



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

**ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE
UM MÉTODO EDUCACIONAL DESPLUGADO COM
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO
DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM ALUNOS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

CÍCERO GONÇALVES DOS SANTOS

São Cristóvão,

2019

CÍCERO GONÇALVES DOS SANTOS

ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MÉTODO EDUCACIONAL DESPLUGADO COM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PROCC) da Universidade Federal de Sergipe como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Computação Inteligente

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Maria Augusta S. N. Nunes
Coorientador(a): Prof^a. Dr^a. Zenith Nara Costa
Delabrida

São Cristóvão,
2019

CÍCERO GONÇALVES DOS SANTOS

ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MÉTODO EDUCACIONAL DESPLUGADO COM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PROCC) da Universidade Federal de Sergipe como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Aprovada em: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Orientador(a)

Instituição

Membro Externo

Instituição

Membro Interno

Instituição

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família e amigos pelo apoio incondicional e paciência durante o período do mestrado. A minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Maria Augusta pelo apoio, paciência e dedicação em me orientar e as longas discussões sobre a pesquisa. A Profa. Dra. Zenith Nara Costa Delabrida pela paciência, dedicação, orientação e palavras de incentivo.

A todos do Laboratório de Mestrado 1, (Marianne, Thauane, Davi, Breno, Raquel, Alef, Bruno, Hugo, Denise, Erick e Faustino), funcionários do DComp, PROCC, aos meus de Olho d'Água do Casado- AL; Paulo Afonso- BA (FASETE); e todo território nacional.

A Diretora da Escola Municipal Antenor Serpa, Prof^a Debora Leitão, pela disposição e auxilio com a instituição.

E a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente.

“Se você estiver em uma sala com 100 pessoas, e 99 delas não acreditam em você, mas precisa só de uma que acredita para mudar toda a sua vida”.

Lady Gaga

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	i
LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE QUADROS	i
LISTA DE GRÁFICOS	i
LISTA DE SIGLAS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	i
1. INTRODUÇÃO	3
1.1. MOTIVAÇÃO	6
1.2. PROBLEMA	6
1.3. HIPÓTESE	6
1.4. Objetivos	7
1.5. Metodologia	7
1.6. ORGANIZAÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	10
2.1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL	10
2.1.1. Pensamento Computacional na Educação Básica	14
2.2. COMPUTAÇÃO DESPLUGADA	18
2.3. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	20
2.3.1. Evolução das Histórias em Quadrinhos	21
2.3.2. Histórias em Quadrinhos na Educação	23
2.3.3. Almanaque para Popularização de Ciência da Computação	27
2.4. PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO	28
2.4.1. Aprendizagem Baseada em Projetos	29
2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
3. TRABALHOS RELACIONADOS	32
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	32
3.2. TRABALHOS COM ARTEFATOS DIGITAIS	33
3.3. COMPUTAÇÃO DESPLUGADA	35
3.4. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	37
3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
4. MÉTODO EDUCACIONAL DESPLUGADO COM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (MEDHQs)	40
4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	40
4.2. COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS	41
4.3. PRODUÇÃO DE ATIVIDADES E ARTEFATOS DESPLUGADOS	44
4.4. ORGANIZAÇÃO DAS ETAPAS PARA EXECUÇÃO DO MEDHQs	47
4.4.1. Reunião da Coordenação	48
4.4.2. Capacitação com Professores e Exercício Inicial	50

4.4.3. Módulos de Ensino (ME)	50
4.4.4. Exercícios Finais e Análise dos Resultados.....	55
4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
5. VALIDAÇÃO	57
5.1. COnsiderações iniciais.....	57
5.2. QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO ANTES DOS EXPERIMENTOS.....	58
5.2.1. Ameaças à Validade do Questionário para Validação antes dos Experimentos	60
5.3. EXPERIMENTOS	61
5.3.1. Experimento 1	61
5.3.2. Experimento 2	84
5.4. Questionário para validação depois dos Experimentos	108
5.4.1. Ameaças à Validade do Questionário para Validação depois dos Experimentos	111
5.5. Considerações finais	111
6. Análise dos resultados	113
6.1. Considerações Iniciais	113
6.2. Questionário para validação.....	113
6.2.1. Ameaças à Validade do Questionário para Validação	115
6.3. EXPERIMENTO 1	116
6.3.1. Ameaças à Validade dos Resultados Experimento 1	121
6.4. EXPERIMENTO 2	123
6.4.1. Ameaças à Validade dos Resultados Experimento 2	129
6.5. Considerações finais	131
7. CONCLUSÃO.....	132
7.1. Dificuldades	134
7.2. Trabalhos Futuros	134
7.3. Contribuições relacionadas a dissertação.....	135
REFERÊNCIAS	137
APÊNDICE A – Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo	156
.....	156
APÊNDICE B – Destrinchando o Texto com Algoritmo Fluxograma.....	157
APÊNDICE C – Árvore Binária e Genealógica	158
APÊNDICE D – Organizando a Fila	159
APÊNDICE E – 20 Pilhas	160
APÊNDICE F – Elaborando Desafios.....	161
APÊNDICE G – Dinâmica do Pense Rápido Antecessor/Sucessor	162
APÊNDICE H – Criando Histórias	163
APÊNDICE K – EIP	164
APÊNDICE I – EIA & EFA.....	165
APÊNDICE J – ES	170
APÊNDICE L – EFP	171
APÊNDICE M – QV	172
APÊNDICE N – Imagens dos Experimentos	174

ANEXO A – Ferramenta de Medição do Pensamento Computacional	178
---	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas e Quanto à Natureza da Pesquisa	7
Figura 2 - Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional.	13
Figura 3 – Eixos e Habilidades.....	17
Figura 4 – Evolução Cronológica das HQs	23
Figura 5 – Fases de Construção MEDHQs.....	40
Figura 6 – Etapas de Execução MEDHQs	47
Figura 8 – Módulos de Ensino MEDHQs	51
Figura 9– Etapas para Validação	57
Figura 10– QV Questões de 1 até 10 Antes dos Experimentos.....	59
Figura 11 – QV Questões de 11 até 20 Antes dos Experimentos.....	60
Figura 12 – EIA Experimento 1 Questões de 1 até 15	67
Figura 13 – EIA Experimento 1 Questões de 16 até 30	68
Figura 14 – EIA Experimento 1 Questões de 31 até 45	70
Figura 15– EIA Experimento 1 Questões de 46 até 54	71
Figura 16 – EFA Experimento 1 Questões de 1 até 15	78
Figura 17 – EFA Experimento 1 Questões de 16 até 30	79
Figura 18 – EFA Experimento 1 Questões de 31 até 45	80
Figura 19 - EFA Experimento 1 Questões de 46 até 54	82
Figura 20 - EIA Experimento 2 Questões de 1 até 15.....	89

Figura 21 – EIA Experimento 2 Questões de 15 até 30	90
Figura 22 – EIA Experimento 2 Questões de 31 até 45	92
Figura 23 – EIA Experimento 2 Questões de 46 até 54	93
Figura 24 – EFA Experimento 2 Questões de 1 até 15	100
Figura 25 – EFA Experimento 2 Questões de 16 até 30	102
Figura 26 – EFA Experimento 2 Questões de 31 até 45	103
Figura 27 – EFA Experimento 2 Questões de 46 até 54	104
Figura 28 – QV Questões de 1 até 10 Após Experimentos s.....	109
Figura 29 – QV Questões de 11 até 20 Após Experimentos	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores utilizados para a padronização da escala de cinco pontos invertida	43
Tabela 2 - QV Alfa de <i>Crombach</i>	113
Tabela 3 - Questões QV Antes & depois dos Experimentos	114
Tabela 4 - Resultados de Alfa de <i>Crombach</i> para Questionários Iniciais e Finais	117
Tabela 5 - ES Alfa de <i>Crombach</i> para Professores e Alunos	118
Tabela 6 - Confiabilidade dos Bimestres	119
Tabela 7 - Teste <i>t</i> Pareado dos Bimestres	120
Tabela 8 - Alfa de <i>Crombach</i> Experimento 2	123
Tabela 9 - ES Alfa de <i>Crombach</i> Experimento 2	124
Tabela 10 - Confiabilidade Bimestral Experimento 2	125
Tabela 11 - Teste de Normalidade Experimento 2	126
Tabela 12 - Alunos que não participaram	128
Tabela 13 - Teste de Normalidade Alunos que não participaram	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aplicação de Ciência da Computação	14
Quadro 2 – Aplicação na Area de Assunto	15
Quadro 3 – Código de Ética das HQs no Brasil	25
Quadro 4 - Exercícios baseados na escala <i>Likert</i>	42
Quadro 5 - Símbolos para Construção de Fluxogramas	45
Quadro 6 - Cronograma de Execução das Etapas do MEDHQs	48
Quadro 7 - Exercício Inicial para Professores Experimento 1	62
Quadro 8 - Exercício Inicial para Alunos Experimento 1	63
Quadro 9 - Exercício de Satisfação com Professores Experimento 1	72
Quadro 10 - Exercício de Satisfação com Alunos Experimento 1	73
Quadro 11 - Exercício Finais com Professores Experimento 1	74
Quadro 12 - Exercício de Satisfação com Alunos Experimento 1	76
Quadro 13 - Exercício Inicial para Professores Experimento 2	85
Quadro 14 - Exercício Inicial para Alunos Experimento 2	86
Quadro 15 - Exercício de Satisfação com Professores Experimento 2	94
Quadro 16 - Exercícios de Satisfação com Alunos Experimento 2.....	95
Quadro 17 - Exercício Final com Professores Experimento 2	97
Quadro 18 - Exercício Final com Alunos Experimento 2	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Avanços nas Médias.....	121
Gráfico 2 – Avanços nas Médias.....	127

LISTA DE SIGLAS

- ABP** - Aprendizagem Baseada em Projetos
- BNCC** -Base Nacional Comum Curricular
- CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CC** - Ciência da Computação
- CIEB** - Centro de Inovação para a Educação Brasileira
- CT** - *Computational Thinking*
- CSTA** - *Computer Science Teachers Association*
- CNPq** - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- EP** - Erro Padrão
- FAPITEC** - Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe
- HQs** - Histórias em Quadrinhos
- HQ** - História em Quadrinho
- ISTE** - *International Society for Technology in Education*
- IP1** - Programação para Principiantes na Escola Primária
- ME** - Modulo de Ensino
- MEDHQs** – Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos
- PC** - Pensamento Computacional
- PPP** - Projeto Político Pedagógico
- EIP** – Exercício Inicial para Professores
- EIA** - Exercício Inicial para Alunos
- ES** - Exercício Satisfação
- EFP** - Exercício Final para Professores
- EFA** - Exercício Final para Alunos
- QV** - Questionário para Validação
- SBC** - Sociedade Brasileira de Computação
- TI** - Tecnologia da Informação
- UFS** - Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

As escolas na era da tecnologia necessitam se reinventar e estimular o aluno a pensar criticamente, para isso, é necessário utilizar a tecnologia como um recurso didático que proporcione a formação de problemas e soluções para os mesmos, utilizando os fundamentos do PC. Dessa forma, o PC consiste em saber utilizar a computação de forma interdisciplinar como um instrumento de aumento ao poder cognitivo, contribuindo para o aumento da produtividade, inventividade e criatividade. No entanto, a computação Desplugada é apresentada como uma alternativa para auxiliar no desenvolvimento do estímulo ao PC, sem o uso direto de computadores. Dessa forma, esta dissertação propõe a utilização de HQs com temáticas em CC, amparados pela abordagem Desplugada no estímulo do PC de estudantes do ensino fundamental, com o objetivo de criar, implantar e avaliar um método com Histórias em Quadrinhos Desplugadas que auxiliem no desenvolvimento do PC, raciocínio lógico e interpretação textual com estudantes do ensino fundamental nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Acreditando na hipótese que o desenvolvimento do PC aplicado às disciplinas e respectivos conteúdos de Língua Portuguesa (interpretação textual) e Matemática (raciocínio lógico), amparados por recursos pedagógicos de ensino-aprendizagem Desplugada contribuem de forma qualitativa e quantitativa no auxílio do estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual de estudantes do ensino fundamental. À vista disso, com a finalidade de realizar essa análise, foi adotado um estudo descritivo por meio dos procedimentos bibliográficos, *Survey*, questionários, por fim, experimentos para validação do artefato proposto, Plano de Diretrizes, com intuito de utilizar HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação de forma Desplugada, a fim de auxiliar estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental a desenvolverem o PC. Dessa forma, obteve-se como resultados, a validação do artefato, que atende aos 4 pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa forma, o método foi validado por meio da resolução de um Questionário para Validação com 30 profissionais de (cada) área, CC, Letras - Língua Portuguesa e Matemática, aplicado *antes & depois* da realização dos experimentos. Todavia, os experimentos foram realizados com alunos do 9º ano do ensino fundamental, da rede pública de ensino da cidade de Olho d'Água do Casado- AL, durante 9 encontros para (cada) experimento: (Experimento 1) todos os alunos de uma turma de 50 alunos participaram diretamente das atividades propostas; e (Experimento 2) metade de uma turma de 50 alunos participou diretamente das atividades propostas pelo artefato desenvolvido. Logo, foi identificado um avanço no rendimento escolar dos alunos que

participaram dos encontros referentes ao experimento. Desse modo, o método proposto auxilia no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do PC, interpretação textual e raciocínio lógico.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Computacional. Computação Desplugada. Educação. Histórias em Quadrinhos.

ABSTRACT

Schools in the technology age need to reinvent themselves and stimulate the student to think critically, for this, it is necessary to use technology as a didactic resource that provides the formation of problems and solutions for them, using the fundamentals of the CT. In this way, the CT consists of knowing how to use computing in an interdisciplinary way as an instrument of increase to the cognitive power, contributing to the increase of productivity, inventiveness and creativity. However, the unplugged computation is presented as an alternative to assist in the development of the stimulus to the CT, without the direct use of computers. Thus, this dissertation proposes the use of comics with themes in CS, supported by the unplugged approach in the stimulation of the PC of elementary students, with the objective of creating, implementing and evaluating an Educational Guide Plan with Displaced Comic Stories that will help in the development of CT, logical reasoning and textual interpretation with elementary students in Portuguese and Mathematics. Believing in the hypothesis that the development of the CT applied to the disciplines and respective contents of Portuguese Language (textual interpretation) and Mathematics (logical reasoning), supported by pedagogical resources of teaching-learning Deployed contribute in a qualitative and quantitative way in the aid of the stimulus to the logical reasoning and textual interpretation of elementary school students. In view of this, in order to carry out this analysis, a descriptive study was adopted through bibliographical procedures, Survey, questionnaires, finally, experiments for validation of the proposed artifact, Guidelines Plan, with the intention of using comics of Almanacs for Popularization of Computer Science in a unplugged way, in order to help students of the 9th grade of Elementary Education to develop the CT. In this way, the validation of the artifact, which attends to the 4 pillars of the CT, has been obtained as results, assisting in the development of critical thinking, algorithm thinking, cooperative thinking, and problem solving. In this way, the artifact was validated by means of the resolution of a Questionnaire for Validation with 30 professionals from each area, CS, Letters - Portuguese Language and Mathematics, applied before & after the experiments. However, the experiments were carried out with 9th grade students from the public school system of the town of Olho d'Água do Casado-AL, during 9 meetings for each experiment: (Experiment 1) all students of one of 50 students participated directly in the proposed activities; and (Experiment 2) half of a class of 50 students participated directly in the activities proposed by the artifact developed. Therefore,

an improvement in the school performance of the students who participated in the meetings regarding the experiment was identified. Thus, the proposed artifact assists in the teaching-learning process for the development of CT, textual interpretation and logical reasoning.

KEYWORDS: Computational Thinking. Unplugged Computing. Education. Comics.

1. INTRODUÇÃO

As escolas na era da tecnologia necessitam se reinventar e ensinar o aluno a pensar criticamente, sendo imprescindível “dominar outras metodologias e linguagens, inclusive a linguagem eletrônica”, no entanto, os métodos tradicionais de ensino precisam sofrer alterações para atrair o jovem, estimulando o cérebro humano e a capacidade de pensar (GADOTTI, 2000). Para isto, é necessário utilizar a tecnologia não apenas como um artefato de aprendizagem, mas, como um recurso didático que proporciona impacto “como uma forma de estruturar problemas e encontrar soluções para os mesmos, utilizando fundamentos da Computação (Pensamento Computacional)” (BRACKMANN, 2017).

Segundo o IDEB (2018) em uma avaliação feita pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) cerca de 39,32 % dos alunos dos anos iniciais, 1º ao 5º ano, e 60,51% dos alunos dos anos finais do ensino fundamental, 6º ao 9º ano, obtiveram nível insuficiente de aprendizagem em Português. Já em Matemática 33,12% dos alunos dos anos iniciais e 63,11% dos alunos dos anos finais obtiveram aprendizagem insuficiente. À vista disso, a maioria dos estudantes brasileiros do ensino fundamental não conseguem em Português nem assimilar o significado do título do texto; e em Matemática a maioria dos estudantes não são capazes de resolver problemas matemáticas ou reconhecer gráficos a partir de informações fornecidas em um texto (BIBIANO, 2014; FAJARDO e FOREQUE, 2018). Nesse ínterim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em (2017) apresenta o Pensamento Computacional (PC) como um recurso para o ensino-aprendizagem baseado na didática “situações-problema” amparados pelos conceitos de Ciência da Computação (CC) nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, de forma interdisciplinar (Brasil, 2016. p. 227).

Desta forma, Blikstein (2008) afirma que o PC consiste em saber utilizar o computador como um artefato que estimule o aumento do poder cognitivo e operacional humano, contribuindo para o aumento da produtividade, inventividade e criatividade. Que, segundo Marques (2017), auxilia no desenvolvimento da estruturação do pensamento cognitivo, divisão de tarefas, visão orientada aos processos encadeados de ações, otimização das rotinas, racionalização de tempos e atividades. Logo, o PC não se trata de saber navegar na Internet, enviar e-mail, criar ou publicar em um blog, ou digitar um texto. O PC é saber usar a computação como instrumento de aumento ao poder cognitivo (Blikstein, 2008), auxiliando no processo de habilidades voltadas para raciocínio lógico e resoluções de problemas (REBOUÇAS *et al.*, 2010).

Portanto, os termos PC ou *Computational Thinking* (CT) consistem na abordagem da resolução de problemas explorando processos cognitivos, técnicas e ferramentas comuns na CC (ARAÚJO; ANDRADE; GUERRERO, 2015). Dessa maneira, pensadores incluindo Papert (1996), Wing (2006) e Wolfram (2016), definem o PC como uma forma de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais da CC (WING, 2006). Logo, Papert (1996) relata a aplicação de primitivas cognitivas humanas em problemas orientados a objetos, observando as relações entre os componentes de um sistema complexo. À vista disso, Vee (2013), Wolfram (2016) e Wing (2006) acreditam na relação entre a compreensão do comportamento humano associados aos conceitos da CC na divisão de tarefas complexas em um conjunto de tarefas simples, associadas às ideias de resoluções de problemas.

Entretanto, o “Pensamento Computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para Cientistas da Computação, como à leitura, escrita e aritmética, o Pensamento Computacional deve ser incluído como uma habilidade analítica para todas as crianças” (WING, 2016). À vista disso, o PC deve ser integrado às habilidades de pensamento analítico de cada criança para leitura, escrita e aritmética (WING 2008; ISTE 2015). Dessa forma, o PC consiste no pensar recursivo de abstração e decomposição, processado de forma paralela e interpretado como um dado, estimulando o raciocínio lógico para a prevenção, proteção e recuperação (WING, 2016). Assim, o PC além de estimular o raciocínio lógico, pode ser desenvolvido em qualquer área do conhecimento, abrigando toda a sociedade de forma interdisciplinar (BUNDY, 2007; RAABE *et al.*, 2017). Nesse ínterim, o PC pode ser considerado um intermediador de contribuições entre a CC e o ensino nas mais variadas áreas (WING, 2006).

Por estas razões os estudos destinados ao estímulo do PC estão ganhando espaço nas grades curriculares do (Ensino Fundamental, Médio e Superior) de instituições no Reino Unido e Estados Unidos da América, por meio de cursos de codificação e programação (YAGCI, 2018). No entanto, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) elaborou um documento que a partir de estudos realizados pelos especialistas Raabe, Campos e Brackmann (2018), outrossim, apresentaram o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação organizado em três eixos, (Cultura Digital, Pensamento Computacional e Tecnologia Digital), com o intuito de ampliar as reflexões sobre a área de computação na educação básica brasileira potencializando o uso de tecnologias no ensino-aprendizagem aos alunos do ensino fundamental.

Todavia, levando-se em consideração a situação socioeconômica brasileira, que, cerca de 48,8% das escolas não possuem laboratório de informática e 5,5% não possuem energia elétrica (MEC/INEP, 2017), o ensino dos conceitos de CC de forma “Desplugada” ou “*Unplugged*” é apresentada como uma alternativa para auxiliar no desenvolvimento do estímulo ao PC (BRACKMANN, 2017). Dessa forma, (BELL *et al.*, 2011) afirma que as atividades Desplugadas são independentes de recursos com *hardware* e/ou *software*, aplicadas de maneira ágil e eficaz (MACHADO *et al.*, 2010).

Entretanto, Vieira *et al.* (2013) define a computação Desplugada como uma técnica que tem por intuito ensinar os fundamentos de CC de forma simples e lúdica, sem o uso de computadores. À vista disso, utilizar as Histórias em Quadrinhos (HQs) em sala de aula como um recurso pedagógico Desplugado pode auxiliar no ensino e aprendizagem pois, as HQs aumentam a motivação pela leitura com maior participação em sala de aula, além da junção de palavras e imagens que ensinam de forma eficiente, associando-as informações de qualidade, enriquecendo o vocabulário dos estudantes estimulando-os a pensar e a imaginar (CARVALHO, 2009). Para Carvalho (2009) uma das razões para utilizar HQs em sala de aula, está na atração que os alunos têm por este tipo de leitura, que combinam imagens e linguagem simples, tornando uma forma eficiente de ensino, com qualidade em informações, proporcionando o enriquecimento da comunicação e do conhecimento, estimulando o hábito da leitura e do raciocínio. Todavia, no Brasil segundo Negri (2005) e Santos *et al.* (2018) as HQs também são conhecidas como quadrinhos, revistinhas, gibis, cartilhas, *comics* e/ou *fanzine*.

Considerando os aspectos acima mencionados, esta dissertação propõe a utilização de HQs com temáticas em CC, amparados pela abordagem Desplugada no estímulo do PC de estudantes do ensino fundamental nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática contribuindo no auxílio do desenvolvimento do raciocínio lógico e interpretação textual.

Nas próximas seções, o capítulo encontra-se organizado da seguinte forma: Após a introdução, a Seção 1.1 descreve a motivação. A Seção 1.2 apresenta a problemática. A Seção 1.3 apresenta a hipótese. A Seção 1.4 descreve os objetivos. A Seção 1.5 apresenta o método utilizado. Por fim, a Seção 1.6 a organização desta dissertação.

1.1. MOTIVAÇÃO

Devido à preocupação com as dificuldades da maioria dos alunos do ensino fundamental brasileiro em interpretação textual e em raciocínio lógico matemático, além dos fatores socioeconômicos e infraestrutura escolar que metade das escolas não possuem laboratórios de informática e 5,5% não possuem energia elétrica (MEC/INEP, 2017; IDEB, 2018). Nesse ínterim, há necessidade de criação de artefatos e estratégias de ensino Desplugados de baixo custo que auxiliem no ensino dos conceitos de CC sem o uso de computadores de forma interdisciplinar, popularizando a CC de forma Desplugada, essa é a principal motivação desta dissertação.

1.2. PROBLEMA

Considerando a situação socioeconômica brasileira, que cerca de 48,8% das escolas não possuem laboratório de informática e a maioria dos alunos do ensino fundamental apresentam dificuldades em raciocínio lógico e interpretação textual. Assim, o problema que pretendesse resolver nesta dissertação é apresentado pela questão de pesquisa que segue:

“Como o Pensamento Computacional pode auxiliar de forma interdisciplinar e Desplugada, agindo como intermediador no ensino e aprendizagem aos estudantes do ensino fundamental, estimulando o raciocínio lógico e a interpretação textual, auxiliados por contribuições entre a Ciência da Computação e as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”

1.3. HIPÓTESE

A hipótese que esta dissertação pretende validar é a seguinte: “O desenvolvimento do PC aplicado às disciplinas e respectivos conteúdos de Língua Portuguesa (interpretação textual) e Matemática (raciocínio lógico), amparados por recursos pedagógicos de ensino-aprendizagem Desplugada contribuem de forma qualitativa e quantitativa no auxílio do estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual de estudantes do ensino fundamental. ”

1.4. OBJETIVOS

Nesta dissertação objetiva-se criar, implantar e avaliar um Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs) que auxiliem no desenvolvimento do PC, raciocínio lógico e interpretação textual com estudantes do ensino fundamental nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

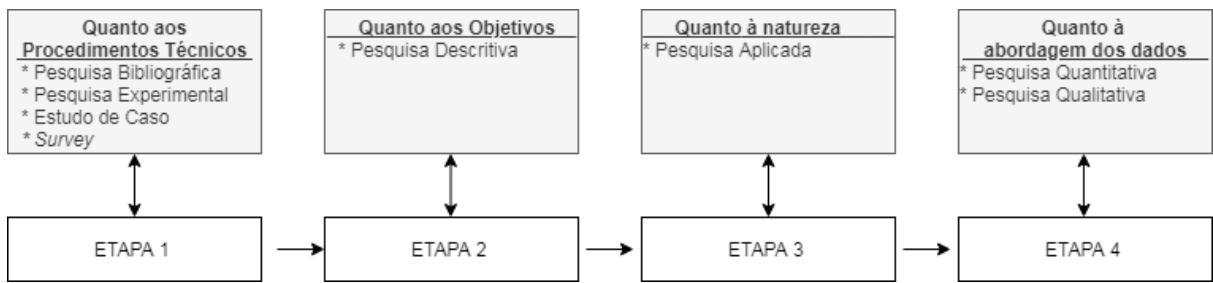
A partir do objetivo principal, são definidos os objetivos específicos, que são:

- Redigir um *Survey* da literatura apresentando vertentes e estratégias para utilização de artefatos para o desenvolvimento do PC;
- Confeccionar artefatos Desplugados; e
- Produzir 3 HQs voltados para o auxílio do desenvolvimento do PC.

1.5. METODOLOGIA

A metodologia de desenvolvimento desta dissertação foi dividida em 4 (quatro) etapas, que foram aplicadas na Escola Municipal de Educação Básica Antenor Serpa, localizada na cidade de Olho d'Água do Casado-Alagoas/AL, com os alunos dos 9º anos do ensino fundamental. Dessa forma, ao decorrer das etapas foram apresentadas as classificações da pesquisa referente quanto a sua natureza, conforme Figura 1: (a) quanto aos procedimentos técnicos; (b) quanto aos objetivos; (c) quanto à natureza; e (d) quanto à abordagem dos dados (Wazlawick, 2015).

Figura 1 - Etapas e Quanto à Natureza da Pesquisa



Fonte: Autor, 2019.

Na (**Etapa 1**), é definida a abordagem (a) **quanto aos procedimentos técnicos**, sendo realizada uma Pesquisa Bibliográfica baseada em livros, sites, artigos e outros tipos que possam ser relacionados, visando apresentar os conceitos sobre (Pensamento Computacional; e artefatos/atividades Desplugadas) (GIL, 2008). Em seguida, a dissertação é definida como uma

Pesquisa Experimental e Estudo de Caso, que abrange a investigação sobre a utilização dos recursos Desplugados para auxiliar no desenvolvimento do PC, a fim de verificar o desempenho dos alunos do ensino fundamental, sendo possível interpretar fatos, extrair dados e informações diretas da realidade (GIL, 2008; LACERDA *et al.*, 2015). Nesta etapa é definida elaboração e aplicação dos *Survey* (questionários).

Na (**Etapa 2**), é definido (b) **quanto aos objetivos**, a dissertação é categorizada como Pesquisa Descritiva, pois, apresenta características da população, utilizando técnicas padronizadas para coleta de dados, como questionários e observações sistemáticas (GIL, 2008). À vista disso, com o levantamento dos dados será possível analisar as expectativas com os experimentos e recursos utilizados para o ensino-aprendizagem.

A (**Etapa 3**) consiste na execução do PDEHQD, que foram utilizados HQs dos Almanaque para Popularização de CC e atividades Desplugadas, com o intuito de auxiliar o desenvolvimento do PC nas disciplinas de Língua Portuguesa (interpretação textual) e Matemática (raciocínio lógico), abordando conceitos da área de CC. Dessa forma, a definição da abordagem, (c) **quanto à natureza**, caracterizada como uma Pesquisa Aplicada, pois, visa aplicações práticas com o intuito de solucionar problemas específicos, no caso, estimular o PC (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Na (**Etapa 4**), consiste na análise dos resultados, (d) **quanto à abordagem dos dados**, esta dissertação é categorizada como Qualitativa e Quantitativa. Visto que de forma Qualitativa está relacionada ao levantamento dos dados como intuito de compreender e interpretar fatores determinantes, comportamentos e opiniões dos envolvidos com o experimento, busca adentrar os fenômenos relativos específicos (FONTELLES *et al.*, 2009). Por fim, Quantitativa, pois trata-se da coleta de dados estruturados por meio de entrevistas e questionários, para classificar e analisar estatisticamente (FONTELLES *et al.*, 2009).

1.6. ORGANIZAÇÃO

Esta dissertação encontra-se organizada em 7 (sete) capítulos, descritos a seguir.

O Capítulo 2, embasa a fundamentação teórica desta dissertação e abordam os constructos necessários ao entendimento do modelo de plano de diretrizes proposto. São apresentados os conceitos de PC, Computação Desplugada, HQs na Educação e Aprendizagem Baseada em Projetos.

O Capítulo 3, apresenta os trabalhos relacionados. Já os Capítulos 4, 5 e 6, detalham, respectivamente, Método proposto e os experimentos ao aplicá-los com alunos do ensino fundamental.

Por fim, o Capítulo 7, apresenta as conclusões desta dissertação, contribuições da pesquisa e os trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos teóricos relacionados ao Pensamento Computacional, Computação Desplugada, Histórias em Quadrinhos e Projeto Político Pedagógico. À vista disso, este capítulo está organizado em: Seção 2.1 – Pensamento Computacional; Seção 2.2 – Computação Desplugada; Seção 2.3 – Histórias em Quadrinhos; Seção 2.4 – Projeto Político Pedagógico; e Seção 2.5 – Considerações Finais.

2.1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

As ideias associadas ao Pensamento Computacional (PC), passaram a ser perceptíveis quando Papert (1980) em seu livro “*Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*”, utilizou o termo PC cunhado na literatura para descrever a importância da tecnologia no ensino de crianças. No entanto, Papert e Solomon (1972) escreveram um artigo intitulado “*Twenty things to do with a computer*”, que apresentava princípios relacionados ao PC, ainda na década de 70. Porém, naquela época segundo Brackmann (2017) não existiu “uma mobilização para a difusão” dos princípios do PC.

