmente eu conhecia bastante, então eu acho que sim, é muito bom (KING, Notas do App-diário, 2021).

A imersão no universo cultural do estudante, em especial, quando o professor está disposto a mergulhar junto, contribui em aproximações com eles, rompendo hierarquias pautadas na visão de professor detentor do conhecimento e estudante ouvinte e contribuindo com prazer deste em aprender. Essa conjuntura de elementos faz o estudante sentir-se disposto a interagir por vídeo e voz ou pelo chat para compartilhar seus entendimentos, conhecimentos, experiências e dúvidas sem medos e receios, conforme já discutido.

Especificamente no ano letivo de 2021, observei que a música, as artes e a cultura popular, seja do seu município, estado, país ou outros países, também fazem parte dos interesses destes adolescentes. É importante estimular projetos desta natureza com situações de aprendizagem, conforme realizado. Para tanto, o professor deve estar sempre atento às pistas deixadas pelos estudantes nas conversas abertas ou nas participações em sala de aulas.

Todas essas temáticas explorando os interesses, cotidianos e culturas digitais dos estudantes surgiram como possibilidades de transformação e potencialização da aprendizagem de uma disciplina de natureza técnica, como a Introdução a Algoritmos. Para isso, eu precisei aprender a “professorar on-line” (SILVA, 2003, p. 12), estimular a autoria e conceder a liberdade de escolha de temas aos estudantes. Abrir a disciplina para a criatividade e a pluralidade de temas, não é um processo simples, embora se relacione à concepção dos princípios da EOL de conhecimento como “obra aberta” e atividades autorais.

Em relação aos aspectos técnicos da disciplina, de modo geral, as autorias demonstram o desenvolvimento dos pilares do PC ao longo do curso, uma vez que os estudantes empregaram os saberes na formulação, planejamento e criação dos projetos; aplicaram a abstração na escolha de dados, personagens, cenários, sons e falas e na utilização de variáveis

para manipular os dados; exploraram a decomposição durante a criação de blocos de código e módulos (procedimentos e funções); reconheceram padrões ao buscar por projetos similares e reusar sua estrutura e trechos de código; e desenvolveram soluções algorítmicas na linguagem Scratch para materializar suas ideias e dar vida aos projetos. Os estudantes reconhecem os resultados desse desenvolvimento no aprendizado de outras disciplinas de programação e na resolução de problemas reais e do cotidiano, conforme observado nas falas de Abelhinha, Nokia e King.

Eu realmente gostei de ter estudado o pensamento computacional porque ajudou em algumas coisas da minha vida [...] muito para, por exemplo, a criação de listas de coisas, para fazer de coisas, de lugares para ir, tudo mais assim, só que eu preciso de uma ordem para ela, tipo uma ordem que faça sentido. Eu acredito que o pensamento computacional me ajudou a encontrar essa ordem de passos que faça sentido para o que estou querendo fazer ali. E também para [...] a gente separar a ideia, separar o que está fazendo, diálogos, personagens e isso requer muita divisão e reconhecimento de padrões (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

[...] depois que eu conheci, que eu entendi o que era esse pensamento computacional, eu percebi que a gente utiliza ele em tudo, principalmente para cozinhar. Às vezes eu brinco quando eu preciso cozinhar alguma coisa que estou fazendo, seguindo os pilares do pensamento computacional (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

[...] ajudou bastante toda aquela aquela parte de pensamento computacional, de você pegar e dividir o problema em partes menores. Toda essa parte ajuda bastante, não só na parte de programação lá da escola como também nos projetos que eu faço solo, projetos que eu faço fora da escola e toda aquela parte de conhecimento mesmo, do conhecimento geral dos algoritmos porque que ele meio que se repetem nas linguagens, então, qualquer linguagem nova que eu vou começar ou coisa do tipo, eu já tenho meio que a base. Eu sempre lembro do que eu aprendi lá (KING, Notas do App-diário, 2021).

O ato de construir essa lista de elementos, como ressalta Abelhinha, remete às ações de classificação de informação e organização em uma estrutura de dados, problemas que podem ser solucionados com os fundamentos da computação. Já a criação de uma receita a partir do reconhecimento de aromas, sabores e ingredientes, a combinação destes, a escrita do passo-a-passo da receita e sua execução não exploram os fundamentos da computação para solução, embora possam ser solucionada com os pilares do PC. Esses exemplos nos deixam diante das dificuldades de definição do PC, de modo que ainda não haja consenso entre os pesquisadores. Compreendo que, neste caso, ambos os problemas podem ser solucionados com o desenvolvimento do PC, seja considerando o nível macro (pilares do PC) ou nível

micro defendido pela CSTA e a ITSE, envolvendo atividades como coleta, análise e representação de dados, decomposição, abstração, algoritmos, automação, teste, paralelismo e simulação.

Ademais, conforme alertado por Denning (2017), é importante ter consciência e criticidade para avaliar em quais contextos ou situações o PC contribui para não banalizar o conceito e considerá-lo com uma “bala de prata”¹⁶⁵ na formulação e resolução de problemas, em detrimento às demais formas de pensamento (lógico, crítico, racional, dentre outros). Para o autor, o entendimento de que qualquer sequência de passos seja um algoritmo é errôneo, pois existem sequências que necessitam do julgamento humano para serem executadas.

Além de fornecer a compreensão do conceito de algoritmos, como uma sequência de passos, finita e não ambígua para transformar os dados de entrada na saída desejada, as situações de aprendizagem contemplaram outros aspectos técnicos curriculares da disciplina. Na Figura 136, sintetizo as abordagens utilizadas para trabalhar a ementa da disciplina nas experiências em 2020 e 2021.

Figura 136 – Síntese do cumprimento da ementa da disciplina



Fonte: Acervo do autor (2023).

¹⁶⁵ Metáfora que representa o uso de uma solução simples para resolver um problema complexo.

A Figura 136 mostra como a aprendizagem ocorreu de forma incremental e evolutiva, ou seja, novos conceitos e conteúdos foram aprendidos à medida que as situações de aprendizagem eram promovidas e as autorias desenvolvidas, sempre reutilizando o conhecimento adquirido. Nokia descreve que os projetos foram criados “de um jeito devagar, mas que quando ia juntando todos, dava para ter um certo conhecimento. Tipo, em cada projeto era um conhecimento novo” (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

Esse processo foi realizado respeitando o ritmo de aprendizagem da turma na tentativa de favorecer o aprendizado e mitigar os impactos das dificuldades sociotécnicas enfrentadas no período. Por meio de discussões sobre o emprego do PC para solucionar problemas reais e do cotidiano e da criação de projetos autorais construídos colaborativamente pelos estudantes, eles desenvolveram saberes relacionados à formulação e resolução de problemas com algoritmos. Na visão de Abelhinha, os saberes desenvolvidos a cada projeto facilitou a produção das autorias posteriores, a exemplo do terceiro projeto.

[...] foi um projeto que aconteceu também de forma mais simples do que os primeiros. [...] porque algumas coisas que a gente usava ali já tínhamos usado antes. E, eu acho que o costume de usar e ir treinando, acabou trazendo a familiaridade e tornando mais simples. Uma sensação de ser mais simples, sabe? Menos complicado do que os anteriores (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021)

Ao longo do ano letivo, os projetos exigiram dos estudantes a criação de soluções algorítmicas, escritas na linguagem Scratch, que envolviam a manipulação de dados, a sequência de instruções, o controle de fluxo com estruturas de seleção e repetição e a modularização. Esses conteúdos compõem a ementa da disciplina. Por fim, ressalto que a diferença de conteúdo abordado na disciplina entre os anos foi explicada na seção 4.2, intitulada “Tudo pode mudar ao (re)caminhar em 2021”.

5.3 APRENDIZAGEM CRIATIVA COLABORATIVA COM AS CULTURAS DIGITAIS

A empiria realçou aproximações do processo de aprendizagem proporcionado pela educação on-line no desenvolvimento do PC com a espiral de aprendizagem criativa de Resnick (2020). Isso porque, ao promover atividades autorais no Scratch, considerando as

culturas digitais, interesses e cotidianos dos estudantes, fomos conduzidos aos 4 P da aprendizagem criativa.

O ambiente do Scratch traz em seu bojo os 4 P da aprendizagem criativa – Projetos, Paixões, Pares e Pensar brincando. O projeto é a unidade básica do ambiente, construído a partir das paixões (interesses) dos estudantes. Sua produção pode ser em pares, compartilhando e colaborando nas autorias. Para tanto, o ambiente possibilita explorar as potencialidades de interação social na construção dos projetos, “[...] compartilhando seus conhecimentos com a comunidade (por meio dos tutoriais) e pedindo a opinião de outros membros [...]” (RESNICK, 2020, p. 12). O Scratch permite ainda a exploração livre (lúdica), incentivando a experiência por meio do criar, testar e refletir. Para Resnick (2020, p.126),

As escolas tendem a focar no valor do planejamento em detrimento das explorações livres pois parece mais organizado, direto, eficiente. Os planejadores têm uma abordagem de cima para baixo: analisam uma situação, identificam necessidades, desenvolvem um plano claro e o executam. Fazem só uma vez e fazem certo. [...] O processo de exploração lúdica é mais bagunçado. Os exploradores têm uma abordagem de baixo para cima: começam com algo pequeno, testam ideias simples, reagem ao que acontece, fazem ajustes e revisam os planos, normalmente seguindo um caminho sinuoso e indireto até a solução. Mas o que perdem em eficiência ganham em criatividade e agilidade.

Enquanto as escolas e os professores priorizam o processo educacional com atividades e desenhos didáticos previamente planejados e inflexíveis, sem a participação dos estudantes na sua construção, busquei outro caminho para desenvolver o PC com a educação on-line. Segui como princípio o conhecimento como “obra aberta”, mas também a “aprendizagem em rede, colaborativa”, a “conversação entre todos, em interatividade”, o incentivo às “atividades autorais” e a mediação docente ativa. A partir destes, (re)criei desenhos didáticos abertos e interativos com os estudantes, promovi situações de aprendizagem, elaborei projetos roteirizados e incentivei os projetos livres, sempre tendo como premissas as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos aprendentes. Utilizei diferentes estratégias para o aprendizado, diante da consciência de que a sala de aula é um lugar de encontros de heterogeneidades. Nela, encontramos estudantes com diferentes conhecimentos, experiências, história de vidas e perfis. Esses estudantes aprendem de muitas formas, portanto, devemos respeitá-las e estimulá-las. De acordo com Resnick (2020, p. 133),

[...] alguns são padronizadores, outros são dramatizadores; alguns são planejadores, outros exploradores; alguns preferem se expressar por meio de textos, outros por imagens. [...] devemos focar em como

ajudar todas as crianças, de diferentes históricos e estilos de aprendizagem, a alcançar todo o seu potencial. [...] devemos incentivar os estudantes a saírem da sua zona de conforto. Para alguns tipos de problemas, planejar é mais vantajoso que o processo de exploração lúdica; para outros, a exploração tem mais vantagens. Investigar padrões é especialmente útil em algumas situações; em outras, contar histórias é ainda mais. Mesmo que um estudante se sinta mais confortável com um estilo, é interessante experimentar outras abordagens. Idealmente, todas as crianças devem ter a oportunidade de se engajar com o mundo no estilo mais natural e confortável para cada uma delas, mas também de poder testar outros estilos, para que possam mudar de estratégia de acordo com a situação.

Disponibilizei projetos roteirizados para exploração com a intencionalidade de auxiliar os estudantes sem experiências prévias em programação e os tirar da zona de conforto, solicitando sua participação-intervenção nas atividades. No roteiro 3, por exemplo, solicitei a construção de uma tabela contendo linhas com o nome dos animais e colunas indicando suas características. Após sua criação, o estudante deveria desenhar uma árvore de decisão para representar a base de conhecimento do Animalkinator antes de iniciar a codificação. Ou seja, embora fosse um roteiro, a atividade não limitou a execução rígida de passos em um caminho único. O resultado da inteligência do agente dependia das decisões do estudante. Para King,

[...] falando do que você tinha meio que uma linha que você tinha que seguir. Hoje, eu vejo, no momento agora, eu vejo que ele era realmente importante por ter algo que você tinha que aprender para aplicar em outros projetos. (Notas do App-diário, 2021).

Nokia também destaca as contribuições dos projetos roteirizados. Segundo ela, estes “[...] contribuíram bastante porque, principalmente no início, quando ainda tinha aquele, não sabia muito bem o que fazer [...]” (NOKIA, Notas do App-diário, 2021). Corroborando com a King e Nokia, a estudante Miia afirma que,

[...] com os roteiros, eu sabia seguir uma linha que daí eu sabia que estava seguindo os caminhos certos [...], sem eles, [...] a gente não saberia de algumas regras que o senhor passou, que poderiam ajudar a gente no futuro (Notas do App-diário, 2021).

Os estudantes compreenderam o propósito dos roteiros de auxiliá-los nos obstáculos iniciais. É importante lembrar que o aprendizado ocorreu no ciberespaço com eles geograficamente dispersos e sem momentos presenciais. Nesta configuração vivenciada, por mais que o professor siga os ensinamentos de Silva (2012) para professorar on-line, no sentido de disponibilidade, comunicação e mediação ativa, os estudantes passam por tempos

de autoestudo. Logo, esses projetos serviram de fontes de consultas, além da comunidade do Scratch, os colegas e demais redes.

Ademais, não se pode ignorar a heterogeneidade das turmas e dos múltiplos estilos de aprendizagem. Há pessoas que aprendem mais facilmente por meio da interação com o outro ou com o meio, enquanto outras preferem aprender sozinhos a partir da exploração, experimentação ou leitura. Abelhinha, por exemplo, ressalta como foi proveitoso o processo de exploração de projetos da comunidade do Scratch a partir dos roteiros.

Eu vejo que proveitoso porque teve a análise do que estava sendo feito. Dissecamos ali um projeto, depois trabalhamos nele e acima dele, demos continuidade, então vejo que foi proveitoso. [...] Em geral, isso é muito bom porque o meu jeito de aprender é fazendo. (Notas do App-diário, 2021).

Embora “todos os tipos de projeto que o senhor passou ajudaram no aprendizado” (RANGO, Notas do App-diário, 2021), os projetos livres atraíram mais a atenção e dedicação dos estudantes. Não haviam exigências avaliativas quanto aos projetos roteirizados. Alguns foram trabalhados nas aulas e outros disponibilizados como recomendação de estudo. King justifica a escolha dos projetos livres “por questão do momento que eu estava passando, eu gostava muito mais do que [...] era tema livre” (KING, Notas do App-diário, 2021). É compreensível a preferência do estudante pelos projetos livres, visto que a exploração lúdica fornece a liberdade a criação de autorias de seu interesse.

[...] como era livre, a gente teria autonomia de fazer o que quisesse e soltar a criatividade. Então, foi bem legal a gente explorar essa questão da programação porque a gente podia errar, podia aprender com nossos erros e se desse uma coisa errada, vinha outra pessoa e corrigia. E assim foi. [...] Eu me sentia bastante livre porque como a gente não estava naquela pressão de ter um prazo ou de ter um roteiro certinho, a gente podia fazer com mais liberdade (BEATRIZ, , Notas do App-diário, 2021).

Concordo com Beatriz sobre a autonomia, a criatividade, a possibilidade de aprender com os erros e a liberdade proporcionada pelos projetos livres. Ela sentia-se livre, autorizada e a(u)tora em seu processo de aprendizagem. Freire (2001) nos lembra que “ensinar exige liberdade e autoridade”. Para esse autor,

É decidindo que se aprende a decidir. Não posso aprender a ser eu mesmo se não decido nunca, porque há sempre a sabedoria e a sensatez de meu pai e de minha mãe a decidir por mim.[...] Por outro lado, faz parte do aprendizado da decisão a assunção das conseqüências do ato de decidir. Não há decisão a que não se sigam efeitos esperados, pouco esperados ou inesperados. Por isso é que a decisão é um processo responsável. [...] Ninguém é autônomo

primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas. A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. [...] É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitosas da liberdade (FREIRE, 2001, p. 66-67).

Eu promovia e respeitava a liberdade dos estudantes, principalmente nos projetos livres, para que eles não apenas aprendessem os conceitos curriculares da disciplina, mas desenvolvessem sua autonomia. As escolhas dos aprendentes ao longo do processo se materializaram em cada um dos projetos. Muitas delas foram guiadas pelos seus interesses, motivando-os e engajando-os. Para Resnick (2020), os aprendentes “se dispõem a trabalhar por mais tempo e se esforçam mais” (p. 12) em projetos desta natureza.

Observei os reflexos do interesse na disciplina. Os aprendentes se esforçaram durante todo o processo. Idealizaram e criaram projetos com estética agradável inspirada nas suas culturas digitais. Trabalhar em grupo, negociar e discutir ideias, compartilhar informações, solicitar avaliações construtivas de maneira colaborativa foram ações efetivadas por eles. Os estudantes buscaram o conhecimento e outras formas de fazer em conversas comigo e com os colegas ou pesquisando nas redes sociais, principalmente no YouTube e comunidade do Scratch. Codificaram os projetos explorando os conhecimentos adquiridos sobre programação e os fundamentos da computação e atendendo às boas práticas de programação.

Porém, desenvolver as práticas de forma não presencial no Scratch foi uma tarefa árdua devido às limitações dos dispositivos digitais, da interface do ambiente e do acesso à rede. Alguns estudantes não possuíam computadores ou *smartphones*. Quando tinham esses dispositivos digitais, a qualidade da internet prejudicava as ações e interações. Em outros casos, a dificuldade era a usabilidade da interface do Scratch em *smartphones* com telas pequenas.

[...] eu tinha um computador. Não era um computador meu, mas tipo, eu utilizava um computador que era bem fraco, então eu sentia muita dificuldade para fazer a parte da programação (KING, Notas do App-diário, 2021).

[...] eu não tinha computador. Então, eu tinha que fazer o Scratch pelo celular e tinha um pouco, uma certa dificuldade (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

[...]a dificuldade que eu estava tendo por conta do Wi-Fi [...] era muito ruim produzir pelo celular (MIIA, Notas do App-diário, 2021).

[...] eu também fui uma pessoa que teve muita dificuldade por conta do tamanho da tela. Minha tela era pequena. Em alguns momentos, eu não conseguia ver direito o que estava acontecendo. Eu estava vendo e ficava turvo, então foi uma coisa que me impactou (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

As dificuldades tecnológicas dos aprendentes de 2021 também foram mencionadas no primeiro ano da experiência. Na ocasião, pesquisei com os estudantes alternativas de interfaces e aplicativos para contorná-las e possibilitar a continuidade da abordagem metodológica da disciplina. Infelizmente, as alternativas não atenderam aos critérios, exceto a Pocket Code¹⁶⁶. Este possibilita a criação de projetos visuais com programação em blocos em um aplicativo nativo para Android, porém, sua instalação ocupa memória nos aparelhos e não possui uma biblioteca ampla de personagens, cenários e sons como o Scratch.

Assim, mantivemos o Scratch como ambiente adotado na disciplina e para superar os obstáculos, os aprendentes criaram suas próprias estratégias. No geral, eles utilizaram uma interface para comunicação textual ou vídeo para as discussões entre os membros da equipe e, sempre que possível, trabalhavam em conjunto, on-line, com o integrante que possuía os melhores recursos tecnológicos compartilhando a tela do Scratch.

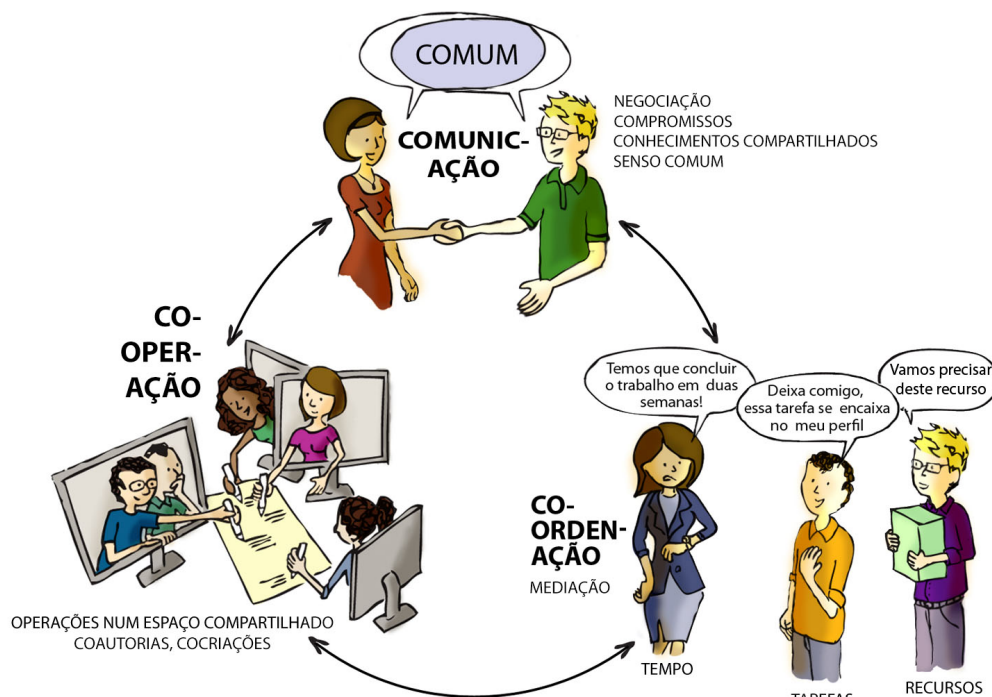
A gente tinha reunião pelo Google Meet, a gente conversava e fazia o roteiro todo em conjunto. A gente também se comunicava pelo WhatsApp. A gente ia fazendo ou mandando para os outros ver. Usamos a ligação também. E aí, quando foi a parte da programação, a gente fez toda via Google Meet e a gente ali fazendo junto. [...] No começo foi meio complicado para a gente por conta das ideias, juntar e conciliar as ideias direito. [...] todas as partes de fazer o roteiro e a programação, que foi bastante complicada por causa da ligação e do whatsapp, mas eu realmente achei interessante (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

É sempre interessante refletirmos as dificuldades enfrentadas para identificar pontos positivos nas soluções. Neste caso, as limitações dos dispositivos digitais, da interface do ambiente e da qualidade da rede de acesso à internet fizeram os aprendentes criar estratégias de comunicação para troca de conhecimentos e de negociação, organização de papéis e funções e autoria conjunta. Ou seja, eles mergulharam em um processo de aprendizagem colaborativa a partir das três dimensões destacadas por Pimentel e Carvalho (2020b) a partir

¹⁶⁶ Aplicativo Android para criação, edição, execução, compartilhamento e remixagem de projetos com programação em blocos na linguagem Catrobat. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.catrobat.catroid&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 30 abr. 2023.

do Modelo 3C defendido Fuks et al. (2011): comunicação, coordenação e cooperação. Na Figura 137, trago a representação dos autores deste processo.

Figura 137 – Aprendizagem colaborativa



Fonte: Extraído de Pimentel e Carvalho (2020b).

Para Pimentel e Carvalho (2020b), conforme ilustrado na Figura 137, a troca de mensagens, a argumentação e a negociação entre os interlocutores fazem parte da dimensão da comunicação. Uma comunicação assertiva¹⁶⁷ contribui para o sucesso da atividade de forma coletiva, porém, é necessária a coordenação para gerir pessoas, atividades e recursos no processo. Além disso, os envolvidos devem cooperar na realização da atividade, produzindo conjuntamente as autorias.

Na estratégia dos estudantes, a ideação dos projetos era verbal, as ideias eram expostas para que todos pudessem entender e colaborar na criação. Diante de inúmeras ideias, ocorria a negociação on-line, exigindo informações claras e objetivas para que os interlocutores compreendessem, concordassem ou discordassem e emitissem suas opiniões. Analogamente, ocorreu na criação. Assim, esses estudantes vivenciaram, na prática, a alteridade e a alteração no encontro com o outro em meio ao seu processo de autorização. Para Almeida (2020, p. 94), “[...] quanto mais o pesquisador e os praticantes exercitarem a autorização de si no encontro

¹⁶⁷ Comunicação realizada com clareza, objetividade e respeito aos pares.

com o outro, mais profundos serão seus mergulhos em processos de desalienação”, tornando-os cidadãos críticos e conscientes.

É importante destacar o uso de diferentes interfaces, principalmente o WhatsApp e o Google Meet, na comunicação entre os aprendentes para executar as estratégias criadas para ideação e criação dos projetos. Eles viviam em localidades distintas, porém, estavam próximos colaborando e aprendendo. Pois, “estar geograficamente disperso não significa estar a distância, se temos medição e comunicação em rede digital” (SANTOS, 2014, p. 173). Estas interfaces foram escolhidas por eles, visto que estão presentes no cotidiano e fazem parte das suas culturas digitais.

Uma das estratégias adotada pelos estudantes para ideação e criação dos projetos apresenta similaridades com o *coding dojo*, em que, pessoas se encontram para compartilhar ideias e suas habilidades de codificação na solucionar problemas. De acordo com Heinonen et al. (2013), durante o encontro (dojo), dois participantes – o piloto e o copiloto – iniciam a resolução do problema, enquanto os demais acompanham o processo. O piloto assume o controle do computador para codificar a solução, enquanto o copiloto contribui com ideias, correções e melhorias no código. Os demais participantes (plateia) observam as decisões do piloto e copiloto, discutem alternativas de solução e melhorias na codificação e emitem sugestões apenas em caso de necessidade de ajuda à dupla. De tempos em tempos, o piloto e o copiloto são substituídos por outros integrantes da plateia. Esse ciclo se repete até que o problema seja solucionado ou o dojo finalizado.

Embora os estudantes não conhecessem o *coding dojo*, eles executaram na prática uma estratégia bem semelhante de forma não presencial. Ao escolher o integrante com melhor recurso para transmissão da tela do Scratch e codificação das ações no ambiente, enquanto os demais contribuíam com suas ideias, conhecimentos e sugestões de alternativas de soluções e melhorias, eles executavam os papéis de piloto e copilotos. Na estratégia dos estudantes não havia uma plateia, todos eram copilotos, exceto o piloto. Assim, todos podiam colaborar em qualquer momento, tornando-a bastante democrática e a solução uma construção coletiva.

Quando a gente foi programar os jogos, como eu tinha falado, eu não tinha computador, então a gente pegava o computador de [...], que era uma integrante da equipe, e nós íamos guiando ela no que ela tinha que fazer, ela ia aprendendo e nós também, do nosso jeito. [...] A gente tinha duas opções: ou a gente fazia um grupo no WhatsApp e abrir uma chamada de vídeo ou pelo Google Meet que dá para transmitir a tela e a gente ia discutindo o projeto por lá mesmo. (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

Criamos um grupo no WhatsApp entre eu e as meninas que produzimos e uma das meninas, que era a única que tinha o notebook, [...]. Ela abriu uma sala no Meet e a gente entrou e começamos a colocar nossa ideia em prática. Ela ia fazendo e se ela tivesse alguma dificuldade, alguma das meninas ou eu mesmo respondia no chat ou no meet (MIIA, Notas do App-diário, 2021).

Como nenhum outro do nosso grupo tinha computador, a gente transmitiu a tela de [...], que tinha computador, e foi falando que ela deveria usar, por que deveria usar e o que ela deveria colocar. Foi dando uma ideia no grupo do WhatsApp do que poderia colocar. [...] aí e todos ajudaram também. [...] também como o projeto passado, todo mundo teve seu espaço de fala para dizer o que achava melhor e a gente fez da mesma forma. A gente foi dizendo o que ela poderia fazer e o que ela poderia mudar também. Inclusive, a gente mudou bastante, tanto que a gente estava fazendo projeto, a gente simplesmente apagou tudo e mudou totalmente a ideia porque a gente achou que não iria ficar tão bom. [...] eu conseguia aprender dessa forma. Porque mesmo que fosse, indiretamente, ainda assim eu conseguia fazer (PEDRO, Notas do App-diário, 2021).

Fica clara a estratégia dos estudantes nas falas de Beatriz, Miia e Pedro, bem como, sua adoção possibilitou a comunicação, a colaboração e o aprendizado. Pedro reforça que conseguiu aprender a fazer desta forma, mesmo sem pilotar as ações. Outra estratégia dos estudantes foi a divisão de papéis na criação dos projetos.

[...] a gente dividiu funções [...] só programou juntos e dividiu funções para arte, que ficou por conta de um, e o roteiro, que ficou por conta do outro. Sempre mandando “você está gostando disso, o que você acha?”. Sempre opinando, mas, deixando mais dividido do que o primeiro projeto. Então, isso deu uma adiantada e a sequência também foi escolhida pelo que tinha mais familiaridade. Isso ajuda porque botar uma pessoa que desenha muito bem para escrever um roteiro, não funciona muito bem quando você tem a possibilidade de colocar ela para fazer a arte do jogo. Então, essa divisão em atividades foi interessante para o projeto andar mais rápido e chegar mais longe [...] como o que estávamos vendo na disciplina era muito sobre programação, a gente sempre estava fazendo isso para todo mundo ter mais ou menos o mesmo nível (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021).

O depoimento de Abelhinha demonstra, novamente, o interesse dos estudantes como fio condutor e elemento relevante na pesquisa, sendo aplicado, na ocasião, para atribuições de papéis. Sua fala revela a consciência dos aprendentes de que a divisão de tarefas e papéis na execução do projeto pode reduzir o tempo da entrega e contribuir na qualidade do produto final. Contudo, era importante a participação de todos nas decisões e a programação em conjunto, visto a importância desta no aprendizado da disciplina.

A criação das autorias tornou a disciplina menos chata e exaustiva, apesar do momento vivenciado. Diferentemente de outras disciplinas, “[...] não era só uma teoria longa do que tinha que fazer, do que era, do que significava e de como aquilo acontecia”(ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021). Aprender com projetos autorais, “não virava algo maçante que você tinha que fazer porque tinha que entregar. Não. Virava algo realmente que você gostava [...]” (KING, Notas do App-diário, 2021). Para Beatriz,

não era uma matéria que pesava, não. Os prazos eram bons, eram bem divididos, eu acho. [...] Eu nunca me senti sobrecarregada com a matéria. Porém, sempre estava lá fazendo algo relacionado a ela. Pensando como fazer um projeto, como aprimorar (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021).

Essa satisfação com a disciplina só foi possível porque o processo de aprendizagem ocorreu de múltiplas formas. Eles aprenderam fazendo porque “[...] a gente fazendo, a gente aprende mais” (ABELHINHA, Notas do App-diário, 2021). Eles aprenderam com erros e uns com os outros, pois “a gente podia errar, podia aprender com nossos erros e se desse uma coisa errada, vinha outra pessoa e corrigia [...] a gente poderia tirar dúvidas com o senhor ou com os outros estudantes” (BEATRIZ, Notas do App-diário, 2021). Eles aprenderam pesquisando,

Muitas vezes, eu mesmo eu pesquisava algumas coisas que aconteciam na aula e depois eu ficava pensando em outra coisa que é isso gerava. Sabe, por exemplo, jogos. Quando mostrava algum jogo que a gente meio que imitava, tentava fazer também. Depois eu corria atrás desse jogo e de outros parecidos para entender mais ainda como isso ocorria, como era feito (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

Eles aprenderam brincando, conforme relatado por Pedro sobre a situação de aprendizagem do cuscuz.

[...] eu achei um forma vez criativa e bem divertida, porque todo mundo teve a sua oportunidade de responder o que seria aquilo. E muita gente conseguiu entender de forma bem prática o pensamento complexo computacional (PEDRO, Notas do App-diário, 2021).

Eles aprenderam com atividades do cotidiano,

Eu me lembro de um episódio que teve, o episódio do pensamento computacional, que foi mostrado de uma maneira que trazia aquilo para nossa realidade. Por exemplo, a parte de você separar as roupas e colocar a roupa para cada cor dentro da máquina para lavar. Mesmo que seja uma coisa simples, você tem uma percepção tão grande que realmente serviu porque, tipo, depois de um ano, eu ainda consigo lembrar e consigo usar aquele exemplo básico para coisas que eu vou fazer hoje (KING, Notas do App-diário, 2021).

Aprender uns com os outros foi relevante para eles. Não apenas pelo aprendizado, mas pelo reconhecimento dos colegas, a comunicação sem medos e, até mesmo, a linguagem utilizada. King menciona sua experiência como um aprendente que compartilhou seus saberes com os colegas.

Eu posso citar agora até mesmo uma aula que eu ministrei entre aspas, junto com é o meu outro amigo, [...] que foi da criação de sites usando o Google sites. É uma ferramenta que era muito simples, mas como tinha estudantes que estavam começando a conhecer ela agora, [...] o senhor permitiu que a gente fizesse uma explicação breve sobre. E, foi muito bom por causa que no final todos os estudantes, todo mundo já era amigo, então eles poderiam simplesmente vir no WhatsApp, fazer perguntas e você ter como ajudar. Isso é muito bom. (KING, Notas do App-diário, 2021).

As colegas Nokia e Miia também citam essa experiência, porém, na visão de aprendentes que participaram do encontro no qual os colegas e King .

Na criação, eu acho que foi da interface, que um colega nosso explicou como ele fez e todo mundo, quer queira que não, aprendeu junto como ele fez a parte dele (NOKIA, Notas do App-diário, 2021).

[...] na última aula que teve, aquela que foi produzida por King e [...] Eles estavam mostrando como é produzido um site... [A aula ajudou] por conta da intimidade que eu tenho com os meninos (MIIA, Notas do App-diário, 2021).

Os projetos dos aprendentes e seus relatos demonstram como a colaboração e o processo de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir esteve presente nas estratégias dos estudantes na produção das autorias on-line. Eles aprenderam criando, fazendo, pesquisando, explorando, brincando, errando com os materiais, o outro e a rede, conforme discutido.

Além dos princípios da EOL seguidos intencionalmente, percebi como os 4P da aprendizagem criativa se fizeram presentes. Visualizei na prática a espiral de aprendizagem criativa de Resnick (2020) com as contribuições da EOL, se desenhando ao longo do processo. Assim, os estudantes imaginaram os projetos a partir das suas paixões (culturas digitais, interesses e cotidianos). Eles criaram as autorias no Scratch por meio da pesquisa nas redes sociais e na comunidade, da exploração de roteiros e outros projetos, da tentativa e erro, das discussões entre eles e comigo, dos momentos de aulas, bem como, dos encontros para acompanhamento e sanar dúvidas. Eles brincaram na produção e com os produtos. A diversão estava garantida ao testar cada autoria, sendo o principal desafio: me desafiar a encontrar

algum *bug*. Além de compartilhar na comunidade do Scratch, as autorias eram apresentadas nos encontros síncronos. Eles refletiram sobre seus projetos, trocaram conhecimentos e buscaram outras formas de fazer e de melhorá-los.

Para mim, fica claro que a postura de professor on-line influenciou no resultado alcançado. Porém, isso não é tudo, a determinação dos estudantes aliada a abertura ao inesperado de aprender com uma estratégia didática e metodológica desconhecida por eles, foi essencial neste processo.