Já em 2006, Jeanette Wing (2006), diretora em pesquisas computacionais do *National Science Foundation* (NSF), publicou o artigo “*Computational Thinking*” na revista “*Communications of the ACM*”. O artigo apresenta argumentos que buscam integrar os conceitos de Ciência da Computação (CC) por meio da interdisciplinaridade (WING, 2006). Todavia, Wing não inventou/criou o termo PC ou “*Computational Thinking*” (CT), porém auxiliou no processo de popularização desse termo e na descrição das possíveis contribuições entre a CC e as outras áreas (BRACKMANN, 2017).

À vista disso, Wing (2006) descreve o PC como “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação define uma metodologia para resolver problemas, denominada Pensamento Computacional”, baseando-se nos “conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos”. Logo, o PC auxilia na estruturação do raciocínio podendo ser aplicados na leitura, escrita e matemática, a fim de estimular habilidades analíticas (WING, 2006).

Posteriormente Wing (2010) descreve que o PC é como um “processo de pensamentos envolvidos na formulação de problemas e as suas soluções de modo que os mesmos são representados de uma forma que pode ser eficazmente executada por um agente de processamento de informações”. Logo, Wing (2014) afirma que o “Pensamento Computacional são os processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e a expressão de suas soluções de forma que um computador — humano ou máquina — pode efetivamente realizar”.

No entanto, Curzon (2015) define o PC como uma habilidade para a resolução de problemas presentes na humanidade. Ainda, Lu e Fletcher (2009) associam o PC ao pensamento abstrato que os indivíduos podem usar em suas vidas cotidianas. Enquanto, Czerkawski e Lyman III (2015) afirmam que o PC contribui para a detecção de problemas e para os processos de resolução de problemas dos indivíduos. Outrossim, Bundy (2007) e Nunes (2011) definem o PC como uma metodologia utilizada para resolver problemas específicos nas mais diferentes áreas do conhecimento.

À vista disso, o PC pode ser entendido como um processo de abstração computacional envolvendo uma modelagem matemática (WILSON *et al.* 2010), que envolve a utilização de ferramentas da computação para possibilitar uma ampliação da capacidade mental, traduzindo abstrações e intenções com o propósito de almejar soluções para um problema (WING, 2007; 2008). Dessa forma, o PC segundo Marques (2017) trata-se de como formular os problemas e não apenas em como resolvê-los independente da área de conhecimento. Nesse ínterim, Liukas (2015), coautora do currículo de Computação da Finlândia, diz que “O Pensamento Computacional é executado por pessoas e não por computadores. Dessa forma, Liukas (2015) inclui o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, raciocinar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema”.

Em (2011) a *International Society for Technology in Education* (ISTE) e a *Computer Science Teachers Association* (CSTA), apresentou a definição operacional do PC que foi avaliado por mais de 700 professores de Ciência da Computação (CC), logo, o PC pode ser definido como um processo para resolução de problemas que inclui as seguintes características (CSTA/ISTE, 2011): **(a)** Formulação de problemas; **(b)** Organização e análise lógica de dados; **(c)** Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações; **(d)** Automatização de soluções através do pensamento algorítmico; **(e)** Identificação, análise e implementação de possíveis soluções; e **(f)** Generalização e transferência dos processos para

resolução de problemas. Entretanto, essas características são amparadas por uma série de qualidades essenciais ao PC (CSTA/ISTE, 2011): **(a)** Ter confiança em lidar com a complexidade; **(b)** Persistir ao trabalhar com problemas difíceis; **(c)** Tolerância para ambiguidades das problemáticas; **(d)** Capacidade de lidar com problemas em aberto; e **(e)** Capacidade de trabalhar em cooperatividade para alcançar o objetivo.

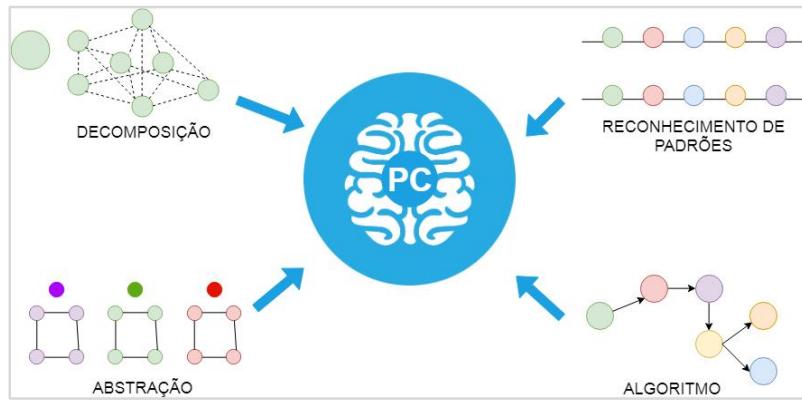
Nesse ínterim, as resoluções de problemas estão relacionadas a capacidade de resolvê-los (HEPPNER *et al.*, 1985). No entanto, Gelbal (1991) diz que a resolução de problemas é algo que confunde a mente humana. Desse modo, Mayer (1992; 1998) afirma que a aprendizagem precisa ser feita sistematicamente para desenvolver habilidades de resolução de problemas, e que os indivíduos que sabem lidar com problemas e implementar soluções usando a criatividade e habilidades do pensamento lógico e científico, contribuem para o processo de modernização. Dessa forma, o pensamento algoritmo no processo para resolver problemas consiste como “um conjunto de regras que define precisamente uma sequência de operações, de modo que cada regra seja efetiva e definitiva e que a sequência termine em um tempo finito” (KNUTH, 1980). Dessa maneira, o pensamento crítico segundo Ennis (1962) é “a avaliação correta das afirmações” que é observada a capacidade do pensar criticamente a fim de avaliar afirmações desenvolvendo o pensamento criatividade. Diante disso, Guilford (1967) e Rouquette (2007) relatam que a criatividade é formada pela combinação dos fatores “sensibilidade geral aos problemas, hábito de pensar, flexibilidade de mudança de visão, originalidade, capacidade de redefinir o instrumento e fazer sentido”.

Sendo assim, o PC segundo Wing (2006) e Blikstein (2008) consiste em ser uma habilidade que pode ser desenvolvida por todos independentemente da área de conhecimento ou atividade profissional, assim como as habilidades: ler, escrever e calcular. Logo, o PC não envolve apenas conceitos de CC para solução de problemas, pois, agregam práticas em entender o comportamento humano e o pensamento crítico (WING, 2010). À vista disso, o PC auxilia na estruturação do pensamento, divisão de tarefas, visão orientada aos processos encadeados, otimização das rotinas, racionalização de tempos e atividades em um processo de melhoria contínua (MARQUES, 2017). Dessa forma, Blikstein (2008) relata que o Pensamento Computacional é saber usar o computador como um artefato que estimule o aumento do poder cognitivo e operacional humano, dessa forma, contribuindo para o aumento da produtividade, inventividade e criatividade.

Nesse ínterim, Brackmann (2017) relata que a combinação das pesquisas realizadas por CODE.ORG (2015), Liukas (2015) e BBC LEARNING (2015), foram os elementos citados por Grover e Pea (2013) e o guia *Computer at School* (CSIZMADIA *et al.*, 2015), assim identificando como os “Quatro Pilares do Pensamento Computacional”, conforme apresentada

Figura 2: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.

Figura 2 – Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional.



Fonte: Autor, 2019.

- **Decomposição:** Segundo Liukas (2015) é um processo para desfragmentação de problemas em pequenas partes, que, as partes menores podem ser resolvidas separadamente possibilitando de forma simplificada (CAS, 2014; CSIZMADIA *et al.*, 2015), na Figura 2 apresenta-se a decomposição de um problema em vários “subproblemas”.
- **Reconhecimento de Padrões:** Consiste no reconhecimento de similaridades e/ou características a fim de resolver problemas de forma eficiente (LIUKAS, 2015), conforme Figura 2.
- **Abstração:** Processo voltado para separação detalhada para o tratamento da complexidade de problemas (LIUKAS, 2015) (WING, 2010), conforme Figura 2.
- **Algoritmo:** Conjunto de instruções a fim de resolver problemas (CSIZMADIA *et al.*, 2015). Para Liukas (2015) algoritmos são um conjunto de passos sequenciais utilizados para solucionar problemas.

Em vista disso, o PC consolida-se como uma habilidade essencial para todos tornando-se um diferencial para os indivíduos da sociedade e essencial no ensino da educação básica (GUZDIAL, 2016).

2.1.1. Pensamento Computacional na Educação Básica

Segundo Barcelos e Silveira (2012), uma forma de introduzir o estímulo do PC no currículo da educação básica é por meio das disciplinas de Matemáticas. No entanto, (CSTA/ISTE, 2009) propõe a inserção do PC por meio da interdisciplinaridade. Dessa forma, a *International Society for Technology in Education* (ISTE), *Computer Science Teachers Association* (CSTA) e *Computing at School* (CAS), tem desenvolvido pesquisas com intuito de auxiliar educadores a introduzirem o PC na sala de aula, por meio da associação entre as contribuições de CC e PC, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Aplicação de Ciência da Computação

Conceito de pensamento computacional	Aplicação de Ciência da Computação
Divida um problema em partes ou etapas	Quebrar um problema de gráfico computacional em 4 seções, cada uma a ser completada por um processador de computador diferente
Reconhecer e encontrar padrões ou tendências	Visualize dados comparando o material do microchip e a velocidade do computador para notar uma tendência
Desenvolver instruções para resolver um problema ou etapas para uma tarefa	Escreva um programa de computador para classificar dados
Generalize padrões e tendências em regras, princípios ou insights	Realizar estruturas de dados complexas requerem menos código do que programação complexa

Fonte: CSTA/ISTE/CAS, 2009.

Dessa forma, conforme apresentado no Quadro 1, a associação entre os conceitos de CC e PC estão direcionadas a divisões, reconhecimento de padrões, abstrações, algoritmos. Que, auxiliam no processo para resolução de problemas. À vista disso, o PC inclui habilidades e diferentes formas de pensar, ainda que podem ser desenvolvidas na literatura, economia, artes culinárias, música, entre outras áreas, conforme apresentado no Quadro 1.

Sendo assim, na literatura pode-se analisar um poema utilizando a decomposição para identificar rima, imagem, estrutura, dicção e significado. No entanto, na área econômica pode-se realizar a comparação de ciclos econômicos voltados ascensão e queda econômica de um país, por meio do reconhecimento de padrões, ou seja, mediante a ciclos e/ou ações já realizadas anteriormente. Todavia, nas artes culinárias pode-se trabalhar o conceito de algoritmo, já que para escrever uma receita é necessária uma sequência de passos. Entretanto, nas áreas de

matemática e química, pode-se trabalhar a abstração de problemas, descobrindo e determinando regras para fatorações e ligações químicas, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Aplicação da área de assunto

Conceito de pensamento computacional	Aplicação da área de assunto
Divida um problema em partes ou etapas	Literatura: Divida a análise de um poema em análise de metro, rima, imagem, estrutura, tom, dicção e significado.
Reconhecer e encontrar padrões ou tendências	Economia: Encontre padrões de ciclo na ascensão e queda da economia do país.
Desenvolver instruções para resolver um problema ou etapas para uma tarefa	Artes Culinárias: Escreva uma receita para os outros usarem.
Generalize padrões e tendências em regras, princípios ou insights	Matemática: descubra as regras para fatoração de polinômios de segunda ordem Química: Determine as regras para ligação química e interações.

Fonte: CSTA/ISTE/CAS, 2009.

À vista disso, exposto a interdisciplinaridade como um fator de transformação e de mudança social. O Ministério da Educação (MEC, 2017), propõe que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) determina que os estudantes da educação básica desenvolvam competências tanto cognitivas quanto socioemocionais, estimulando a curiosidade utilizando Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) a fim de valorizar a diversidade cultural dos envolvidos. À vista disso (MEC, 2017):

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Logo, “Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo” (MEC, 2017). Dessa forma, a BNCC complementa afirmando que “Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir

conhecimentos e resolver problemas” (MEC, 2017). No entanto, a BNCC objetiva estimular o PC na disciplina de Matemática (BNCC, 2017):

A aprendizagem de Álgebra pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. Associado ao Pensamento Computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenadoras, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o Pensamento Computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (p. 227).

Dessa forma, a BNCC visa estimular o PC utilizando conceitos de CC na disciplina de Matemática a fim de auxiliar no processo de resolução de problemas. À vista disso, Nunes (2011) relata que estudar algoritmos auxilia no processo para solução de problemas por meio da descrição dos passos sequenciais, assim, estimulando crianças a raciocinarem de forma computacional e lógica. Entretanto, França *et, al.* (2014) diz que “a interdisciplinaridade do Pensamento Computacional apresenta-se como alternativa ao problema, possibilitando o desenvolvimento de atividades que trabalhem conceitos de outras disciplinas atrelados a fundamentos da Ciência da Computação”. Neste contexto, Valente (2016) afirma que a integração do PC na educação básica pode ser definida em (6 seis) categorias: (1) Atividades sem de recursos tecnológicos de forma lúdica; (2) Programação baseada em blocos visuais; (3) Atividades voltadas para a elaboração de dispositivos robóticos; (4) Elaboração de narrativas em histórias digitais, orais ou impressas; (5) Desenvolvimento de jogos; e (6) *Software* de simulação ao mundo real.

Nesse contexto, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) em um documento elaborado a partir de estudos realizados pelos especialistas Raabe, Campos e Brackmann (2018), elaboraram o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (CRTc), organizado em etapas visando desenvolver as seguintes habilidades: (**Pensamento Computacional**: Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos;

Cultura Digital: Letramento Digital, Cidadania Digital, Tecnologia e Sociedade; **Tecnologia Digital:** Representação de Dados, *Hardware* e *Software*, Comunicação e Redes). Tendo com o objetivo de ampliar as reflexões sobre a área de computação na educação básica brasileira potencializando o uso de tecnologias no ensino-aprendizagem aos alunos do ensino fundamental (CIEB, 2018), conforme a Figura 3.

Figura 3 - Eixos e Habilidades



Fonte: CIEB, 2018.

Dessa forma, o CRTC segundo Raabe, Campos e Brackmann (2018) buscam “equilibrar conhecimentos e práticas curriculares de países que já têm seus documentos conteúdos de tecnologia e computação” além de abordar temáticas da educação básica brasileira. Para elaboração do currículo os autores utilizaram referências nacionais e internacionais: as referências nacionais foram - Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Sociedade Brasileira de Computação (SBC), e Currículo da Cidade de São Paulo; referência internacionais - componentes curriculares da Austrália, Reino Unido “*National Curriculum for Computing*” e *Next Generation Science Standards* (NGSS) dos Estados Unidos da América.

À vista disso o CRTC é destinado aos alunos da educação infantil e ensino fundamental. Logo, cada conceito apresentado “propõe o desenvolvimento de uma ou mais habilidades, para as quais são sugeridas práticas pedagógicas, avaliações e materiais de referência.”(CIEB, 2018). Nesse ínterim, a “realização de cada uma das práticas sugeridas pressupõe um determinado nível de maturidade das escolas e dos docentes em relação aos usos das TDICs, indicados neste

material.”, dessa forma, as habilidades propostas no CRTC estão pontualmente associadas às competências da BNCC (CIEB, 2018). Entretanto, Lee *et al.*, (2011) diz que o estímulo do PC na educação básica sem recursos tecnológicos, *Unplugged*, ou seja, “Desconectada/Desplugada” proporciona a produção de narrativas, criação de *games*, entre outros artefatos, sem a utilização direta de computadores (Martinhago *et al.*, 2014).

Comentários sobre a seção

O termo PC não foi criado pela Wing visto que as ideias ligadas ao termo foram apresentadas por Papert no livro “*Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*”, que descreveu a importância da tecnologia no ensino de crianças (PAPERT, 1980; BRACKMANN, 2017). Blikstein (2008) afirma que o PC consiste em saber utilizar o computador como um artefato que estimule o aumento do poder cognitivo e operacional humano, contribuindo para o aumento da produtividade, inventividade e criatividade. À vista disso, Brackmann (2017) afirma que o PC contempla 4 pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. Logo, esses pilares auxiliam na resolução de problemas. Desse modo, o PC tornou-se uma habilidade essencial para todos, tornando-se essencial no ensino da educação básica devida a sua interdisciplinaridade e flexibilidade na utilização de recursos Desplugados (LEE *et al.*, 2011; GUZDIAL, 2016). Dessa forma, a Computação Desplugada, segundo Martinhago *et al.* (2014) oferece o ensino de conceitos relacionados a CC sem a utilização direta de computadores, assim, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem de forma lúdica.

2.2. COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

As atividades da Computação Desplugada são voltadas frequentemente a um ensino-aprendizagem cenestésico, que movimentar-se, utilizar cartões, desenhar, pintar, recortar, resolver enigmas são instrumentos que auxiliam no processo de aprendizagem utilizando os conceitos de Ciência da Computação (BRACKMANN, 2017). Segundo Vieira *et al.*, (2013) a Computação Desplugada é uma técnica que tem por intuito ensinar os fundamentos da Ciência da Computação (CC) de forma simples e lúdica sem o uso de computadores, que ainda pode ser aplicado a qualquer pessoa de diferentes idades independente de recursos com *hardware* e/ou *software*, agindo de maneira eficaz e eficiente (MACHADO, *et al.*, 2010).

Para Martinhago *et al.* (2014) a Computação Desplugada ou *Unplugged* foi criada com o intuito de estimular os indivíduos a entenderem os conceitos de CC de forma lúdica e sem

requerer a utilização direta do computador. No entanto, Carter (2006) afirma que a vantagem da Computação Desplugada é expor de forma concreta os conceitos básicos de CC, tais como: os números binários, algoritmos, banco de dados; sem uso de computadores. Porém, Vieira *et al.* (2013) afirmam que as principais técnicas da Computação Desplugada são: **(a)** Não utilizar computadores; **(b)** Ensinar Ciência da Computação; **(c)** Aprender fazendo; **(d)** Ser divertido; **(e)** Não utilizar equipamento especializado; **(f)** Aplicação das técnicas computacionais; **(g)** Voltado para qualquer pessoa; **(h)** Durante as atividades, enfatizar a cooperação, comunicação e solução de problemas; e **(i)** Flexíveis a erros. Dessa forma, Pereira (2014) define Computação Desplugada como sendo “um novo método de ensino da computação que é divertido e não faz o uso de computadores e pode ser aplicado nas localidades mais distantes, sendo que a aplicação desse método não necessita usar computadores e nem mesmo energia elétrica”. Bell *et al.* (2011) dizem que as atividades da Computação Desplugada são passíveis de serem aplicadas em locais remotos, pois essas atividades não necessitam de recursos de *hardware* e/ou *software*.

Segundo Brackmann (2017), não sabe-se ao certo sobre o surgimento do Pensamento Computacional Desplugada, “pois a necessidade de abstração para a criação de qualquer software e hardware são essenciais”, além do “uso de exemplos físicos e materiais escolares são comuns para simular o comportamento de máquinas até os dias atuais em cursos de graduação”. Dessa forma, os primeiros registros do termo em sala de aula são a partir da publicação de um rascunho do livro “*Computer Science Unplugged... Off-line activities and games for all ages*” de (BELL *et al.*, 1997). Esse livro foi criado voltado para professores que queriam atingir os objetivos seguintes (TAUB *et al.*, 2009; 2012): **(a)** Popularização da CC (Ciência da Computação) e aumento do interesse de estudantes para a área; **(b)** Avaliação e percepção dos estudantes em relação a CC como uma área desafiadora e cooperativa; **(c)** Guiar estudantes a entenderem a diferença de CC com programação; e **(d)** Promover a CC como uma possibilidade de profissão. À vista disso, Brackmann (2017) relata que a “maioria das pesquisas que utilizam atividades Desplugadas visam promover o interesse dos estudantes para a Computação”.

Para Bell *et al.*, (2009) aplicar atividades com conteúdos voltados para a área de CC sem utilizar um computador assegura que os estudantes podem deixar de ver o computador com um brinquedo, passando a visualizá-lo como um artefato de estudo. À vista disso, o livro “*Computer Science Unplugged*” abordam em suas atividades a metodologia *Unplugged* para resolver problemas baseados nos conceitos de CC, o livro encontra-se disponível e mais de 10 idiomas, com atividades voltadas para o estímulo do raciocínio lógico Bell *et al.* (2009).

A versão traduzida para o português do livro “*Computer Science Unplugged*”, disponibiliza 12 atividades, sendo elas Bell *et al.* (2011): **(a)** Contando os Pontos: Números Binários; **(b)** Colorindo com Números: Representação de Imagens; **(c)** Você pode repetir?: Compressão de Texto; **(d)** A Mágica de virar as cartas: Detecção e Correção de Erros; **(e)** Vinte Palpites: Teoria da Informação; **(f)** Batalha Naval: Algoritmos de Busca; **(g)** O mais leve e o mais pesado: Algoritmos de Ordenação; **(h)** Seja o mais rápido!: Redes de Ordenação; **(i)** A Cidade Enlameada: Árvores Geradoras Mínimas; **(j)** O Jogo da Laranja: Roteamento e Bloqueios nas Redes; **(k)** Caça ao Tesouro: Autômatos de Estados Finitos; e **(l)** Seguindo Instruções: Linguagens de Programação. Diante disto, o livro “*Computer Science Unplugged*” trabalha-se de temáticas desde a compreensão dos números binários até a compreensão textual.

Comentários sobre a seção

Não há entre os estudiosos um consenso sobre o surgimento do termo Computação Desplugada (BRACKMANN,2017). No entanto, os primeiros registros do termo em sala de aula são a partir de 1997 depois da publicação e um rascunho do livro "Computer Science Unplugged... Off-line activities and games for all ages" de Bell *et al.*, (1997). No entanto, o livro publicado por Bell *et al.* (2011) tornou-se o precursor quando trata-se de CC Desplugada inspirando a criação e utilização de outros artefatos Desplugados. À vista disso, as Histórias em Quadrinhos (HQs) por apresentarem uma linguagem simples e atrativa auxiliam no processo de ensino-aprendizagem na sala de aula quando aplicadas a um contexto educacional pedagógico Testoni (2000). Sendo assim, as HQs por serem um artefato Desplugado, por sua maioria, enquadram-se a conjuntura de elementos capazes de auxiliar ao estímulo do PC, estruturados por meio de roteiros lúdicos capazes de estimular a criatividade Bosi (2000).

2.3. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Segundo Testoni (2000), as HQs quando concentradas a um contexto pedagógico podem servir como estratégia para a aprendizagem. À vista disso, as HQs em seu objetivo como artefato lúdico buscam o desempenho livre dos alunos a fim de estimular a apropriação do conhecimento na construção de novas descobertas (SANTOS, 2001). Segundo Palhares (2010) as HQs são narrativas que unem duas linguagens (verbal e não verbal), que estão relacionadas a cultura e a formação social de cada indivíduo. Logo, as HQs apresentam a mensagem de suas histórias por meio do visual e da linguística que foram passando por mudanças ao decorrer dos anos (PALHARES, 2010).

2.3.1. Evolução das Histórias em Quadrinhos

Desde a pré-história com as pinturas rupestres o homem procurava reproduzir cenas do cotidiano, como as caçadas e rituais (PALHARES, 2008). À vista disso, as pinturas rupestres feitas há milhões de anos são consideradas precursoras das HQs, segundo Bibe-Luyten (1993); Marny (1988) e Ferro (1987). De acordo com Gaiar (1970) :

Os acadêmicos ... dizem que os desenhos famosos das cavernas pré-históricas – que foram a primeira história em quadrinhos que já se fez eram um ‘ensaio de controlar magicamente o mundo’... Ora ...estes desenhos controlavam ... a realidade e eram mágicos – sem mais.

Dessa forma, fundamentada na técnica da narrativa por meio de imagens, segundo o Rahde (1996), este tipo de narrativa já existia aproximadamente entre 15.000 a 10.000 anos A.C., na “Era Magdaleniana” que modelavam relatos do cotidiano, como a procriação e a caça, com argila sobre um pedaço de rocha. Entretanto, Ferro (1987) e Moya (1993) relatam que a existência das HQs no Egito antigo por meio de desenhos nas paredes das pirâmides e na tapeçaria de *Bayeux* feita ao final do século XI na Grécia. No entanto, segundo Gaiarsa, (1970) “a primeira forma de escrita conhecida – os hieróglifos do Egito – foi o segundo tipo de história em quadrinhos que a humanidade conheceu. ” Dessa forma, as HQs definiram a sua sintética baseada em dois códigos gráficos “a imagem e a linguagem escrita”, porém apenas na Idade Média começaram a aparecer os primeiros balões escritos (LUYTEN 1985, p.11; MOYA, 1993).

Nesse ínterim as HQs, Gibis ou “*Comics*”, ganharam destaque em 1889 na França e em 1896 nos Estados Unidos da América. Na metade do século XIX juntamente com avanços tecnológicos voltados para a impressão Ferro (1987) e Moya (1993) relatam que “*Les Amours de Monsieur Vieux-Bois*” publicada em 1837 escrita e desenhado por *Rodolphe Topffer* entre os anos de 1799 e 1846 sendo considerada a primeira HQ. No entanto as HQs na Europa apareceram em álbuns e publicações em periódicos destinadas ao público infantil, já as HQs americanas apareceram inicialmente em publicações jornalísticas com altas tiragens voltadas para o público adulto (FERRO, 1987).

Todavia, apesar de ser um manifesto cultural consolidado a partir da década de 30, as HQs existem a milhares de anos, assim, não existe uma data específica referente ao seu surgimento, porém, as HQs são conhecidas hoje na forma impressa devido a influências americanas, principalmente depois da publicação da história de um garoto vestindo um camisão

amarelo, o “Yellow Kid” (O menino amarelo) (EISNER, 2010; MCCLOUD, 2005). Todavia, Moya (1972) relata que o “Yellow Kid” foi criado por *Richard Fenton Outcault*, aparecendo em publicações dominicais do jornal *New York World* em 1895, contribuindo com a inserção de cores na técnica de produção e comunicação.

Entretanto, Eisner (2010) relata que as primeiras HQs surgiram por meados de 1934, 40 anos depois de “Yellow Kid”, que nesta nova fase as HQs passaram a ter novas cores e a presença de super-heróis. Entretanto, no Brasil, a primeira publicação de um HQ foi na revista *Vida Fluminense* do Rio de Janeiro, que apresentava “As aventuras de Nhô Quim”, de Angelo Agostini, contando “... as surpresas e as desventuras de um homem simples do nosso interior” Cirne, p. 16, (1990). No entanto, em 1905 foi lançada a revista “Tico-Tico” com enfoque no público infantil, que tinha como personagem Chiquinho - era o *Buster Brown*, de *R. F. Outcault* lançado em 1902 nos Estados Unidos da América e adaptado para o cotidiano brasileiro, que ao decorrer dos anos a revista publicou “As Aventuras do Ratinho Curioso” (Mickey) e “As aventuras do Gato Félix” Cirne (1990). À vista disso, Bibe-Luyten (1993) relata que as HQs brasileiras por sua maioria inicialmente apresentavam questões sociais e políticas.

Dessa maneira, um dos principais criadores roteiristas de HQs do Brasil “Maurício de Souza” segundo (CIRNE, 1990), relata que a partir da década de 50 personagens como “Bidu e Franjinha” (1959), Cebolinha (1960); Cascão, Horácio, Chico Bento e Astronauta (1963); Penadinho (1964) e Mônica (1965), passaram a ser reconhecidos pelo grande público e consolidando-se como um dos principais roteiristas de séries HQs educacionais da sociedade brasileira, “A Turma da Mônica”.

Desse modo, Eisner (2005) seguindo a linha cronológica de acontecimentos em torno do mundo dos HQs desde as pinturas rupestres até a criação das revistas em quadrinhos impressas, é perceptível a evolução dos HQs ao longo dos anos, que, essas mudanças aconteceram em função da sociedade, formato e tempo. No entanto, os avanços tecnológicos foram fundamentais no processo de transformação dos quadrinhos, chegando hoje a expansão no meio digital (EISNER, 2005), conforme apresenta a evolução na Figura 4.

Figura 4– Evolução Cronológica das HQs



Fonte: Autor, 2019.

No entanto, as HQs Eletrônicas possuem por 3 (três) gerações, segundo (LUIZ, 2013):

- **Primeira Geração:** os HQs Eletrônicos aparecem com o surgimento de trabalhos difundidos em CD-ROMs e a presença dos primeiros sites, além da difusão do *software Flash* e o aumento da banda larga. Que, possibilitou o surgimento de uma nova era para os HQs amparados pelos recursos hipermidiáticos. Neste período, década de 90, houveram várias tentativas para incluir efeitos sonoros e substituir os efeitos os balões, logo, sem sucesso. No entanto, os *Gifs* eram o tipo de produção que dominava o meio digital dos HQs Eletrônicos.
- **Segunda Geração:** “A partir de 2001, com a popularização do *plug-in Flash*”, vários sites voltados para a popularização das HQs começaram a ganhar espaço no mercado. No Brasil, o site “*FlasHQ- A casa da HQ em Flash Brasileira*” criado em (2002) disponibilizou mais de 50 HQ Eletrônicas, enquanto o “*Combo Rangers*” tornava-se um fenômeno da segunda geração das HQs Eletrônicas. Neste período continuaram as tentativas para a inclusão de animações, efeitos sonoros e trilha sonora nas narrativas.
- **Terceira Geração:** A partir de (2005) com maior quantidade de *softwares* para desenvolvimento de animações 2D e 3D, surgiu a terceira geração das HQ Eletrônicas que se encontra em evolução até os dias atuais (2018).

Dessa forma, Passos e Vieira (2014) relatam que as HQs por possuírem uma linguagem “ícone” baseada em textos e imagens, as HQs são consideradas instrumentos que despertam interesses para indivíduos de todas as idades, incluindo o meio acadêmico.

2.3.2. Histórias em Quadrinhos na Educação

Caracterizadas por uma linguagem visual (ícone), planos e ângulos, montagem (sequências lógicas), protagonistas e personagens secundários, metáforas visuais, linguagem verbal, balões e onomatopeias, as HQs auxiliam no processo de ensino-aprendizagem na sala de aula quando comparados a um contexto educacional pedagógico, (TESTONI, 2000; RAMA *et al.*, 2012).

Logo, Rama *et al.* (2012) afirmam que não existe uma regra específicas para utilizar as HQs em salas de aulas, pois, isso varia de acordo com a criatividade dos professores e a sua capacidade para atingir a capacidade da criatividade dos alunos. No entanto, levando em considerações as características relevantes em relação aos ciclos escolares, Rama *et al.*, (2012) apresentam as seguintes observações a serem utilizadas em cada ciclo escolar:

- **Pré-Escola:** “Nesta fase, é muito importante cultivar o contato com a linguagem dos quadrinhos incentivando a produção de narrativas breves em quadrinhos, sem pressioná-los quanto à elaboração de textos de qualidade ou cópia de outros modelos”.
- **Ensino Fundamental (1^a a 4^a série):** Trabalhar de forma progressiva a incorporação dos elementos de linguagem dos quadrinhos de forma intensa.
- **Ensino Fundamental (5^a a 8^a série):** “O processo de socialização se amplia, com a inserção em grupos de interesse e a diferenciação entre os sexos”. Sendo assim, os alunos já possuem uma maior familiaridade com a linguagem podendo incorporar produções próprias.
- **Ensino Médio:** Caracterizados pela mudança de personalidade da vida adulta, os estudantes do ensino médio, tornaram-se individuo-os críticos e questionadores. Dessa forma, “Nas produções próprias, buscam reproduzir personagens mais próximos da realidade, com articulações, movimentos e detalhes de roupas que acompanham o que veem ao seu redor” (RAMA *et al.*, 2012).