5.4 COMPREENSÕES E APRENDIZADOS NAS CAMINHADAS

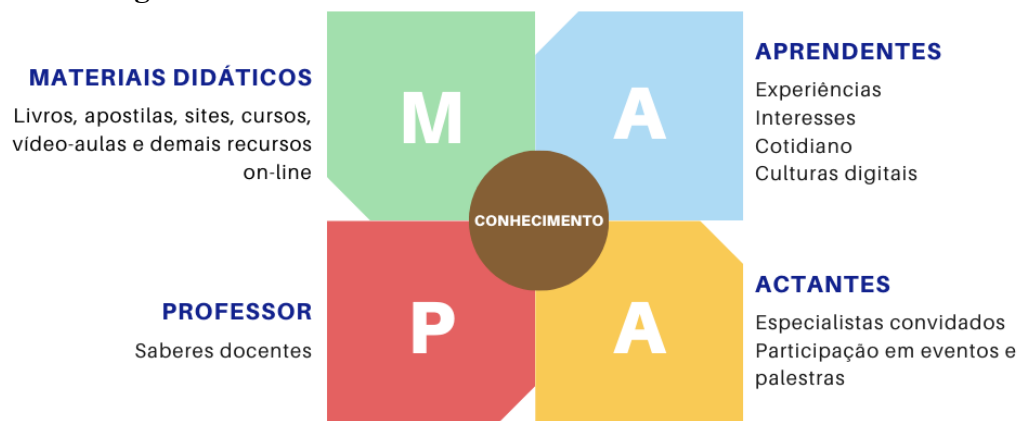
Neste tópico, compartilho as compreensões e aprendizados nas caminhadas nas trilhas dos anos letivos de 2020 e 2021, fundamentadas nos teóricos e teorias estudadas durante o doutoramento. Estas não servem receita pronta, pois compreendo a necessidade de modificação do percurso a cada caminhada, a depender do curso, da turma e, principalmente, das interações e intervenções dos estudantes. De modo que, concentro-me na essência de como desenvolvi o PC com práticas da educação on-line, trazendo algumas contribuições e considerações.

Aprendizado 1: Compreender o conhecimento como “obra aberta”

Partindo do primeiro princípio da educação *on-line*, segundo Pimentel e Carvalho (2020a), a primeira lição aprendida foi a importância de compreender o conhecimento como “obra aberta”. Este movimento contribuiu com o rompimento de hierarquias dentro da sala de aula e possibilitou a cocriação de situações de aprendizagem para construí-lo por meio do MAPA (**M**ateriais Didáticos, **A**prendentes, **P**rofessor e **A**ctantes¹⁶⁸), acrônimo de minha autoria para representar as origens de saberes na construção do conhecimento, ilustrado na Figura 138.

¹⁶⁸ De acordo com o Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis, o termo actante é um substantivo masculino que significa: (i) Qualquer elemento que entra no ato de comunicação como participante (pessoa, coisa) ativo ou passivo daquilo que se indica no predicado. (Linguística); (ii) Qualquer ser, coisa que participa como agente em uma narrativa. (Literatura). Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/palavra/nNaM/actante/>. Acesso em: 10 de mai. 2023. Enquanto, Bruno Latour emprega o termo a partir da semiótica para incluir elementos não-humanos em sua teoria. Nesta tese, utilizo as definições do dicionário para representar os convidados no processo de aprendizagem, visto que estudos relacionados a teoria ator-rede não fazem parte do escopo desta.

Figura 138 – Conhecimento como “obra aberta” com o MAPA



Fonte: Produzido pelo autor (2022).

Na Figura 138, o conhecimento é construído coletivamente a partir de saberes dos aprendentes, professores e actantes, além daqueles registrados em materiais didáticos. Para tanto, o professor precisa ser mediador no processo de aprendizagem, respeitar os saberes dos estudantes e compreender o aprendizado como uma relação dialógica em que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 2001, p. 25). Os ensinamentos de Freire (2001) e as experiências com as turmas me levaram ao segundo aprendizado.

É importante lembrar ainda que o próprio desenho didático foi concebido de forma flexível, aberta e interativa ao longo das experiências, nos levando a outros caminhos, distintos daqueles inicialmente planejados. Isso contribui para a multirreferencialidade da disciplina de natureza técnica.

Aprendizado 2: Valorizar os múltiplos olhares e as diferentes formas de aprender

O professor não é o detentor do saber e da verdade. Na sociedade contemporânea, a informação está dispersa no ciberespaço. Os estudantes vivenciam cotidianamente as redes e nelas aprendem uns com os outros e com os materiais distribuídos. Por isso, defendo a experiência de trazer os actantes para sala de aula ou levar os aprendentes para momentos formativos como debates, mesas redondas e palestras para além das falas do docente da disciplina. No entanto, essa prática deve estar alinhada a intencionalidade pedagógica e servir de dispositivo para promover conversas sobre a temática da disciplina. Os convidados trazem

outras experiências, vivências, olhares, concordâncias e discordâncias sobre as temáticas discutidas em sala, rompendo a ideologia de professor detentor do saber e contribuindo na criticidade do estudante. O movimento de trocas permite que até mesmo os especialistas convidados aprendam com os estudantes.

Ao convidá-los para construção desse conhecimento, recomendo pessoas imersas nas culturas digitais dos estudantes que utilizem elementos de filmes e animes (imagens, personagens, recorte de diálogos, dentre outros), explorem a estética, dinâmica e mecânica dos jogos digitais e tenha experiência com as TD para contextualizar e ludificar a sua fala, a exemplo de youtubers ou professores com saberes experienciais da cibercultura. Trazer a ludicidade e lidar com assuntos técnicos de modo menos formal, sem perder a veracidade e seriedade do conhecimento, utilizando os elementos estéticos e as linguagens dos adolescentes para criar identificações e tornar o aprendizado mais prazeroso e significativo. Na impossibilidade deste convite, a alternativa é buscar falas desses especialistas nas redes, apresentar em sala e dialogar com os estudantes, assim como fiz em 2021.

Aprendizado 3: Conhecer os aprendentes (conhecimentos, preferências e experiências)

Aprendi ainda que os aprendentes da própria turma podem trazer esse conhecimento, portanto, o professor deve identificá-los. A heterogeneidade das turmas nos brinda, diariamente, com conhecimentos, experiências e história de vidas diversas. Cada estudante traz consigo elementos que podem enriquecer e tornar o processo de aprendizagem mais significativo, afinal, Freire (2001, p.16) nos lembra que “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos”). Portanto, é importante conhecê-lo, recorrendo aos levantamentos de perfis no início do ano letivo e a escuta sensível durante as aulas para valorizar seus saberes.

Os levantamentos de perfis construídos em formulários on-line permitem ao professor mapear, rapidamente, o que os estudantes veem, ouvem, suas preferências e o que fazem, dentro e fora do espaço educacional. É um ponto de partida para explorar essas informações na aproximação com os estudantes, na curadoria on-line de materiais e na contextualização das situações de aprendizagem.

Ao ouvir os estudantes em conversas abertas, para além das discussões curriculares em sala de aula. Foi dessa maneira que identifiquei jovens empreendedores – que abriram negócios durante a pandemia e aprenderam com a prática o processo de venda, de marketing,

de captação de clientes e de entrega de produtos – e entusiasta de informática e programação nas turmas. Essas conversas me levaram a convidá-los a compartilhar seus conhecimentos nos encontros síncronos. Para os colegas, o compartilhamento de experiências e saberes de estudantes da turma, de mesma idade, os quais tinham afinidades e relações de amizade, se transformaram em momentos marcantes de aprendizagem. Pois, eles sentiam-se com total liberdade de acesso e diálogo, sem receios, durante e após os encontros síncronos.

Aprendizado 4: Considerar os saberes experienciais do professor e as culturas digitais dos aprendentes na curadoria on-line e no ambiente on-line de aprendizagem

O aprendizado também ocorre com os objetos e o meio, principalmente, na sociedade em rede vivenciada. O ciberespaço é ocupado por inúmeros materiais – livros, apostilas, sites, cursos, imagens, videoaulas, podcasts, dentre outros –, distribuídos gratuitamente ou não, para disseminar conhecimentos registrados. Nem todos os materiais são adequados, pedagogicamente, ou apresentam conteúdos verdadeiros. Portanto, o volume de materiais, a velocidade do surgimento de novos e suas remixagens, bem como a variedade de formato e mídias em que as informações são transmitidas exigem do professor o papel de curador de conteúdos on-line, a fim de contribuir para o aprendizado dos aprendentes (ver Figura 139).

Figura 139 – Curadoria de conteúdos on-line



Fonte: Produzido pelo autor (2022).

Na Figura 139, apresento a minha compreensão sobre a curadoria de conteúdos on-line, na qual as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos estudantes devem fazer parte do filtro dos materiais. Isso porque, uma das dificuldades enfrentadas pela sociedade é a seleção adequada de informações disponíveis na rede. O volume, a velocidade e a variedade de informação produzidas, combinadas e remixadas a cada dia, por todos, com custo irrisório, é consequência de uma das três forças propulsoras do crescimento tecnológico: o digital (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2015). A todo instante, informações, verdadeiras ou não, são distribuídas na rede, ampliando cada vez mais o volume existente.

Se anteriormente, a produção de novos conteúdos para suas aulas era uma das atividades do professor. Hoje, de forma complementar, é possível buscar, analisar, selecionar, remixar e organizar conteúdos disponíveis na rede. Não estou dizendo que a autoria do professor perdeu espaço com o digital. Estou defendendo a coexistência harmoniosa do papel do professor de a(u)tor e curador de conteúdos. Os saberes docentes e o conhecimento sobre as características de suas turmas, possibilitam ao professor selecionar e produzir conteúdos on-line adequados.

Seja no processo de curadoria on-line ou na produção, as experiências vivenciadas apontaram a relevância da estética e da contextualização do conteúdo a partir das culturas digitais, interesses e cotidiano dos estudantes. Eles se sentem mais próximos e motivados quando os materiais e situações de aprendizagem trazem elementos (estética, dinâmicas e mecânicas) dos filmes, séries, desenhos animados, animes, mangás e jogos digitais, que fazem parte da cultura dos estudantes, para ilustrar, exemplificar ou contextualizar uma temática.

Criar roteiros e apresentações hipertextuais, multimidiáticos, com estética inspirada nas culturas digitais dos aprendentes e estrutura flexível pensada na exploração e participação-intervenção destes, promoveu a interatividade e facilitou a comunicação. Esses materiais foram utilizados no início do curso, momento em que os estudantes, geralmente, desconhecem a terminologia e não possuem experiências anteriores relacionadas ao PC.

Portanto, o ato de estar aberto às contribuições e autorias dos estudantes ajudaram na curadoria dos materiais didáticos, bem como na composição do ambiente on-line de aprendizagem. De modo geral, eles indicaram aplicativos, canais e vídeos no YouTube e páginas *web* sobre as temáticas discutidas na disciplina. Eram recomendações relevantes, pois atendiam, naturalmente, as culturas digitais e interesses deles. Acrescido a isso, os relatos dos

aprendentes demonstram o sentimento de valorização por contribuírem ativamente na construção da disciplina.

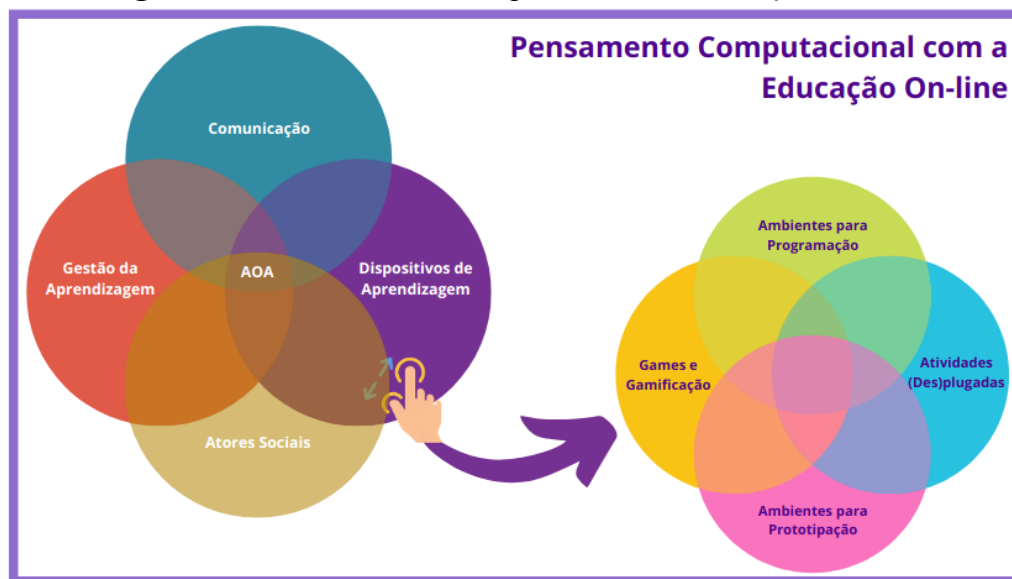
Aprendizado 5: Promover situações de aprendizagem e incentivar autorias inspiradas nas culturas digitais, interesses e cotidianos dos aprendentes

A promoção de situações de aprendizagem multirreferenciais e o incentivo às autorias são imprescindíveis na educação on-line. Defendo, portanto, considerar as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos aprendentes para tornar o processo de aprendizagem ainda mais significativo, pois, as experiências demonstraram como os estudantes se sentem motivados e engajados quando as atividades são contextualizadas com esses elementos.

No caso do desenvolvimento do PC, as autorias podem envolver a criação de documentos hipertextuais, mapas mentais e audiovisuais para apresentação dos projetos, sendo estes de *software*, com programação realizada no Scratch ou ambiente similar, como também de *hardware* prototipados em simuladores a exemplo do Tinkercad.

Aprendizado 6: Conceber o ambiente on-line de aprendizagem de forma aberta e flexível

Apreendi com as experiências que o ambiente on-line de aprendizagem não precisa ser um ambiente físico, único e restrito de um AVA. Nós, professores, devemos exercer nossa autonomia e autorização para construir com os estudantes este ambiente, a partir das escolhas de interfaces e aplicativos. Essas escolhas partem dos saberes experimentais e ciberculturais do professor e pelas culturas digitais dos aprendentes, bem como as indicações destes, sempre, atendendo as normativas vigentes na instituição de ensino e a legislação atual. Assim, defendo a criação do AOA como um espaço de aprendizagem multirreferencial constituído por interfaces e aplicativos, interligados ou não, escolhidos pelos professores com os estudantes para ampliar o ambiente físico, único e restrito de um AVA. Esse ambiente habitado pelos atores sociais deve ser constituído por aplicativos e interfaces digitais para gestão da aprendizagem, a comunicação entre os professores e aprendentes e dispositivos de aprendizagem, conforme definido na seção 4.1 e representado na Figura 140.

Figura 140 – Pensamento Computacional na Educação On-line

Fonte: Produzido pelo autor (2022).

O OAO precisa incorporar interfaces e aplicativos para a comunicação síncrona e assíncrona (blogs, fóruns de discussão, portfólio, chat, videoconferência etc.), a gestão de aprendizagem (avaliações, controle de notas e frequência) e dispositivos de aprendizagem. No contexto específico do desenvolvimento do PC, conforme ilustrado na Figura 140, os dispositivos de aprendizagem podem ser: jogos digitais (*games*) e aplicativos gamificados, ambientes para programação e/ou prototipação e atividades (des)plugadas.

Para tanto, é essencial que os dispositivos de aprendizagem permitam a promoção de situações de aprendizagem e o incentivo de atividades autorais, atendendo às recomendações da Aprendizagem 5. Ressalto ainda que, embora aponte as atividades desplugadas como dispositivos de aprendizagem, a partir da minha experiência como docente, não aprofundei esses estudos na tese.

6 REFLEXÕES, APRENDIZAGENS E FUTURAS CAMINHADAS

A pandemia de covid-19 encontrou o mundo despreparado para enfrentá-la. Um acontecimento inesperado que afetou nossas vidas e sociedade, pois, como afirma Macedo (2016, p. 27) “todos os acontecimentos são improváveis, interferem e são inelimináveis na experiência humana” (MACEDO, 2016, p. 27). Enfrentamos a pandemia. Foram mais de três anos e três meses de sofrimento, desafios, pesquisas e aprendizados. Finalmente, a Organização Mundial da Saúde decretou o fim do estado de emergência de saúde global em 5 de maio de 2023, após o óbito de quase 7 milhões de pessoas em números oficiais. Portanto, não poderia iniciar as reflexões sobre este estudo sem prestar a minha homenagem e solidarização a todas as famílias, pais e amigos que sofreram perdas durante o período. Felizmente, chego às últimas páginas deste manuscrito dizendo: a ciência venceu.

A gravidade da situação levou à suspensão das atividades educacionais no Brasil em março de 2020. Esse acontecimento modificou a caminhada desta tese, direcionando-a para a singularidade de desenvolver o pensamento computacional de forma não-presencial. A carência de estudos na área e a urgência da retomada da educação por meio de aulas com tecnologias digitais em rede, promoveram o desafio de *pensar fazer* outras formas de desenvolvê-lo. Assim, ressignifiquei os *espaçotempos* da disciplina de introdução a algoritmos do curso Integrado em Redes de Computadores do IFS, Campus Lagarto, visando desenvolver o PC com a Educação *on-line*.

Ao longo da tese, narrei as experiências vivenciadas na minha *docência pesquisa formação* com os aprendentes da referida disciplina, nos anos letivos de 2020 e 2021, para compreender o desenvolvimento, não-presencial, do PC articulado com a educação *on-line* no ensino médio integrado, considerando as culturas digitais dos aprendentes. Esse manuscrito foi enriquecido com imagens das autorias e falas dos aprendentes, bem como as minhas observações, participações e interpretações por acreditar que, juntos, esses elementos dão vida ao nosso processo de aprendizagem.

Dediquei-me a narrar os dois anos de produção dos dados por entender que as singularidades do momento, dos acontecimentos e da heterogeneidade dos aprendentes tornaram as experiências únicas. Ao caminhar com eles, enfrentando os desafios emocionais e tecnológicos da pandemia, construímos desenhos didáticos abertos e interativos para desenvolver o PC de forma leve, divertida e interessante.

Os desenhos didáticos se materializaram ao longo da disciplina, atendendo aos acontecimentos, às demandas didático-pedagógicas, institucionais e dos aprendentes, bem como os objetivos de aprendizagem da disciplina. Nessa construção coletiva, os estudantes contribuíram com temáticas para as situações de aprendizagem e discussões, além das indicações de aplicativos e interfaces digitais para compor nosso ambiente de aprendizagem.

A incerteza e o inesperado marcaram a experiência de 2020, levando a inventividade e a minha autoria como docente. Não havia relatos de como promover o PC de forma não presencial, em especial, isolados em casa para enfrentamento de uma pandemia. Era necessário *pensarfazer* um desenho didático capaz de promover a construção de conhecimento como “obra aberta” e incentivar situações de aprendizagem e projetos autorais para mobilizar os múltiplos saberes, habilidades e competências relacionadas ao PC.

Além dos desafios enfrentados em 2020, no ano letivo de 2021, os estudantes não tinham identificação com a instituição de ensino, não me conheciam e traziam as dificuldades de um ano de aprendizado em suas residências devido à pandemia. Foi um período marcado por reflexões. Mesmo com a experiência anterior, os aprendentes eram outros e houve mudanças ao (re)caminhar, dentre elas, a ementa da disciplina.

A minha experiência como membro e pesquisador do ECult, me conduziu à realização de momentos musicais e de acolhimentos lúdicos e sensíveis com o propósito de levar a ludicidade para os encontros síncronos. Manter a dedicação e atenção dos estudantes em aulas não presenciais de uma disciplina técnica na pandemia foi desafiador. Aqui, a ludicidade agiu de forma semelhante aos meus bastões de corrida que me apoiam e fazem seguir, mesmo cansado durante as subidas e descidas mais íngremes. Os encontros com momentos musicais ou acolhimentos tornaram o processo de aprendizagem mais leve, descontraído e regado pelo sentimento curiosidade do que haveria de diferente na próxima aula.

A ludicidade também contribuiu no interesse pela disciplina diante da contextualização dos materiais didáticos e conteúdos com cenas, diálogos e estética dos animes assistidos pelos estudantes. Essa estética e analogias inspiradas nas culturas digitais deles, ajudou a romper as hierarquias de saber em sala de aula, minimizando os medos de interagir com o professor.

Ao compreender o conhecimento como “obra aberta” e incentivar a autoria dos aprendentes, fui surpreendido com a pluralidade de temáticas abordadas, a qualidade estética e da codificação dos projetos e o engajamento deles na criação. As autorias estavam repletas

de rastros do pensamento computacional e das culturas digitais como as pegadas e marcações que sigo durante as provas de corrida em trilha e me levam a compreender o percurso.

Eles empregaram o PC na formulação e resolução dos projetos, desde a abstração na escolha de dados, personagens, cenários, sons e falas; passando pela decomposição ao modularizar os códigos; até o reconhecimento de projetos similares para reutilizar a estrutura e os trechos da solução. A codificação em Scratch apresentava as boas práticas de programação e materializava o aprendizado dos conteúdos técnicos da disciplina. Já as culturas digitais estavam presentes nas temáticas e nas estéticas, inspiradas em jogos digitais, animes, filmes e desenhos animados.

Os projetos livres e relatos dos estudantes me fizeram compreender que é possível desenvolver o PC promovendo a autoria deles e discussões sobre temáticas sociais e de cidadania, de forma multirreferencial, mesmo em aulas não presenciais. Em destaque, essa abordagem considerando os interesses e cotidianos dos estudantes ajuda a motivá-los e engajá-los nas atividades.

Esses resultados só foram possíveis diante do rompimento com a educação bancária e a pedagogia da transmissão ao adotar os princípios da educação on-line. Isso tornou uma disciplina de natureza técnica, ministrada, geralmente, com aulas expositivas e lista de exercícios com questões matemáticas e de sistemas de informação, em um espaço de (co)criação, colaboração, autorias e criatividade, sem desconsiderar os conhecimentos técnicos e curriculares desta.

Diante das experiências com a educação on-line, aprendi a importância de compreender o conhecimento como “obra aberta” durante todo o processo de aprendizagem, uma vez que todos temos o que ensinar e aprender, seja professor, estudante ou actantes. Portanto, devemos valorizar o conhecimento e os olhares de todos, mas, para isso, é necessário conhecer as experiências e as histórias de vida dos nossos aprendentes. Conhecê-los permitirá explorar suas culturas digitais, interesses e cotidianos nas situações de aprendizagem e no incentivo dos projetos autorais. Conversar abertamente, não apenas sobre assuntos técnicos da disciplina, promove aproximações que contribuem na comunicação e, consequentemente, o aprendizado.

Aprendi ainda a importância de ouvir as recomendações dos aprendentes na construção do desenho didático, na curadoria on-line e na ambiência computacional da disciplina. Eles sabem o que gostam, como preferem, estão imersos nas culturas digitais e

atentos a cada nova tecnologia, interface e dispositivo digital lançado. Ademais, a educação on-line contribuiu para a autorização dos aprendentes. Diante dos relatos, foi possível identificar usos dos pilares (decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos) em atividades cotidianas posteriores à disciplina.

Em face de toda experiência vivenciada e narrada desta pesquisa-formação na cibercultura, defendo, então, que o desenvolvimento do pensamento computacional, quando realizado de forma não presencial, adote os princípios da educação on-line com adição de atividades lúdicas e considere as culturas digitais, os interesses e os cotidianos dos aprendentes nas situações de aprendizagem, na curadoria on-line e na contextualização dos materiais.

Assim, esta tese contribui com outras formas de *pensar/fazer* o desenvolvimento do pensamento computacional no campo da educação, computação e áreas afins. A partir da minha imersão na educação, adotei a educação on-line como estratégia didática e metodológica e seus princípios para promover situações de aprendizagem e autorais dos estudantes e, assim, desenvolver o pensamento computacional. Uma abordagem conhecida por professores da computação, e contrapõe a educação bancária e a pedagogia da transmissão adotada por muitos deles em suas práticas docentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. F. F. **Ocupar na cibercultura**: o ciberativismo *discentedocente* como ato de currículo de uma formação em movimento. 2020. 185 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57–82, set/dez 2012.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Pensamento computacional nas políticas e nas práticas em alguns países. **Revista Observatório**, v. 5, n. 1, p. 202-242, 14 jan. 2019.
- ALVES, N. Decifrando o pergaminho – os cotidianos das escolas nas lógicas das redes cotidianas. In: OLIVEIRA, Inês Barbosa de; ALVES, N. (Orgs.). **Pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas**: sobre redes de saberes. Petropolis, RJ: DP&A, 2008.
- ALVES, N. Sobre os movimentos das pesquisas nos/dos/com os cotidianos. In: GARCIA, Alexandra. OLIVEIRA, Inês Barbosa de Oliveira (org.). **Nilda Alves: praticantepensante de cotidianos**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.
- ARDOINO, J. Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas e formativas. In: BARBOSA, J. G. (coord.). **Multirreferencialidade nas ciências e na Educação**. São Carlos: EDUFSCar, 1998. p. 24-41.
- ARDOINO, J. **Para uma Pedagogia Socialista**. Brasília: Editora Plano, 2003.
- ARDOINO, J. Pensar a multirreferencialidade. In: MACEDO, R. S.; BARBOSA, J. G.; BORBA, S. **Jacques Ardoino & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.
- ARDOINO, J.; BARBIER, R.; GIUST-DESPRAIRIES, F. Entrevista com Cornelius Castoriadis. In: BARBOSA, J. G. (coord.). **Multirreferencialidade nas ciências e na Educação**. São Carlos: EDUFSCar, 1998. p. 50-72.
- AZEVEDO, W. Como “detonar” com um projeto de educação *online*. In: SILVA, Marco. **Educação online**. 4ª ed. São Paulo: Loyola, 2012. p. 156-158.
- BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Trad. Lucie Didio. Brasília: Plano, 2002.
- BARBOSA, J. G.; HESS, R. **O diário de pesquisa**: o estudante universitário e seu processo formativo. Brasília: Liberlivro, 2010.
- BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages. [s.l.] **Computer Science Unplugged**, 1998.
- BENNEDSEN, J.; CASPERSEN, M. E. Failure rates in introductory programming: 12 years later. **ACM Inroads**, v. 10, n. 2, p. 30–36, 25 abr. 2019.
- BERSSANETTE, J. H.; FRANCISCO, A. C. DE. Um panorama das pesquisas sobre pensamento computacional em programas de pós-graduação no Brasil. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n. 114, p. 31–53, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.31-53>. Acesso em: 18 out. 2021

- BOE, B.; HILL, C.; LEN, M.; DRESCHLER, G.; CONRAD, P.; FRANKLIN, D. Hairball: Lint-inspired Static Analysis of Scratch Projects. In: **Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education**. 2013. p. 215–220. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2445196.2445265>. Acesso em: 12 de nov. 2022.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRACKMANN, C.; BARONE, D.; CASALI, A.; BOUCINHA, R.; MUNOZ-HERNANDEZ, S. Computational thinking: Panorama of the Americas. Proceedings of SIIE. In: **2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE)**. Salamanca, Spain: IEEE, 2016. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7751839/>. Acesso em: 18 out. 2020
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 31 de out. 2021.
- BRYNJOLFSSON, E. MCAFEE, A. **A segunda era das máquinas**: trabalho, progresso e prosperidade em uma época de tecnologias brilhantes, 2015.
- CARVALHO, F.; PIMENTEL, M. Atividades autorais *online*: aprendendo com criatividade. **SBC Horizontes**, nov. 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/11/atividadesautorais/>. Acesso em: 14 fev. 2021.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CERTEAU, M. **A cultura no plural**. São Paulo: Papius, 2010.
- CETIC.BR. Resumo Executivo - Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2019. **Pesquisa TIC Educação**. São Paulo: CETIC.br, 23 nov. 2020. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/resumo-executivo-pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2019/>. Acesso em: 24 jan. 2021.
- CETIC.BR. Resumo Executivo - Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil - TIC Kids Online Brasil 2021. **Pesquisa TIC Educação**. São Paulo: CETIC.Br, 2022. Disponível em: <https://cgi.br/publicacao/resumo-executivo-pesquisa-sobre-o-uso-da-internet-por-criancas-e-adolescentes-no-brasil-tic-kids-online-brasil-2021/>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- CIEB. **Currículo de referência em tecnologia e computação**: da educação infantil ao ensino fundamental. 1. ed. São Paulo: CIEB, 2018. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/>. Acesso em: 9 jun. 2020.
- CODE.ORG; CSTA; ECEP ALLIANCE. State of Computer Science Education: Illuminating Disparities. EUA, 2020. Disponível em: <https://advocacy.code.org/stateofcs>. Acesso em: 19 out. 2020.
- DELGADO, K. V. **Diagnóstico baseado em modelos num sistema tutor inteligente para programação com padrões pedagógicos**. Dissertação (Mestrado em Ciência da

Computação) – São Paulo, SP: Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2005.

DENNING, Peter J. Remaining trouble spots with computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 60, n. 6, p. 33-39, 2017.

DOSSE, F. **Renascimento do acontecimento**: um desafio para o historiador: entre Esfinge e Fênix. São Paulo: UNESP, 2013.

EUROPEAN SCHOOLNET. Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe. **European Schoolnet**, 2015.

Disponível em:

http://www.eun.org/documents/411753/817341/Computing+our+future_final_2015.pdf.

Acesso em: 25 out. 2020.

FOWLER, B.; NESEN, Y.; VEGAS, E. How British Columbia implemented its computer science education program. **Center for Universal Education at Brookings**, 2021. Disponível em:

<https://www.brookings.edu/research/how-british-columbia-implemented-its-computer-science-education-program/> . Acesso em: 31 de out. 2021.

FRAGA, J.; RAMOS, J.; SANTOS, R.; AMORIM, F.; SANTOS, C.; SANTOS, B. Histórico social e as técnicas arquitetônicas na construção do IFS-Campus Lagarto. 2012. In: **Anais do VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI)**. Tocantins:IFTo.

Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2095>. Acesso em: 31 de out. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 18 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A.; PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; LUCENA, C. J. P. Teorias e Modelos de Colaboração. In: PIMENTEL, M.; FUKS, H. (Org.). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Disponível em:

<https://sistemascolaborativos.uniriotec.br/teorias-e-modelos-de-colaboracao/>. Acesso em: 31 de abr. 2023.

GALEFFI, D. A. Prefácio. In: MACEDO, R. S. **A pesquisa e o acontecimento: compreender situações, experiências e saberes acontecimentais**. Salvador: EDUFBA, 2016.

GAMMA, E.; VLISSIDES, J.; JOHNSON, R.; HELM R. **Design patterns**: Elements of reusable object-oriented software. addison-wesley. Reading, MA, v. 2, p. 369-378, 1995.

GANNON, S.; BUTEAU, C. **Symposium Report: Integration of Computational thinking in Canadian Provinces**. Scarborough, Canadá: Brock University, 2017. Disponível em:

http://ctmath.ca/wp-content/uploads/2018/10/Symposium_CanadaMap_Gannon-Buteau.pdf.

Acesso em: 31 out. 2021.

GINAT, D.; HABERMAN, B.; COHEN, D.; CATZ, D.; MULLER, O.; & MENASHE, E. **Patterns in computer science**. Tel Aviv University. 2001.

GRAVETTER, J. F., & FORZANO, L. B. **Research methods for the behavioral sciences**. 4 Ed. USA: Linda Schreiber-Ganster, 2012.

HABERMAN, B.; MULLER, O. Teaching abstraction to novices: Pattern-based and ADT-based problem-solving processes. In: **Annual Frontiers in Education Conference**. IEEE, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/FIE.2008.4720415>. Acesso em: 10 de mar. 2023.

HEINONEN, K.; HIRVIKOSKI, K.; LUUKKAINEN, M.; VIHAVAINEN, A. Learning agile software engineering practices using coding dojo. In: **Proceedings of the 14th annual ACM SIGITE conference on Information technology education**. 2013. p. 97-102. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2512276.2512306>. Acesso em: 26 de mar. 2023.

HOLMBOE, C.; MCIVER, L.; GEORGE, C. E. Research Agenda for Computer Science Education. In: **Workshop of the Psychology of Programming Interest Group (PPIG)**. 2001. Disponível em: <https://www.ppig.org/files/2001-PPIG-13th-holmboe.pdf>. Acesso em: 31 de out. 2021.

IBGE. Lagarto (SE) | Cidades e Estados | IBGE. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/lagarto/panorama>. Acesso em: 21 jun. 2020.

IFS. Instituto Federal de Sergipe, Institucional. 2020. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/institucional>. Acesso em: 21 jun. 2020.

IFS. Portaria n. 924, de 13 de março de 2020. 2020b. Disponível em: http://publicacoes.ifs.edu.br/images/informativo_924_2020.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

IFS. Portaria n. 928, de 16 de março de 2020. 2020c. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/1Documentos/2020/3-MARço/0928_-_SUSPENSÃO_DAS_ATIVIDADES_CURRICULARES_-_16.03.2020.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

IFS. Resolução n. 09, de 23 de abril de 2020 - Aprova o Regulamento de Concessão de Auxílio Emergencial de Inclusão Digital do IFS. 2020d. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/Ascom_Lagarto/2020_Setembro/Auxílio_Inclusão_Digital_-_Resolução.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

IFS. Resolução n. 28, de 14 de julho de 2020 - Aprova o Regulamento do Ensino Remoto Emergencial no âmbito do IFS. 2020e. Disponível em: http://www.ifs.edu.br/images/arquivos/Proen/Documentos_Internos/28.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

IFS/LAGARTO. Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores. Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto. 2017. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/cursos-nova-pagina/260-cursos/tecnicos/integrados/4282-rede-de-computadores>. Acesso em: 21 jun. 2020.

IFS/LAGARTO. Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto. 2020. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/lagarto>. Acesso em: 21 jun. 2020.

KINCHELOE, J. L.; BERRY, K. S. **Pesquisa em Educação: conceituando a bricolagem**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007.

KINNUNEN, P.; MALMI, L.. Why students drop out CS1 course?. In: **Proceedings of the second international workshop on Computing education research**. 2006. p. 97-108. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1151588.1151604>. Acesso em: 23 jul. 2020.

LEMO, A. Cibercultura como território recombinate. In: TRIVINHO, E., CAZELOTO, E. (orgs). **A cibercultura e seu espelho**. SP: ABCiber/Itaú Cultural, 2010. Disponível em: <https://abciber.org.br/publicacoes/livro1/textos/cibercultura-como-territorio-recombinante1/>. Acesso em 14 fev. 2023.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

LYON, D. Cultura da Vigilância: envolvimento, exposição e ética na modernidade digital. In: BRUNO, F.; CARDOSO, B.; KANASHIRO, M.; GUILHON, L.; MELGAÇO, L. (Orgs.). **Tecnopolíticas da Vigilância: perspectivas da margem**. Tradução de Heloísa Cardoso Mourão. São Paulo: Boitempo, 2018.

LAPASSADE, G. Da multirreferencialidade como “bricolagem”. In: BARBOSA, J. G. **Multirreferencialidade nas ciências e na educação**. São Carlos: EdUFSCar, 1998.

LERNER, G. **A criação do patriarcado: história da opressão das mulheres pelos homens**. Tradução: Luiza Sella. São Paulo: Cultrix, 2019.

LUCENA, S. Culturas Digitais e Tecnologias Móveis em Educação. **Educar em Revista**, n. 59, p. 277-290, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.43689>. Acesso em: 20 set. 2022.

LUCENA, S.; OLIVEIRA, J. M. A. Culturas digitais na educação do Século XXI. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, p. 35-44, dez. 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/download/3449/3012/0>. Acesso em: 20 set. 2022.

LUCENA, S.; PRETTO, N. de L. As novas educações e os potenciais da TV e das redes digitais. In: **32ª Reunião Anual da ANPED**, Caxambu - MG. Sociedade, Cultura e educação: novas regulações. Rio de Janeiro: Anped, 2009. v. 1. p. 1-16. Disponível em: <http://32reuniao.anped.org.br/arquivos/trabalhos/GT16-5374--Int.pdf>. Acesso em: 17 out. 2022.