À vista disso, a seleção das HQs a serem utilizados em sala de aula deve-se levar em consideração as características de cada ciclo escolar de forma que atinjam resultados satisfatórios com a aplicação das HQs como prática pedagógica de ensino estimulando a criatividade por meio de roteiros lúdicos e divertidos Bosi (2000) e Rama *et al.*, (2012). Para Carvalho (2009) uma das razões para se utilizarem de HQs em sala de aula está na atração que os alunos têm por este tipo de leitura, que combinam imagens e linguagem simples tornando uma forma eficiente de ensino, associada a qualidade da informação para o enriquecimento da comunicação e do conhecimento estimulando o hábito da leitura e do raciocínio.

Nesse ínterim, Rama *et al.*, (2012) afirmam que as HQs auxiliam no ensino e aprendizagem pois, as HQs aumentam a motivação pela leitura com maior participação em sala de aula, além da junção de palavras e imagens que ensinam de forma eficiente, associando-as

informações de qualidade enriquecendo o vocabulário dos estudantes estimulando-os a pensar e a imaginar, quando adaptados a um projeto pedagógico.

No Brasil, segundo Negri (2005) e Santos *et al.*, (2018) as HQs são conhecidas como quadrinhos, revistinha, gibi, cartilha e podem ser categorizadas de acordo com: **(a)** o conteúdo que tratam (ficção científica, educacional, drama, ação, entre outros), ou **(b)** seu tipo de produção (amadora ou profissional). No entanto, o termo *fanzine* vem sendo usado no Brasil como sinônimo de HQs, ou seja, revistas de fãs e é utilizado para categorizar as Histórias em Quadrinhos produzidas de forma amadora e sem intenção de lucro (NEGRI, 2005). Todavia, as HQs no Brasil seguem um “Código de Ética” elaborado por editoras brasileiras que tiveram como base as normas americanas de produção e publicação de HQs Rama *et al.*, (2012). No Quadro 3, são expostos os 18 itens a serem aplicados nas histórias em quadrinhos no Brasil.

Quadro 3 - Código de ética das HQs no Brasil

CÓDIGO DE ÉTICA DOS QUADRINHOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. As histórias em quadrinhos devem ser um instrumento de educação, formação moral, propaganda dos bons sentimentos e exaltação das virtudes sociais e individuais. 2. Não devendo sobrecarregar a mente das crianças como se fosse um prolongamento do currículo escolar, elas devem, ao contrário, contribuir para a higiene mental e o divertimento dos leitores juvenis e infantis. 3. É necessário o maior cuidado para evitar que as histórias em quadrinhos, descumprindo sua missão, influenciam perniciosamente a juventude ou dêem motivo a exageros da imaginação da infância e da juventude. 4. As histórias em quadrinhos devem exaltar, sempre que possível, o papel dos pais e dos professores, jamais permitindo qualquer apresentação ridícula ou despraziosa de uns ou de outros. 5. Não é permitível o ataque ou a falta de respeito a qualquer religião ou raça. 6. Os princípios democráticos e as autoridades constituídas devem ser prestigiados, jamais sendo apresentados de maneira simpática ou lisonjeira os tiranos e inimigos do regime e da liberdade. 7. A família não pode ser exposta a qualquer tratamento desrespeitoso, nem o divórcio apresentado como sendo uma solução para as dificuldades conjugais.

- 8.** Relações sexuais, cenas de amor excessivamente realistas, anormalidades sexuais, sedução e violência carnal não podem ser apresentadas nem sequer sugeridas.
- 9.** São proibidas pragas, obscenidades, pornografia, vulgaridades ou palavras e símbolos que adquiram sentido dúvida e inconfessável.
- 10.** A gíria e as frases de uso popular devem ser usadas com moderação, preferindo-se sempre que possível a boa linguagem.
- 11.** São inaceitáveis as ilustrações provocativas, entendendo-se como tais as que apresentam a nudez, as que exibem indecente ou desnecessariamente as partes íntimas ou as que retratam poses provocantes.
- 12.** A menção dos defeitos físicos e das deformidades deverá ser evitada.
- 13.** Em hipótese alguma, na capa ou no texto, devem ser exploradas histórias de terror, pavor, horror, aventuras sinistras, com as suas cenas horripilantes, depravação, sofrimentos físicos, excessiva violência, sadismo e masoquismo.
- 14.** As forças da lei e da justiça devem sempre triunfar sobre as do crime e da perversidade. O crime só poderá ser tratado quando for apresentado como atividade sórdida e indigna e os criminosos, sempre punidos pelos seus erros. Os criminosos não podem ser apresentados como tipos fascinantes ou simpáticos e muito menos pode ser emprestado qualquer heroísmo às suas ações.
- 15.** As revistas infantis e juvenis só poderão instituir concursos premiando os leitores por seus méritos. Também não deverão as empresas signatárias deste Código editar, para efeito de venda nas bancas, as chamadas figurinhas, objeto de um comércio nocivo à infância.
- 16.** Serão proibidos todos os elementos e técnicas não especificamente mencionados aqui, mas contrários ao espírito e à intenção deste Código de Ética, e que são considerados violações do bom gosto e da decência.
- 17.** Todas as normas aqui fixadas se impõem não apenas ao texto e aos desenhos das histórias em quadrinhos, mas também às capas das revistas.
- 18.** As revistas infantis e juvenis que forem feitas de acordo com este Código de Ética levarão na capa, em lugar bem visível, um selo indicativo de sua adesão a estes princípios.

Fonte: Silva, 1976. p. 102-104.

Segundo Carvalho (2009), em dias atuais é necessário reinventar aulas tornando-as mais contextualizadas e estimulantes. À vista disso, os Parâmetros curriculares nacionais (PCNs) (1997) afirmam que as HQs podem ser utilizadas como recursos pedagógicos de aprendizagem em temas transversais “é necessário que a escola garanta um conjunto de práticas

planejadas com o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem dos conteúdos de maneira crítica e construtiva”.

2.3.3. Almanaques para Popularização de Ciência da Computação

As HQs dos Almanaque para Popularização de Ciência da Computação compõem um projeto em desenvolvimento pela Docente da Universidade Federal de Sergipe a Dr^a Maria Augusta S. N. Nunes, em parceria com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e órgãos de fomento, como Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC), cujo objetivo é popularizar a CC e assim contribuir para a desmistificação da área e, consequentemente fomentar o ingresso de alunos nos cursos ligados a CC, As HQs são disponibilizados gratuitamente no formato digital no site (www.almanaquesdacomputacao.com) (SANTOS *et al.*, 2018).

Dessa forma, os Almanaque para Popularização de Ciência da Computação “cujo objetivo é utilizar o poder de atração das histórias em quadrinhos na divulgação de conceitos na área de Ciência da Computação para alunos do ensino médio, pré-vestibulandos e graduandos das séries iniciais (SANTOS *et al.*, 2018) ”.

Atualmente os Almanaque para Popularização de Ciência da Computação, contemplam 11 séries: Série 1: Informática Ética e Sociedade; Série 2: Inteligência Artificial; Série 3: Propriedade Intelectual; Série 4: Computação Afetiva; Série 5: Estrutura de Dados; Série 6: Metodologia Científica e Tecnológica; Série 7: Pensamento Computacional; Série 8: Banco de Dados; Série 9: Interação Humano-Computador; Série 10: Mulheres Empoderadas; Série 11: Processamento de Dados. Nas quais estas séries abordam temática, como: Pilhas; Filas; Pensamento Computacional; Jogos; Profissão; Mulheres na Computação; Empreendedorismo, entre outras temáticas relacionadas a área de CC. A Série 3 também está disponível no site público do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Comentários sobre a seção

Seguindo a linha cronológica de acontecimentos em torno da evolução das HQs desde as pinturas rupestres até a criação das HQs impressas, é perceptível a influência do tempo e sociedade (EISNER, 2005). No entanto, os avanços tecnológicos foram fundamentais no processo de transformação e expansão das HQs no meio digital (EISNER, 2005). Nesse ínterim, Rama *et al.*, (2012) afirmam que as HQs além de auxiliarem no ensino-aprendizagem

contribuem para o aumento da motivação pela leitura e maior participação em sala de aula, enriquecendo o vocabulário dos estudantes estimulando-os a pensar e a imaginar, quando adaptados a um projeto pedagógico. À vista disso, os Almanaques para Popularização de Ciência da Computação têm objetivos utilizar as HQ na divulgação de conceitos na área de Ciência da Computação para alunos do ensino fundamental, médio, pré-vestibulandos e graduandos.

2.4. PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

Todavia, um Projeto Político Pedagógico (PPP) consiste em ser um instrumento que reflete a proposta educacional na escola que auxilia no processo de ensino-aprendizagem individual e/ou coletiva, possibilitando aos membros da escola o reconhecimento de problemas e possíveis soluções com a finalidade de alcançar objetivos e o desenvolvimento da cidadania na construção da identidade da escola (MENEZES; SANTOS, 2011). Dessa forma, segundo Portela *et al.* (2001) “O PPP define a intencionalidade e as estratégias da escola”.

À vista disso, segundo Bordignon (2005) o PPP equivale a um mecanismo eficiente e apto de viabilizar a escola condições de planejar, buscar meios, e reunir pessoas e recursos para a efetivação dos objetivos. Nesse ínterim, os princípios democráticos apontados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Nº 9.394 20 de dezembro de 1996, que pode-se encontrar o aporte legal da escola na elaboração da sua proposta pedagógica. De acordo com os artigos 12, 13 e 14 da LDB, a escola tem autonomia para elaborar e executar sua proposta pedagógica, porém, deve contar com a participação dos profissionais da educação e dos conselhos ou equivalentes na sua elaboração (BRASÍLIA, 1996).

Nesse ínterim, um plano pedagógico de diretrizes educacional consiste em ser um instrumento de trabalho dinâmico com o intuito de propiciar ações, visando solucionar seus principais problemas e objetivos dentro de metas a serem alcançadas, incluindo critérios de acompanhamento e avaliação pelo trabalho desenvolvido (MEC, 1999). No entanto, não existe um padrão para o desenvolvimento de um PPP, já que cada unidade escolar está inserida em um contexto educacional próprio Portela *et al.* (2001).

À vista disso, cada escola tem suas necessidades e princípios específicos, que diferem de acordo com a região, anseios e fatores socioeconômicos (MENEZES; SANTOS, 2011). Dessa forma, cada escola deve desenvolver o seu modelo de PPP, que seja capaz de expressar a sua identidade e compromisso com o aluno e com a comunidade (BORDIGNON, 2005). Segundo Menezes e Santos (2011) durante o processo de construção do PPP deve-se levar em

consideração os seguintes aspectos: Histórico e identificação da escola; Fins e princípios norteadores; Diagnóstico e análise da situação da escola; Definição dos objetivos educacionais e metas a serem alcançadas; Seleção das ações; Organização curricular; Forma de gestão administrativa e pedagógica da escola; Avaliação; Organização escolar; Capacitação continuada de pessoal; Profissionais; Pais; e Anexos.

Sendo assim, o PPP quando construído e executado de forma coerente a realidade pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Logo, o PPP pode ser identificado como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), já que ambas buscam envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem baseados nos conteúdos acadêmicos da grade curricular Barell (2010).

2.4.1. Aprendizagem Baseada em Projetos

A ABP é tida como uma forma eficaz de envolver os alunos com os conteúdos no processo de ensino-aprendizagem, considerada por líderes educacionais como uma das melhores práticas educacionais da atualidade segundo Barell (2010), (BARON, 2010), Cole e Washburn-moses (2010), Larmer e Mergendoller (2010). À vista disso, Bender (2014) afirma que a ABP é um formato de ensino-aprendizagem empolgante e inovadora, que os alunos são motivados a resolverem problemas do cotidiano contribuindo com a sociedade. A ABP pode ser definida segundo Barell (2007; 2010), Baron (2010) e Grant (2002), como a utilização de projetos autênticos e pragmáticos baseados em problemas, tarefas e/ou problemas motivadores, conteúdos acadêmicos da grade curricular trabalhando-os de forma cooperativa. Dessa forma, resultando em altos níveis de envolvimento com o conteúdo acadêmico, proporcionando altos níveis na aprendizagem afirmam Grant (2000), Larmer e Mergendoller (2010) e Marzano (2007).

Dessa forma, devido aos altos níveis de ensino-aprendizagem a ABP tem sido utilizada em disciplinas educacionais principalmente para o ensino de ciências e matemática, atualmente a ABP é recomendada como uma técnica de ensino do século XXI segundo Levstik e Barton (2001), Marx *et al.*, (1997), Scott (1994), Kolodner *et al.*, (2005), Satchwell e Loepp (2003), Cole e Wasburn-Moses (2010), e *Partnership For 21st Century Skill* (2004; 2009). Para Bender (2014) na ABP “os alunos identificam e buscam resolver problemas do mundo real que consideram importantes, além de desenvolver vários projetos (às vezes chamados de “artefatos”) que podem ser usados para demonstrar seus conhecimentos”.

No entanto, a ABP deve ser inserido quando professores e instituição sentirem-se confortáveis em aplicar um projeto neste formato, já que os mesmos devem ser conhecedores dos seguintes termos (BENDER, 2014): **Âncora**, “serve para fundamentar o ensino em um cenário do mundo real” (GRANT, 2002); **Artefatos**, “São itens criados ao longo da execução de um projeto que representam possíveis soluções” (BENDER, 2014); **Desempenho Autêntico**, “Representa a ênfase de que a aprendizagem resultante desses projetos deveria se originar de cenários do mundo real” (BARELL, 2007); **Brainstorming**, tempestades de ideias para solucionar problemas do mundo real (GRANT, 2002); **Questão Motriz**, “É a questão principal, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP.” (GRANT, 2002) Larmer e Mergendoller (2010); **Aprendizagem Expedicionária**, é a aprendizagem baseada em projetos com viagens e/ou expedições, observando o mundo real com o intuito de solucionar problemas (BENDER, 2014); **Voz e Escolha do Aluno**, os alunos devem ter “poder” de decisão durante o processo de execução do soprojetos (LARMER; MERGENDOLLER, 2010); Web 2.0, coleta de informações (FERRITER; GARRY, 2010).

Todavia, a ABP deve ser guiado por um cronograma, dividido em (6 etapas), definido por professores e instituição (BENDER, 2014): (**Etapa 1**) consiste na introdução e Planejamento em equipe do Projeto de ABP; (**Etapa 2**) Fase de Pesquisa Inicial: Coleta de Informações; (**Etapa 3**) Criação, Desenvolvimento, Avaliação Inicial da Apresentação e de Artefatos Protótipos; (**Etapa 4**) Segunda fase de Pesquisa; (**Etapa 5**) Desenvolvimento da Apresentação Final; (**Etapa 6**) Publicação do Produto ou dos Artefatos. Na (Etapa 1) deve ser examinada a questão motriz, juntamente com a realização da *Brainstorming*, distribuição das tarefas em grupo e atribuição de artefatos.

Já na (Etapa 2) elaboração de questionários e/ou *webquest* baseados na Escala *Likert*, entrevistas com a população e identificar fontes para pesquisa. (Etapa 3) desenvolver apresentações e protótipos de artefatos e avaliação em grupos dos protótipos de artefatos. A (Etapa 4) pesquisar informações complementares e desenvolver os artefatos; revisão dos protótipos. Na (Etapa 5) são realizadas as revisões dos protótipos, realização da escrita, edição de vídeos e organização dos últimos detalhes para a apresentação final. Na última etapa, (Etapa 6), avaliação e publicação do projeto de forma coletiva. Dessa forma, a ABP mostra-se eficaz devido ao vasto envolvimento dos alunos dentro do paradigma (STEPIEN; GALAGHER; WORMAN, 1992; GEIER *et al.*, 2008; STRONBEL; VAN BARNEVELD, 2008). À vista disso, o desempenho acadêmico associado ao ABP auxilia no processo de ensino-aprendizagem (BENDER, 2014).

Comentários sobre a seção

Nesta seção foi apresentado os conceitos e atribuições relacionadas ao PPP e a sua relação com o ABP, visto que as suas diretrizes refletem em uma proposta educacional que auxilia no processo de ensino-aprendizagem individual e/ou coletiva, possibilitando aos membros da escola o reconhecimento de problemas e possíveis soluções com a finalidade de alcançar objetivos e o desenvolvimento da cidadania na construção da identidade da escola.

A vista disso, o ABP consiste em ser uma técnica de ensino-aprendizagem capaz de motivar estudantes a melhorarem o seu rendimento escolar por meio da resolução de problemas do mundo real, amparados pelos conteúdos acadêmicos da grade curricular, trabalhando-os de forma cooperativa segundo Barell (2010), Baron (2011) e Bender, (2014). À vista disso, assemelha-se ao estímulo do PC, apresentado na (seção 2.1), buscando realizar projetos baseados em problemas e/ou tarefas do cotidiano, relacionando-os aos conteúdos acadêmicos da grade curricular. Dessa forma, acredita-se que a interdisciplinaridade da ABP pode auxiliar estudantes a melhorarem a aprendizagem, baseada em um ensino cooperativo.

2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados os fundamentos essenciais ao entendimento do PC; Computação Desplugada; HQs na Educação; Almanaques para Popularização de Ciência da Computação; e a técnica ABP. Inicialmente foi apresentado os conceitos referentes ao PC, área de pesquisa desta dissertação. Como apresentado na (seção 2.1) o PC possui 4 (quatro) pilares que auxiliam no processo da resolução de problemas: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo. Em seguida são apresentados os conceitos de Computação Desplugada, a influência das HQs no processo de ensino-aprendizagem, por fim a técnica ABP capaz de motivar os estudantes a melhorarem o rendimento escolar por meio da resolução de problemas do mundo real. À vista disso, o Plano de Diretrizes Educacional proposto nesta dissertação consiste em ser uma junção dos conceitos e pilares do PC associado às técnicas ABP e os artefatos Desplugados, HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Neste Capítulo são apresentados os trabalhos relacionados ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC). Na Seção 3.1 – Considerações Iniciais; Seção 3.2 – Trabalhos com Artefatos Digitais; Seção 3.3 – Computação Desplugada; Seção 3.4 – Histórias em Quadrinhos; Seção 3.5 – Considerações Finais.

3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Com o intuito de identificar trabalhos relacionados, foi realizada uma busca por trabalhos científicos por meio de um *Survey*. Essa busca foi realizada nas bases de dados da área da Ciência da Computação (CC) e Educação, tais como: *Scopus*¹, *IEEE Xplore*², Google Acadêmico³, *ACM Digital Library*⁴, *ScienceDirect*⁵, *Journal on Computational Thinking* (JCThink)⁶, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE),⁷ Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE)⁸ e BDBComp⁹. Todas as bases, exceto a BDBComp e Google Acadêmico, foram acessadas via o portal de periódicos da CAPES¹⁰. Para a seleção desses trabalhos, privilegiou-se aqueles que continham relação com o tema, objetivos e a linha de pesquisa.

Todavia, durante o processo de busca e seleção dos trabalhos nas bases de dados, foram utilizadas palavras-chave em Português e Inglês. As palavras-chave em Português foram: Pensamento Computacional; PC; Computação Desplugada; Métodos; Técnicas; Solução de Problemas; Pensamento Algorítmico; Estratégias de Ensino e Aprendizagem. Já as palavras-chaves (*keywords*) em Inglês foram: *Computational Thinking*; *CT*; *Unplugged Computing*; *Methods*; *Techniques*; *Computational Thinking*; *Problem Solving*; *Algorithmic thinking*; *Teaching & learning strategies*.

¹ <https://www.scopus.com/home.uri>

² <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

³ <https://scholar.google.com.br/>

⁴ <https://dl.acm.org/>

⁵ <https://www.sciencedirect.com/>

⁶ <http://ijcthink.org/>

⁷ <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie>

⁸ <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie>

⁹ <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/bdbcomp.jsp>

¹⁰ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

À vista disso, foram identificados artefatos, digitais e/ou Desplugados que auxiliam no desenvolvimento PC. Dessa forma, nota-se que esses artefatos vêm oferecendo contribuições significativas para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. Nesse ínterim, foram selecionados 28 trabalhos para compor este *Survey*, sendo: 9 trabalhos na *Scopus*, 6 trabalhos (cada) nas bases IEEE Xplore e Google Acadêmico; 2 trabalhos JCThink; 1 trabalho (cada) nas bases ACM Digital Library, ScienceDirect, SBIE, WCBIE e BDBComp, conforme apresentados nas seções a seguir.

3.2. TRABALHOS COM ARTEFATOS DIGITAIS

França e Amaral (2013), tiveram como objetivo estimular estudantes do ensino fundamental da rede pública a desenvolverem o PC, por meio de oficinas utilizando a ferramenta digital *Scratch*. Durante os encontros, foram ensinados conceitos básicos de CC por meio de analogias e resoluções de problemas do cotidiano. Nesse ínterim, os alunos solucionaram problemas utilizando os blocos de comando da ferramenta *Scratch*.

Oliveira *et al.* (2014), desenvolveram um trabalho de extensão com alunos do 9º ano do ensino fundamental na “Escola Francisco Madeiros” no estado de Pernambuco. Neste trabalho, os alunos utilizaram a ferramenta digital *Scratch* e receberam noções básicas de lógica de programação e algoritmo. Nesse ínterim, durante a execução do trabalho os alunos desenvolveram animações e jogos digitais, por meio da lógica de programação em blocos.

Marques e Guimarães (2018) no ano letivo 2015/2016, lançou o projeto Programação para Principiantes na Escola Primária (IP1), em Portugal, com o objetivo de que os alunos aprendem a programar e com esta experiência desenvolverem competências cognitivas e sociais. O estudo utilizou a ferramenta *Scratch*, ao decorrer de 21 seções a fim de desenvolver o PC dos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental.

Strawhacker, Lee e Bers (2017), buscaram explorar o impacto dos estilos de ensino no conhecimento de programação de crianças em *Scratch Jr*. À vista disso, o trabalho foi realizado com 6 professores e 222 alunos do Jardim de Infância até estudantes da segunda série em 6 escolas nos Estados Unidos. Logo, todos os participantes envolveram no mínimo 2 lições e no máximo 7 lições usando o ambiente de programação *Scratch Jr* para introduzir a codificação em blocos. Nesse ínterim, os resultados deste estudo exploratório e descritivo mostram que

todos os alunos obtiveram sucesso na obtenção da compreensão de programação do *Scratch Jr.* Dessa maneira, ao final do estudo, os professores demonstraram flexibilidade no planejamento de aulas e confiança em transmitir conhecimento a respeito de conteúdos sobre tecnologia. Outrossim, os alunos demonstraram uma melhor participação nas aulas e capacidade de solucionar problemas.

Xiao e Yu (2017) utilizaram a ferramenta *App Inventor* para auxiliar estudantes a desenvolverem o PC, por meio da lógica de programação em blocos. Logo, durante os encontros os alunos foram submetidos a desenvolverem aplicativos que atenderam algum problema do cotidiano. Entretanto, Papavlasopoulou; Giannakos e Jaccheri (2018), examinaram conceitos de CC para o desenvolvimento de um jogo digital que auxiliasse no estímulo do PC. Dessa forma, durante 2 encontros foram realizadas oficinas com crianças, idades entre 8 e 17 anos. À vista disso, durante os encontros as crianças utilizaram a ferramenta *Scratch*, conteúdos sobre programação e robótica. Logo, identificaram que a abordagem voltada para o ensino de algoritmos e raciocínio de programação, é a abordagem adequada para a temática do futuro jogo digital.

Raabe *et al.* (2017) em seu trabalho, desenvolvem um método para calcular a pontuação do desenvolvimento das habilidades dos indivíduos, por meio de atividades em conformidade com definições do PC segundo a CSTA. Todavia, essas atividades foram aplicadas em amostras com diversas faixas etárias para ampliar a validade para mensuração das informações. O método contempla atividades de formulação e resolução de problemas, abstração, decomposição, e coleta de dados. Logo, o método está dividido em 9 fases que tem por objetivo avaliar e validar resultados consistentes, que proporcione a fidedignidade preditiva.

Comentários sobre a seção

Os trabalhos apresentados nesta seção, serviram de base para o desenvolvimento de artefatos Desplugados desta dissertação. À vista disso, a ferramenta *Scratch* e/ou *App Inventor* podem ser trabalhados de forma Desplugada por meio da impressão dos blocos de comandos em forma de quebra-cabeça.

3.3. COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

Zaharija *et al.* (2013) realizaram oficinas para ensinar lógica de programação no Ensino Fundamental como instrumento de estímulo ao raciocínio lógico e ao desenvolvimento do PC. Com a preocupação da não evasão de estudantes em cursos de nível superior na área de TI (Tecnologia da Informação). À vista disso, foram trabalhadas questões de raciocínio lógico, que os alunos realizaram analogias para resolver as situações.

Cutts *et al.* (2007) desenvolveram um projeto intitulado “*Computer Science Inside*”, que durante o *workshop* baseados nos conceitos da Computação Desplugada. Nesse ínterim, foi exposto conceitos da CC a fim de estimular e despertar o interesse dos alunos a se dedicarem a área da Computação. Logo, os alunos deveriam realizar analogias ao cotidiano relacionando-os aos conceitos de CC com o intuito de solucionar problemas diários.

MANO *et al.* (2010) apresentou os conceitos de CC e Computação Desplugada em turmas do Ensino Fundamental. Outrossim, concluiu que existiu um aumento no interesse dos estudantes em ingressarem na área da Computação. Taub *et al.*, (2012) relata que a utilização do método de Computação Desplugada no auxílio da compreensão dos alunos sobre a CC. À vista disso, a visão de que o computador é indispensável para entender a computação permanece.

Yagci (2018), desenvolveu em seu trabalho uma escala que fosse utilizada para medir as habilidades de PC em estudantes do ensino médio. O teste de validade e confiabilidade da escala foi realizado com a participação de 785 alunos. A análise fatorial exploratória e confirmatória mostrou que a escala *Likert* de cinco pontos teve um constructo composto por 4 fatores: Resolução de Problemas; Aprendizado Cooperativo e Pensamento Crítico; Pensamento Criativo; e Pensamento Algorítmico. A ferramenta contempla 42 itens, perguntas, que utilizou o coeficiente de consistência interna *Alfa de Cronbach* e o teste-re-teste, concluindo que os resultados da análise que a escala era uma ferramenta de medição válida e confiável que pode ser usada para medir o PC de estudantes do Ensino Médio.

Ugur *et al.* (2018), em seu trabalho apresentou estratégias para auxiliarem professores a melhorarem o ensino-aprendizagem de seus alunos. À vista disso, o estudo além de desenvolver o conhecimento sobre tecnologia e pedagogia, os professores foram apresentados as habilidades do PC e a sua importância para o meio acadêmico e sociedade. Nesse ínterim, com base na literatura sobre resolução de problemas, os professores foram submetidos a resolver problemas do cotidiano realizando conexões aos conceitos da computação.

Bell e Vahrenhold (2018) realizaram uma revisão para identificar as contribuições do artefato “*Computer Science Unplugged*”. À vista disso, as atividades como quebra-cabeça e questões de raciocínio lógico computacional de forma Desplugada apresentadas no artefato, tem auxiliado o desenvolvimento do PC de forma interdisciplinar. Logo, Ferreira *et al.* (2015) utilizaram com conceitos e atividades Desplugadas do artefato “*Computer Science Unplugged*” para auxiliar no desenvolvimento do PC nas disciplinas de: artes, biologia, química, educação Física, Matemática, Língua Portuguesa e Redação.

Choi; Lee e Lee (2016), utilizando o contexto situação-problema para que seus alunos desenvolvessem algoritmos baseados em quebra-cabeça. Nesse ínterim, foram levadas em considerações as habilidades do PC. Dessa forma, o estudo sugere que o aprendizado de algoritmo baseado em quebra-cabeças serve como um modelo de aprendizado para melhorar a PC dos alunos.

Sabitzer *et al.* (2018), utilizaram diagramas de Entidade Relacionamento (ER) para auxiliar estudantes a aprenderem a Língua Inglesa. Dessa forma, cada forma geométrica nos fluxogramas recebiam uma expressão computacional e classes gramaticais. Sendo assim, cada estudante ao realizar a leitura de alguma história, organizava o seu entendimento estruturando um fluxograma. À vista disso, o estudo utilizou o conceito algoritmo e diagrama ER para auxiliar estudantes a interpretarem textos, seguindo uma sequência lógica algorítmica.

Junior *et al.* (2018) apresentaram um jogo de tabuleiro, “*The Last Tree*” educativo que baseia-se em gramáticas gráficas para desenvolver habilidades de PC. Neste trabalho, foram analisados 4 grupos de estudos. Dois grupos de estudantes tiveram resultados positivos, com o aumentando de desempenho nos testes em 28% e 3%. Dessa forma, um grupo manteve seu desempenho e o outro grupo não foi considerado devido à falta de cooperação. Logo, o artefato desenvolvido oferece instrução em que os alunos gerenciam uma gramática de grafos enquanto desenvolvem habilidades de PC. Nesse ínterim, o jogo de tabuleiro, “*The Last Tree*” apresenta características gramaticais de grafos, como: linguagens visuais, intuitivas e formais.

Nesse ínterim, Brackmann *et. al* (2018) em seu trabalho utilizou os conceitos de computação Desplugada para auxiliar no estímulo do PC e raciocínio lógico na Educação Primária Espanhola. Foram realizadas atividades que trabalharam os 4 pilares do PC (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo) por meio de jogos de tabuleiro.

Bogliolo (2016), relata as regras do jogo, “*CodyRoby*”, de tabuleiro que tem por objetivo guiar um robô utilizando as instruções: andar para a frente, girar para a direita e girar para a esquerda. Logo, almeja-se que ao final o robô tenha atingido o objetivo. À vista disso, o jogo segue a estrutura de um jogo de tabuleiro feito de papel.

Segundo, Engelberg e Thinkfun (2015), o jogo “*Code Master*” foi desenvolvido para ensinar características computacionais como: abstração, reconhecimento de padrão, decomposição e algoritmo. Além de trabalhar a resolução de problema, estrutura de repetição e condicionais. À vista disso, o jogo contempla 2 tabuleiros: O primeiro possui 10 mapas que possuem ligações de diferentes cores entre os pontos; O segundo tabuleiro auxilia o jogador a registrar todo o percurso realizado no primeiro tabuleiro. Desse modo, o jogo contempla 60 fases e o grau de dificuldade aumenta no momento em que há a necessidade de coletar cristais em certos pontos do mapa. Logo, o jogador deve utilizar boas estratégias para vencer o jogo.

Souza e Lopes (2018) apresentaram em seu trabalho um relato de experiência de uma ação do PIBID de um curso superior de Licenciatura em Informática com alunos do 5º ano do ensino fundamental. Dessa forma, foram realizadas dinâmicas para o desenvolvimento do raciocínio lógico e PC, por meio da compreensão dos conceitos de CC abordados nas questões da Olimpíadas Brasileiras de Informática (OBI). Logo, foi identificado que houve um aumento de rendimento em todos os alunos que participaram das atividades envolvendo as dinâmicas.