LUCENA, S.; SANTOS, E. APP-DIÁRIO na formação de pesquisadores em Programa de Pós-Graduação em Educação. **Educação Unisinos**, v. 23, n.4, out/dez, 2019. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2019.234.04>. Acesso em: 3 nov. 2022.

LUCKESI, C. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 3, n. 2, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/9168>. Acesso em: 29 abr. 2023.

MACEDO, R. S. **A etnopesquisa crítica e multirreferencial nas ciências humanas e na educação**. Salvador: EDUFBA, 2000.

MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica/etnopesquisa formação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2006.

MACEDO, R. S. **Compreender/mediar a formação: o fundante da educação**. Brasília: LiberLivro, 2010.

MACEDO, R. S. Atos de currículos: uma incessante atividade etnometódica e fonte de análise de práticas curriculares. **Currículo sem fronteiras**, v. 13, n. 3, p. 427-435, 2013. Disponível em: https://formacce.ufba.br/sites/formacce.ufba.br/files/roberto_sidnei.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

MACEDO, R. S. **Pesquisar a experiência: compreender medir saberes experiências**. Curitiba: CRV, 2015.

MACEDO, R. S. **A pesquisa e o acontecimento: compreender situações, experiências e saberes acontecimentos**. Salvador: EDUFBA, 2016.

MARTINS, J. B. Contribuições epistemológicas da abordagem multirreferencial para a compreensão dos fenômenos educacionais. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 85–94, 2004. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782004000200007>. Acesso em: 20 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Ofício-Circular n. 23, de 10 de março de 2020 - Recomendações - Novo Coronavírus (COVID-19). 2020a. Disponível em: https://sei.mec.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=1948201&codigo_crc=37598E4C&hash_download=c54ed891edac884808393c442f61cb58e4f3fbab49dc3ccda4b768f24c4f4b4c37544e5e4f4bfd294e1ed02a4a7c52c0942cb70e40483e3599e8eafed6a0596d&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 26 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria n. 343, de 17 de março de 2020 - Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 26 dez. 2022.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, v. 20, n. 26, 13 mai. 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.2/10642>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MORENO-LEÓN, J.; ROBLES, G. Dr. Scratch: A web tool to automatically evaluate Scratch projects. In: **Proceedings of the workshop in primary and secondary computing education**. 2015. p. 132-133. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2818314.2818338>. Acesso em: 05 jan. 2023.

MORENO-LEÓN, J.; ROBLES, G.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M. Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking. **Revista de**

Educación a Distancia (RED), n. 46, p. 1–23, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.6018/red/46/10>. Acesso em: 05 jan. 2023.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Report of a Workshop on the Pedagogical Aspects of Computational Thinking**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2011. Disponível em: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/13170/report-of-a-workshop-on-the-pedagogical-aspects-of-computational-thinking>. Acesso em: 05 mar. 2021.

NIC.BR. **Educação em um cenário de plataformização e de economia dos dados: problemas e conceitos**. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR ed. São Paulo, SP : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022. Disponível em: https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20220929112852/educacao_em_um_cenario_de_plataformizacao_e_de_economia_de_dados_problemas_e_conceitos.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

NUNES, E. A. **SOCIOFORMAÇÃO AUDIOVISUAL: A construção de uma socioeducação em rede como possível caminho para uma Educação Libertadora**. 2023. 150 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

NUNES, E. A.; SANTOS JÚNIOR, G. P. Que violência é essa? Cinema na mediação das tensões entre o real e o virtual. *In: Cinema e educação experiências estéticas de ensino e aprendizagens com a sétima arte*. Machado, G. E.; Oliveira, V. M. F. (Org.). 1. ed. Rio de Janeiro: Eulim, 2020. p. 451. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1_fRL8DOUqft0pU8Ir_oeCDdzvdhV02ov/view. Acesso em: 19 mar. 2021.

NUNES, E. A.; SANTOS JÚNIOR, G. P.; CARREGOSA, D. L. Formative experiences: methodological findings of training processes performed during the covid-19 pandemic. **Journal of Research and Knowledge Spreading**. v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/ojs2-somente-consulta/index.php/jrks/article/view/12482>. Acesso em: 10 fev. 2022.

OBSERVATÓRIO EDUCAÇÃO VIGIADA. **Educação Viglada - Mapeamento - Brasil**. 2022. Disponível em: <https://educacaovigiada.org.br/pt/mapeamento/brasil/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: Repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, p. 17, 1994.

PAPERT, S. A. **Mindstorms**: Children, computers, and powerful ideas. Basic books, 2020.

PEREIRA, T. A. de S. **Perspectiva de docentes bacharéis sobre a inclusão de pessoas com deficiência**: o caso do Instituto Federal de Sergipe - Campus Lagarto. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2017. Disponível em: <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/7471>. Acesso em: 24 set. 2022.

PEREIRA, J. T. L. **O smartphone como dispositivo de aprendizagem em tempos de convergência e mobilidade**. 2019. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019. Disponível em: <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/11846>. Acesso em: 14 set. 2022.

PIMENTEL, M. Princípios do desenho didático da educação *online*. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 2, n. 3, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/36409>. Acesso em: 17 mar. 2020.

PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. da S. P. Princípios da Educação *Online*: para sua aula não ficar massiva nem maçante! **SBC Horizontes**, mai. 2020a. ISSN 2175-9235. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/23/principios-educacao-online>. Acesso em: 10 fev. 2021.

PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. Aprendizagem online é em rede, colaborativa: para o estudante não ficar estudando sozinho a distância. **SBC Horizontes**, jun. 2020b. ISSN 2175-9235. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/02/aprendizagem-em-rede>. Acesso em: : 12 fev. 2021.

PINEAU, G. A autoformação no decurso da vida: entre o hetero e a ecoformação. In: NÓVOA, A. e FINGER, M. (org.) O método (auto)biográfico e a formação. Cadernos de Formação, nº 01, 1988.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**. MCB University Press, v. 9, n. 5, p. 1-6, out. 2001a. Disponível em: <https://marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part1.pdf>. Acesso em: 9 out. 2021.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do they really think differently?. **On the Horizon**. MCB University Press, v. 9, n. 6, p. 1-9, dez. 2001b. Disponível em: <https://marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part2.pdf>. Acesso em: 9 out. 2021.

PRENSKY, M. “Não me atrapalhe, mãe - Eu estou aprendendo!” **Como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI** - e como você pode ajudar!. São Paulo:Phorte, 2010.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo:Editora Senac São Paulo, 2012.

PRETTO, N. de L. **Educações, Culturas e Hackers**: escritos e reflexões. Salvador: EDUFBA, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25327>. Acesso em: 15 jun. 2022.

RESNICK, M. Forewords by Mitchel Resnick. In: MCMANUS, S. **Scratch programming in easy steps: covers Scratch 2.0 and Scratch 1.4**. Leamington Spa: Easy Steps, 2014.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre:Penso Editora, 2020.

SÁ, D. M. Especial covid-19: Os historiadores e a pandemia. **Fiocruz**, 2020. Disponível em: <https://www.coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/1853-especial-covid-19-os-historiadores-e-a-pandemia.html>. Acesso em: 26 dez. 2022.

SANTOS, E. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/11800>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Portugal: Editora Whitebooks, 2014.

SANTOS, S. V. C. A. **COL@B FORMACIONAL COM AS CULTURAS DIGITAIS**: tecendo redes docentes interativas e colaborativas. 2021. 277 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/15462>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SANTOS, E. ARAÚJO, M. M. Como avaliar a aprendizagem *online*? Notas para inspirar o desenho didático em educação *online*. Educ.foco, v. 2, n. 17, p. 103-119, 2013. Disponível em: <http://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2013/05/artigo-5.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2022.

SANTOS, S.V. C. de A.; SANTOS JÚNIOR, G. P. dos; LUCENA, S.; COSTA, R. V. C. da S.. Gamificação e tecnologias digitais: inovando as aulas de língua portuguesa. **Debates em Educação**, Maceió, v. 12, n. 27, p. 634-648, maio/ago, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p634-648>. Acesso em: 31 de out. 2021.

SANTOS JÚNIOR, G. P. **Integração de um sistema de raciocínio baseado em casos e um agente inteligente de diálogo para resolução de problemas de programação**. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4596>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SANTOS JÚNIOR, G. P.; COSTA, E. B.; FECHINE, J. M. Raciocínio Baseado em Casos para auxílio a estudantes na Resolução de Problemas por Analogia – Uma abordagem para Representação e Recuperação de Casos. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 593-602, nov. 2008. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/748>. Acesso em: 30 out. 2021.

SANTOS JÚNIOR, G. P.; ESCUDEIRO, P.; MOURA, A.; LUCENA, S. Gamificação e os dispositivos digitais no ensino secundário em braga, portugal. **Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 278–298, 7 set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v16i41.7264>. Acesso em: 31 de out. 2021.

SANTOS JÚNIOR, G. P. DOS; FARIAS, M. A. DE F.; LUCENA, S. Emergency remote teaching and its impacts on Lizard.4.Future computational thinking and application development workshops. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 15, n. 34, p. e17629, 11 jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/revtee.v15i34.17629>. Acesso em: 15 out. 2022.

SANTOS JÚNIOR, G. P.; FECHINE, J. M.; COSTA, E. B. Analogus: Um ambiente para auxílio ao ensino de programação orientado pelo raciocínio por analogia. In: **Anais do XVII Workshop sobre Educação em Computação no XXIV Congresso Da Sociedade**

Brasileira de Computação. 2009. p. 499-508. Disponível em:

http://csbc2009.inf.ufrgs.br/anais/pdf/wei/st03_02.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

SANTOS JÚNIOR, G. P.; LUCENA, S. Development of computational thinking with on-line practices in time of pandemic: a possible road?. **Journal of Research and Knowledge Spreading**, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/jrks2112479>. Acesso em: 31 out. 2021.

SANTOS JÚNIOR, G. P.; NUNES, E. A.; OLIVEIRA, B. S. Gamificação e dispositivos móveis na pós-graduação: promovendo a interatividade na sala de aula. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 36. 2021. Disponível em:

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4658>. Acesso em: 20 mai. 2022.

SBC. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2019. Disponível em:

<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 9 jun. 2020.

SILVA, A. A. da. **Egressos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS – Campus Lagarto**: formação e atuação no mundo do trabalho. 2016. 93 f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/4802>. Acesso em: 15 jun. 2020.

SILVA, M. Criar e professorar um curso *online*: relato de experiência. SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. 7ª ed. São Paulo: Loyola, p. 53-75, 2012.

SILVA, M. Educação a distância (EaD) e educação *online* (EOL) nas reuniões do GT 16 da ANPEd (2000-2010). **Revista Teias**, v. 13, n. 30, p. 24, 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24273>. Acesso em: 28 dez. 2022.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. 7ª ed. São Paulo: Loyola, 2014.

SILVA, M. Interatividade na educação híbrida. In: PIMENTEL, M.; SANTOS, E.; SAMPAIO, F. F. (orgs.). **Informática na educação: interatividade, metodologias e redes**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v.3). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/interatividade>. Acesso em: 12 ago. 2022.

SILVA, M.; CLARO, T. A docência *online* e a pedagogia da transmissão. **Boletim Técnico do Senac**, v. 33, n. 2, p. 81-89, 19 ago. 2007. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/301>. Acesso em: 30 out. 2021.

SILVA, K. dos S.; PEREIRA, N. P.; ODAKURA, V. Mapeamento Sistemático: estratégias para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional no Brasil. In: Congresso Internacional de Informática Educativa, 2018, Brasília. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**. Brasília:UnB, 14, p. 319 - 329. Disponível em: <http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/319.pdf>. Acesso em: 31 out. 2021.

SUPERGEEKS. **SuperGeeks - 1ª Escola de Programação e Robótica para KIDS & TEENS**. Disponível em: <https://SuperGeeks.com.br/>. Acesso em: 19 out. 2020.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Unicamp/NIED, 1993.

VALENTE, J. A. **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1996.

VALENTE, J. A. Integração do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do estudante. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 10 out. 2020.

VALENTE, J. A. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20190008>. Acesso em: 10 out. 2020.

VIEIRA, M. F. V. **Pensamento computacional Com Enfoque Construcionista no Desenvolvimento de Diferentes Aprendizagens**. 182 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 10 out. 2020.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>. Acesso em: 10 out. 2020.

WING, J. M. Research Notebook: Computational Thinking--What and Why? **The Link - The Magazine of Carnegie Mellon School of Computer Science**, 2011. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>. Acesso em: 10 out. 2020.

WING, J. M. Computational Thinking Benefits Society. **Social Issue in Computing**, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. Acesso em: 10 out. 2020.

WING, J. Computational Thinking's Influence on Research and Education for All. **Italian Journal of Educational Technology**, v. 25, n. 2, p. 7–14, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>. Acesso em: 10 out. 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro 1 – Conte sua história (Parte I)

ROTEIRO 1 – CONTE SUA HISTÓRIA (PARTE I)

INTRODUÇÃO

A narrativa digital, do inglês digital storytelling, consiste na produção de narrativas textuais contemporâneas com recursos audiovisuais digitais que nos permite expressar e sermos autores de histórias. Você pode falar de uma temática social (veja algumas possibilidades de temas¹⁶⁹ que podem ser explorados), contar uma estória¹⁷⁰, criar um quadrinho com seus personagens preferidos ou até mesmo falar sobre algo do seu dia-a-dia.

OBJETIVO

Contar uma história relacionada a uma temática do seu interesse/cotidiano utilizando o Scratch.

ROTEIRO

1. Acesse o projeto “Teens at the Castle” no Scratch por meio do link <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>.
2. Execute o projeto e entenda o seu funcionamento. **DICA:** Clique na seta  no canto inferior direito do palco para cenário.

¹⁶⁹ Disponível em <https://www.todamateria.com.br/temas-de-redacao/>

¹⁷⁰ Narrativa de ficção, de fatos inventados, como contos e fábulas. Leia mais a respeito em <https://www.dicio.com.br/estoria/>.

Figura 1 – Página do projeto “Teens at the Castle”

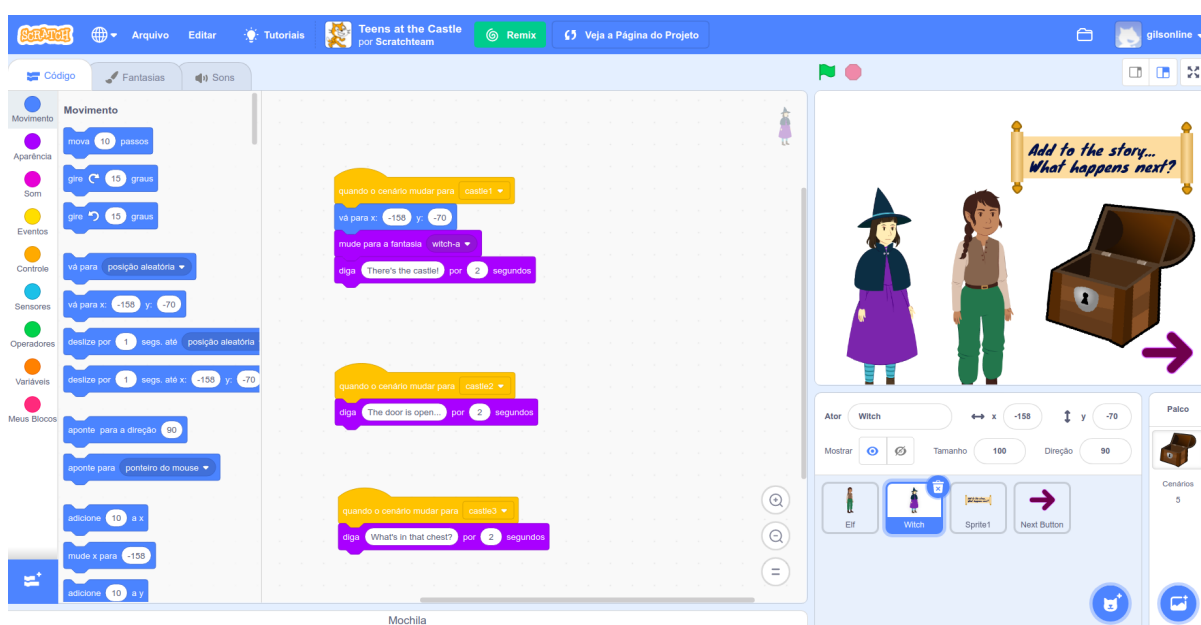


Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷¹.

3. Clique no menu  para visualizar os detalhes do projeto.
4. Clique nos atores para visualizar os algoritmos cadastrados. Por exemplo, ao clicar no

ator “Bruxa” (Witch)  você verá três blocos de código.

Figura 2 – Modo de edição do “Teens at the Castle”



¹⁷¹ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>.

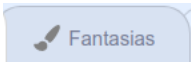
Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷²

5. Leia e entenda os algoritmos cadastrados para cada ator. Por exemplo, as das ações do ator “Bruxa” para o cenário “castle1” são: posicionar-se na posição (-158, -70) do palco, mudar sua fantasia para “witch-a” e dizer “There's the castle!” por 2 segundos.

Figura 3 – Código do ator “Bruxa” relacionado ao cenário “castle1”



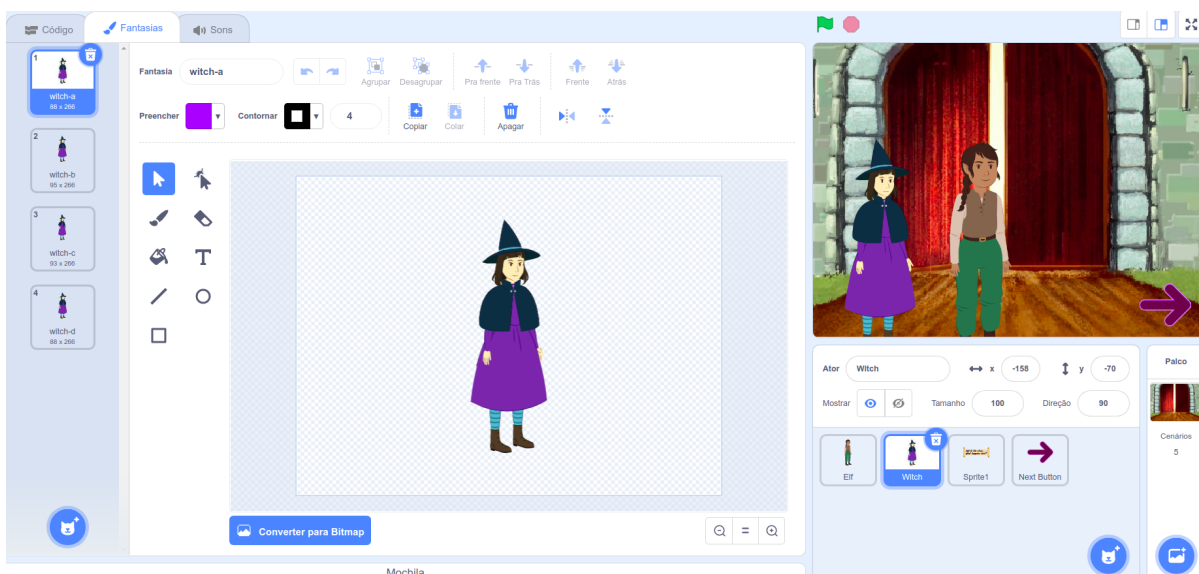
Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷³.

6. Acesse o menu fantasia  do ator para visualizar as fantasias (imagens) do ator no projeto. Por exemplo, observe no canto esquerdo que o ator “Bruxa” possui quatro fantasias: witch-a, witch-b, witch-c e witch-d. Clique nas miniaturas para exibir a imagem ampliada no centro da área de edição.

¹⁷² Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

¹⁷³ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

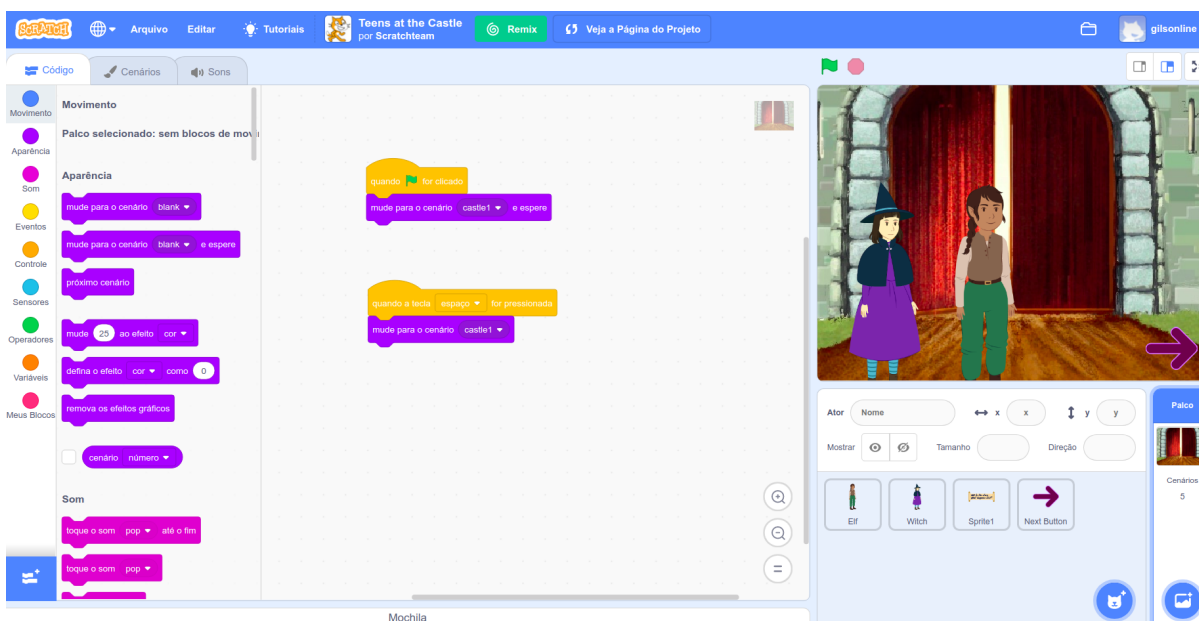
Figura 4 – Fantasias do ator “Bruxa”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷⁴.

7. Clique no cenário para visualizar os algoritmos cadastrados. Por exemplo, ao clicar no cenário você verá dois blocos de código.

Figura 5 – Cenário “castle2”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷⁵.

¹⁷⁴ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

¹⁷⁵ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

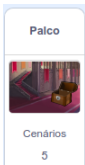
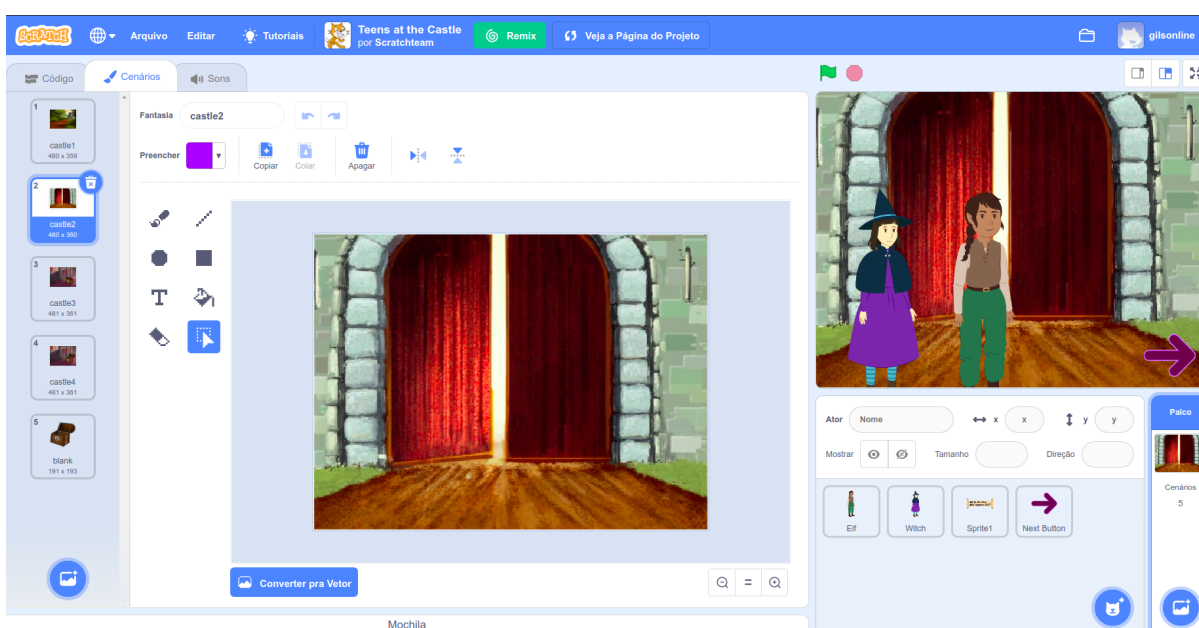
8. Acesse o menu cenários  para visualizar os cenários (imagens) do projeto. Por exemplo, observe no canto esquerdo que o palco do projeto possui cinco cenários: castle1, castle2, castle3, castle4 e blank. Clique nas miniaturas para exibir a imagem ampliada no centro da área de edição.

Figura 6 – Cenário “castle2”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷⁶.

9. Agora é sua vez! Escolha uma temática do seu interesse/cotidiano e conte sua história. O mais importante é que você liberte a sua criatividade, explore as possibilidades do Scratch e atenda os critérios elencados.

Tabela 1 – Rubrica de avaliação.

CRITÉRIOS
A história deve conter, no mínimo, os elementos: 1. Um ou mais atores. 2. Duas fantasias ou mais fantasias por ator. 3. Dois ou mais cenários. 4. Comando de mudança de fantasia.

¹⁷⁶ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

5. Comando de mudança de cenário.
6. Comando de posicionamento de ator “vá para”.
7. Comando de envio de mensagem (“diga”).
8. Comando de “próximo cenário”.
9. Evento “quando o cenário mudar para”.
10. Evento “quando este ator for clicado”.

Fonte: Acervo do autor (2020).

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, você será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

Tabela 2 – Rubrica de avaliação.

Critério	Jonin	Chunin	Genin
Compreendeu o funcionamento do projeto “Teens at the Castle”.			
Descreveu a narrativa do projeto que pretende criar.			
Codificou as ações dos atores			
Codificou as ações dos cenários			
Uso de fantasias			
Uso de cenários			
Uso de sons, efeitos sonoros e música			

Fonte: Produzido pelo autor (2020).

APÊNDICE B – Roteiro 2 – Conte sua história (Parte II)**ROTEIRO 2 – CONTE SUA HISTÓRIA (PARTE II)****INTRODUÇÃO**

A narrativa digital, do inglês digital storytelling, consiste na produção de narrativas textuais contemporâneas com recursos audiovisuais digitais que nos permite expressar e sermos autores de histórias. Você pode falar de uma temática social (veja algumas possibilidades de temas¹⁷⁷ que podem ser explorados), contar uma estória¹⁷⁸, criar um quadrinho com seus personagens preferidos ou até mesmo falar sobre algo do seu dia-a-dia.

OBJETIVO

Aprimorar a história criada no roteiro “Conte sua história - Parte I”, adicionando elementos sonoros - música de fundo e voz aos personagens.

ROTEIRO

1. Acesse o projeto “Teens at the Castle” no Scratch que vocês utilizaram como referência no roteiro “Conte sua história - Parte I” por meio do link <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>.

¹⁷⁷ Disponível em <https://www.todamateria.com.br/temas-de-redacao/>.

¹⁷⁸ Narrativa de ficção, de fatos inventados, como contos e fábulas. Leia mais a respeito em <https://www.dicio.com.br/estoria/>.

Figura 1 – Página do projeto “Teens at the Castle”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁷⁹

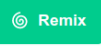
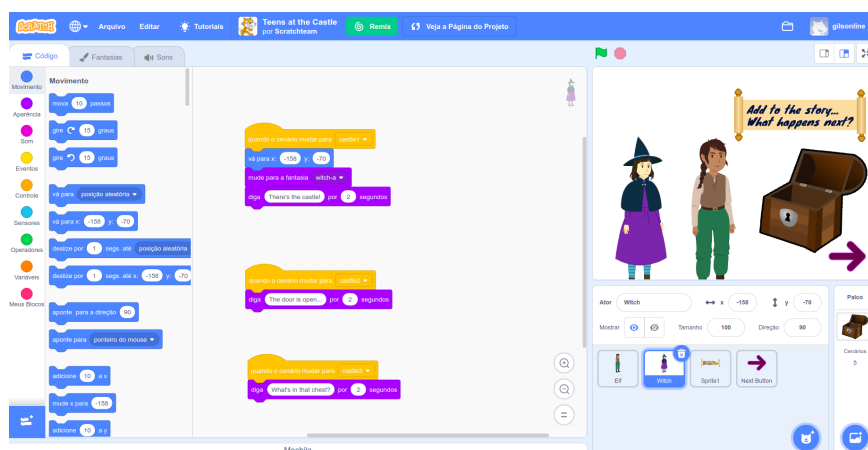
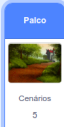
2. Clique em  para remixar o projeto.

Figura 2 – Modo de edição do “Teens at the Castle”



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸⁰

VAMOS ANIMAR A HISTÓRIA COM UMA MÚSICA DE FUNDO?

3. Clique no cenário do palco , no canto inferior direito.

¹⁷⁹ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>.

¹⁸⁰ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

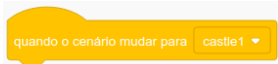
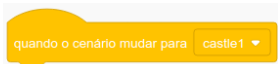
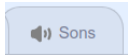
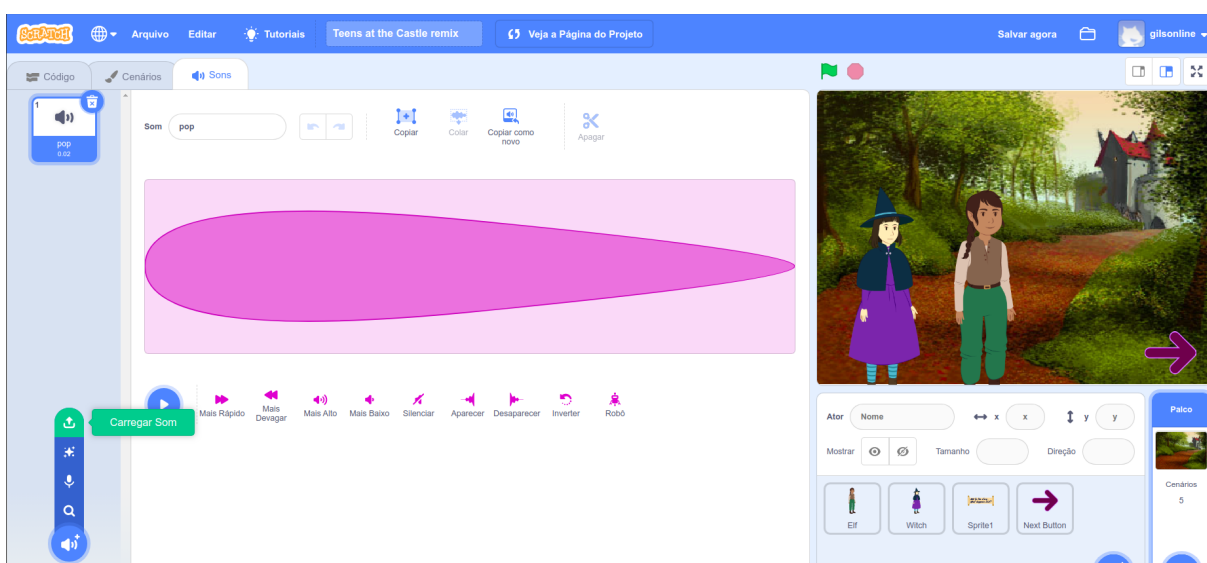
4. Na categoria de “Eventos” , arraste o evento “quando o cenário mudar para”  para área de edição, em seguida, selecione o cenário “castle1”.
5. Na categoria de “Som” , arraste o comando “toque o som”  para área de edição e combine na área de adição após o evento “quando o cenário mudar para”  “castle1”.
6. Clique na aba Sons , no canto superior esquerdo para abrir a área de edição de sons.
7. No botão “Selecionar um som” , localizado no canto inferior esquerdo, selecione a opção “Carregar Som”.

Figura 3 – Menu “Carregar som” do botão “Selecionar um som”

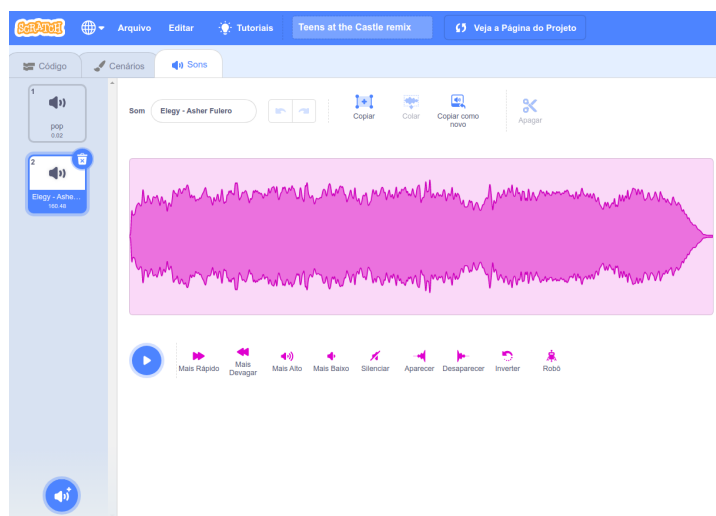


Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸¹

8. Selecione o som “Elegy - Asher Fulero.mp3”, previamente baixado (download) da biblioteca de músicas gratuitas do YouTube Studio.

¹⁸¹ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

Figura 4 – Música “Elegy - Asher Fulero.mp3” carregada para edição.



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸²



FIQUE ATENTO

Caso você não tenha a música “Elegy - Asher Fulero.mp3”, você deve acessar a biblioteca de músicas do [YouTube Studio](https://studio.youtube.com/), pesquisar pelo título e efetuar o *download*.

Figura 5 – Biblioteca de músicas do YouTube Studio

Pesquisar ou filtrar biblioteca							
Título da faixa	Gênero	Clima	Artista	Duração	Tipo de licença	Adicionada ↓	
Moons	Dance e eletrônica	Inspirador	Patrick Patrikios	3:45	+	out. de 2020	
Project	Dance e eletrônica	Sombrio	Patrick Patrikios	3:30	+	out. de 2020	
No Starlight Day Beat	Dance e eletrônica	Alegre	Nana Kwabena	3:10	+	out. de 2020	
She No Dull Beat	Reggae	Alegre	Nana Kwabena	3:10	+	out. de 2020	
Street Rhapsody	Hip-Hop e rap	Sombrio	DJ Freedom	2:50	+	out. de 2020	
Basa Basa Beat	Dance e eletrônica	Sombrio	Nana Kwabena	2:40	+	out. de 2020	
Nocturne	Clássica	Dramático	Asher Fulero	3:09	+	out. de 2020	
Revenge Body Beat	Reggae	Alegre	Nana Kwabena	3:38	+	out. de 2020	
Find Your Way Beat	Pop	Inspirador	Nana Kwabena	2:52	+	out. de 2020	
Elegy	Ambiente	Melancólico	Asher Fulero	2:42	+	out. de 2020	
Today's Plan	Hip-Hop e rap	Inspirador	DJ Freedom	2:11	+	out. de 2020	
Timpani Beat	Pop	Alegre	Nana Kwabena	3:34	+	out. de 2020	
Madam Wahala Beat	Hip-Hop e rap	Vibrante	Nana Kwabena	4:52	+	out. de 2020	
Bella Bella Beat	Hip-Hop e rap	Dramático	Nana Kwabena	4:00	+	out. de 2020	

Fonte: YouTube Studio (2020)¹⁸³

¹⁸² Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

¹⁸³ Disponível em <https://studio.youtube.com/>.