Comentários sobre a seção

Nesta seção foram apresentados artefatos e/ou soluções Desplugadas, que auxiliam no processo de desenvolvimento do PC sem o uso direto de um computador de forma interdisciplinar. Nesse ínterim, artefatos como: Questionários, Questões de Raciocínio lógico, *Computer Science Unplugged* e Jogos de Tabuleiro. Quando associados a um contexto pedagógico como base nos conceitos de CC podem auxiliar no desenvolvimento do PC e aproximar novos interessados a ingressarem na área de TI. No entanto, observa-se a necessidade de desenvolver e/ou adaptar artefatos de outras áreas para desenvolvimento do PC.

3.4. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Takahashi *et al.* (2009) relata o uso de seu livro “Guia Mangá de Banco de Dados” como um artefato Desplugado, que auxiliou um grupo de jovens em seu negócio utilizando dos conceitos de Banco de Dados (BD), que por meio de uma HQ (mangá), proporcionou a aprendizagem de

forma acessível e lúdica. Foram abordados conceitos tais: como e por que utilizar BD, modelos de BD, linguagens de BD e estrutura de BD. Nesse ínterim, além da leitura que pode ser feita na HQ, a mesma contempla passatempos relacionados a BD ao final.

Noronha *et al.* (2017) em seu estudo, propõe a utilização de HQs para o Ensino de Língua Portuguesa, com base em uma análise da coleção “Para viver juntos: Português” de (COSTA; MARCHETTI; SOARES; 2012). Para Noronha *et al.* (2017) as HQs podem auxiliar de forma lúdica ao processo de ensino-aprendizagem, estimulando o aluno a relacionar os contextos gramaticais a situações que requeiram reflexões sobre o cotidiano, assim, instigando o aluno a desenvolver pensamento crítico.

Todavia, Oliveira (2015) utilizou as HQs durante aulas do curso de Graduação em Licenciatura em Matemática, como uma possibilidade pedagógica para o ensino de conteúdos voltados para a matemática no Ensino Superior. Neste trabalho alunos elaboraram HQs relacionando-os aos conteúdos estudados em sala de aula. À vista disso, as HQs foram utilizadas como um artefato que aproximasse a vida acadêmica como cotidiano dos alunos, assim, auxiliando compreensão dos conceitos matemáticos.

Testoni e Abib (2003), utilizaram as HQs para auxiliarem estudantes da 8^a série, 2 turmas, no ensino da inércia na disciplina de Física, Ensino Fundamental. À vista disso, foram os autores relatam a existência de evidências favoráveis nos resultados quanto à apropriação da proposta pela professora e à aprendizagem dos alunos.

Kawamoto e Campos (2014) utilizaram a HQ para ensinar anatomia humana por meio dos aspectos visuais, cognitivos e criativos, que forneceram uma forma alternativa de complementar as aulas teóricas. O trabalho tem por objetivo a elaboração e avaliação da utilização da HQ “Corpo humano” com enfoque nos sistemas circulatório, digestivo, nervoso e respiratório. À vista disso, alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, utilizaram e avaliaram a HQ por meio de questionários. Assim, chegando a conclusão que a HQ auxiliou os alunos a compreenderem o conteúdo proposto.

Comentários sobre a seção

Nesta seção, foram apresentados trabalhos que utilizaram HQs de forma interdisciplinar, durante o processo de ensino-aprendizagem. À vista disso, observa-se que as utilizações de HQs podem interferir de forma positiva na aprendizagem dos alunos. Nesse ínterim, guiadas por um contexto pedagógico auxiliam na imaginação, criatividade, raciocínio lógico, e o interesse pela leitura e escrita. Dessa forma, as HQs adaptam-se em diferentes áreas do conhecimento, como:

CC, Arte, Matemática, Língua Portuguesa, e entre outras áreas, podendo ser trabalhada de forma Desplugada.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados trabalhos relacionadas aos temas do PC. Nesse ínterim, foram selecionados 27 trabalhos relevantes para compor o *Survey*. Que, foram identificados artefatos, métodos e/ou técnicas Desplugados ou não, capazes de auxiliar no estímulo do PC quando associados a um contexto pedagógico. Logo, os artefatos digitais *Scratch* e *App Inventor*, e os artefatos Desplugados, serviram de base para o desenvolvimento de artefatos Desplugados. Dessa forma, os trabalhos apresentados além de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e interpretação textual, proporcionaram a aproximação e o interesse de novos ingressantes para a área de TI.

4. MÉTODO EDUCACIONAL DESPLUGADO COM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (MEDHQs)

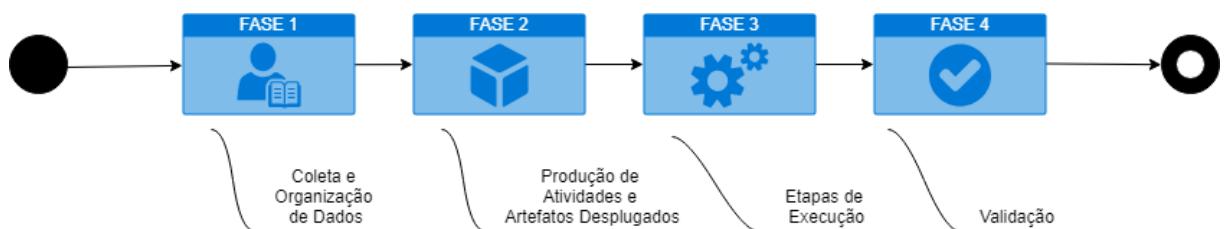
Neste capítulo serão descritas as fases do processo de construção e etapas para execução do Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs). Logo, o capítulo está organizado da seguinte forma: Seção 4.1 – Considerações Iniciais; Seção 4.2 – Coleta e Organização de Dados; Seção 4.3 – Produção de Atividades e Artefatos Desplugados; Seção 4.4 – Organização das Etapas para Execução do MEDHQs; Seção 4.5 – Validação; e 4.6 – Considerações Finais.

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um Plano Político pedagógico (PPP) consiste em ser um instrumento de trabalho dinâmico com o intuito de propiciar ações, visando solucionar seus principais problemas e objetivos dentro de metas a serem alcançadas, incluindo critérios de acompanhamento e avaliação pelo trabalho desenvolvido (MEC, 1999). Logo, o Método proposto nesta dissertação, tem por objetivo utilizar História em Quadrinhos (HQs) dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação de forma Desplugada, a fim de auxiliar estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental a desenvolverem o Pensamento Computacional (PC) nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Desse modo, o processo de construção do MEDHQs foi dividido em 4 fases, conforme apresentado pela Figura 1: **(Fase 1)** Coleta e Organização de Dados; **(Fase 2)** Etapas de Execução; **(Fase 3)** Produção de Atividades e Artefatos Desplugados; e **(Fase 4)** Validação. Cada fase descrita pela Figura 5 será detalhada nas seções a seguir.

Figura 5 - Fases de Construção MEDHQs



Fonte: Autor, 2019.

4.2. COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS

Nesta fase, (**Fase 1**), deu-se início a busca por métodos e/ou técnicas, modelos, artefatos e conteúdo, que tivessem relação com o estímulo do PC para a construção do MEDHQs, por meio de um *Survey* da literatura baseados nos trabalhos relacionados apresentados no Capítulo 3 desta dissertação. Dessa forma, foram selecionados as seguintes contribuições: modelo Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); Livro *Science Computer Unplugged*; HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação; conteúdos da área de Ciência da Computação (CC) (*Scratch*, Algoritmo, Programação, Árvore Binária, Pilhas, Filas, Mulheres na Computação e Profissão na área de Tecnologia da Informação); e as métricas, métodos e/ou técnicas de avaliação e elaboração de questionários. Todavia, os conceitos de CC foram selecionados de acordo com a disponibilidade das HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação.

Nesse ínterim, o modelo de ensino ABP foi escolhido, conforme descrito no Capítulo 2, pois caracteriza-se em incentivar os alunos a confrontarem problemas do cotidiano, agindo cooperativamente em busca de soluções estruturadas seguindo um pensamento reflexivo (Barell, 2010), (Baron, 2011) e (Bender, 2014). Logo, o conceito de ABP assemelha-se ao objetivo do PC em resolver problemas do cotidiano (Marques, 2017). Por outro lado, devido às dificuldades socioeconômicas brasileira foi essencial a utilização de recursos e atividades *Unplugged*, ou seja, Desplugadas sem uso de computadores (MEC/INEP, 2017; IDEB, 2018) (MACHADO *et al.*, 2010; MEC/INEP, 2017; IDEB, 2018; BRACKMANN, 2017).

Desse modo, as atividades, recursos e temáticas abordadas no PDEHQD baseiam-se conjuntamente ao livro “*Science Computer Unplugged*” de (BELL *et al.*, 2015). Que, apresenta estratégias de ensino ao estímulo do raciocínio lógico utilizando conceitos de CC de forma Desplugada. À partir disso, foram selecionados as HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação, por apresentarem conceitos de CC por meio de uma linguagem atrativa, simples e dinâmica, composto por textos e imagens que atraem os leitores incentivando-os ao prazer pela leitura, estimulando um melhor desenvolvimento em interpretação textual e raciocínio lógico (CARVALHO, 2009; SANTOS, *et al.*, 2018). Posteriormente, deu-se início a produção dos exercícios, que, baseiam-se na estrutura da escala *Likert* invertida de 5 pontos, sugerida pelo modelo ABP por ser de fácil compreensão e confiabilidade (BENDER, 2012), com as seguintes alternativas: (1) Discordo Totalmente;

(2)Discordo; (3) Nem Concordo Nem Discordo; (4) Concordo; (5) Concordo Totalmente. Logo, o MEDHQs possui 5 tipos de exercícios baseados na escala *Likert* de 5 pontos invertida a serem aplicados durante a execução, conforme Quadro 4:

Quadro 4 - Exercícios baseados na escala *Likert*

SIGLA	DESCRIÇÃO
EIP	Exercício Inicial para Professores
EIA	Exercício Inicial para Alunos
ES	Exercício de Satisfação
EFP	Exercício Final para Professores
EFA	Exercício Final para Alunos

Fonte: Autor, 2019.

Nesse ínterim, o EIP busca identificar o posicionamento dos professores a respeito dos conteúdos a serem trabalhados e sua relevância para o estímulo do PC associados às disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Por outro lado, o EIA é composto por (5 eixos) temáticos: **(Eixo 1)** Solução de Problemas; **(Eixo 2)** Aprendizagem Cooperativa e Pensamento Criativo; **(Eixo 3)** Criatividade; **(Eixo 4)** Pensamento Algorítmico; e **(Eixo 5)** Interpretação Textual e Raciocínio Lógico. Com exceção do **(Eixo 5)** às perguntas dos outros eixos são repetidas ao final no QFA. No entanto, os 4 primeiros eixos do EIA e EFA baseiam-se no questionário de Yagaci (2018), conforme (Anexo A), com a finalidade de medir as habilidades de PC. Todavia, o EFP tem por intuito identificar o posicionamento dos professores a respeito da aprendizagem baseada no MEDHQs. Já o ES é aplicado ao final dos ME (Módulos de Ensino) a fim de constatar a satisfação dos alunos e professores com a utilização do MEDHQs.

À vista disso, optou-se por transformar a escala de cinco pontos para que todos os instrumentos apresentassem mínimo igual a 1 e máximo igual a 3, assim, padronizando todas as alternativas com os seus respectivos valores (VIEIRA; DALMORO, 2008). Dessa forma, a Tabela 1 apresenta os valores utilizados para a transformação da escala de cinco pontos invertida.

Tabela 1 - Valores utilizados para a padronização da escala de cinco pontos invertida

Escala	Valores				
Original	1	2	3	4	5
Padronizada	1	1,5	2	2,5	3

Fonte: (Vieira; Dalmoro, 2008)

Entretanto, para mensurar a confiabilidades das respostas dos questionários baseados na escala *Likert* de 5 pontos invertida foi selecionado o Alfa de *Crombach*, que deve ser utilizado para análises categorizadas da mesma forma, seguindo a mesma escala de alternativas para todas as perguntas, assim, evitando uma análise inconsistente. Logo, o valor de Alfa de *Crombach* apresenta variação entre 0 e 1: superior a 0,9 – consistência muito boa; entre 0,8 e 0,9 – boa; entre 0,7 e 0,8 – razoável; entre 0,6 e 0,7 – fraca; Inferior a 0,6 – inadmissível (Cronbach, 1951). Dessa forma, durante a mensuração da confiança dos questionários os resultados devem apresentar valores iguais ou superiores a 0,7 (HAIR *et al.*, 2005).

No entanto, foram selecionados componentes para avaliar o rendimento *antes & depois* da aplicação do MEDHQs: testes de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* e/ou *Shapiro-Wilk*; e Teste *t* Pareado, para comparar médias *antes & depois* da utilização do PDEHQD com o mesmo grupo (PINHEIRO *et al.*, 2015). Nesse ínterim, para avaliar as médias *antes & depois* do medhqS é necessário realizar teste de normalidade dos dados (*Kolmogorov-Smirnov* e/ou *Shapiro-Wilk*) com o intuito de verificar se as médias dos alunos podem ser aproximada pela distribuição normal com base nas hipóteses (nula) H_0 ou alternativa (H_1). Logo, acredita-se que um referente dado apresenta **H_0** quando a amostra provém de uma população normal ($(p)>0,05$); porém, diz-se que **H_1** quando a amostra não provém de uma população normal, assim o valor de (p) será ($(p)<0,05$) (SHAPIRO *et al.*, 2008). Os testes de Normalidade devem apresentar grau de confiança de 95% (nível de significância (α) de 5%) (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Em seguida, a realização do Teste *t* Pareado visto que trata-se da medição da mesma unidade amostral em momentos diferentes (PINHEIRO *et al.*, 2015). Diz-se que **H_0** (distribuição da amostra igual a distribuição normal), ou seja, a amostra não apresenta diferença entre os valores ($(p)>0,05$); porém, diz-se que a **H_1** consiste na (distribuição da amostra quando diferencia da distribuição normal), sendo assim ($(p)<0,05$) (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Comentários da seção

Durante o processo de coleta e organização dos dados, foram selecionados métodos e/ou técnicas, modelos, artefatos e conteúdos, para compor a construção do MEDHQs. Neste ínterim, foram desenvolvidos questionários a serem aplicados durante a execução do MEDHQs e estratégias para mensurar as informações obtidas com os questionários. Dessa forma, segundo Vieira e Dalmoro (2008) os exercícios de 5 pontos, invertidos ou não, apresentam um melhor nível de confiabilidade e relevância quando comparados com os de 3 ou 7 pontos, assim, cada ponto da escala deve receber um respectivo valor de forma que padronizam as respostas e que seja possível a análise do Alfa de *Crombach*. À vista disso, para avaliar o rendimento dos alunos *antes & depois* da aplicação do MEDHQs, foram selecionados os testes de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* e/ou *Shapiro-Wilk*; e Teste *t* Pareado. Logo, depois da seleção dos critérios de avaliação, deu-se início a produção de atividades e artefatos Desplugados para compor os ME (Módulo de Ensino) durante a execução do MEDHQs, conforme detalhadas na seção a seguir.

4.3. PRODUÇÃO DE ATIVIDADES E ARTEFATOS DESPLUGADOS

Esta fase, (**Fase 2**), consiste na produção de atividades e artefatos Desplugados baseados no livro “*Science Computer Unplugged*”, ABP e conceitos apresentados nas HQs, descritos no Capítulo 2, que utiliza recursos como: papel A4; canetas hidrográficas; lápis; tesoura; papelão e cola para papel.

Nesse ínterim, o MEDHQs contempla as seguintes atividades:

- **Debates Interpretativos:** nesta atividade o professor deve estimular o aluno a questionar o conteúdo abordado e a relacionar as temáticas abordadas ao cotidiano;
- **Passatempos ao final das HQs;**
- **Destrinchando o texto com Algoritmo Narrativo:** nesta atividade os alunos devem organizar o entendimento a respeito da leitura seguindo a estrutura lógica de um Algoritmo Narrativo escrevendo em um papel A4, conforme o (Apêndice A). **Observação:** a quantidade de passos do Algoritmo Narrativo fica a critério do professor. **Exemplo:** Passo 1: “escrever o título da obra”, Passo 2: “escrever a temática abordada”, Passo 3: “realizar analogias “e assim sucessivamente”;
- **Destrinchando o texto com Algoritmo Fluxograma:** os alunos deverão organizar o entendimento referente a leitura realizada seguindo uma estrutura lógica elaborando um

Algoritmo Fluxograma em um papel A4 utilizando canetas hidrográficas coloridas para desenhar as formas geométricas, e no interior do desenho escrever o que cada forma solicita, conforme Quadro 5 (Apêndice B);

Quadro 5 - Símbolos para Construção de Fluxogramas

Símbolo	Nome	Quando utilizar
	Início/Fim	Todas as vezes que iniciar ou finalizar um fluxograma
	Decisão	Escrever Verbos
	Processamento	Escrever Substantivos e Adjetivos
	Documento	Temática do Texto
	Informações	Resumo do Texto
	Fluxo de Linha	Direção do Fluxograma

Fonte: Autor, 2019.

- **Quebra-cabeça com Scratch Desplugged:** nesta atividade o professor deverá acessar o site (<https://scratch.mit.edu/>) e imprimir ou desenhar os blocos de comandos essenciais para a brincadeira em sala de aula em material como: papel A4, canetas hidrográficas e/ou papelão. Logo, os alunos devem receber desafios de raciocínio lógicos para serem resolvidos utilizando os blocos de comandos impressos;
- **Dinâmica dos Movimentos das Estruturas Condicionais:** inicialmente o professor deverá falar uma ação a ser realizada associado a alguma estrutura condicional, (**SE**; **SENÃO**), em seguida os alunos deverão reproduzir, quem realizar o que foi solicitado continua na dinâmica quem errar será eliminado. À vista disso, ganha a atividade aquele

que chegar ao final sem errar nenhuma instrução. **Exemplo 1:** “ SE eu bater as mãos, então vocês batem os pés”; **Exemplo 2:** “SE eu NÃO bater os pés, vocês podem pular”;

- **Desafios de Raciocínio Lógico (Algoritmo):** o PDEHQD contempla 4 (quatro) desafios distribuídos entre os ME (Módulos de Ensino):

- **Árvore Binária e Genealógica:** cada aluno deverá retirar por meio de um sorteio 10 tipos de parentescos, em seguida os alunos deverão montar uma árvore genealógica com os parentescos sorteados, vale ressaltar que podem ser sorteados parentescos iguais. **Observação:** para montar a árvore genealógica os alunos devem utilizar papel A4 e canetas hidrográficas coloridas, (Apêndice C);
- **Organizando a Fila:** cada aluno deverá receber um questionário elaborado pelo professor de matemática com 10 problemas matemáticos relacionados aos conteúdos trabalhados em sala de aula, em seguida os alunos deverão responder o questionário e organizar a fila de respostas em ordem numérica crescente. **Observação:** para montar a fila de resultados os alunos deverão utilizar papel A4 e canetas hidrográficas coloridas, (Apêndice D);
- **20 Pilhas:** os alunos deverão formar duplas e elaborar 20 diferentes tipos de analogias referentes relacionadas ao cotidiano baseadas no conceito de Pilhas em tempo máximo de 10 minutos, a dupla vencedora será aquela que apresentar a menor quantidade de repetições de analogias quando comparadas com as outras duplas. **Observação:** para montar as filas os alunos deverão utilizar papel A4 e canetas hidrográficas coloridas, (Apêndice E);
- **Elaborando Desafios:** deverão ser formados 7 grupos, que cada grupo ficará responsável por um HQ anteriormente estudado, em seguida cada grupo deverá elaborar um desafio para as outras equipes que devem ser solucionados por meio da atividade “Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo”, consequentemente, o grupo que terminar todos os desafios primeiro será o vencedor. **Observação:** para resolver os desafios os alunos deverão utilizar papel A4 e canetas hidrográficas coloridas, (Apêndice F);

- **Dinâmica do Pense Rápido Antecessor/Sucessor:** cada aluno deverá elaborar 10 *cards* com problemas matemáticos envolvendo raciocínio lógico e interpretação textual; os *cards* deverão ser elaborados utilizando papelão e tesoura, conforme moldes em (Apêndice G). Em seguida serão formadas duplas e cada aluno deverá desafiar o outro, cada desafio deve ser resolvido em no máximo 1 minuto, os vencedores de cada dupla participaram de uma rodada final com um único *card* elaborado pelos professores de

Língua Portuguesa e Matemática, ganha aquele que responder em menor tempo.

Exemplo 1: jogador 1 pergunta para jogador 2 “O antecessor da raiz quadrada de 25?”;

Exemplo 2: “Existe uma fila com 3 pessoas João, Marcos e André. Marcos é o primeiro da fila, André é o terceiro da fila, quem é o sucessor de Marcos? ”;

- **Criando Histórias:** cada aluno deverá elaborar uma história utilizando apenas 9 quadrinhos e apresentar para os outros alunos, essas histórias devem conter analogias ao cotidiano sobre os conceitos estudados, conforme (Apêndice H). **Observação:** para elaborar as HQs os alunos devem utilizar papel A4 e canetas hidrográficas coloridas.

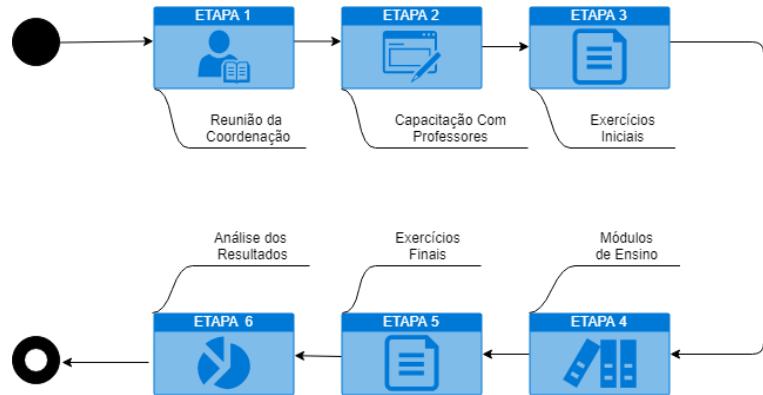
Comentários da seção

Todavia, levando-se em consideração a situação socioeconômica brasileira, que, cerca de (48,8%) das escolas não possuem laboratório de informática e (5,5%) não possuem energia elétrica (MEC/INEP, 2017). Logo, as atividades desplugadas apresentadas nesta seção baseiam-se no livro “*Science Computer Unplugged*”, que por sua vez não utiliza computadores para auxiliar no estímulo do PC. Dessa forma, as atividades retratadas podem ser replicadas com baixo custo de investimento utilizando recursos como: papel A4, canetas hidrográficas, lápis, tesoura, papelão e cola para papel. À vista disso, essas atividades estão distribuídas nos ME a serem realizadas ao decorrer da execução do MEDHQs detalhadas na seção a seguir.

4.4. ORGANIZAÇÃO DAS ETAPAS PARA EXECUÇÃO DO MEDHQs

Nesta seção, (**Fase 3**), serão descritos os processos para execução do MEDHQs dividido em 6 (seis) etapas, conforme apresentado na Figura 6: **(1)** Reunião da Coordenação; **(2)** Capacitação com Professores; **(3)** Exercícios Iniciais; **(4)** ME (Módulos de Ensino); **(5)** Exercícios Finais; e **(6)** Análise dos Resultados.

Figura 6 - Etapas de Execução MEDHQs



Fonte: Autor, 2019.

Todavia, as 6 etapas estão divididas em 14 semanas, sendo que o ME estão distribuídos em 9 (nove) encontros semanais, conforme Quadro 6. À vista disso, cada etapa descrita pela Figura 6 e Quadro 6 serão detalhadas nas subseções a seguir.

Quadro 6 - Cronograma de Execução das Etapas do MEDHQs

ETAPAS	Reunião da Coordenação	Capacitação com Professores	Exercícios Iniciais	Módulos de Ensino										Exercícios Finais	Análise dos Resultados	
EXECUÇÃO	X	X	X	M1	X	X	X	X							X	X
				M2					X	X	X					
				M3								X	X			
SEMANA	1	2	3	-	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Fonte: Autor, 2019.

4.4.1. Reunião da Coordenação

Inicialmente na (Etapa 1) a coordenação escolar deverá organizar uma reunião com os professores de Língua Portuguesa e Matemática, que será apresentado o processo de execução do MEDHQs, a importância de trabalhar os assuntos e de estimular o PC dos estudantes nas respectivas disciplinas e conteúdo de interpretação textual e raciocínio lógico.

Em interpretação textual, os professores de Língua Portuguesa deverão trabalhar os seguintes item, (RAMA *et al.*, 2012):

- **Variação linguística:** apresentar ao aluno que a língua não é homogênea e que existe variação;
- **Fala e escrita:** mostrar ao aluno que a fala e escrita não são línguas diferentes, mas modalidades linguísticas complementares;
- **Aspectos de oralidade:** mostrar ao aluno que a fala não é desregrada, ao contrário, possui características próprias;
- **Caracterização dos personagens:** fazer o aluno perceber como o uso da língua é importante para a caracterização dos personagens;
- **Produção de sentido/coerência:** levar o aluno a perceber algumas estratégias de produção de sentido por meio do conceito de coerência, de forma sequencial;
- **Coesão:** mostrar a ligação entre as partes do texto seguindo uma estrutura algorítmica;
- **Recursos de expressão visual:** incitar a reflexão das informações por meio dos elementos visuais.

Ao decorrer da interpretação textual, o aluno deverá desenvolver aspectos como: **identificar** elementos de uma argumentação, de um processo, de uma época (neste caso, procuram-se os verbos e os advérbios, os quais definem o tempo); além de **comparar** as relações de semelhança ou de diferenças entre as situações do texto, relacionando o conteúdo com a realidade e apresentar o seu posicionamento a respeito da temática; **resumir** as ideias centrais e/ou secundárias; e **parafrasear**, ou seja, reescrever o texto com outras palavras sem perder o contexto (RAMA *et al.*, 2012)

Todavia, na disciplina de Matemática para estimular o raciocínio lógico deve-se trabalhar a resolução de problemas matemáticos realizando analogias ao mundo real com conteúdos da sala de aula (CSTA/ISTE, 2011) (Bender, 2014):

- Formulação de problemas;
- Organização e análise lógica de dados;
- Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações;
- Automatização de soluções através do pensamento algorítmico;
- Identificação, análise e implementação de possíveis soluções;
- Generalização e transferência dos processos para resolução de problemas.

Logo, todos os itens apresentados para auxiliar no estímulo do raciocínio lógico e interpretação textual, devem ser guiados pelos quatro pilares do PC (Brackmann, 2017):

Decomposição; Reconhecimento de Padrões; Abstração; e Algoritmo, detalhados no (Capítulo 2; Seção 2.1). Finalizada esta etapa, dará início a (Etapa 2) com a capacitação dos professores.

4.4.2. Capacitação com Professores e Questionário Inicial

Essa subseção descreve as (**Etapas 2 e 3**) da Figura 2. À vista disso, na subseção anterior os professores participaram de uma reunião para entender o funcionamento do MEDHQs e atribuições. Na (**Etapa 2**) os professores deverão participar de uma capacitação pedagógica de (120 minutos) ministrada por um Monitor da área de TI (Tecnologia da Informação), com o intuito de apresentar os conceitos que serão trabalhados em sala de aula (PC, *Scratch*, Algoritmo, Programação, Árvore Binária, Pilhas, Filas, Mulheres na Computação e Profissão na área de Tecnologia da Informação).

Posteriormente, a (**Etapa 3**) dará início com aplicação dos EIP, (Apêndice K), e EIA, (Apêndice I). O EIA conforme no (Apêndice I), é composto por 55 questões divididas em 5 eixos temáticos: (**Eixo 1**) Solução de Problemas; (**Eixo 2**) Aprendizagem em grupo e Pensamento Criativo; (**Eixo 3**) Criatividade; (**Eixo 4**) Pensamento Algoritmo; e (**Eixo 5**) Interpretação Textual e Raciocínio Lógico. Com exceção do (**Eixo 5**) às perguntas dos outros eixos são repetidas ao final no EFA. Todavia os 4 primeiros eixos do EIA baseiam-se no questionário de Yagaci (2018), conforme (Anexo A), com a finalidade de medir as habilidades de PC. Entretanto, o EIP é composto por 10 questões, em (eixo único), objetivando identificar o posicionamento dos professores a respeito do (PC; Computação Desplugada; HQs na sala de aula). Finalizada esta etapa dará início a (Etapa 4) com aplicação dos ME.

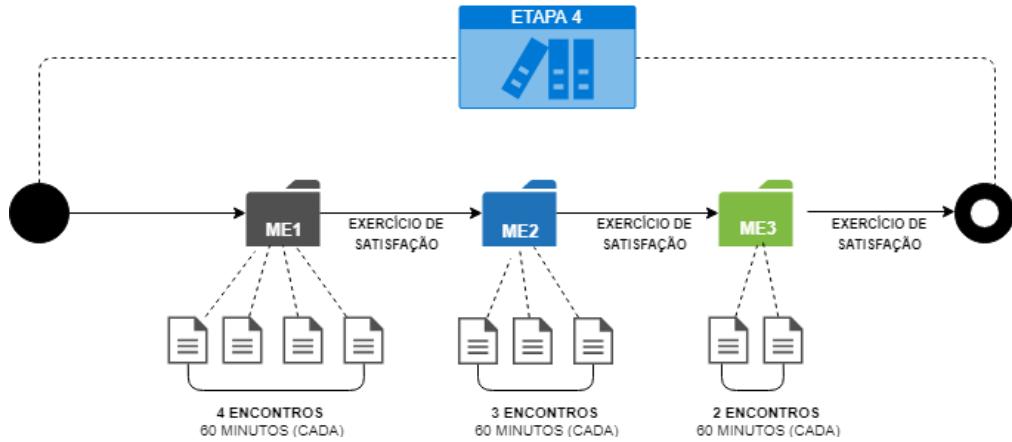
4.4.3. Módulos de Ensino (ME)

Os ME estão divididos em 3 módulos com 9 encontro de 60 minutos (cada) conforme o Quadro 6 e Figura 7: (**ME1**) Computação, Ética e Sociedade (4 encontros); (**ME2**) Estrutura de Dados (3 encontros); e (**ME3**) Tempestade de Ideias (2 encontros).

Durante a execução dos 3 ME os professores de Língua Portuguesa e Matemática terão disponíveis um Monitor da área de TI (Tecnologia da Informação) para eventuais dúvidas. À vista disso, ao longo dos ME além da leitura e interpretação das HQs serão trabalhadas atividades lúdicas de estímulo ao raciocínio lógico e do PC, relacionado aos conceitos de CC com analogias ao cotidiano. Entretanto, ao final de cada ME alunos e professores serão submetidos a responderem um QS, conforme disponível em (Apêndice J). O exercício é composto por 5 questões baseadas na escala *Likert*, que é caracterizado por buscar identificar

se as HQs utilizados em cada ME estão auxiliando no ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa (interpretação textual) e Matemática (raciocínio lógico).

Figura 8 - Módulos de Ensino MEDHQs



Fonte: Autor, 2019.

Nas próximas subseções serão apresentados, (Conteúdos, Recursos, Atividades Desplugadas, e Execução dos Encontros), de forma detalhada em cada ME do MEDHQs. Todavia, as HQs utilizadas para a execução dos ME estão disponíveis no site dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação (<http://almanaquestacomputacao.com.br/>) de forma gratuita.

(ME1) Computação, Ética e Sociedade

Neste módulo serão trabalhados os conceitos de programação, raciocínio lógico, algoritmos, estruturas condicionais, PC, mulheres na Computação e profissão em TI (Tecnologia da Informação).

- **Recursos:**

- HQ “Pensamento Computacional” (Série 7, Volume 1);¹¹
- HQ “Conceitos Básicos sobre Programação e Scratch” (Série 1, Volume 7);¹²
- HQ “Computação, Jogos e Profissão” (Série 1, Volume 1);¹³
- HQ “Mulheres na Computação” (Série 1, Volume 2);¹⁴

¹¹ <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie7/S7V1small.pdf>

¹² <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie1/S1V7small.pdf>

¹³ <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie1/S1V1small.pdf>

¹⁴ <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie1/S1V2small.pdf>

- Papel A4;
- Canetas hidrográficas.
- **Atividades Desplugadas:**
 - Debates interpretativos sobre as temáticas das HQs;
 - Resolução de passatempos das HQs (localizado ao final das HQs);
 - Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo;
 - Resumo com Algoritmo Fluxograma;
 - Quebra-cabeça Desplugado com *Scratch*;
 - Dinâmica dos Movimentos das Estruturas Condicionais.
- **Execução do ME1:**
 - **Encontro 1:** Pensamento Computacional
 - **Recursos:** Utilizar a HQ “Pensamento Computacional” (Série 7, Volume 1); Papel A4 e caneta.
 - **Atividades:** Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo; Resumo com Algoritmo Fluxograma; Dinâmica dos Movimentos das Estruturas Condicionais.
 - **Encontro 2:** Conceitos Básicos sobre Programação e *Scratch*
 - **Recursos:** Utilizar a HQ “Conceitos Básicos sobre Programação e *Scratch*” (Série 1, Volume 7); Papel A4 e caneta.
 - **Atividades:** Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo; Resumo com Algoritmo Fluxograma; Quebra-cabeça Desplugado com *Scratch*.
 - **Encontro 3:** Mulheres na Computação
 - **Recursos:** Utilizar a HQ “Mulheres na Computação” (Série 1, Volume 2); Papel A4 e caneta.
 - **Atividades:** Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo.
 - **Encontro 4:** Computação, Jogos e Profissão
 - **Recursos:** Utilizar a HQ “Computação, Jogos e Profissão” (Série 1, Volume 1); Papel A4 e caneta;

Atividades: Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo.

(ME2) Estrutura de Dados

Neste módulo serão trabalhados os conceitos de Árvore Binária, Filas, Pilhas.

- **Recursos:**

- HQ “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2);¹⁵
- HQ “Pilhas”, (Série 5, Volume 1);¹⁶
- HQ “Filas”, (Série 5, Volume 3);¹⁷
- Papel A4;
- Papelão;
- Tesoura;
- Canetas hidrográficas.

- **Atividades Desplugadas:**

- Debates interpretativos sobre as temáticas das HQs;
- Resolução de passatempos das HQs (localizado ao final das HQs);
- Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo;
- Desafios de raciocínio lógico (algoritmo);
- Dinâmica do pense rápido antecessor e sucessor.

- **Execução do ME2:**

- **Encontro 1:** Árvore Binária

- **Recursos:** Utilizar a HQ “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2); Papel A4 e caneta.
- **Atividades:** Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo; Desafio de Raciocínio - Lógico Árvore Binária e Genealógica.

- **Encontro 2:** Filas

- **Recursos:** Utilizar a HQ “Filas”, (Série 5, Volume 3); Papel A4, Papelão, tesoura e caneta.
- **Atividades:** Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo; Desafio de Raciocínio Lógico - Organizando a Fila.

¹⁵ <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie5/S5V2small.pdf>

¹⁶ <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie5/S5V1small.pdf>

¹⁷ <http://almanaquestacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie5/S5V3small.pdf>

- **Encontro 3:** Pilhas

- **Recursos:** Utilizar a HQ “Pilhas”, (Série 5, Volume 1); Papel A4 e caneta.
- **Atividades:** Debate; Resolução de passatempos das HQs; Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo; Desafio de Raciocínio Lógico - 20 Pilhas.

(ME3) Tempestade de Ideias

Neste módulo serão trabalhados os conceitos apresentados durante o ME1 e ME2.

- **Recursos:**

- HQ “Pensamento Computacional” (Série 7, Volume 1);
- HQ “Conceitos Básicos sobre Programação e Scratch” (Série 1, Volume 7);
- HQ “Computação, Jogos e Profissão” (Série 1, Volume 1);
- HQ “Mulheres na Computação” (Série 1, Volume 2);
- HQ “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2);
- HQ “Pilhas”, (Série 5, Volume 1);
- HQ “Filas”, (Série 5, Volume 3);
- Papel A4;
- Canetas.

- **Atividades Desplugadas:**

- Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo;
- Desafios de raciocínio lógico (algoritmo);
- Criando Histórias.

- **Funcionamento do ME3:**

- **Encontro 1:** Desafio Lógico

- **Recursos:** Utilizar as HQs “Pensamento Computacional” (Série 7, Volume 1); “Conceitos Básicos sobre Programação e Scratch” (Série 1, Volume 7); “Computação, Jogos e Profissão” (Série 1, Volume 1); “Mulheres na Computação” (Série 1, Volume 2); “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2); “Pilhas”, (Série 5, Volume 1); “Filas”, (Série 5, Volume 3); “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2); Papel A4 e caneta.

- **Atividade:** Desafio de Raciocínio Lógico - Elaborando Desafios.

- **Encontro 2:** Criando Histórias

- **Recursos:** Utilizar as HQs “Pensamento Computacional” (Série 7, Volume 1); “Conceitos Básicos sobre Programação e Scratch” (Série 1, Volume 7); “Computação, Jogos e Profissão” (Série 1, Volume 1); “Mulheres na Computação” (Série 1, Volume 2); “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2); “Pilhas”, (Série 5, Volume 1); “Filas”, (Série 5, Volume 3); “Árvore Binária”, (Série 5, Volume 2); Papel A4 e caneta.
- **Atividade:** Criando Histórias.

Finalizado os ME dará início a aplicação dos QFA e QFP e Análise dos Resultados, conforme apresentado na Figura 2.

4.4.4. Questionários Finais e Análise dos Resultados

Essa subseção descreve as (**Etapas 5 e 6**) de execução referentes a Figura 2. A (**Etapa 5**) consiste na aplicação dos questionários finais: EFA e EFP, conforme disponível em (Apêndices I & L). No entanto a (**Etapa 6**) consiste na análise do rendimento escolar dos alunos *antes & depois* da aplicação do MEDHQs, para isto, os EIA, EIP, QS, EFA, EFP e o rendimento escolar devem ser analisados seguindo a descrição apresentada na (seção 4.2) deste capítulo.

Comentários da seção

Conforme apresentado na Figura 1, a (Fase 3) é responsável por organizar e descrever a sequência de execução do MEDHQs, que está organizada em 6 etapas distribuídas em 14 (quatorze semanas) semanas. Dessa forma, depois de definida e organizada as etapas de execução, o MEDHQs foi validado por um grupo de profissionais da área de Língua Portuguesa, Matemática e Ciência da Computação, conforme descrito na (Fase 4) no Capítulo 5 a seguir. Todavia, essa validação está organizada em 3 (três) Etapas: (Etapa 1) Questionário para Validação (QV) (antes dos experimentos); (Etapa 2) Experimentos; e (Etapa 3) QV (após experimentos). Entretanto, durante a execução do (ME1) a HQ “O que é Pensamento Computacional”, caracteriza-se como fazendo parte dos objetivos específicos desta dissertação, já que faz parte da série de HQs com temáticas voltadas para o estímulo do PC.

4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Capítulo apresentou os processos de construção e execução do MEDHQs. Que, foi construído em 4 (quatro) fases: (1) Coleta e Organização de Dados; (2) Etapas de Execução; (3) Produção de Atividades e Artefatos Desplugados; e (4) Validação, detalhado no (Capítulo

5). À vista disso, o processo de execução do MEDHQs foi dividido em 6 etapas: (1) Reunião da Coordenação; (2) Capacitação com Professores; (3) Exercícios Iniciais; (4) ME; (5) Exercícios Finais; e (6) Análise dos Resultados. Que descrevem, respectivamente, o processo de ensino e aprendizagem ao estímulo do Pensamento Computacional amparados pelas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, além das HQs e artefatos Desplugados.

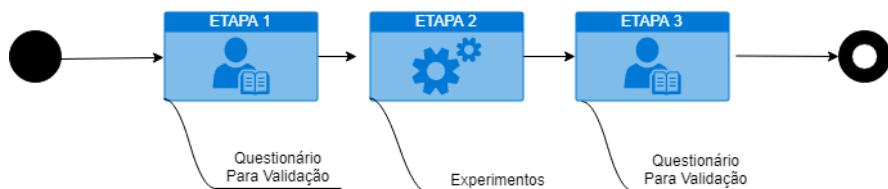
5. VALIDAÇÃO

Neste capítulo serão descritos o processo de validação do Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs). Logo, o capítulo está organizado da seguinte forma: Seção 5.1 – Considerações Iniciais; Seção 5.2 – Questionário para Validação Antes dos Experimentos; Seção 5.3 – Experimentos; Seção 5.4 – Questionário para Validação Depois dos Experimentos; Seção 5.5 – Considerações Finais.

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O processo para validação, (Fase 4), é dividido em 3 (três) Etapas, conforme apresentado pela Figura 8: (**Etapa 1**) Questionário para Validação (QV) (antes dos experimentos); (**Etapa 2**) Experimentos; e (**Etapa 3**) QV (após experimentos). Cada parte descrita pela Figura 9 será detalhada nas seções a seguir.

Figura 9 - Etapas para Validação



Fonte: Autor, 2019.

Logo, o QV foi aplicado 2 vezes *antes & depois* da realização dos experimentos com 30 professores de (cada) área: Ciência da Computação (CC), Letras - Língua Portuguesa e Matemática. Totalizando 90 professores, que atuam nos estados de Alagoas, Bahia e Sergipe. Sendo que os experimentos foram realizados entre os dias 03 de setembro a 31 de outubro de 2018. Dessa forma, o QV foi aplicado antes dos experimentos entre os dias 27 a 31 de agosto de 2018, e após experimentos entre os dias 05 a 09 de novembro de 2018.

À vista disso, o QV contempla 20 questões, conforme (Apêndice M), que se baseia na escala *Likert* de 5 pontos invertida, com as seguintes alternativas: (1) Discordo Totalmente; (2) discordo; (3) Nem Concordo Nem Discordo; (4) Concordo; (5) Concordo Totalmente. Já os experimentos foram realizados de 2 (dois) tipos.

5.2. QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO ANTES DOS EXPERIMENTOS

Nesta seção, (**Etapa 1**), serão descritos os procedimentos para mensuração dos resultados do QV antes da realização dos experimentos. Com o intuito de identificar se o MEDHQs auxilia no processo de desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), interpretação textual e raciocínio lógico, a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

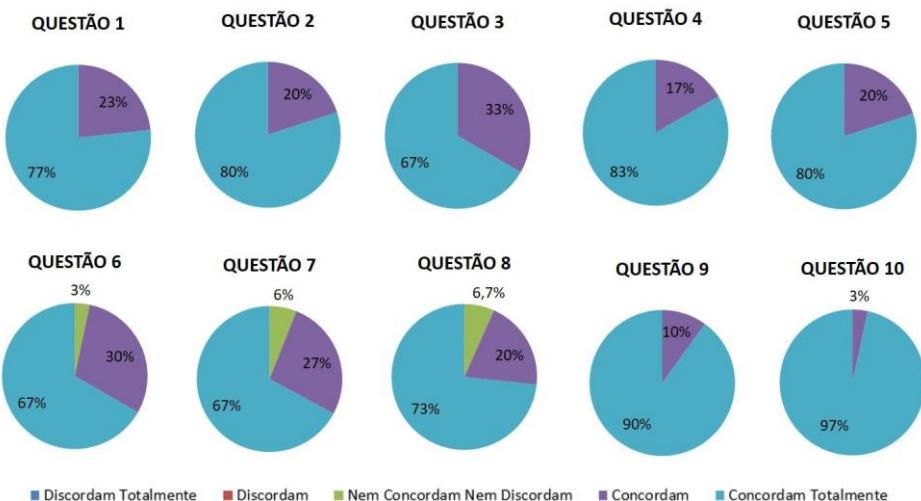
Inicialmente, foi analisado a confiabilidade das respostas por meio do Alfa de *Crombach*, que apresentou resultado de (0,930) para (N=90) e (Itens=20). Logo, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* segundo Hair *et al.* (2005) e Cronbach (1951) caracteriza-se como (consistência muito boa), já que dispõe de um resultado superior a (0,7). Dessa forma, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no QV.

Conforme apresentado na Figura 10, a (**Questão 1**) “O MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo)? ” 23% dos entrevistados responderam “Concordam” e 77 % “Concordam Totalmente”. (**Questão 2**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo do raciocínio lógico? ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”. (**Questão 3**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo a interpretação textual? ” 33% “Concordam” e 67% “Concordam Totalmente”. (**Questão 4**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo do Pensamento Computacional? ” 17% “Concordam” e 83 % “Concordam Totalmente”. (**Questão 5**) “As atividades Desplugadas relacionadas aos conceitos de Ciência da Computação apresentados nas HQs auxiliam no estímulo do Pensamento Computacional? ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”.

No entanto, conforme apresentado na Figura 10, (**Questão 6**) “As etapas de execução do MEDHQs são coerentes e seguem uma sequência lógica adequada? ” 3 % “Nem Concordam Nem Discordam”, 30% “Concordam” e 67% “Concordam Totalmente”; (**Questão 7**) “Os Módulos de Ensino do MEDHQs são coerentes e adequados para turmas de 9º ano do Ensino Fundamental? ” 6% “Nem Concordam Nem Discordam”, 27% “Concordam” e 67% “Concordam Totalmente”; (**Questão 8**) “As HQs auxiliam no processo de estímulo ao desenvolvimento da interpretação textual, raciocínio lógico e Pensamento Computacional? ” 6,7% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 73,3% “Concordam Totalmente”; (**Questão 9**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento para o processo de resolução de problemas? ” 10% “Concordam” e 90% “Concordam Totalmente”; (**Questão 10**)

“O MEDHQs auxilia no processo de desenvolvimento do pensamento crítico? ” 3% “Concordam e 97% “Concordam Totalmente”.

Figura 10 - QV Questões de 1 até 10 Antes dos Experimentos



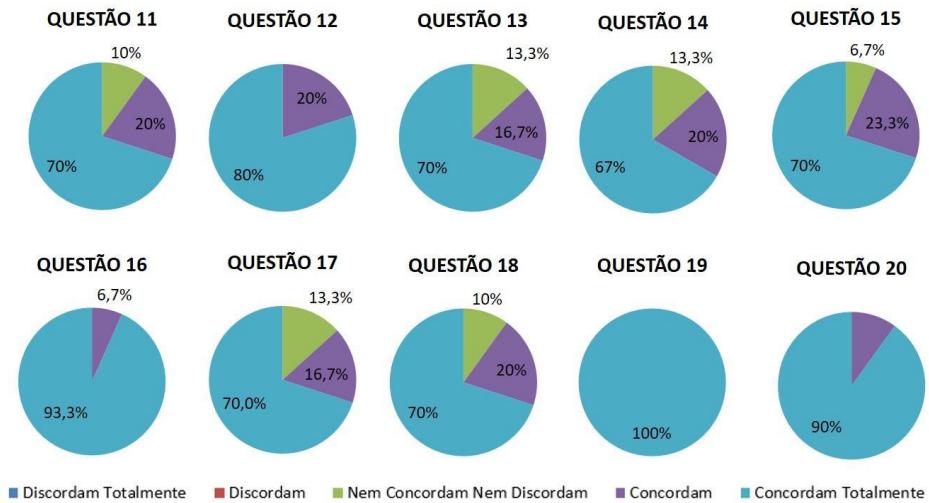
Fonte: Autor, 2019.

Todavia, conforme apresentado na Figura 11, (**Questão 11**) “O MEDHQs auxilia na aprendizagem cooperativa? ” 10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (**Questão 12**) “O MEDHQs auxilia no processo de desenvolvimento do pensamento algorítmico? ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”; (**Questão 13**) “A Aprendizagem Baseada em Projetos auxilia o processo de ensino-aprendizagem? ” 13,3% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16,7% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (**Questão 14**) “A computação Desplugada proporciona uma melhor interação entre professores e alunos? ” 13,3% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 66,7% “Concordam Totalmente”; (**Questão 15**) “Os conceitos de Ciência da Computação quando trabalhados na interdisciplinaridade facilita o ensino-aprendizagem? ” 6,7% “Nem Concordam Nem Discordam”, 23,3% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (**Questão 16**) “O MEDHQs segue as características da computação Desplugada? ” 6,7% “Concordam” e 93,3% “Concordam Totalmente”.

Desse modo, conforme apresentado na Figura 11, (**Questão 17**) “É necessário a capacitação com os professores? ” 13,3% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16,7% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (**Questão 18**) “A disponibilidade de um monitor na área de TI para eventuais dúvidas durante a execução dos Módulos de Ensino é necessário? ” 10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (**Questão 19**) “O MEDHQs contemplam atividades de baixo custo?

” 100% “Concordam Totalmente”; (**Questão 20**) “O MEDHQs pode ser replicado com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental? ” 10% “Concordam” e 90% “Concordam Totalmente”.

Figura 11- QV Questões de 11 até 20 Antes dos Experimentos



Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, todas as perguntas apresentaram percentual superior acima da mediana, “Nem Concordam Nem Discordam”, visto que em nenhuma das perguntas receberam porcentagem para “Discordam Totalmente” e/ou “Discordam”. Logo, foi identificado que o MEDHQs consiste em ser um artefato que abrange os 4 (quatro) pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Que, todas as atribuições amparadas pela interdisciplinaridade da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e os conceitos de CC, atrelados às HQs e atividades Desplugadas. Logo, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

5.2.1. Ameaças à Validade do Questionário para Validação antes dos Experimentos

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no questionário:

- Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes responderam aos questionários sem nenhuma supervisão, assim, existe a probabilidade de os mesmos não terem entendido alguma questão específica.
- População representativa, (**validade externa**): o baixo número de participantes é uma ameaça, podendo influenciar os resultados para validação.

- c. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, além de que o questionário foi aplicado antes da realização dos experimentos.

Comentários da seção

Foram descritos nesta seção a análise do QV aplicado antes dos experimentos, a fim de identificar se MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Logo, foi identificado que o MEDHQs abrange os segmentos apresentados anteriormente e pode ser replicado com estudantes do ensino do 9º ano do Ensino Fundamental. No entanto, foram identificadas algumas ameaças à validade, que podem interferir na mensuração dos resultados. Dessa forma, depois da análise do QV deu-se início a análise dos experimentos, descritos na seção a seguir.

5.3. EXPERIMENTOS

Nesta seção, (**Etapa 2**), serão descritos os procedimentos para mensuração dos resultados dos experimentos, que foram realizados de 2 (dois) tipos: (**Experimento 1**) todas alunos de uma turma de 50 alunos participam diretamente das atividades do MEDHQs; e (**Experimento 2**) metade de uma turma de 50 alunos participam diretamente das atividades do MEDHQs.

À vista disso, todos os 2 (dois) experimentos foram realizados com alunos 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino da cidade de Olho d'Água do Casado- AL, durante 9 (nove) encontros semanais, ao decorrer de 9 semanas, sob a supervisão dos mesmos professores para todos os experimentos entre os dias 03 de setembro a 31 de outubro de 2018. Logo, os experimentos seguem as etapas descritas (Fase 3) apresentada na Figura 6 no (Capítulo 4): (1) Reunião da Coordenação; (2) Capacitação com Professores; (3) Exercícios Iniciais; (4) ME (Módulos de Ensino); (5) Exercícios Finais; e (6) Análise dos Resultados. Dessa forma, as análises dos resultados para cada experimento serão descritas nas subseções a seguir.

5.3.1. Experimento 1

O experimento ocorreu com todos os 50 alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Antenor Serpa na Cidade Olho d'Água do Casado- AL, entre os meses de

setembro e outubro de 2018. Dessa forma, inicialmente os professores foram submetidos a uma reunião e capacitação para compreender as temáticas a serem trabalhadas. Posteriormente, alunos e professores foram submetidos a responderem aos EIP (Exercício Inicial para Professores) e EIA (Exercício Inicial para Alunos). Em seguida deu-se início a execução dos ME que ao final de cada ME foi aplicado um Exercício de Satisfação (ES). Sucessivamente, alunos e professores foram submetidos a responderem aos EFP (Exercício Final para Professores) e EFA (Exercício Final para Alunos). Por fim, deu-se início a análise dos resultados comparando *antes & depois* da execução do MEDHQs. Desse modo, a análise detalhada dos exercícios e desempenho *antes & depois* da aplicação do MEDHQs, serão descritos a seguir.

- **Exercício Inicial para Professores e Alunos**

O EIP é composto por 10 questões, conforme (Apêndice K), aplicado aos 2 professores. No entanto, o EIA é composto por 54 questões, conforme (Apêndice I), aplicado à 50 alunos. À vista disso, foram analisadas a consistência da confiabilidade de ambos os questionários por meio do coeficiente Alfa de *Crombach*.

Exercício Inicial para Professores (EIP)

Dessa forma, o coeficiente Alfa de *Crombach* para EIP obteve resultado de consistência (0,00) para (N=2) e (Itens=10). Logo, o resultado apresentado caracteriza-se como (consistência inadmissível), já que dispõe de um resultado inferior a (0,6). Logo, o coeficiente Alfa de *Crombach* apresenta este resultado devido a quantidade de (N) por apresentar uma quantidade pequena de participantes. Consequentemente, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EIP, conforme Quadro 7.

Quadro 7 – Exercício Inicial para Professores Experimento 1

Questões	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	0%	100%
Questão 2	0%	100%
Questão 3	50%	50%
Questão 4	0%	100%
Questão 5	0%	100%
Questão 6	50%	50%
Questão 7	50%	50%
Questão 8	0%	100%

Questão 9	0%	100%
Questão 10	0%	100%

Fonte: Autor, 2019.

Desse modo, (Questão 1) “As HQ de forma Desplugada podem auxiliar na explicação de conteúdo? ”, e (Questão 2) “A falta de recursos didáticos dificulta o ensino-aprendizagem? ” 100% “Concordam Totalmente”; (Questão 3) “Os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual? ” 50% “Concordam Totalmente” e 50% “Concordam”. Entretanto, (Questão 4) “Os alunos apresentam dificuldades em raciocínio lógico? ”, e (Questão 5) “As aulas que utilizam recursos didáticos lúdicos podem facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos? ” 100% “Concordam Totalmente”. Porém, na (Questão 6) “As HQ apresentam uma linguagem simples e atrativa? ”, e (Questão 7) “A linguagem visual das HQ atraem os alunos para o estimula da leitura e raciocínio lógico? ” 50% “Concordam Totalmente” e 50% “Concordam”.

(Questão 8) “As HQ podem auxiliar no estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual? ”, (Questão 9) “Relacionar os conceitos de Ciência da Computação com o cotidiano pode estimular a criatividade, produtividade e inventividade dos alunos? ”, e (Questão 10) “Os conceitos da Computação podem auxiliar na interpretação textual e raciocínio lógico? ” 100% “Concordam Totalmente”. Nesse ínterim, todas as perguntas apresentaram percentual superior acima da mediana, “Nem Concordam Nem Discordam”, visto que em nenhuma das perguntas receberam porcentagem para “Discordam Totalmente” e/ou “Discordam”. Sendo assim, foi identificado que os professores acreditam que as HQ podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e estímulo ao PC.

Exercícios Inicial para Alunos (QIA)

Em seguida adveio a análise do coeficiente Alfa de *Crombach* para EIA, que, apresentou consistência (0,7) para (N=50) e (Itens=54). Dessa maneira, o resultado apresentado caracteriza-se como (razoável), já que dispõe de um resultado (entre 0,7 e 0,8). Posteriormente, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EIA no Quadro 8 e Gráficos a seguir.

Quadro 8 – Exercício Inicial para Alunos Experimento 1

Questões	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	28%	34%	20%	12%	6%
Questão 2	20%	40%	20%	8%	12%

Questão 3	20%	20%	42%	16%	2%
Questão 4	48%	40%	6%	2%	4%
Questão 5	44%	22%	18%	10%	6%
Questão 6	0%	10%	22%	16%	52%
Questão 7	12%	48%	30%	4%	6%
Questão 8	24%	20%	28%	10%	18%
Questão 9	42%	34%	24%	0%	0%
Questão 10	24%	48%	18%	4%	6%
Questão 11	46%	24%	22%	6%	2%
Questão 12	46%	24%	22%	6%	2%
Questão 13	62%	20%	18%	0%	0%
Questão 14	62%	20%	18%	0%	0%
Questão 15	80%	20%	0%	0%	0%
Questão 16	68%	20%	12%	0%	0%
Questão 17	76%	20%	4%	0%	0%
Questão 18	62%	16%	22%	0%	0%
Questão 19	56%	28%	0%	8%	8%
Questão 20	80%	20%	0%	0%	0%
Questão 21	84%	0%	16%	0%	0%
Questão 22	0%	0%	48%	38%	14%
Questão 23	0%	0%	20%	52%	18%
Questão 24	48%	0%	32%	20%	0%
Questão 25	52%	0%	48%	0%	0%
Questão 26	0%	4%	82%	12%	2%
Questão 27	0%	0%	37%	32%	36%
Questão 28	0%	0%	38%	38%	24%
Questão 29	0%	0%	50%	32%	18%
Questão 30	16%	14%	50%	14%	6%
Questão 31	6%	8%	10%	18%	58%
Questão 32	32%	38%	30%	0%	0%
Questão 33	4%	38%	38%	12%	8%
Questão 34	0%	0%	60%	24%	16%
Questão 35	0%	0%	70%	30%	0%
Questão 36	16%	18%	60%	6%	0%
Questão 37	0%	12%	72%	16%	0%
Questão 38	0%	0%	68%	28%	4%
Questão 39	52%	12%	36%	0%	0%
Questão 40	34%	0%	66%	0%	0%
Questão 41	52%	8%	40%	0%	0%

Questão 42	52%	8%	40%	0%	0%
Questão 43	52%	12%	36%	0%	0%
Questão 44	30%	0%	48%	12%	10%
Questão 45	40%	24%	36%	0%	0%
Questão 46	0%	0%	54%	16%	30%
Questão 47	10%	0%	6%	30%	54%
Questão 48	24%	4%	16%	18%	38%
Questão 49	10%	4%	16%	28%	42%
Questão 50	0%	0%	0%	34%	66%
Questão 51	0%	0%	0%	34%	66%
Questão 52	14%	0%	34%	10%	42%
Questão 53	4%	6%	40%	6%	44%
Questão 54	14%	0%	32%	4%	50%

Fonte: Autor, 2019.

À vista disso, conforme resultado apresentado na Figura 12, (**Questão 1**) “É capaz de terminar uma determinada tarefa em tempo estabelecido? ” 28% “Discordam Totalmente”, 34% “Discordam”, 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 6% “Concordam Totalmente”;

Por conseguinte, (**Questão 2**) “É capaz de decidir o que quer antes de resolver outro objetivo? ” 20% “Discordam Totalmente”, 40% “Discordam”, 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 8% “Concordam” e 12% “Concordam Totalmente”; (**Questão 3**) “Pode resolver problemas que encontra pela primeira vez? ” 20% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 42% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 2% “Concordam Totalmente”; (**Questão 4**) “Avalia cada estágio de um problema separadamente? ” 48% “Discordam Totalmente”, 40% “Discordam”, 6% “Nem Concordam Nem Discordam”, 2% “Concordam” e 4% “Concordam Totalmente”; (**Questão 5**) “Se me deparo com um problema ao tentar encontrar uma solução, revisa o que encontrou em vez de recomeçar? ” 44% “Discordam Totalmente”, 22% “Discordam”, 18% “Nem Concordam Nem Discordam”, 10% “Concordam” e 6% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 12.

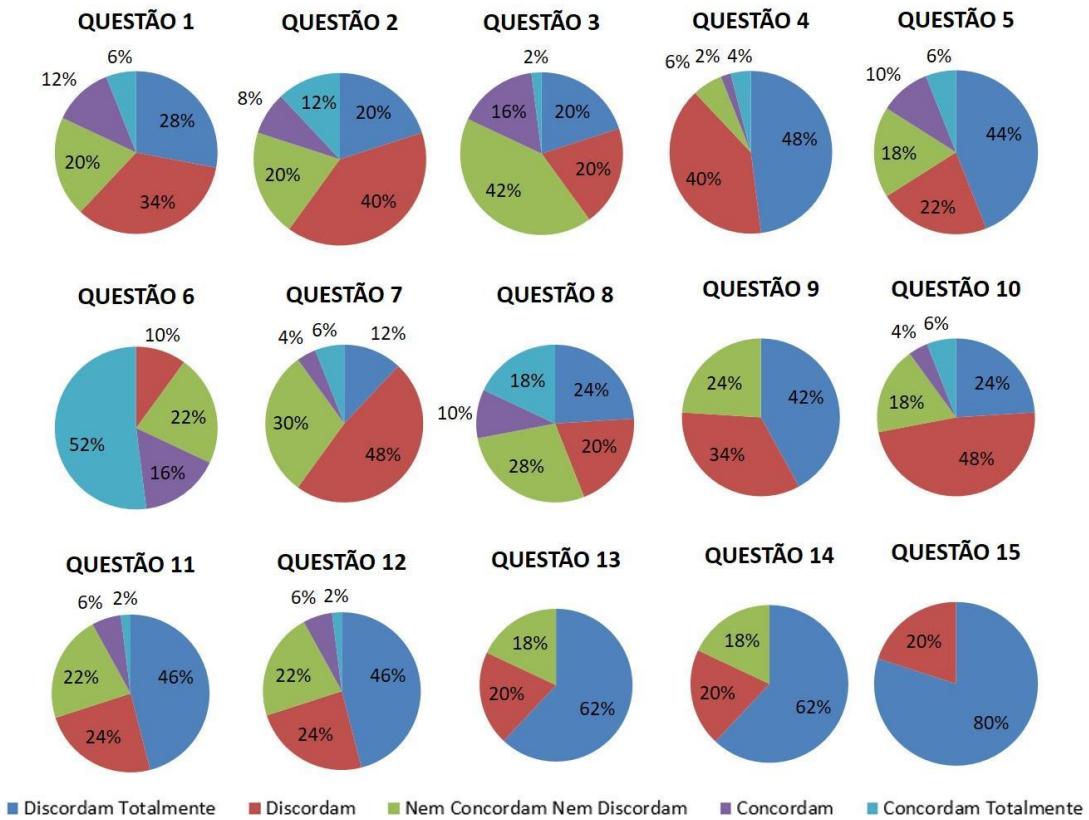
(**Questão 6**) “Acredita que pode obter melhores resultados se realizar as tarefas de maneira planejada? ” 10% “Discordam”, 22% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; (**Questão 7**) “É capaz de determinar o que fazer passo a passo quando se esforça para atingir um objetivo? ” 12% “Discordam Totalmente”, 48% “Discordam”, 30% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 6% “Concordam Totalmente”; (**Questão 8**) “Todos os problemas possuem uma ordem para

resolução e estratégias para solucionar estes problemas? ” 24% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 28% “Nem Concordam Nem Discordam”, 10% “Concordam” e 18% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 12.