Para maiores detalhes sobre repositórios que disponibilizam músicas, sons e efeitos sonoros gratuitamente, visualize o roteiro “Onde baixar músicas e efeitos sonoros?”.

9. Edite a música para apagar o trecho do início da música que não emite som. Você pode

editar a música após carregá-la. O Scratch permite copiar , copiar como novo , colar  e apagar  trechos dos sons. É possível ainda alterar a velocidade  e , o volume  , o efeito de entrada  e saída , silenciar , inverter  ou robotizar o som .

10. Clique na aba “Código”, em seguida, selecione o som “Elegy - Asher Fulero” no comando “toque o som”  que havia inserido.

Figura 6 – Seleção da música de *background*



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸⁴

11. Por fim, clique na bandeira verde  e inicie o programa. Você ouvirá a música escolhida tocando enquanto os atores realizam as suas ações no palco.

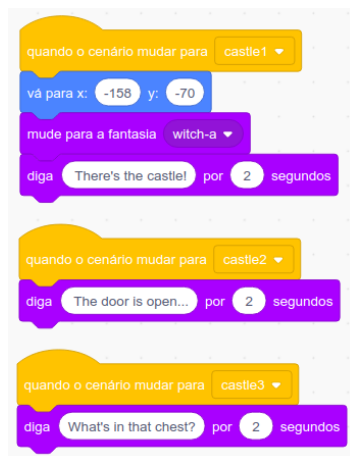
VAMOS ADICIONAR VOZES AOS PERSONAGENS?

Neste projeto existem dois atores, a “Witch” (bruxinha) e o “Elf” (elfo). Inicialmente, adicionaremos voz a “Witch” (bruxinha).

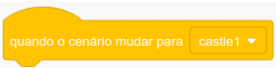
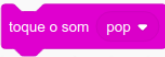
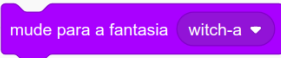
¹⁸⁴ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

12. Clique na bruxinha  para visualizar os trechos de código. Observe que esta personagem possui três falas: “There's the castle!”, “The door is open...” e “What's in that chest?”.

Figura 7 – Falas da “Witch” (bruxinha).



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸⁵

13. No trecho de código “quando cenário mudar para”  “castle1”, arraste o comando “toque o som” , localizado na categoria de “Som” , para área de edição e inclua entre os comandos “mude para fantasia”  e “diga” .

¹⁸⁵ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

Figura 8 – Trecho de código da “Witch” (bruxinha) para tocar o som da voz.



Fonte: Captura de tela Scratch (2020)¹⁸⁶

14. No comando “toque o som”, selecione a opção gravar

Figura 9 – Gravando a voz da “Witch” (bruxinha).



Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸⁷

15. Clique em gravar para iniciar a gravação da fala da bruxinha.

Figura 10 – Gravação do áudio.

¹⁸⁶ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.

¹⁸⁷ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.



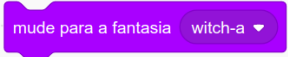
Fonte: Captura de tela do Scratch (2020)¹⁸⁸

16. Após a gravação, clique na bandeira verde  e inicie o programa. Você ouvirá a música escolhida tocando e ouvirá a voz da bruxinha enquanto aparece o balão com a mensagem escrita.

 **FIQUE ATENTO** 

O áudio e o texto da fala do personagem pode ficar dessincronizado ou o personagem pode começar a falar antes de iniciar a música de fundo. Caso isto aconteça, você pode utilizar o comando “espere” , localizado na categoria controle , com o tempo necessário para sincronizar as ações. Lembre-se que a unidade de tempo utilizada neste comando é em segundos.

17. A bruxinha falou antes de iniciar a música de fundo? Então, adicione um comando

“espere” por 2 segundos  entre os comandos “mude para fantasia”  e “diga” , em seguida, teste novamente clicando na bandeira verde .

18. Agora, de modo semelhante, grave as demais falas dos personagens. Não esqueça de utilizar o comando “espere”, sempre que necessário, para sincronizar as ações.

¹⁸⁸ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/editor/>.



HORA DO DESAFIO

Retome a história que você escolheu contar, aquela que iniciou no roteiro “Conte sua história - Parte I”, e adicione uma música de fundo e as vozes aos personagens. Não se esqueça que o mais importante é utilizar a criatividade e explorar as possibilidades do pensamento computacional com Scratch.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A história deve conter, no mínimo, os elementos:

1. Especificados no desafio do roteiro “Conte sua história - Parte I”.
2. Uma ou mais músicas de fundo.
3. Todas as falas dos personagens devem ser emitidas no formato de mensagem de texto e som (voz).

Tabela 1 – Rubrica de avaliação.

CRITÉRIOS
A história deve conter, no mínimo, os elementos: 1. Um ou mais atores. 2. Duas fantasias ou mais fantasias por ator. 3. Dois ou mais cenários. 4. Comando de mudança de fantasia. 5. Comando de mudança de cenário. 6. Comando de posicionamento de ator “vá para”. 7. Comando de envio de mensagem (“diga”). 8. Comando de “próximo cenário”. 9. Evento “quando o cenário mudar para”. 10. Evento “quando este ator for clicado”. 11. Comando “espere” para sincronizar as ações. 12. Comando “toque o som” para tocar a música de fundo e a fala dos personagens.

Fonte: Produzido pelo autor (2020).

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, você será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

Tabela 2 – Rubrica de avaliação.

Critério	Mestre Jedi	Cavaleiro Jedi	Padawan
Compreendeu o funcionamento do projeto “Teens at the Castle”.			
Descreveu a narrativa do projeto que pretende criar.			
Codificou as ações dos atores			
Codificou as ações dos cenários			
Uso de fantasias			
Uso de cenários			
Uso de sons, efeitos sonoros e música			

Fonte: Produzido pelo autor (2020).

APÊNDICE C – Roteiro 3 – Agente Adivinhador

ROTEIRO 3 – AGENTE ADIVINHADOR

INTRODUÇÃO

Os agentes inteligentes estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano. Eles são capazes “de perceber o seu ambiente por meio de sensores e de agir sobre esse ambiente por intermédio de atuadores” (RUSSEL; NORVING, 2013). Existem agentes artificiais criados para recomendar produtos em E-Commerce, acompanhar o aprendizado de estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem, negociar valores em transações on-line, recomendar tratamentos ou formas de solucionar um problema, atender aos usuários em um *call-center* ou, simplesmente, entreter usuários enquanto tentam “adivinhar” um personagem, a exemplo do Akinator¹⁸⁹.

O Akinator é um gênio desenvolvido pela Elokence.com - empresa de TI, francesa, criada em 2007 - cujo objetivo é adivinhar um personagem real ou fictício imaginado pelo usuário. A maneira como a empresa representa o conhecimento e efetua o raciocínio do agente não é divulgada pela empresa. Entretanto, o pensamento computacional, inspirado em técnicas da Inteligência Artificial, nos fornece alternativas para simular um comportamento semelhante.

OBJETIVO

O objetivo deste roteiro é compreender, de modo geral, o funcionamento de um agente artificial por meio da criação de um agente, inspirado no gênio Akinator, capaz de adivinhar o animal imaginado pelo usuário.

ROTEIRO

1. Construa uma tabela em que as linhas representam os animais cadastrados e as colunas representam suas características. As características dos animais devem classificá-los e

¹⁸⁹ Disponível em <https://pt.akinator.com/>

serão utilizadas como perguntas pelo agente artificial durante o processo de adivinhação. No exemplo, utilizamos uma tabela 6x6, ou seja, seis linhas (animais) e seis colunas (características).

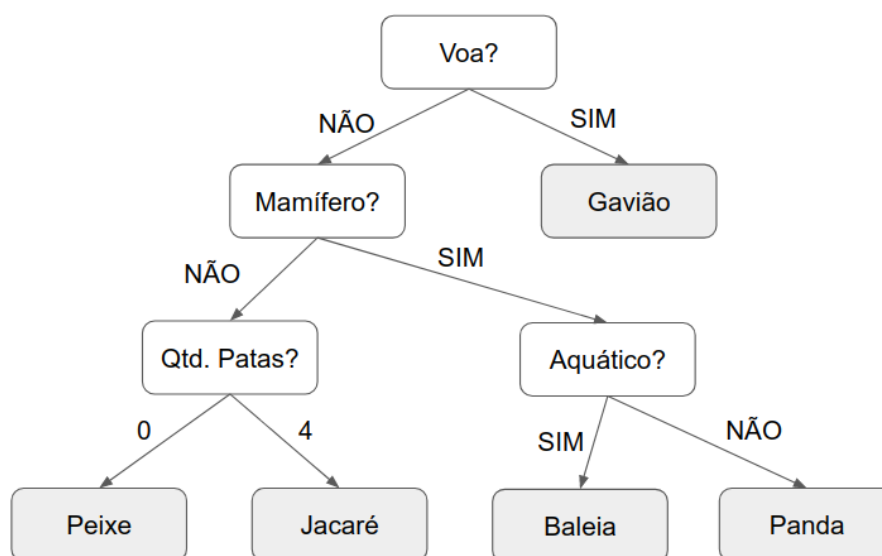
Tabela 1 – Base de conhecimento do Animalkinator.

	Mamífero	Aquático	Voa	Pêlo	Patas
Peixe	Não	Sim	Não	Não	0
Jacaré	Não	Sim	Não	Não	4
Baleia	Sim	Sim	Não	Não	0
Gavião	Não	Não	Sim	Não	2
Panda	Sim	Não	Não	Sim	4

Fonte: Produzido pelo autor (2020).

2. Represente as informações da tabela em forma de árvore. Nela, cada nó interno da árvore representa uma característica, enquanto os nós externos (folhas) representam os animais.

Figura 1 – Árvores de decisão do Animalkinator.

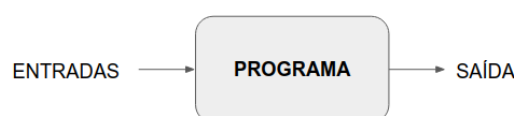


Fonte: Produzido pelo autor (2020).



O ato de programar pode ser considerado uma arte e, portanto, envolve a criatividade, o estilo, a inspiração do programador para além da regra de negócio, da técnica e boas práticas de programação. Assim como todo desenho, pintura, escultura ou texto, o programa é uma forma de expressão daquele que o constrói, que visa ensinar aos agentes, humanos ou robóticos, a resolver um determinado problema. Portanto, diferentes programas (expressões) podem ser criados para resolver, corretamente, o mesmo problema, desde que, eles forneçam a mesma saída para uma dada instância de entrada.

Figura 2 – Entrada, saída e programa



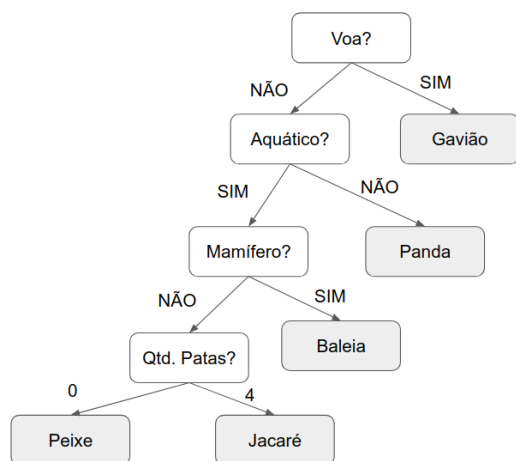
Fonte: Acervo do autor (2020).

É sempre importante lembrar que um algoritmo é . O programa é . Um programa está correto quando, para todas entradas processadas, a saída produzida é idêntica à saída esperada. Por exemplo, consideremos um programa para calcular a soma de dois inteiros, A e B. Para $A = 2$ e $B = 5$, a saída esperada é 5. O programa estará correto para esta instância do problema se, e somente se, a saída for igual a 5. Entretanto, é impossível generalizar sobre a corretude do problema enquanto não avaliarmos diferentes instâncias deste, de modo a cobrir todas as combinações de possibilidade, neste caso, analisando a soma produzida (saída) para os valores de A e B positivos, A e B negativos, A positivo e B negativo, A negativo e B positivo, além de A ou B igual a zero 0. Ou seja, devemos verificar, para todas as possibilidades de A e B, se a saída Acervo do programa é igual a saída esperada para instância do problema.

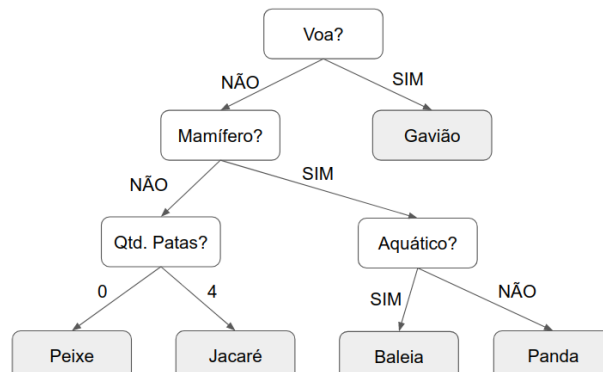
No caso do Animalkinator, a nossa árvore de decisão pode ser construída de diferentes formas. Na Figura 3, estão apresentadas duas alternativas de árvore de decisão para nossa instância do Animalkinator.

Figura 3 – Árvores de decisão do Animalkinator.

a)



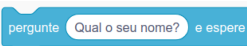
b)



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

Na árvore de decisão a), ilustrada na Figura 3, a ordem das perguntas sobre as características para adivinhação do animal fez com que, no pior caso, fossem necessárias quatro respostas. Neste exemplo, o pior caso seria o usuário ter imaginado o “Peixe” ou o “Jacaré”, pois o Animalkinator teria que efetuar quatro perguntas: “O animal voa?”, “O animal é aquático?”, “O animal é mamífero?” e “O animal tem quantas patas?”. Já na árvore de decisão b), também ilustrada na Figura 3, no pior caso, o Animalkinator terá que efetuar três perguntas: “O animal voa?”, “O animal é mamífero?” e “O animal tem quantas patas?” para adivinhar se é o “Peixe” ou o “Jacaré”; ou “O animal voa?”, “O animal é mamífero?” e “O animal é aquático?”, para adivinhar se é a “Baleia” ou o “Panda”.

Uma boa dica é reduzir, ao máximo, o tamanho da árvore, pois, quanto menos perguntas efetuadas.

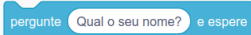
3. Acesse o editor no site do Scratch¹⁹⁰ e crie um novo projeto em branco.
4. Vamos perguntar ao jogador se o animal que ele imaginou sabe voar. Esta é a primeira pergunta da árvore de decisão da Figura 1, escolhida para codificação. Então, adicione o comando “pergunte ... e espere”  na sua área de edição e escreva a mensagem “O animal voa?”.

¹⁹⁰ Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/465288926/editor>



FIQUE ATENTO



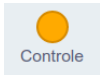
O comando “pergunte ... e espere”  é utilizado para efetuar uma pergunta ao usuário, de modo que, o mesmo tenha que responder escrevendo a informação em uma caixa de texto de entrada. A resposta emitida pelo usuário é armazenada em uma variável temporária denominada “resposta” . Ambos comandos estão disponíveis

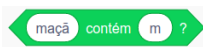
no menu de sensores .

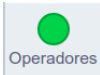
Vale lembrar que, uma variável é um objeto capaz de armazenar temporariamente um valor de determinado tipo. Tecnicamente, a variável é uma referência ao local no qual o valor está armazenado na memória e funciona como um apelido para facilitar o seu acesso.

As variáveis são extremamente úteis e facilitam a manipulação de dados em linguagens de alto nível, sem elas, os programadores tinham que acessar exatamente o endereço de memória onde a informação estava gravada. Ficou curioso? Pesquisa no google sobre a linguagem Assembly, uma linguagem de baixo nível em que você tem que acessar os dados diretamente do endereço de memória.

5. Utilize um comando de condição do tipo “se... então, senão” , localizada

no menu de controle , para identificar se a resposta do usuário foi “sim” ou “não”.

6. Para verificar a condição, utilize o comando “contém” , localizado no

menu de operadores de operadores , combinado com a variável de resposta

, para saber se a resposta contém “sim” ou não.

7. Dentro da condição “se... então” adicione um comando “pense...por ... segundos”



, localizado no menu aparência . Este comando cria um balão de pensamento com a mensagem informada dentro dele. Adicione a mensagem “O animal voa!”. De modo análogo, preencha a condição “senão” com a mensagem “O animal não voa!”.

8. Sempre que quiser informar o animal adivinhado utilize o comando “diga... por... segundos”

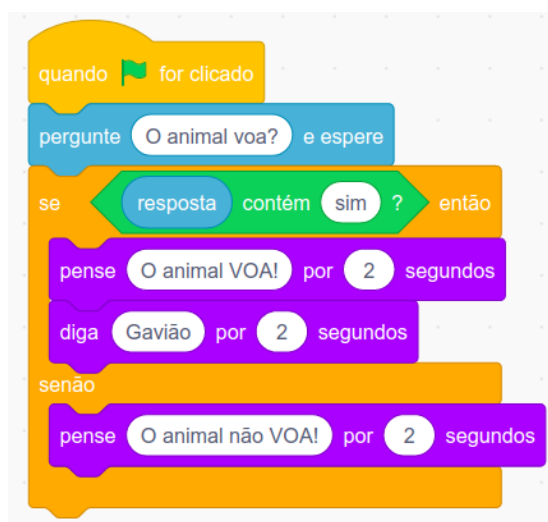
 , localizado no menu aparência .