A (**Questão 9**) “Eu planejo o que precisa ser feito antes de começar a executar uma tarefa. ” 42% “Discordam Totalmente”, 34% “Discordam”, 24% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 10**) “Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica. ” 24% “Discordam Totalmente”, 48% “Discordam”, 18% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 6% “Concordam Totalmente”; (**Questão 11**) “Quando me deparo com um problema, primeiro decido o que fazer. ” 46% “Discordam Totalmente”, 24% “Discordam”, 22% “Nem Concordam Nem Discordam”, 6% “Concordam” e 2% “Concordam Totalmente”; (**Questão 12**) “Quando tenho um problema, posso pensar em tudo o que pode causar isso. ” 46% “Discordam Totalmente”, 24% “Discordam”, 22% “Nem Concordam Nem Discordam”, 6% “Concordam” e 2% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 12.

(**Questão 13**) “Eu aprendo com os erros que cometi ao resolver um problema. ”; e (**Questão 14**) “Quando encontro um problema, primeiro procuro entender a causa do problema”. Ambas obtiveram os mesmos resultados, assim, 62% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 18% “Nem Concordam Nem Discordam”. A (**Questão 15**), “Eu uso o algoritmo para comparar opções e tomar uma decisão. ” 80% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12- EIA Experimento 1 Questões de 1 até 15



Fonte: Autor, 2019.

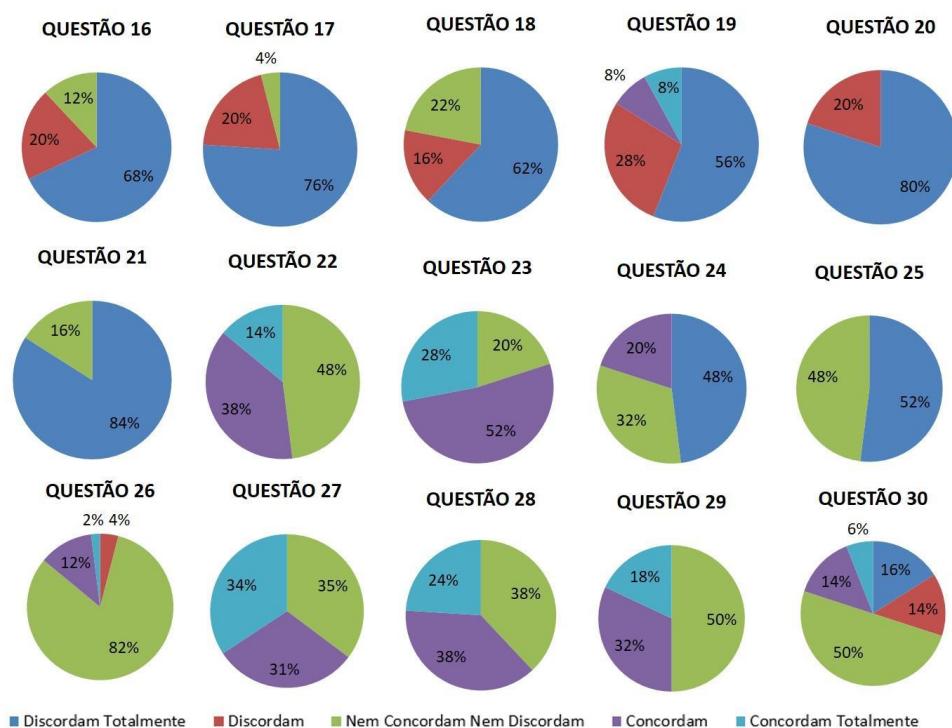
Todavia, (Questão 16) “Ao realizar uma tarefa, tento decidir o próximo passo. “ 68% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 12% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 17) “Eu posso testar a precisão de qualquer operação que realizei.” 76% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 4% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 18) “Quando encontro um problema, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado.” 62% “Discordam Totalmente”, 16% “Discordam”, 22% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 19) “Eu tento encontrar uma solução mais eficaz para um determinado problema.” 56% “Discordam Totalmente”, 28% “Discordam”, 0% “Nem Concordam Nem Discordam”, 8% “Concordam” e 8% “Concordam Totalmente”; (Questão 20) “Eu utilizo conceito de Ciência da Computação para resolver problemas? ” 80% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 0% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 13.

(Questão 21) “A sequência de passos é o melhor caminho para resolver um problema? ” 84% “Discordam Totalmente”, 16% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 22) “É uma perda de tempo tentar entender diferentes opiniões relacionadas a como resolver um problema? ” 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, 38% “Concordam” e 14% “Concordam Totalmente”; (Questão 23) “Tenho dificuldades ao me comunicar com outros membros do

grupo em grupos de aprendizagem cooperativa. ” 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 52% “Concordam” e 18% “Concordam Totalmente”; (**Questão 24**) “Aprender em grupos facilita a aprendizagem? ”48% “Discordam Totalmente”, 32% “Nem Concordam Nem Discordam e 20% “Concordam”; (**Questão 25**) “A aprendizagem cooperativa reduz minha ânsia de aprender. ” 52% “Discordam Totalmente”, 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 13.

(**Questão 26**) “A precisão de uma solução depende do número de pessoas que aceitam a solução. ” 4% “Discordam”, 82% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 2% “Concordam Totalmente”; (**Questão 27**) “Se souber como resolver o problema, não há necessidade de procurar uma solução melhor. ” 37% “Nem Concordam Nem Discordam”, 32% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”; (**Questão 28**) “Quando tenho um problema, aplico a solução usada por outras pessoas ao meu redor sem pensar. ” 38% “Nem Concordam Nem Discordam”, 38% “Concordam” e 24% “Concordam Totalmente”; (**Questão 29**) “Nem todo mundo faz o esforço necessário para realizar tarefas na aprendizagem cooperativa. ” 50% “Nem Concordam Nem Discordam”, 32% “Concordam” e 18% “Concordam Totalmente”; (**Questão 30**) “Costumo ter ideias que não tenham pensado antes? ” 16% “Discordam Totalmente”, 14% “Discordam”, 50% “Nem Concordam Nem Discordam”, 14% “Concordam” e 6% “Concordam Totalmente”, conforme a Figura 13.

Figura 13- EIA Experimento 1 Questões de 16 até 30



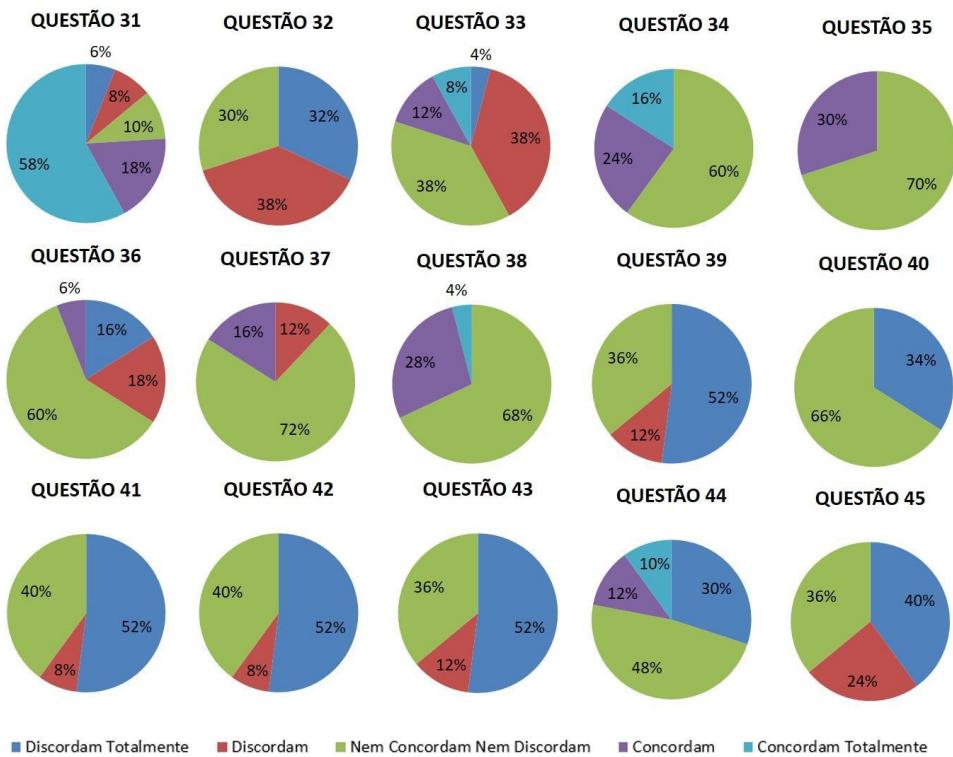
Fonte: Autor, 2019.

(Questão 31) “Fico entediado de fazer a mesma coisa? ” 6% “Discordam Totalmente”, 8% “Discordam”, 10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 18% “Concordam” e 58% “Concordam Totalmente”; **(Questão 32)** “Gosto de planejar sequências de passos para resolver problemas? ” 32% “Discordam Totalmente”, 38% “Discordam”, 30% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 33)** “Se considera uma pessoa curioso quando não conhece algum assunto/temática/ problema? ” 4% “Discordam Totalmente”, 38% “Discordam”, 38% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 8% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 14.

(Questão 34) “Tem interesse em ser uma pessoa criativa, produtiva e inventiva? ” 60% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 16% “Concordam Totalmente”; **(Questão 35)** “Gosta de resolver problemas semelhantes? ” 70% “Nem Concordam Nem Discordam” e 30% “Concordam”; **(Questão 36)** “Gosta de encontrar soluções que não tenham sido usadas antes? ” 16% “Discordam Totalmente”, 18% “Discordam”, 60% “Nem Concordam Nem Discordam” e 6% “Concordam”; **(Questão 37)** “Fica orgulhoso quando resolve problemas com soluções não utilizadas antes? ” 12% “Discordam”, 72% “Nem Concordam Nem Discordam” e 16% “Concordam”, conforme apresentado na Figura 14.

(Questão 38) “Fica feliz em tentar encontrar coisas novas? ” 68% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 4% “Concordam Totalmente”; **(Questão 39)** “Gosta de inventar coisas novas? ” 52% “Discordam Totalmente”, 12% “Discordam” e 36% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 40)** “É uma pessoa proativa? ” 34% “Discordam Totalmente”, 0% “Discordam” e 66% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 41)** “Quando termina uma tarefa questiona-se se existe outra solução mais fácil de resolver? ” 52% “Discordam Totalmente”, 8% “Discordam” e 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14- EIA Experimento 1 Questões de 31 até 45



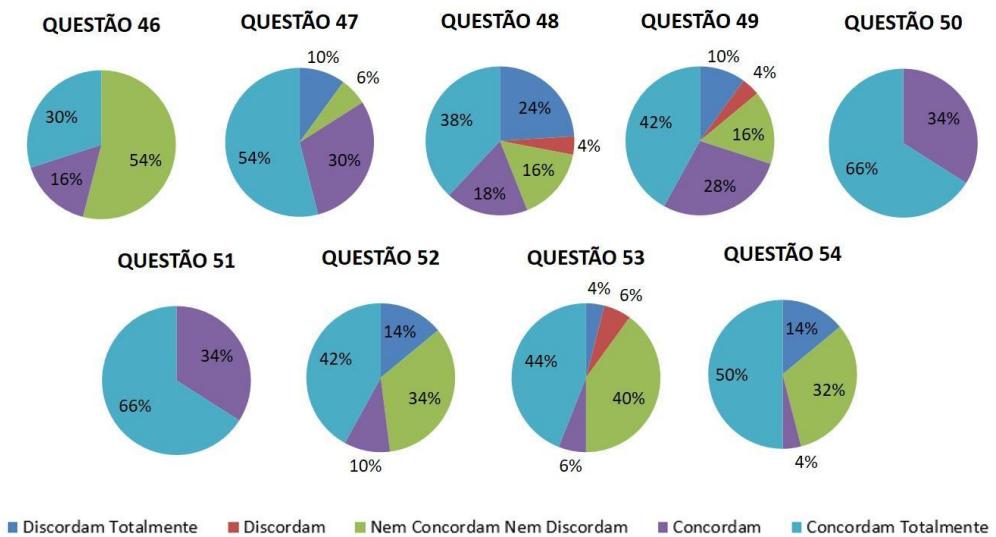
Fonte: Autor, 2019.

(Questão 42) “Quando encontra um problema, organiza este problema em uma sequência lógica e começa a resolver pelo início? ” 52% “Discordam Totalmente”, 8% “Discordam” e 40% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 43)** “Aplica soluções que encontrou para outros problemas? ” 52% “Discordam Totalmente”, 12% “Discordam” e 36% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 44)** “Pensa em alcançar os objetivos de forma rápida, fácil e prática? ” 30% “Discordam Totalmente”, 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 10% “Concordam Totalmente”; **(Questão 45)** “Planeja antes de executar alguma tarefa? ” 40% “Discordam Totalmente”, 24% “Discordam” e 36% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 14.

(Questão 46) “As HQ são atrativas para estimular o ensino-aprendizagem? ” 54% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 30% “Concordam Totalmente”; **(Questão 47)** “As HQ podem facilitar a aprendizagem? ” 10% “Discordam Totalmente”, 6% “Nem Concordam Nem Discordam”, 30% “Concordam” e 54% “Concordam Totalmente”; **(Questão 48)** “As HQ podem auxiliar na interpretação textual? ” 24% “Discordam Totalmente”, 4% “Discordam”, 16% “Nem Concordam Nem Discordam”, 18% “Concordam” e 38% “Concordam Totalmente”; **(Questão 49)** “As HQ podem auxiliar no raciocínio lógico? ” 10% “Discordam Totalmente”, 4% “Discordam”, 16% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28%

“Concordam” e 42% “Concordam Totalmente”; (**Questão 50**) “Possui dificuldades com interpretação textual? ” 34% “Concordam” e 66% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 15.

Figura 15- EIA Experimento 1 Questões de 46 até 54



Fonte: Autor, 2019.

(**Questão 51**) “Possui dificuldades em raciocínio lógico? ” 34% “Concordam” e 66% “Concordam Totalmente”; (**Questão 52**) “Pensar de forma lógica facilita no processo de resolução de problemas? ” 14% “Discordam Totalmente”, 34% “Nem Concordam Nem Discordam”, 10% “Concordam” e 42% “Concordam Totalmente”; (**Questão 53**) “Pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual? ” 4% “Discordam Totalmente”, 6% “Discordam”, 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, 6% “Concordam” e 44% “Concordam Totalmente”; (**Questão 54**) “Pensar de forma lógica seguindo uma sequência de passos auxilia na interpretação textual e desfragmentação de problemas matemáticos? ” 14% “Discordam Totalmente”, 32% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 50% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 15.

Dessa forma, é perceptível que os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual e raciocínio lógico. Nesse ínterim, depois da aplicação e análise dos EIA e EIP, deu-se início a execução dos ME, que ao final dos 3 (três) módulos, professores e alunos responderam ao ES.

- **Exercício de Satisfação**

O ES é composto por 5 questões, conforme (Apêndice J), e foi aplicado ao final de cada Modulo de Ensino (ME) aos 2 professores e aos 50 alunos participantes do (Experimento 1). Dessa

forma, para cada ES foi analisado individualmente a confiabilidade por meio do Alfa de *Crombach*. Inicialmente foram analisadas as respostas do ES aplicado aos professores, posteriormente as respostas dos alunos.

Professores

Desse modo, para todos os ES aplicados ao final de (cada) ME obtiveram resultados de consistência (0,00) para (N=2) e (Itens=5). Logo, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (inadmissível), já que dispõe de um resultado inferior a (0,6). Por conseguinte, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no ES, conforme Quadro 9.

Quadro 9 – Exercício de Satisfação com Professores Experimento 1

Questões	ME1		ME2		ME3	
	Concordo	Concordo Totalmente	Concordo	Concordo Totalmente	Concordo	Concordo Totalmente
Questões 1	50%	50%	0%	100%	0%	100%
Questões 2	50%	50%	0%	100%	0%	100%
Questões 3	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Questões 4	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Questões 5	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, acredita-se que os professores concordam que os conceitos e as analogias entre a CC e o cotidiano, facilitam o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, por meio da utilização de HQ.

Alunos

Em seguida, deu-se início a análise dos ES aplicados aos alunos, conforme (Apêndice J). Inicialmente, foi analisado a confiabilidade das respostas por meio do coeficiente de Alfa de *Crombach* para o (ME1), que apresentou resultado de (0,833) para (N=50) e (Itens=5). Dessa forma, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (consistência boa), já que dispõe de um resultado entre (0,8) e (0,9). Em seguida, foram analisadas as respostas do (ME2), que apresentou resultado de (0,759) para (N=50) e (Itens=5), assim, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (razoável), já que dispõe de um resultado entre (0,7) e (0,8). Posteriormente, a análise do QS aplicado no (ME3) apresentou resultado de (0,774) para (N=50) e (Itens=5). Logo, o resultado apresentado do Alfa de

Crombach caracteriza-se como (razoável). À vista disso, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no ES, conforme Quadro 10.

Quadro 10 – Exercício de Satisfação com Alunos Experimento 1

Questões	ME1				ME2				Discordo	Nem Concordam Nem Discordam	ME3	
	Discordo	Nem Concordam Nem Discordam	Concordo	Concordo Totalmente	Discordo	Nem Concordam Nem Discordam	Concordo	Concordo Totalmente			Concordo	Concordo Totalmente
Questões 1	2%	26%	32%	40%	2%	20%	28%	58%	2%	20%	36%	42%
Questões 2	0%	14%	28%	58%	0%	14%	28%	58%	0%	14%	28%	58%
Questões 3	0%	12%	10%	78%	0%	12%	10%	78%	0%	10%	10%	80%
Questões 4	0%	18%	20%	62%	0%	18%	20%	62%	0%	16%	20%	64%
Questões 5	0%	14%	50%	36%	0%	14%	50%	36%	0%	14%	50%	36%

Fonte: Autor, 2019.

(Questão 1) “As HQ apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento? ”(ME1) 2% “Discordam”, 26% “Nem Concordam Nem Discordam”, 32% “Concordam” e 40% “Concordam Totalmente”, no (ME2) 2% “Discordam”, 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 58% “Concordam Totalmente”, (ME3) 2% “Discordam”, 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 42% “Concordam Totalmente”. Logo, os alunos afirmam que os HQ dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil compreensão.

(Questão 2) “Os encontros deste módulo auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”, nos 3 (três) ME 14% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 58% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 18. Logo, acredita-se que os 3 (três) ME do MEDHQs contribuem para o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, segundo os alunos participante do experimento.

(Questão 3) “Os conceitos apresentados nas HQs são de fácil entendimento? ”, os (ME1) e (ME2) 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 10% “Concordam” e 78% “Concordam Totalmente”, já no (ME3) 10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 10% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 19. Sendo assim, os alunos a maioria dos alunos “Concordam Totalmente” que as HQ utilizadas nos 3 (três) ME são de fácil entendimento.

(Questão 4) “Os conceitos de Ciência da Computação quando relacionados ao cotidiano facilitam a aprendizagem? ” no (ME1) 18% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 62% “Concordam Totalmente”, (ME2) 18% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 62% “Concordam Totalmente”, no (ME3) 16% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”. Dessa forma, segundo os alunos os conceitos de Ciência da Computação quando relacionados ao cotidiano auxiliam na aprendizagem dos conteúdos.

Por fim, **(Questão 5)** “As HQ facilitaram o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”, que, obtiveram os mesmos resultados em todos os ME, conforme apresentado na Figura 21, 14% “Nem Concordam Nem Discordam”, 50% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”. Logo, acredita-se que as HQ facilitaram o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, ao decorrer dos ME. Dessa forma, considera-se que as HQ auxiliaram no processo de ensino-aprendizagem dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, depois da análise dos ES deu-se início a análise dos exercícios finais com professores e alunos.

- **Exercícios Finais para Professores e Alunos**

O EFP é composto por 10 questões, conforme (Apêndice L), e foi aplicado aos 2 professores. No entanto o EFA é composto por 54 questões, conforme (Apêndice I), e foi aplicado à 50 alunos. Desse modo, as respostas de ambos os questionários foram analisadas individualmente a confiabilidade por meio do coeficiente Alfa de *Crombach*.

Exercício Final para Professores

Sendo assim, o EFP obteve coeficiente (0,00) para (N=2) e (Itens=10), para Alfa de *Crombach*. Logo, o resultado apresentado caracteriza-se como (consistência inadmissível), que o coeficiente de Alfa de *Crombach*. apresentou este resultado devido a quantidade de (N), conforme descrito nas ameaças à validade. Dessa forma, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EFP, conforme Quadro 11.

Quadro 11- Exercício Finais com Professores Experimento 1

Questões	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	0%	100%
Questão 2	0%	100%
Questão 3	0%	100%
Questão 4	0%	100%

Questão 5	0%	100%
Questão 6	0%	50%
Questão 7	0%	100%
Questão 8	0%	100%
Questão 9	0%	100%
Questão 10	0%	100%

Fonte: O Autor, 2019.

Sendo assim, as (**Questão 1**) “As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação utilizados de forma Desplugada auxiliaram na explicação de conteúdo? ”; (**Questão 2**) “As HQs auxiliaram os alunos a melhorarem a interpretação textual? ”; (**Questão 3**) “As HQs auxiliaram os alunos a melhorarem o raciocínio lógico? ”; (**Questão 4**) “As aulas com as HQs facilitaram o ensino- aprendizagem dos alunos? ”; (**Questão 5**) “As HQs possuem uma linguagem simples e atrativa? ”; (**Questão 6**) “A linguagem visual das HQs atrai os alunos para o estímulo da leitura e raciocínio lógico? ”; (**Questão 7**) “As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação, auxilia no estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual? ”; (**Questão 8**) “As atividades Desplugada relacionadas aos conceitos de apresentados nos gibis, auxiliaram no ensino-aprendizagem? ”; (**Questão 9**) “O PDEHQD estimulou os alunos a questionarem e a solucionarem problemas de diversas formas? ”; (**Questão 10**) “As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação são autoexplicativas? ”. Sendo assim para todas as questões os professores responderam 100% “Concordo Totalmente”.

Dessa forma, ambos os professores acreditam que as HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação utilizados de forma Desplugada auxiliaram na explicação de conteúdo, auxiliando na interpretação textual, raciocínio lógico e PC, facilitando o ensino-aprendizagem dos alunos por meio da linguagem simples e atrativa das HQ e conceitos de CC, tornando-os pessoas que questionam e solucionarem problemas de diversas formas.

Exercício Final para Alunos

Em seguida, deu-se início a análise dos EFA aplicados aos alunos, conforme (Apêndice I). Que, inicialmente foi analisado a confiabilidade das respostas por meio do Alfa de *Crombach*, que apresentou resultado de (0,728) para (N=50) e (Itens=54). Logo, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (razoável), já que dispõe de um resultado (entre 0,7 e 0,8). Dessa forma, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EFA em seus eixos temáticos, conforme Quadro 12.

Quadro 12- Exercício Final com Alunos Experimento 1

Questões	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	0%	0%	0%	40%	60%
Questão 2	0%	0%	0%	26%	74%
Questão 3	0%	0%	0%	20%	80%
Questão 4	0%	0%	0%	18%	82%
Questão 5	0%	0%	0%	11%	89%
Questão 6	0%	0%	0%	46%	54%
Questão 7	0%	0%	0%	40%	60%
Questão 8	0%	0%	0%	42%	58%
Questão 9	0%	0%	0%	22%	78%
Questão 10	0%	0%	0%	42%	58%
Questão 11	0%	0%	0%	20%	80%
Questão 12	0%	0%	0%	36%	64%
Questão 13	0%	0%	0%	36%	64%
Questão 14	0%	0%	0%	28%	72%
Questão 15	0%	0%	22%	12%	66%
Questão 16	0%	0%	14%	20%	66%
Questão 17	0%	0%	30%	70%	0%
Questão 18	0%	0%	12%	28%	60%
Questão 19	0%	0%	12%	44%	44%
Questão 20	0%	0%	28%	30%	42%
Questão 21	0%	0%	8%	12%	80%
Questão 22	78%	22%	0%	0%	0%
Questão 23	0%	54%	56%	0%	0%
Questão 24	0%	0%	22%	30%	48%
Questão 25	56%	32%	12%	0%	0%
Questão 26	0%	0%	60%	0%	40
Questão 27	28%	30%	42%	0%	0%
Questão 28	56%	30%	14%	0%	0%
Questão 29	0%	0%	68%	0%	32%
Questão 30	0%	0%	20%	44%	36%
Questão 31	0%	0%	24%	24%	52%
Questão 32	0%	0%	8%	36%	56%
Questão 33	0%	0%	8%	36%	56%
Questão 34	0%	0%	0%	40%	60%
Questão 35	8%	14%	54%	14%	10%
Questão 36	0%	0%	10%	48%	42%

Questão 37	0%	0%	0%	64%	36%
Questão 38	0%	0%	0%	40%	60%
Questão 39	0%	0%	0%	40%	60%
Questão 40	0%	0%	0%	36%	64%
Questão 41	0%	0%	0%	44%	56%
Questão 42	0%	0%	0%	38%	62%
Questão 43	0%	0%	18%	28%	54%
Questão 44	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 45	0%	0%	0%	64%	34%
Questão 46	0%	0%	0%	16%	64%
Questão 47	0%	0%	0%	30%	70%
Questão 48	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 49	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 50	0%	0%	0%	8%	92%
Questão 51	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 52	0%	0%	0%	8%	92%
Questão 53	0%	0%	0%	6%	94%
Questão 54	0%	0%	0%	8%	92%

Fonte: Autor, 2019.

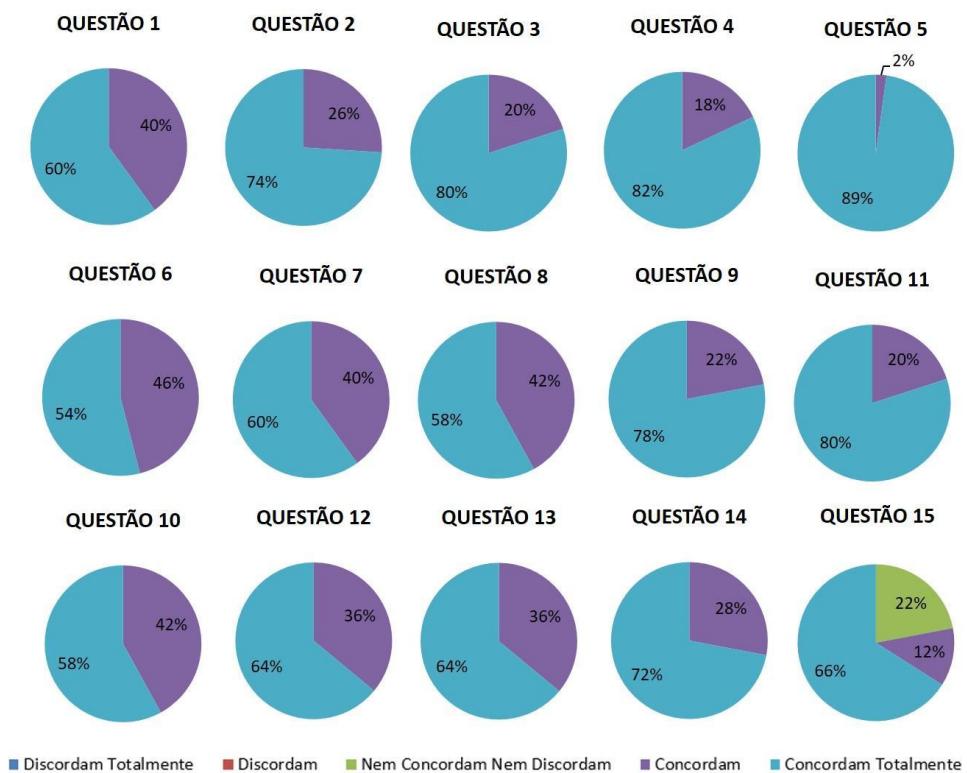
Dessa forma, conforme apresentada na Figura 16, na (**Questão 1**) “É capaz de terminar uma determinada tarefa em tempo estabelecido? ” 40% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; (**Questão 2**) “É capaz de decidir o que quer antes de resolver outro objetivo? ”26% “Concordam” e 74% “Concordam Totalmente”; (**Questão 3**) “Pode resolver problemas que encontra pela primeira vez? ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”; (**Questão 4**) “Avalia cada estágio de um problema separadamente? ”18% “Concordam” e 82% “Concordam Totalmente”; (**Questão 5**), “Se me deparo com um problema ao tentar encontrar uma solução, revisa o que encontrou em vez de recomeçar? ” 11% “Concordam” e 89% “Concordam Totalmente”; (**Questão 6**) “Acredita que pode obter melhores resultados se realizar as tarefas de maneira planejada? ” 46% “Concordam” e 54% “Concordam Totalmente”.

Todavia, a (**Questão 7**) “É capaz de determinar o que fazer passo a passo quando se esforça para atingir um objetivo? ” 40% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; (**Questão 8**) “Todos os problemas possuem uma ordem para resolução e estratégias para solucionar estes problemas? ”42% “Concordam” e 58% “Concordam Totalmente”; (**Questão 9**), “Eu planejo o que precisa ser feito antes de começar a executar uma tarefa. ”22% “Concordam” e 78% “Concordam Totalmente”; (**Questão 10**) “Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica. ” 42% “Concordam” e 58% “Concordam Totalmente”; (**Questão 11**)

“Quando me deparo com um problema, primeiro decido o que fazer.” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”. (**Questão 12**) “Quando tenho um problema, posso pensar em tudo o que pode causar isso. ” 36% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”, conforme apresentada na Figura 16.

(**Questão 13**) “Eu aprendo com os erros que cometi ao resolver um problema. ” 36% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”; (**Questão 14**) “Quando encontro um problema, primeiro procuro entender a causa do problema” 28% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”; (**Questão 15**), “Eu uso o algoritmo para comparar opções e tomar uma decisão. ” 22% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 66% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 16.

Figura 16- EFA Experimento 1 Questões de 1 até 15

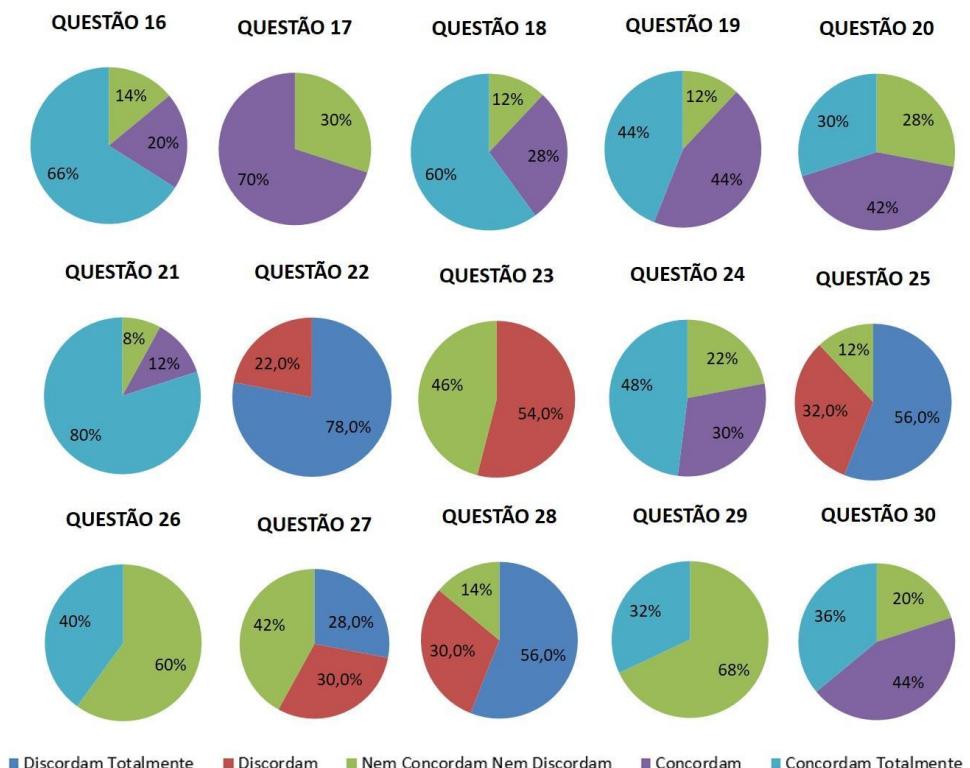


Fonte: Autor, 2019.

(**Questão 16**) “Ao realizar uma tarefa, tento decidir o próximo passo. ” 14% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 66% “Concordam Totalmente”; Na (**Questão 17**), “Eu posso testar a precisão de qualquer operação que realizei. ” 30% “Nem Concordam Nem Discordam” e 70% “Concordam”; (**Questão 18**) “Quando encontro um problema, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado. ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; (**Questão 19**) “Eu tento encontrar uma solução mais eficaz para um determinado problema. ” 12% “Nem

Concordam Nem Discordam”, 44% “Concordam” e 44% “Concordam Totalmente”; (**Questão 20**) “Eu utilizo conceito de Ciência da Computação para resolver problemas? ”28% “Nem Concordam Nem Discordam”, 30% “Concordam” e 42% “Concordam Totalmente”; (**Questão 21**) “A sequência de passos é o melhor caminho para resolver um problema? ”8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17- EFA Experimento 1 Questões de 16 até 30

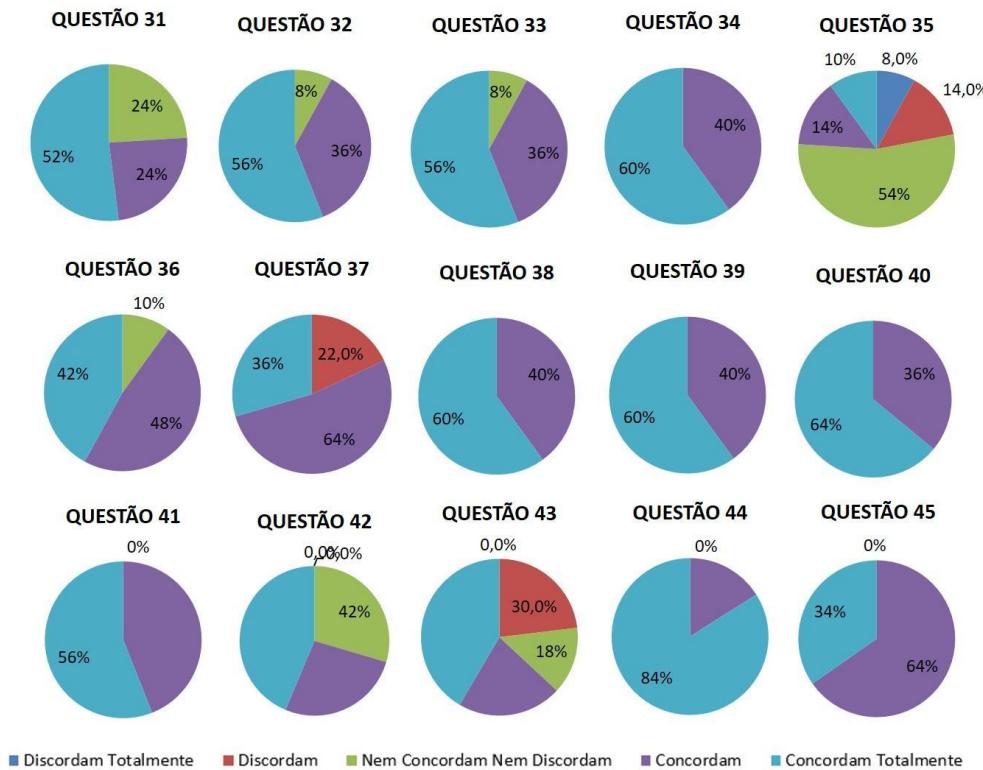


Fonte: Autor, 2019.

A (**Questão 22**) “É uma perda de tempo tentar entender diferentes opiniões relacionadas a como resolver um problema? ” 78% “Discordam Totalmente”, 22% “Discordam”; (**Questão 23**) “Tenho dificuldades ao me comunicar com outros membros do grupo em grupos de aprendizagem cooperativa. ”54% “Discordam”, 56% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 24**) “Aprender em grupos facilita a aprendizagem? 22% “Nem Concordam Nem Discordam”, 30% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; (**Questão 25**) “A aprendizagem cooperativa reduz minha ânsia de aprender. ” 56% “Discordam Totalmente”, 32% “Discordam”, 12% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 26**) “A precisão de uma solução depende do número de pessoas que aceitam a solução. ” 60% “Nem Concordam Nem Discordam”, e 40% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 18.

(Questão 27) “Se souber como resolver o problema, não há necessidade de procurar uma solução melhor. ” 28% “Discordam Totalmente”, 30% “Discordam”, 42% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 28) “Quando tenho um problema, aplico a solução usada por outras pessoas ao meu redor sem pensar. ” 56% “Discordam Totalmente”, 30% “Discordam”, 14% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 29) “Nem todo mundo faz o esforço necessário para realizar tarefas na aprendizagem cooperativa. ” 68% “Nem Concordam Nem Discordam” e 32% “Concordam Totalmente”; (Questão 30) “Costumo ter ideias que não tenham pensado antes? ” 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 44% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18- EFA Experimento 1 Questões de 31 até 45



Fonte: Autor, 2019.

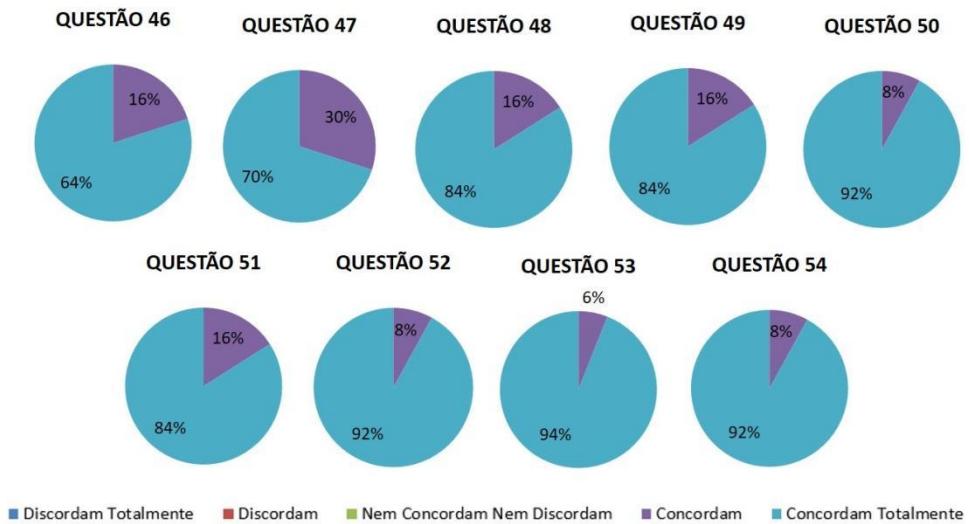
(Questão 31) “Fico entediado de fazer a mesma coisa? ” 24% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; (Questão 32) “Gosto de planejar sequências de passos para resolver problemas? ” 8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; (Questão 33) “Se considera uma pessoa curioso quando não conhece algum assunto/temática/ problema? ” 8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; (Questão 34) “Tem interesse em ser uma pessoa criativa, produtiva e inventiva? ” 40% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; (Questão 35) “Gosta de resolver problemas semelhantes? ” 8%

“Discordam Totalmente”, 14% “Discordam”, 54% “Nem Concordam Nem Discordam”, 14% “Concordam” e 10% “Concordam Totalmente”; (**Questão 36**) “Gosta de encontrar soluções que não tenham sido usadas antes? ”10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 48% “Concordam” e 42% “Concordam Totalmente”; (**Questão 37**) “Fica orgulhoso quando resolve problemas com soluções não utilizadas antes? ”64% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 19.

(**Questão 38**) “Fica feliz em tentar encontrar coisas novas? ” 0% “Discordam Totalmente”, 40% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; (**Questão 39**) “Gosta de inventar coisas novas? ”40% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; (**Questão 40**) “É uma pessoa proativa? ”36% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”; (**Questão 41**) “Quando termina uma tarefa questiona-se se existe outra solução mais fácil de resolver? ”44% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; (**Questão 42**) “Quando encontra um problema, organiza este problema em uma sequência lógica e começa a resolver pelo início? ”38% “Concordam” e 62% “Concordam Totalmente”; (**Questão 43**) “Aplica soluções que encontrou para outros problemas? ” 18% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 54% “Concordam Totalmente”; (**Questão 44**) “Pensa em alcançar os objetivos de forma rápida, fácil e prática? ”16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”. (**Questão 45**) “Planeja antes de executar alguma tarefa? ”64% “Concordam” e 34% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 19.

(**Questão 46**) “As HQ são atrativas para estimular o ensino-aprendizagem? ” 16% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”; (**Questão 47**) “As HQ podem facilitar a aprendizagem? ” 30% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (**Questão 48**) “As HQ podem auxiliar na interpretação textual? ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”; (**Questão 49**) “As HQ podem auxiliar no raciocínio lógico? ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”; (**Questão 50**) “Possui dificuldades com interpretação textual? ” 8% “Concordam” e 92% “Concordam Totalmente”; (**Questão 51**) “Possui dificuldades em raciocínio lógico? ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”; (**Questão 52**) “Pensar de forma lógica facilita no processo de resolução de problemas? ” 8% “Concordam” e 92% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 19.

Figura 19- EFA Experimento 1 Questões de 46 até 54



Fonte: Autor, 2019.

(Questão 53) “Pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual? ” 6% “Concordam” e 94% “Concordam Totalmente”; **(Questão 54)** “Pensar de forma lógica seguindo uma sequência de passos auxilia na interpretação textual e desfragmentação de problemas matemáticos? ” 8% “Concordam” e 92% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 19.

Dessa forma, depois da aplicação dos EFA, os alunos passaram a concordar que as HQ e os conceitos de CC podem auxiliar no processo de ensino- aprendizagem no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Desse modo, depois da aplicação do EFA, deu-se início a análise do rendimento escolar *antes & depois* da aplicação do MEDHQs.

- **Analise do Rendimento**

A princípio, foram realizados os testes de normalidade das médias da turma referente a cada disciplina, língua Portuguesa e Matemática, a fim de identificar os valores de (*p*) referentes ao 2º e 3º bimestre, e posteriormente a análise referente ao (Teste *t* pareado).

Língua Portuguesa

À vista disso, o teste de normalidade referente ao 2º e 3º bimestre apresentaram os seguintes resultados: no 2º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,091); e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,208); já os valores de (*p*) referente ao 3º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,084); e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,172). Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em

seus resultados para (p) valores maiores que (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H_0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, (p) $>0,05$.

Dessa maneira, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste t pareado), que foram identificados os seguintes valores para M (Média) e EP (Erro Padrão): a turma no 2º bimestre obteve ($M=4,714$) com ($EP=0,2320$); já no 3º bimestre ($M=7,884$) com ($EP= 0,1521$). Portanto, o valor de (t) é ($t (50) = 13,787$, ($p<0,05$)), logo (t) possui o grau de liberdade (50) com valor correspondente a (13,787) e (p -valor 0,000). Sendo assim, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese alternativa (H_1) quando a distribuição da amostra diferencia da distribuição normal, logo, (p) $<0,05$.

A vista disso, a turma obteve um acréscimo de (**+3,17**) na disciplina de Língua Portuguesa depois da utilização das HQ. Deste modo, o (Teste t pareado) certificou que as HQ dos Almanaques da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de língua Portuguesa, em uma análise com 95% de intervalo de confiança. Todavia, depois de realizada da análise dos resultados referente a disciplina de Língua Portuguesa, adveio a análise dos resultados relacionados a disciplina de Matemática.

Matemática

Inicialmente foram realizados os testes de normalidade das médias da turma, que foram identificados os seguintes valores para (p) referentes ao 2º bimestre: *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,064); e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,163). No entanto, os valores de (p) referentes ao 3º bimestre foram: *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,070); e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,062). Deste modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (p) valores maiores que (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela H_0 .

Depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste t pareado), identificando os seguintes valores: a turma no 2º bimestre obteve ($M=4,654$) com ($EP=0,2329$); já no 3º bimestre ($M=7,868$) com ($EP= 0,1589$). Portanto, o valor de (t) é ($t (50) = 13,609$, ($p<0,05$)), logo (t) possui o grau de liberdade (50) com valor correspondente a (13,609) e (p -valor 0,000). Sendo assim, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese (H_1), visto que o valor de (p) para esta hipótese é inferior a (0,05). Por consequência, a turma conseguiu um acréscimo de (**+3,214**) na disciplina de Matemática depois da utilização das HQ. Dessa forma, o (Teste t pareado) certificar-se que as HQ dos Almanaques da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de Matemática, em uma

análise com 95% de intervalo de confiança. Dessa maneira, é possível perceber a influência dos gibis na disciplina de Matemática, comparando as médias da turma, *antes & depois* da utilização das HQ. Logo, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

- **Ameaças à Validade Experimento 1**

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no experimento:

- a. Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes responderam aos exercícios sem supervisão individual, assim, existe a probabilidade de os mesmos não terem entendido alguma questão específica, e/ou a quantidade de questionários e questões podem ter interferido nos resultados.
- b. População representativa, (**validade externa**): o baixo número de participantes (professores e/ou alunos), é uma ameaça, podendo influenciar os resultados do experimento, incluindo os resultados apresentados pelo Alfa de *Crombach*.
- c. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos professores participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, e/ou a quantidade de semanas de execução do experimento podem ter interferido no processo de ensino-aprendizagem.

5.3.2. Experimento 2

O experimento ocorreu em uma turma com 50 alunos, 9º ano do Ensino Fundamental, na Escola Municipal Antenor Serpa, da cidade de Olho d'Água do Casado-AL entre os meses de setembro e outubro de 2018. Sendo que apenas 25 alunos participaram dos encontros dos experimentos e os outros 25 alunos não participaram. Dessa forma, inicialmente os professores foram submetidos a uma reunião e capacitação para compreender as temáticas a serem trabalhadas. Posteriormente, alunos e professores foram submetidos a responderem aos EIP e EIA. Em seguida deu-se início a execução dos ME, que ao final de cada ME foi aplicado um QS. Sucessivamente, alunos e professores foram submetidos a responderem aos EFP e EFA. Por fim, deu-se início a análise dos resultados comparando *antes & depois* da execução do MEDHQs. Desse modo, a análise detalhada dos questionários e desempenho *antes & depois* da aplicação do MEDHQs, serão descritos a seguir.

- **Exercícios Inicial para Professores e Alunos**

O EIP é composto por 10 questões, conforme (Apêndice K), e foi aplicado aos 2 professores. No entanto o EIA é composto por 54 questões, conforme (Apêndice I), e foi aplicado à 25 alunos. Desse modo, foram analisadas a consistência da confiabilidade de ambos os questionários por meio do Alfa de *Crombach*.

Exercício Inicial para Professores

Dessa forma, o coeficiente Alfa de *Crombach* para EIP obteve resultado de consistência (0,00) para (N=2) e (Itens=10). Logo, o resultado apresentado caracteriza-se como (consistência inadmissível), já que dispõe de um resultado Inferior a (0,6), que para este resultado o valor de (N) interfere de forma direta conforme apresentado nas ameaças à validade no Capítulo a seguir. No entanto, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EIP, conforme apresentado no Quadro 13.

Quadro 13- Exercício Inicial para Professores Experimento 2

Questões	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	0%	100%
Questão 2	0%	100%
Questão 3	50%	50%
Questão 4	0%	100%
Questão 5	0%	100%
Questão 6	50%	50%
Questão 7	50%	50%
Questão 8	0%	100%
Questão 9	0%	100%
Questão 10	0%	100%

Fonte: Autor, 2019.

Desse modo, (**Questão 1**) “As HQ de forma Desplugada podem auxiliar na explicação de conteúdo? ” 100% “Concordam Totalmente”; (**Questão 2**) “A falta de recursos didáticos dificulta o ensino-aprendizagem? ” 100% “Concordam Totalmente”; (**Questão 3**) “Os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual? ” 50% “Concordam Totalmente” e 50% “Concordam”; (**Questão 4**) “Os alunos apresentam dificuldades em raciocínio lógico? ” 100% “Concordam Totalmente”.

Por conseguinte, na (**Questão 5**) “As aulas que utilizam recursos didáticos lúdicos podem facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos? ” 100% “Concordam Totalmente”;

(Questão 6) “As HQ apresentam uma linguagem simples e atrativa? ” 50% “Concordo Totalmente” e 50% “Concordam”; (Questão 7) “A linguagem visual das HQ atraem os alunos para o estimula da leitura e raciocínio lógico? ” 50% “Concordam Totalmente” e 50% “Concordo”; (Questão 8) “As HQ podem auxiliar no estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual? ” 100% “Concordam Totalmente”; (Questão 9) “Relacionar os conceitos de Ciência da Computação com o cotidiano pode estimular a criatividade, produtividade e inventividade dos alunos? ” 100% “Concordam Totalmente”; (Questão 10) “Os conceitos da Computação podem auxiliar na interpretação textual e raciocínio lógico? ” 100% “Concordam Totalmente”.

Exercício Inicial para Alunos

Em seguida adveio a análise do coeficiente Alfa de *Crombach* para EIA, que, apresentou consistência (0,6) para (N=50) e (Itens=54). Dessa maneira, o resultado apresentado caracteriza-se como (fraca), já que dispõe de um resultado (entre 0,6 e 0,7). Posteriormente, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EIA, conforme apresentado no Quadro 14 e Gráficos a seguir.

Quadro 14- Exercício Inicial para Alunos Experimento 2

Questões	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	24%	40%	24%	4%	8%
Questão 2	20%	32%	36%	12%	0%
Questão 3	40%	24%	12%	24%	0%
Questão 4	48%	40%	12%	0%	0%
Questão 5	76%	12%	12%	0%	0%
Questão 6	0%	12%	24%	20%	44%
Questão 7	24%	64%	12%	0%	0%
Questão 8	48%	40%	12%	0%	0%
Questão 9	60%	32%	8%	0%	0%
Questão 10	40%	20%	28%	4%	8%
Questão 11	68%	20%	12%	0%	0%
Questão 12	68%	20%	12%	0%	0%
Questão 13	68%	20%	12%	0%	0%
Questão 14	68%	20%	12%	0%	0%
Questão 15	100%	0%	0%	0%	0%
Questão 16	76%	24%	0%	0%	0%
Questão 17	92%		8%	0%	0%

Questão 18	64%	36%	22%	0%	0%
Questão 19	52%	16%	0%	16%	16%
Questão 20	72%	28%	0%	0%	0%
Questão 21	68%	0%	32%	0%	0%
Questão 22	0%	0%	44%	28%	28%
Questão 23	0%	0%	36%	36%	28%
Questão 24	12%	0%	64%	24%	
Questão 25	56%	0%	44%	0%	0%
Questão 26	0%	0%	100%	0%	0%
Questão 27	0%	0%	12%	40%	48%
Questão 28	0%	0%	24%	52%	24%
Questão 29	0%	0%	48%	40%	12%
Questão 30	0%	0%	84	16%	0%
Questão 31	4%	4%	12%	20%	60%
Questão 32	64%	36%	0%	0%	0%
Questão 33	8%	44%	48%	0%	0%
Questão 34	0%	0%	68%	24%	8%
Questão 35	0%	0%	80%	20%	0%
Questão 36	32%	24%	44%	0%	0%
Questão 37	0%	24%	72%	4%	0%
Questão 38	0%	0%	56%	36%	8%
Questão 39	56%	0%	44%	0%	0%
Questão 40	24%	0%	76%	0%	0%
Questão 41	56%	0%	44%	0%	0%
Questão 42	56%	0%	44%	0%	0%
Questão 43	56%	8%	36%	0%	0%
Questão 44	32%	0%	24%	24%	20%
Questão 45	32%	32%	36%	0%	0%
Questão 46	0%	0%	28%	16%	56%
Questão 47	0%	0%	12%	40%	48%
Questão 48	28%	8%	32%	16%	16%
Questão 49	0%	8%	32%	36%	24%
Questão 50	0%	0%	0%	48%	52%
Questão 51	0%	0%	0%	48%	52%
Questão 52	28%	0%	48%	20%	4%
Questão 53	8%	4%	72%	4%	12%
Questão 54	28%	0%	48%	8%	16%

Fonte: Autor, 2019

À vista disso, conforme resultado apresentado na Figura 20, (**Questão 1**) “É capaz de terminar uma determinada tarefa em tempo estabelecido? ” 24% “Discordam Totalmente”, 40% “Discordam”, 24% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 8% “Concordam Totalmente”;

Por conseguinte, (**Questão 2**) “É capaz de decidir o que quer antes de resolver outro objetivo? ” 20% “Discordam Totalmente”, 32% “Discordam”, 36% “Nem Concordam Nem Discordam” e 12% “Concordam”; (**Questão 3**) “Pode resolver problemas que encontra pela primeira vez? ” 40% “Discordam Totalmente”, 24% “Discordam”, 12% “Nem Concordam Nem Discordam” e 24% “Concordam”; (**Questão 4**) “Avalia cada estágio de um problema separadamente? ” 48% “Discordam Totalmente”, 40% “Discordam” e 12% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 5**) “Se me deparo com um problema ao tentar encontrar uma solução, revisa o que encontrou em vez de recomeçar? ” 76% “Discordam Totalmente”, 12% “Discordam” e 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 20.

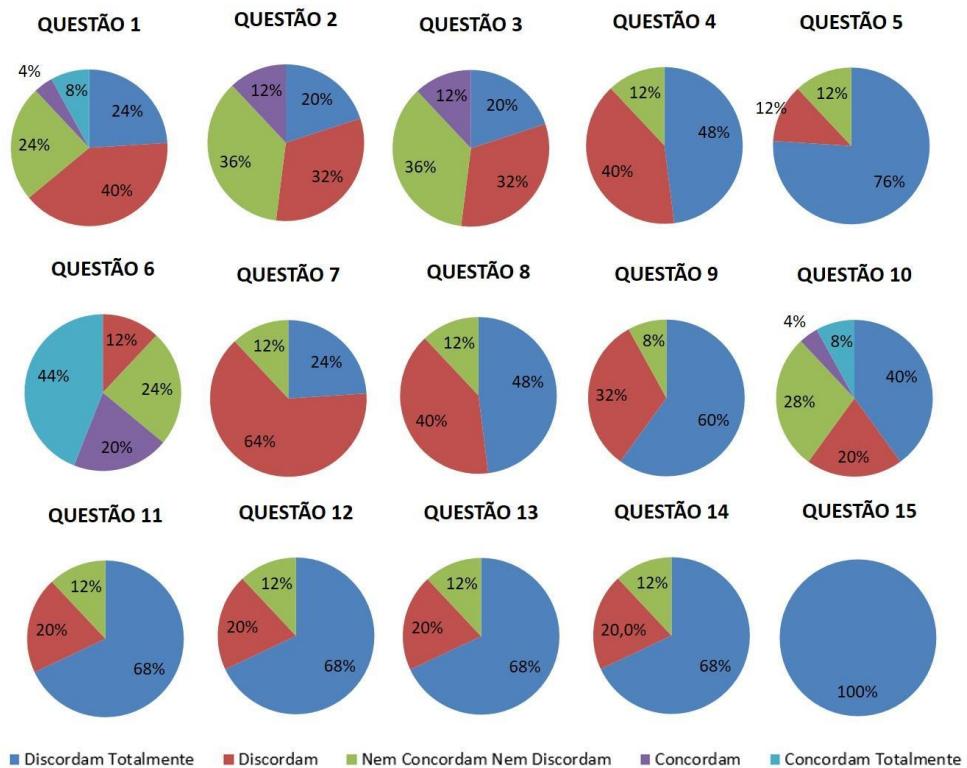
(**Questão 6**) “Acredita que pode obter melhores resultados se realizar as tarefas de maneira planejada? ” 12% “Discordam”, 24% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 44% “Concordam Totalmente”; (**Questão 7**) “É capaz de determinar o que fazer passo a passo quando se esforça para atingir um objetivo? ” 24% “Discordam Totalmente”, 64% “Discordam” e 12% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 8**) “Todos os problemas possuem uma ordem para resolução e estratégias para solucionar estes problemas? ” 48% “Discordam Totalmente”, 40% “Discordam” e 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 20.

A (**Questão 9**) “Eu planejo o que precisa ser feito antes de começar a executar uma tarefa. ” 60% “Discordam Totalmente”, 32% “Discordam”, 8% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 10**) “Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica. ” 40% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 28% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 8% “Concordam Totalmente”; (**Questão 11**) “Quando me deparo com um problema, primeiro decido o que fazer. ” 68% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam” e 12% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 12**) “Quando tenho um problema, posso pensar em tudo o que pode causar isso. ” 68% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam” e 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 20.

(**Questão 13**) “Eu aprendo com os erros que cometí ao resolver um problema. ”; e (**Questão 14**) “Quando encontro um problema, primeiro procuro entender a causa do problema”. Ambas obtiveram os mesmos resultados, assim, 68% “Discordam Totalmente”, 20% “Discordam”, 12% “Nem Concordam Nem Discordam”. A (**Questão 15**), “Eu uso o

algoritmo para comparar opções e tomar uma decisão. ” 100% “Discordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 20.

Figura 20- EIA Experimento 2 Questões de 1 até 15



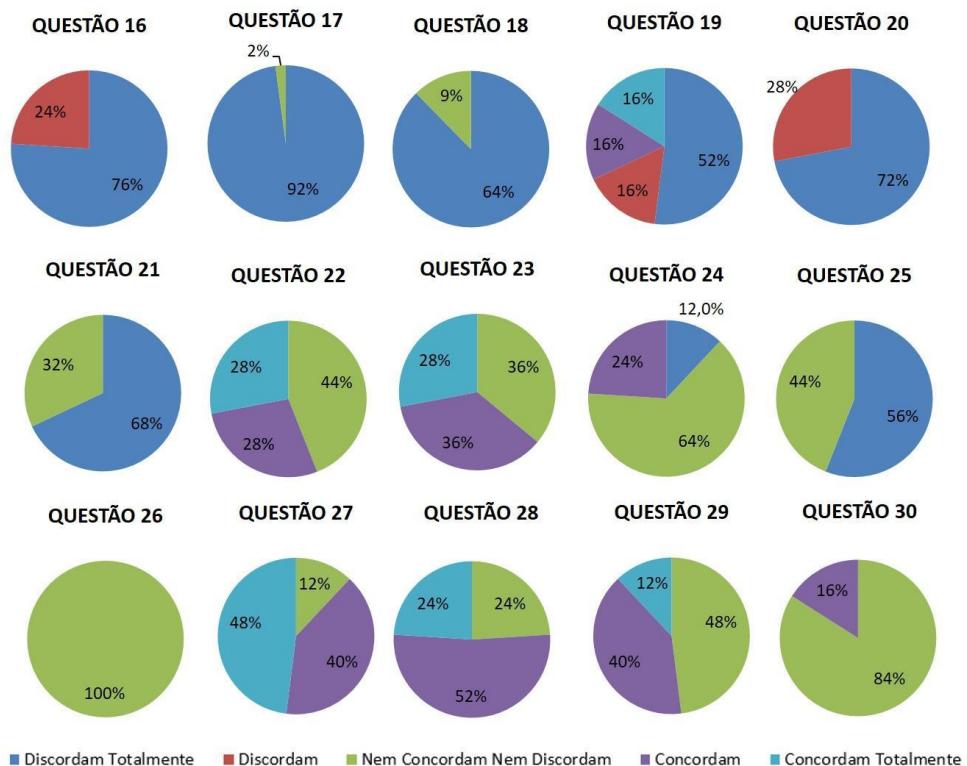
Fonte: Autor, 2019.

Todavia, (Questão 16) “Ao realizar uma tarefa, tento decidir o próximo passo. ” 76% “Discordam Totalmente” e 24% “Discordam”; (Questão 17) “Eu posso testar a precisão de qualquer operação que realizei. ” 92% “Discordam Totalmente” e 8% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 18) “Quando encontro um problema, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado. ” 64% “Discordam Totalmente”, 36% “Discordam”, 22% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 19) “Eu tento encontrar uma solução mais eficaz para um determinado problema. ” 52% “Discordam Totalmente”, 16% “Discordam”, 16% “Concordam” e 16% “Concordam Totalmente”; (Questão 20) “Eu utilizo conceito de Ciência da Computação para resolver problemas? ” 72% “Discordam Totalmente” e 28% “Discordam”, conforme apresentado na Figura 21.

(Questão 21) “A sequência de passos é o melhor caminho para resolver um problema? ” 68% “Discordam Totalmente”, 32% “Nem Concordam Nem Discordam”; (Questão 22) “É uma perda de tempo tentar entender diferentes opiniões relacionadas a como resolver um problema? ” 44% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 28% “Concordam Totalmente”; (Questão 23) “Tenho dificuldades ao me comunicar com outros membros do

grupo em grupos de aprendizagem cooperativa. ” 36% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 28% “Concordam Totalmente”; (**Questão 24**) “Aprender em grupos facilita a aprendizagem? ” 12% “Discordam Totalmente”, 64% “Nem Concordam Nem Discordam e 24% “Concordam”; (**Questão 25**) “A aprendizagem cooperativa reduz minha ânsia de aprender. ” 56% “Discordam Totalmente”, 44% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 21.

Figura 21- EIA Experimento 2 Questões de 15 até 30



Fonte: Autor, 2019

(**Questão 26**) “A precisão de uma solução depende do número de pessoas que aceitam a solução.” 100% “Nem Concordam Nem Discordam”; (**Questão 27**) “Se souber como resolver o problema, não há necessidade de procurar uma solução melhor. ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 40% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; (**Questão 28**) “Quando tenho um problema, aplico a solução usada por outras pessoas ao meu redor sem pensar. ” 24% “Nem Concordam Nem Discordam”, 52% “Concordam” e 24% “Concordam Totalmente”; (**Questão 29**) “Nem todo mundo faz o esforço necessário para realizar tarefas na aprendizagem cooperativa. ” 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, 40% “Concordam” e 12% “Concordam Totalmente”; (**Questão 30**) “Costumo ter ideias que não tenham pensado antes? ” 84% “Nem Concordam Nem Discordam” e 16% “Concordam”, conforme a Figura 21.