9. Adicione o evento “quando... for clicado”  , localizado no menu



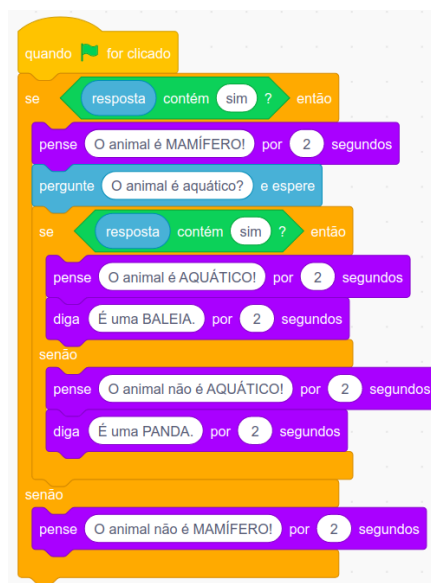
, para testar esse trecho do código. A Figura 4 ilustra como o seu código deve ter ficado.

Figura 4 – Pergunta ao jogador.



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

10. Agora, de modo semelhante, construa as outras condições para representar por meio de regras a árvore de decisão da Figura 1. Vale lembrar que você pode aninhar (combinar) vários comandos “se...então, senão...”, colocando uma condição interna a outra para ampliar a sua solução, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Condições aninhadas.

Fonte: Produzido pelo autor (2020).



HORA DO DESAFIO

Gostou do Animalkinator? Agora, imagine um projeto que você pode construir utilizando esses recursos, por exemplo, um agente para recomendar soluções de problemas no computador ou um agente para recomendar produtos, serviços, filmes ou músicas para o usuário. Se inspire nessas ideias e crie um projeto da sua escolha, que seja significativo para você, fruto do seu interesse/cotidiano. É importante que este projeto utilize estruturas de condição e todos os outros recursos já estudados como música de fundo, vozes aos personagens, cenários e fantasias. Não se esqueça que o mais importante é utilizar a criatividade e explorar as possibilidades do pensamento computacional com Scratch.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A história deve conter, no mínimo, os elementos:

1. Três ou mais estruturas de condição (“se...então, senão...”).
2. Uso dos comandos “pergunte... por... segundos” e “diga... por... segundos”.
3. Uma ou mais músicas de fundo.

4. Todas as falas dos personagens devem ser emitidas no formato de mensagem de texto e som (voz).
5. Uso de cenários e fantasias dos personagens.

AVALIAÇÃO

Nesta atividade, você será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

Tabela 2 – Rubrica de avaliação.

Critério	Mestre Jedi	Cavaleiro Jedi	Padawan
Utilizou estruturas de condução			
Descreveu a narrativa do projeto que pretende criar.			
Codificou as ações dos atores			
Codificou as ações dos cenários			
Uso de fantasias			
Uso de cenários			
Uso de sons, efeitos sonoros e música			

Fonte: Produzido pelo autor (2020).

REFERÊNCIA

RUSSEL, S.; NORVING, P. **Inteligência Artificial**, 3ª. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

APÊNDICE D – Parecer Consubstanciado do CEP/UFS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Pensamento Computacional e Educação On-line: aprendizagens em rede na Educação Básica

Pesquisador: GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60404922.7.0000.5546

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação da UFS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.692.857

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "Informações Básicas da Pesquisa" (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1765771.pdf) e do "Projeto Detalhado / Brochura Investigador" (Projeto_CEP_UFS.pdf), postados em 05/09/2022.

Introdução:

As tecnologias móveis e digitais estão presentes no cotidiano das pessoas e modificaram o modo de pensar, comunicar, agir e interagir dos indivíduos, de forma que seus efeitos reverberam na sociedade, na política, na economia e na educação. Os indivíduos mais jovens nasceram rodeados por tecnologias móveis e digitais e aprenderam a usá-la. Porém, este "saber usar", aparentemente, não é suficiente na sociedade dinâmica, complexa e global que vivenciamos. Precisamos, portanto, compreender e saber adaptar, personalizar e programar as tecnologias, se necessário, para solucionar os problemas do interesse/cotidiano. A área de educação acompanha o crescente interesse em estudos e iniciativas, formais e não formais, tipicamente presenciais, de desenvolvimento do pensamento computacional (PC) em crianças e adolescentes, com a justificativa de que ela é uma habilidade analítica fundamental para formar cidadãos preparados para o século XXI, assim como a leitura, a escrita e a aritmética, conforme defendido por (Wing,

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 5.692.857

2006). Este interesse da Educação no pensamento computacional envolve as competências trabalhadas diretamente pelos seus pilares (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo), que visam desenvolver a forma de pensar, formular e resolver os problemas com os fundamentos da computação, bem como o aprimoramento, indireto, do raciocínio lógico; da capacidade de compreensão, personalização e adaptação do cenário tecnológico; do pensamento crítico; da habilidade de comunicação, negociação e trabalho em equipe; da criatividade; e da compreensão e interpretação textual. A chegada do covid-19 no Brasil e a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, mediante Portaria MEC nº 343/2020, contrastou com uma educação brasileira precária e despreparada para as mudanças porvir.

As escolas públicas não possuíam infraestrutura para apoiar atividades pedagógicas mediadas por tecnologias digitais em rede, os professores não tinham recursos em suas residências e nem formação ou experiência para ensinar on-line através das lentes de câmeras, parte dos alunos não tinham dispositivos digitais e nem acesso à internet para participar das aulas síncronas e assíncronas no Ensino Remoto Emergencial (ERE) e a

literatura apontava uma carência de estudos sobre a promoção da aprendizagem do pensamento computacional no contexto a distância (Silva, Pereira & Odakura, 2018). Assim, diante da necessidade de dar continuidade a disciplina de Introdução ao Algoritmo do curso técnico de nível médio em Redes de Computadores (IRC), ofertada no campus Lagarto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFS/LAGARTO), este projeto se propõe a “pesquisar a experiência” (Macedo, 2020) de desenvolver o PC com práticas on-line, pautadas nos princípios da Educação Online (Santos, 2005), buscando respostas às seguintes questões norteadoras: como trabalhar o pensamento computacional com alunos da educação básica na modalidade on-line? Como o desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Online pode contribuir para a formação de alunos capazes de pensar computacionalmente para resolver problemas? Este projeto trata-se de uma pesquisa de doutoramento em educação, de natureza qualitativa, pautada nos pressupostos pistemológicos da multirreferencialidade (Ardoino, 1998) e na abordagem metodológica da Pesquisa-Formação na Ciberultura (Santos, 2014). O objetivo do projeto é compreender as expressões do pensamento computacional emergentes em ambiências formacionais na educação on-line. Neste contexto, de acordo com Santos (2005), a Educação On-line (EOL) é entendida como uma modalidade de educação emergente da cibercultura que potencializa a colaboração, a dialogicidade e a interatividade por meio de situações de aprendizagem mediadas com tecnologias digitais em rede.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 5.692.857

Metodologia Proposta:

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, tem como pressupostos epistemológicos a multirreferencialidade (Ardoino, 1998) e metodológicos a Pesquisa -Formação na Ciberultura (Santos, 2014). O lócus da pesquisa é a disciplina de Introdução a Algoritmos do curso Integrado ao Ensino Médio de Redes de Computadores (IRC), ofertada pelo Campus Lagarto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS/Lagarto), nos anos letivos de 2020 e 2021. O corpus da pesquisa são as gravações de encontros síncronos, registros de conversas, rastros de interatividade, entrevistas e as produções de vídeo, imagens, documentos, portfólio e programas no Scratch, além do diário do pesquisador. A população engloba os estudantes da disciplina nos anos letivos de 2020 e 2021, totalizando 74 indivíduos, de ambos os sexos, com idades entre 15 a 17 anos. A seleção dar-se-á por conveniência, um tipo de amostragem não probabilística em que os pesquisadores selecionam indivíduos voluntários, de fácil acesso e adequados ao objetivo da pesquisa (Gravetter & Forzano, 2012). Serão selecionados, no máximo, 48 participantes.

Para tanto, dois critérios foram definidos:

1. Ter estudado a disciplina de "Introdução a Algoritmos" no IRC do IFS/Lagarto nos anos letivos de 2020 e 2021;
2. Ter finalizado a disciplina com frequência superior a 75% das aulas;

Será obtida, no setor responsável, com autorização da Direção Geral do Campus (DGC), a listagem nominal com contato (telefônico ou e-mail) dos estudantes que atenderem aos critérios 1 e 2, supracitados.

Apenas o pesquisador responsável terá acesso a listagem para contactar os possíveis participantes. Será realizado um contato inicial, individual, com responsável legal do estudante (por telefone ou e-mail ou WhatsApp) para convidá-lo a conhecer a pesquisa - sua natureza, objetivos, métodos, direitos, riscos e potenciais benefícios - em uma apresentação (virtual ou presencial, na infraestrutura do Campus Lagarto, ou por voz, via telefone), a fim de obter o seu consentimento para participação voluntária do estudante, menor de idade, na pesquisa. Após o consentimento, o mesmo processo será realizado com o estudante para obter seu assentimento. A entrevista semiestruturada com o estudante será realizada pelo pesquisador responsável que seguirá um roteiro com perguntas, podendo ser respondidas ou não pelo participante, sem necessidade de explicação ou justificativa, para mapear o seu perfil e conhecer a sua percepção sobre como ocorreu o desenvolvimento do pensamento

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 5.692.857

computacional na disciplina. Para apoiar a entrevista, os pesquisadores também analisarão os registros de encontros síncronos e de atividades assíncronas, cujos dados serão obtidos na plataforma Google Sala de Aula Institucional, com acesso autorizado pela DGC, e no grupo da disciplina no WhatsApp. A entrevista será individual, gravada, em sessão única (com possibilidade de uma nova sessão para complementação ou dúvidas em relação às respostas do participante), com duração entre 50 e 60 minutos, podendo ocorrer à distância, por meio do Google Meet ou WhatsApp, ou presencialmente, com uso de gravador de voz ou aplicativo para smartphone. As falas da entrevista serão transcritas e disponibilizadas ao participante para leitura, reformulações e ajustes, e após a sua concordância, serão analisadas pelos pesquisadores. Após transcrição da entrevista, as gravações serão apagadas de qualquer meio virtual, ficando armazenados em dispositivo de memória local (HD), interno ou externo, sob guarda do pesquisador responsável durante 5(cinco) anos, quando serão descartadas. Nas etapas virtuais, as orientações da Carta Circular Nº 01/2021/CONEP/SECNS/MS, de 03 de março de 2021, serão seguidas para preservar a proteção, segurança e os direitos dos participantes. A análise e interpretação dos dados será baseada na etnopesquisa crítica de Macedo (2006), visando encontrar as noções subsunçoras.

Critério de Inclusão:

Alunos que cursaram e foram aprovados na disciplina de Introdução a Algoritmo do curso Integrado ao Ensino Médio de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Lagarto, nos anos letivo de 2020 e 2021, que aceitarem a participar voluntariamente do estudo mediante a autorização de seus pais ou responsáveis legais.

Critério de Exclusão:

Alunos que não cursaram, evadiram ou reprovaram na disciplina de Introdução a Algoritmo do curso Integrado ao Ensino Médio de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Lagarto, ou ainda, sem consentimento dos pais ou responsáveis. Alunos de demais cursos e disciplinas da instituição.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Compreender as expressões do pensamento computacional emergentes em ambiências formativas na educação on-line.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 5.692.857

Objetivo Secundário:

Identificar as potencialidades da educação online na promoção do desenvolvimento do pensamento computacional por meio de práticas online;

Analisar o desenho didático desenvolvido para promover situações de aprendizagem do pensamento computacional por meio de práticas on-line durante o ensino remoto emergencial;

Analisar as expressões do pensamento computacional emergentes das (co)autorias dos alunos durante e das situações de aprendizagem

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos envolvidos na execução da pesquisa são: (i) discriminação e estigmatização, (ii) divulgação de dados confidenciais, (iii) divulgação de imagem, (iv) invasão de privacidade e (v) falta de entrosamento e/ou conflitos entre os participantes da pesquisa. Tendo como pontos de partida os princípios éticos e de pesquisa em educação; o cotidiano, os hábitos e os costumes dos participantes; bem como o respeito às pessoas, à diversidade, ao conhecimento e aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, o pesquisador garantirá às individualidades e opiniões dos participantes, tomando os devidos cuidados para não invadir a privacidade deles e se comunicando com uma linguagem simples, clara, objetiva e acessível a todos. A pesquisa partirá dos encontros síncronos e assíncronos realizados na disciplina, as produções dos participantes e as entrevistas semiestruturadas com os participantes. Os momentos de entrevistas serão reservados e restritos ao pesquisador e aos participantes da pesquisa. Para minimizar o risco de desconforto ou constrangimento dos participantes, eles terão a liberdade de optar por não responder quaisquer questões em que se sentirem constrangidos durante as entrevistas. Além disso, ciente de que este projeto discutirá sobre as situações de aprendizagem que envolvem a discussão, colaboração, negociação, criação e apresentação de projetos em grupo, o pesquisador estará atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto, animosidade, agressividade oral, angústia e impaciência entre os participantes, pois, conforme alerta Gatti (2019), Em situação de pesquisa por meio de grupos de discussão, grupos operativos, grupos focais, não é incomum o surgimento de animosidades, agressividade oral, angústia, impaciência entre participantes, situações que podem provocar reações e emergência de problemas para algumas pessoas, criando fortes conflitos, expressos ou não, desagregações, etc., podendo gerar problemas pessoais para os participantes. (GATTI, 2019, p.

37) Neste sentido, para mitigar os riscos/prejuízos em decorrência de tais situações, o pesquisador

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 5.692.857

acompanhará e mediará o processo, a fim de solucionar os conflitos imediatamente, garantir o respeito entre as partes e, se necessário, realocar os participantes das equipes. Em casos extremos, a pesquisa será suspensa até sanar os conflitos entre os envolvidos. Para assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo aos participantes da pesquisa, todos os dados produzidos com/pelos participantes serão armazenados e terão acesso controlado pelo pesquisador. O pesquisador garantirá que a identidade dos participantes e dados individuais do seu perfil sejam preservados. A divulgação de resultados contendo imagens dos participantes e suas autorias serão realizadas mediante autorização destes no Termo de Autorização de Uso de Imagem e Depoimento, de modo que não os identifique. O pesquisador garantirá ainda que os participantes da pesquisa tenham acesso aos resultados individuais e coletivos da pesquisa, bem como a retirada da autorização do uso a qualquer momento.

Benefícios:

Os benefícios diretos e indiretos para os voluntários da pesquisa são: refletir sobre o modo como desenvolveram o pensamento computacional e a habilidade de programação; refletir sobre o aprimoramento de suas habilidades socioemocionais relacionadas a comunicação, a resiliência, a empatia, a liderança, a ética, a colaboração e a negociação ao desenvolver projetos em equipe; refletir sobre como, colaborativamente, eles produziram projetos inspirados nos interesses/cotidianos e utilizaram dispositivos e interfaces digitais neste processo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa de doutoramento em educação, de natureza qualitativa, pautada pressupostos epistemológicos da multirreferencialidade (Ardoino, 1998) e na abordagem metodológica da Pesquisa-Formação na Ciberultura (Santos, 2014), cujo objetivo é compreender as expressões do pensamento computacional emergentes em ambiências formacionais na educação on-line. O presente estudo contará com a participação dos alunos da disciplina de Introdução a Algoritmos do curso técnico de nível médio em Redes de Computadores, ofertada no campus Lagarto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, ao longo dos anos letivos de 2020 e 2021, durante a pandemia de Covid-19. O lócus da pesquisa engloba os encontros virtuais - síncronos e assíncronos - nos quais foram desenvolvidos os fundamentos do pensamento computacional e da programação entrelaçados a projetos do interesse/cotidiano dos participantes da pesquisa. A pesquisa justifica-se pela importância em compreender como ocorreu a promoção do pensamento computacional diante da necessidade de dar continuidade ao processo

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 5.692.857

educacional mediante a suspensão das aulas presenciais. Os dados da pesquisa são as gravações das entrevistas semiestruturadas realizadas com os participantes, o diário do pesquisador, os registros gravados dos encontros síncronos, os registros dos encontros assíncronos e as autorias dos participantes - imagens, vídeos, mapas mentais, projetos desenvolvidos no Scratch, a documentação dos projetos e portfólio web. A análise e interpretação dos dados ocorrerá por meio das noções subsunçoras e dos fundamentos da etnopesquisa crítica de Macedo (2006).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise das respostas (arquivo: "CARTA_RESPOSTA_AS_PENDENCIAS.pdf", postado na Plataforma Brasil em 05/09/2022) ao Parecer Consubstanciado nº XXXXXX emitido em XX/XX/2022 não foram observados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, inc. V, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa inicial.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1765771.pdf	05/09/2022 12:59:36		Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	CARTA_RESPOSTA_AS_PENDENCIA S.pdf	05/09/2022 12:58:33	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
Outros	Roteiro_para_Entrevista.pdf	05/09/2022 12:57:49	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_UFS.pdf	05/09/2022 12:55:54	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TALE.pdf	05/09/2022 12:55:19	GILSON PEREIRA DOS SANTOS	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 5.692.857

Justificativa de Ausência	TALE.pdf	05/09/2022 12:55:19	JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/09/2022 12:55:05	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
Outros	Termo_de_Compromisso_e_Confidencialidad.pdf	30/06/2022 15:53:30	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
Folha de Rosto	GilsonUFS.pdf	30/06/2022 15:49:53	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
Outros	Termo_de_Autorizacao_de_Uso_de_Imagens_e_Depoimentos.pdf	13/06/2022 11:37:15	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Autorizacao_para_Desenvolvimento_da_Pesquisa.pdf	06/06/2022 16:42:50	GILSON PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 10 de Outubro de 2022

Assinado por:
FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br