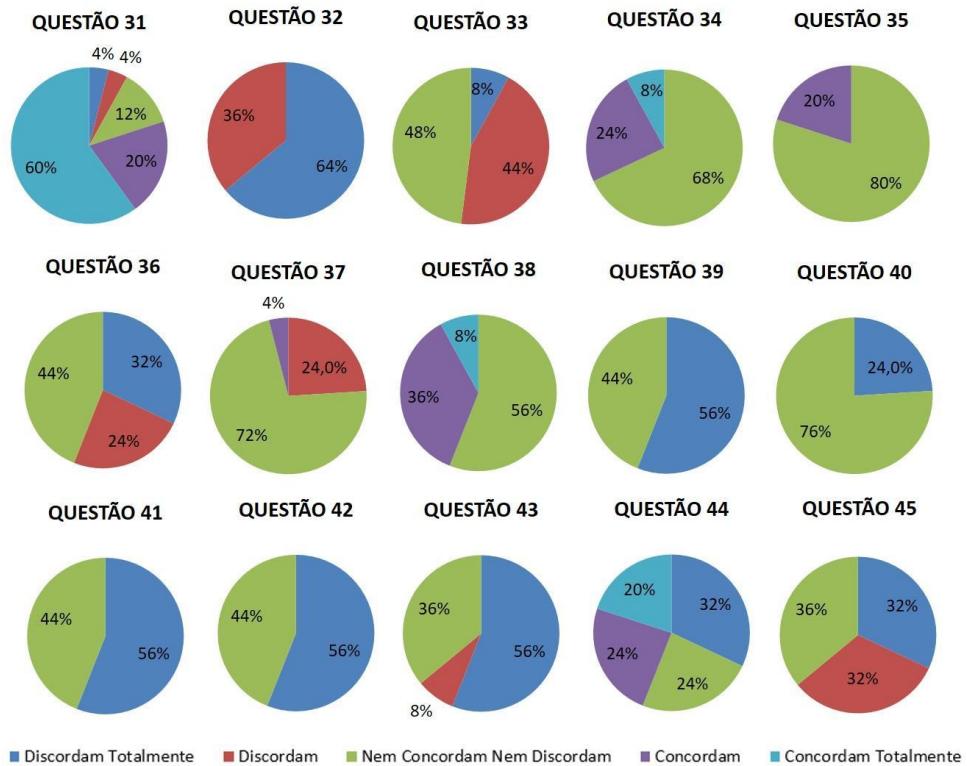
(Questão 31) “Fico entediado de fazer a mesma coisa? ” 4% “Discordam Totalmente”, 4% “Discordam”, 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; **(Questão 32)** “Gosto de planejar sequências de passos para resolver problemas? ” 64% “Discordam Totalmente”, 36% “Discordam”; **(Questão 33)** “Se considera uma pessoa curioso quando não conhece algum assunto/temática/ problema? ” 8% “Discordam Totalmente”, 44% “Discordam” e 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 22.

(Questão 34) “Tem interesse em ser uma pessoa criativa, produtiva e inventiva? ” 68% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 8% “Concordam Totalmente”; **(Questão 35)** “Gosta de resolver problemas semelhantes? ” 80% “Nem Concordam Nem Discordam” e 20% “Concordam”; **(Questão 36)** “Gosta de encontrar soluções que não tenham sido usadas antes? ” 32% “Discordam Totalmente”, 24% “Discordam” e 44% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 37)** “Fica orgulhoso quando resolve problemas com soluções não utilizadas antes? ” 24% “Discordam”, 72% “Nem Concordam Nem Discordam” e 4% “Concordam”, conforme apresentado na Figura 22.

(Questão 38) “Fica feliz em tentar encontrar coisas novas? ” 56% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 8% “Concordam Totalmente”; **(Questão 39)** “Gosta de inventar coisas novas? ” 56% “Discordam Totalmente” e 44% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 40)** “É uma pessoa proativa? ” 24% “Discordam Totalmente” e 76% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 41)** “Quando termina uma tarefa questiona-se se existe outra solução mais fácil de resolver? ” 56% “Discordam Totalmente” e 44% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 22.

(Questão 42) “Quando encontra um problema, organiza este problema em uma sequência lógica e começa a resolver pelo início? ” 56% “Discordam Totalmente” e 44% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 43)** “Aplica soluções que encontrou para outros problemas? ” 56% “Discordam Totalmente”, 8% “Discordam” e 36% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 44)** “Pensa em alcançar os objetivos de forma rápida, fácil e prática? ” 32% “Discordam Totalmente”, 24% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 20% “Concordam Totalmente”. **(Questão 45)** “Planeja antes de executar alguma tarefa? ” 32% “Discordam Totalmente”, 32% “Discordam” e 36% “Nem Concordam Nem Discordam”, conforme apresentado na Figura 22.

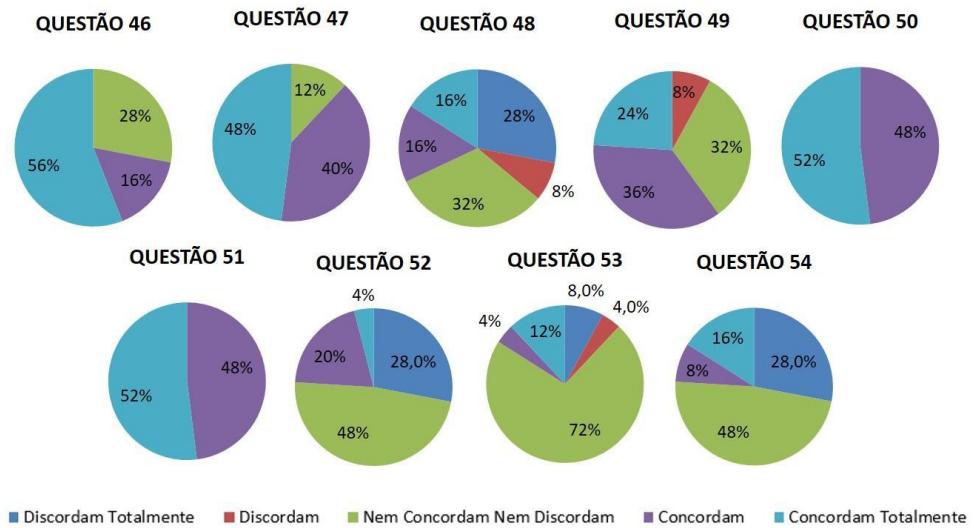
Figura 22- EIA Experimento 2 Questões de 31 até 45



Fonte: Autor, 2019.

(Questão 46) “As HQ são atrativas para estimular o ensino-aprendizagem? ” 28% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; **(Questão 47)** “As HQ podem facilitar a aprendizagem? ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 40% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; **(Questão 48)** “As HQ podem auxiliar na interpretação textual? ” 28% “Discordam Totalmente”, 8% “Discordam”, 32% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 16% “Concordam Totalmente”; **(Questão 49)** “As HQ podem auxiliar no raciocínio lógico? ” 8% “Discordam”, 32% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 24% “Concordam Totalmente”; **(Questão 50)** “Possui dificuldades com interpretação textual? ” 48% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 23.

Figura 23- EIA Experimento 2 Questões de 46 até 54



Fonte: Autor, 2019.

(Questão 51) “Possui dificuldades em raciocínio lógico? ” 48% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; **(Questão 52)** “Pensar de forma lógica facilita no processo de resolução de problemas? ” 28% “Discordam Totalmente”, 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 4% “Concordam Totalmente”; **(Questão 53)** “Pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual? ” 8% “Discordam Totalmente”, 4% “Discordam”, 72% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 12% “Concordam Totalmente”; **(Questão 54)** “Pensar de forma lógica seguindo uma sequência de passos auxilia na interpretação textual e desfragmentação de problemas matemáticos? ” 28% “Discordam Totalmente”, 48% “Nem Concordam Nem Discordam”, 8% “Concordam” e 16% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 23.

Depois da aplicação do EIA foi identificado que os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual e raciocínio lógico. Nesse ínterim, depois de aplicado os questionários iniciais, deu-se início a execução dos ME, que ao final dos 3 módulos, professores e alunos responderam ao ES.

- **Exercício de Satisfação**

O ES é composto por 5 questões, conforme (Apêndice J), e foi aplicado ao final de cada Módulo de Ensino (ME) aos 2 professores e aos 25 alunos participantes do (Experimento 2). Dessa forma, para cada ES foi analisado individualmente a confiabilidade por meio do Alfa de

Crombach. Inicialmente foram analisadas as respostas do ES aplicado aos professores, posteriormente as respostas dos alunos.

Professores

Desse modo, para todos os QS aplicados ao final de cada ME obtiveram resultados de consistência (0,00) para (N=2) e (Itens=5). Logo, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (inadmissível), já que dispõe de um resultado inferior a (0,6). Por conseguinte, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no ES, conforme Quadro 15.

Quadro 15- Exercício de Satisfação com Professores Experimento 2

Questões	ME1		ME2		ME3	
	Concordo	Concordo Totalmente	Concordo	Concordo Totalmente	Concordo	Concordo Totalmente
Questões 1	50%	50%	0%	100%	0%	100%
Questões 2	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Questões 3	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Questões 4	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Questões 5	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Fonte: Autor, 2019

(Questão 1) “As HQ apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento? ”, para os 3 (três) ME: (ME1) 50% “Concordam” e 50% “Concordam Totalmente”; já os (ME2) e (ME3) 100% “Concordam Totalmente”. Dessa forma, os professores participantes do experimento afirmam que as HQ dos Almanaque para Popularização de Ciência da Computação apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento para os leitores.

No entanto, as questões: **(Questão 2)** “Os encontros deste módulo auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”; **(Questão 3)** “Os conceitos apresentados nas HQs são de fácil entendimento? ”; **(Questão 4)** “Os conceitos de Ciência da Computação quando relacionados ao cotidiano facilitam a aprendizagem? ”; e **(Questão 5)** “As HQ facilitaram o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”. À vista disso, todas as questões obtiveram 100% “Concordam Totalmente” para todos os QS. Assim, acredita-se que os professores concordam que os conceitos e as analogias entre a Ciência da Computação e o cotidiano, facilitam o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, por meio da utilização de HQ.

Alunos

Em seguida, deu-se início a análise dos ES aplicados aos alunos, conforme (Apêndice J). Inicialmente, foi analisado a confiabilidade das respostas por meio do coeficiente de Alfa de *Crombach* para o (ME1), que apresentou resultado de (0,780) para (N=25) e (Itens=5). Dessa forma, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (razoável), já que dispõe de um resultado entre (0,7) e (0,8). No entanto, as respostas referentes aos (ME2) e (ME3) apresentaram os mesmos resultados, (0,730) para (N=50) e (Itens=5), assim, o Alfa de *Crombach* caracterizado como (razoável), já que dispõe de um resultado entre (0,7) e (0,8). Em seguida, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no ES, conforme o Quadro 16.

Quadro 16- Exercícios de Satisfação com Alunos Experimento 2

Questões	ME1				ME2				Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	ME3	
	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente			Concordo	Concordo Totalmente
Questões 1	0%	20%	16%	64%	0%	8%	16%	76%	0%	8%	16%	76%
Questões 2	0%	36%	4%	60%	0%	36%	4%	60%	0%	36%	4%	60%
Questões 3	0%	20%	0%	80%	0%	20%	0%	80%	0%	20%	0%	80%
Questões 4	0%	20%	32%	48%	0%	20%	32%	48%	0%	20%	32%	48%
Questões 5	0%	0%	40%	60%	0%	0%	40%	60%	0%	0%	40%	60%

Fonte: Autor, 2019

(Questão 1) “As HQ apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento? ”, que dispõe dos seguintes resultados:(ME1) 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”; já nos QS aplicados no (ME2) e (ME3) 8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 76% “Concordam Totalmente”. Logo, os alunos afirmam que os HQ dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil compreensão.

(Questão 2) “Os encontros deste módulo auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”: os 3 (três) ME obtiveram os mesmos resultados, 36% “Nem Concordam Nem Discordam”, 4% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”. Logo, acredita-se que os 3 (três) ME do PDEHQD contribuem para o

processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, segundo os alunos participante do experimento.

(Questão 3) “Os conceitos apresentados nas HQs são de fácil entendimento? ”, os 3 ME apresentaram os mesmos resultados: 20% “Nem Concordam Nem Discordam” e 80% “Concordam Totalmente”. Sendo assim, a maioria dos alunos “Concordam Totalmente” que as HQ utilizadas nos 3 ME são de fácil entendimento.

Todavia, (Questão 4) “Os conceitos de Ciência da Computação quando relacionados ao cotidiano facilitam a aprendizagem? ”, os 3 ME apresentaram os mesmos resultados, sendo 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 32% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente. Dessa forma, segundo os alunos os conceitos de CC quando relacionados ao cotidiano auxiliam na aprendizagem dos conteúdos.

Por fim, (Questão 5) “As HQ facilitaram o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática? ”, os 3 ME apresentaram os mesmos resultados, sendo 40% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”. Logo, acredita-se que as HQ facilitaram o ensino- aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, ao decorrer dos ME.

Dessa forma, considera-se que as HQ auxiliaram no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Dessa forma, depois da análise dos ES deu-se início a análise dos questionários finais. Entretanto, finalizado os ME deu-se início a análise dos questionários finais para professores e alunos.

- **Exercícios Finais para Professores e Alunos**

O EFP é composto por 10 questões, conforme (Apêndice L), e foi aplicado aos 2 professores. No entanto o EFA é composto por 54 questões, conforme (Apêndice I), e foi aplicado à 25 alunos. Desse modo, as respostas de ambos os questionários foram analisadas individualmente a confiabilidade por meio do coeficiente *Alfa de Crombach*.

Exercício Final para Professores

Sendo assim, o QFP obteve coeficiente (0,00) para (N=2) e (Itens=10), para Alfa de *Crombach*. Logo, o resultado apresentado caracteriza-se como (consistência inadmissível). Dessa forma, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no QFP, conforme Quadro 17.

Quadro 17- Exercício Final com Professores Experimento 2

Questões	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	0%	100%
Questão 2	0%	100%
Questão 3	0%	100%
Questão 4	0%	100%
Questão 5	0%	100%
Questão 6	0%	100%
Questão 7	0%	100%
Questão 8	0%	100%
Questão 9	0%	100%
Questão 10	0%	100%

Fonte: Autor, 2019

Sendo assim, as questões: **(Questão 1)** “As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação utilizados de forma *Unplugged* auxiliaram na explicação de conteúdo? ”; **(Questão 2)** “As HQs auxiliaram os alunos a melhorarem a interpretação textual? ”; **(Questão 3)** “As HQs auxiliaram os alunos a melhorarem o raciocínio lógico? ”; **(Questão 4)** “As aulas com as HQs facilitaram o ensino- aprendizagem dos alunos? ”; **(Questão 5)** “As HQs possuem uma linguagem simples e atrativa? ”; **(Questão 6)** “A linguagem visual das HQs atraem os alunos para o estimula da leitura e raciocínio lógico? ”; **(Questão 7)** “As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação, auxilia no estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual? ”; **(Questão 8)** “As atividades *Unplugged* relacionadas aos conceitos de apresentados nos gibis, auxiliaram no ensino-aprendizagem? ”; **(Questão 9)** “O PDEHQD estimulou os alunos a questionarem e a solucionarem problemas de diversas formas? ”; **(Questão 10)** “As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação são autoexplicativos? ”. Sendo assim para todas as questões os professores responderam 100% “Concordam Totalmente”.

Dessa forma, ambos os professores acreditam que as HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação utilizados de forma Desplugada auxiliaram na explicação de conteúdo, auxiliando na interpretação textual, raciocínio lógico e PC, facilitando o ensino-aprendizagem dos alunos por meio da linguagem simples e atrativa das HQ e conceitos de Ciência da Computação, tornando-os pessoas que questionam e solucionarem problemas de diversas formas.

Exercício Final para Alunos

Em seguida, deu-se início a análise dos EFA aplicados aos alunos, conforme (Apêndice I). Que, inicialmente foi analisado a confiabilidade das respostas por meio do Alfa de *Crombach*, que apresentou resultado de (0,753) para (N=50) e (Itens=54). Logo, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (razoável), já que dispõe de um resultado (entre 0,7 e 0,8). Dessa forma, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no EFA em seus eixos temáticos, conforme Quadro 18.

Quadro 18- Exercício Final com Alunos Experimento 2

Questões	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	0%	0%	20%	24%	56%
Questão 2	0%	0%	12%	12%	76%
Questão 3	0%	0%	0%	32%	68%
Questão 4	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 5	0%	0%	0%	20%	80%
Questão 6	0%	0%	16%	32%	52%
Questão 7	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 8	0%	0%	0%	32%	68%
Questão 9	0%	0%	0%	20%	80%
Questão 10	0%	0%	0%	44%	56%
Questão 11	0%	0%	0%	20%	80%
Questão 12	0%	0%	0%	32%	68%
Questão 13	0%	0%	0%	28%	72%
Questão 14	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 15	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 16	0%	0%	0%	16%	84%
Questão 17	0%	0%	0%	100%	0%
Questão 18	0%	0%	0%	48%	52%
Questão 19	0%	0%	0%	88%	12%
Questão 20	0%	0%	40%	36%	24%
Questão 21	0%	0%	0%	0%	100%
Questão 22	28%	32%	40%	0%	0%
Questão 23	0%	8%	92%	0%	0%
Questão 24	0%	0%	44%	20%	36%
Questão 25	0%	56%	44%	0%	0%
Questão 26	0%	0%	40%	20%	40%
Questão 27	0%	0%	40%	20%	40%
Questão 28	0%	28%	72%	0%	0%

Questão 29	0%	0%	28%	44%	28%
Questão 30	0%	0%	40%	24%	36%
Questão 31	0%	0%	20%	28%	52%
Questão 32	0%	0%	8%	40%	52%
Questão 33	0%	0%	8%	36%	56%
Questão 34	0%	0%	0%	46%	52%
Questão 35	0%	0%	28%	72%	0%
Questão 36	0%	0%	0%	52%	48%
Questão 37	0%	0%	0%	52%	48%
Questão 38	0%	0%	0%	52%	48%
Questão 39	0%	0%	0%	44%	56%
Questão 40	0%	0%	0%	52%	48%
Questão 41	0%	0%	0%	52%	48%
Questão 42	0%	0%	0%	24%	76%
Questão 43	0%	0%	0%	32%	68%
Questão 44	0%	0%	20%	32%	48%
Questão 45	0%	0%	0%	60%	40%
Questão 46	0%	0%	0%	44%	56%
Questão 47	0%	0%	40%	24%	36%
Questão 48	0%	0%	12%	28%	60%
Questão 49	0%	0%	12%	20%	68%
Questão 50	0%	0%	0%	52%	48%
Questão 51	0%	0%	12%	36%	52%
Questão 52	0%	0%	12%	36%	52%
Questão 53	0%	0%	0%	20%	80%
Questão 54	0%	0%	24%	16%	60%

Fonte: O Autor, 2019.

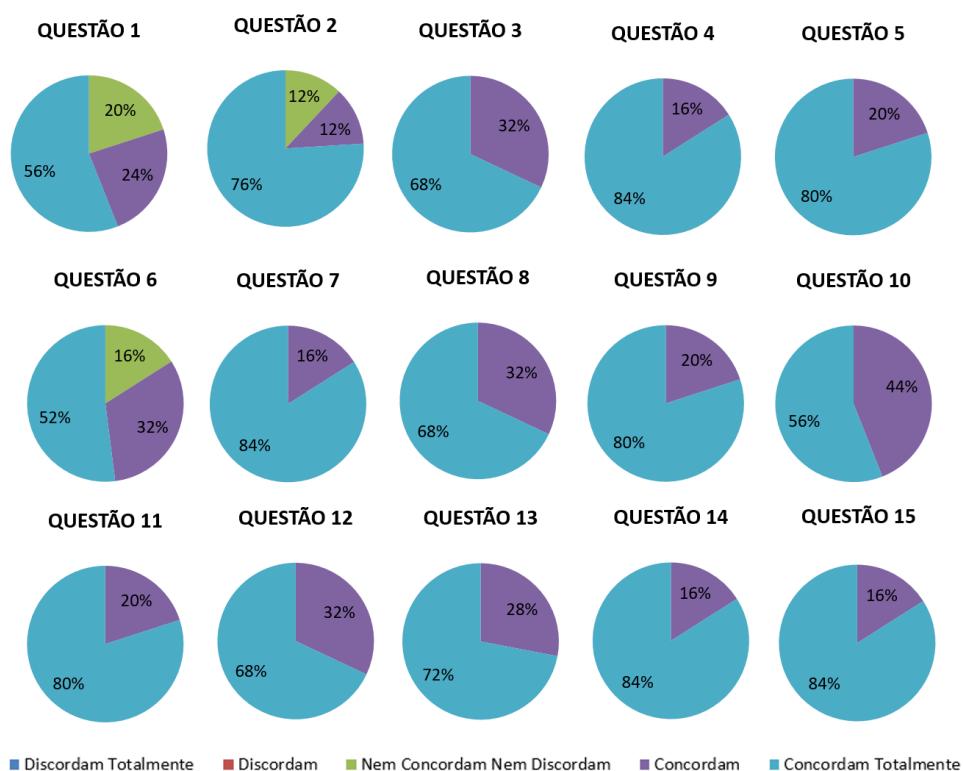
Dessa forma, conforme apresentada na Figura 24, na **(Questão 1)** “É capaz de terminar uma determinada tarefa em tempo estabelecido? ” 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; **(Questão 2)** “É capaz de decidir o que quer antes de resolver outro objetivo? ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 12% “Concordam” e 76% “Concordam Totalmente”; **(Questão 3)** “Pode resolver problemas que encontra pela primeira vez? ” 32% “Concordam” e 68% “Concordam Totalmente”; **(Questão 4)** “Avalia cada estágio de um problema separadamente? ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”; **(Questão 5)**, “Se me deparo com um problema ao tentar encontrar uma solução, revisa o que encontrou em vez de recomeçar? ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”; **(Questão 6)** “Acredita que pode obter melhores resultados se

realizar as tarefas de maneira planejada? ” ” 16% “Nem Concordam Nem Discordam”, 32% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”.

Todavia, a (**Questão 7**) “É capaz de determinar o que fazer passo a passo quando se esforça para atingir um objetivo? ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”; (**Questão 8**) “Todos os problemas possuem uma ordem para resolução e estratégias para solucionar estes problemas? ” 32% “Concordam” e 68% “Concordam Totalmente”; (**Questão 9**), “Eu planejo o que precisa ser feito antes de começar a executar uma tarefa. ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”; (**Questão 10**) “Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica. ” 44% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; (**Questão 11**) “Quando me deparo com um problema, primeiro decido o que fazer. ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”;

A (**Questão 12**) “Quando tenho um problema, posso pensar em tudo o que pode causar isso. ” 32% “Concordam” e 68% “Concordam Totalmente”; (**Questão 13**) “Eu aprendo com os erros que cometí ao resolver um problema. ” 28% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”; (**Questão 14**) “Quando encontro um problema, primeiro procuro entender a causa do problema” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”; (**Questão 15**), “Eu uso o algoritmo para comparar opções e tomar uma decisão. ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”, conforme apresentada na Figura 24.

Figura 24- EFA Experimento 2 Questões de 1 até 15

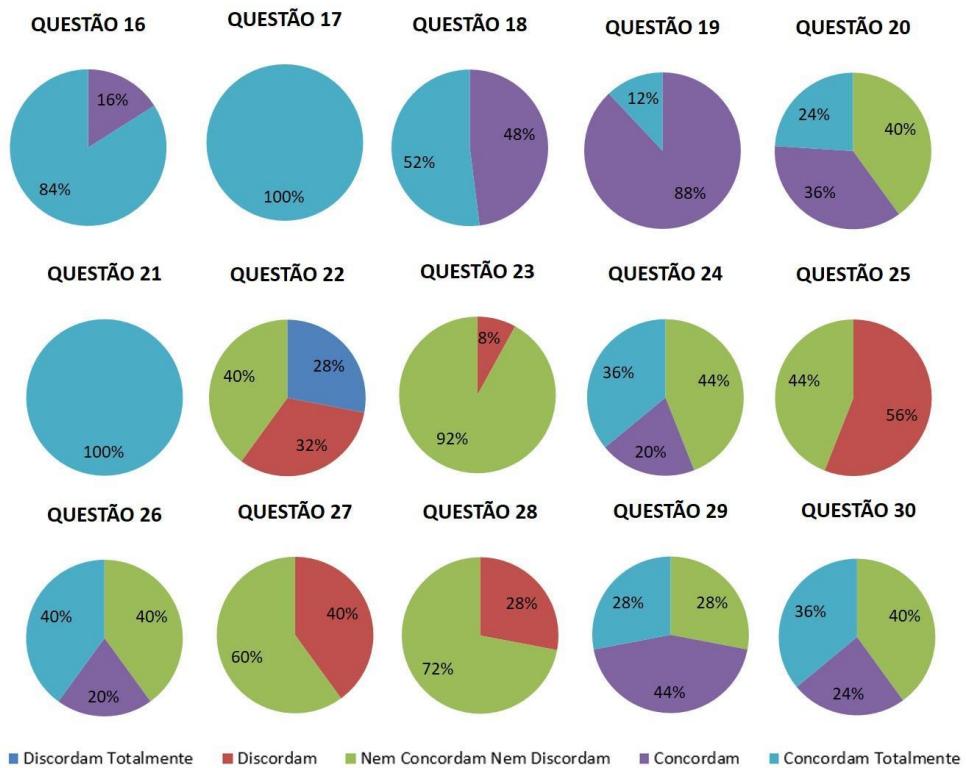


Fonte: Autor, 2019.

Na **(Questão 16)** “Ao realizar uma tarefa, tento decidir o próximo passo. ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”. Na **(Questão 17)**, “Eu posso testar a precisão de qualquer operação que realizei. ” 100% “Concordam”; **(Questão 18)** “Quando encontro um problema, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado. ” 48% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; **(Questão 19)** “Eu tento encontrar uma solução mais eficaz para um determinado problema. ” 88% “Concordam” e 12% “Concordam Totalmente”; **(Questão 20)** “Eu utilizo conceito de Ciência da Computação para resolver problemas? ” 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 24% “Concordam Totalmente ”; **(Questão 21)** “A sequência de passos é o melhor caminho para resolver um problema? ” 100% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 25.

A **(Questão 22)** “É uma perda de tempo tentar entender diferentes opiniões relacionadas a como resolver um problema? ” 28% “Discordam Totalmente”, 32% “Discordam” e 40% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 23)** “Tenho dificuldades ao me comunicar com outros membros do grupo em grupos de aprendizagem cooperativa. ” 8% “Discordam”, 92% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 24)** “Aprender em grupos facilita a aprendizagem? ” 44% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”; **(Questão 25)** “A aprendizagem cooperativa reduz minha ânsia de aprender. ” 56% “Discordam”, 44% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 26)** “A precisão de uma solução depende do número de pessoas que aceitam a solução. ” 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 40% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 25.

Figura 25- EFA Experimento 2 Questões de 16 até 30



Fonte: Autor, 2019.

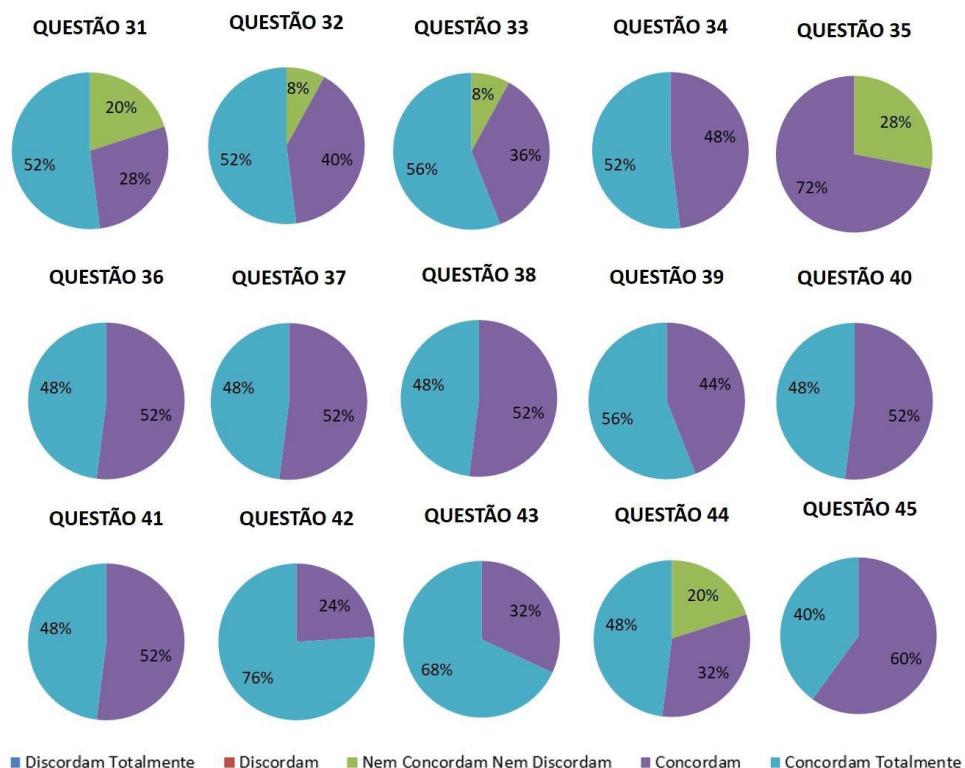
(Questão 27) “Se souber como resolver o problema, não há necessidade de procurar uma solução melhor. 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 40% “Concordam Totalmente”; **(Questão 28)** “Quando tenho um problema, aplico a solução usada por outras pessoas ao meu redor sem pensar.” 28% “Discordam”, 72% “Nem Concordam Nem Discordam”; **(Questão 29)** “Nem todo mundo faz o esforço necessário para realizar tarefas na aprendizagem cooperativa.” 28% “Nem Concordam Nem Discordam”, 44% “Concordam” e 28% “Concordam Totalmente”; **(Questão 30)** “Costumo ter ideias que não tenham pensado antes.” 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 25.

(Questão 31) “Fico entediado de fazer a mesma coisa?” 20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; **(Questão 32)** “Gosto de planejar sequências de passos para resolver problemas?” 8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 40% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; **(Questão 33)** “Se considera uma pessoa curioso quando não conhece algum assunto/temática/ problema?” 8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; **(Questão 34)** “Tem interesse em ser uma pessoa criativa, produtiva e inventiva?” 48% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”; **(Questão 35)** “Gosta de resolver problemas semelhantes?”

28% “Nem Concordam Nem Discordam” e 14% “Concordam”; (**Questão 36**) “Gosta de encontrar soluções que não tenham sido usadas antes? ”52% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; (**Questão 37**) “Fica orgulhoso quando resolve problemas com soluções não utilizadas antes? ”52% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 26.

(**Questão 38**) “Fica feliz em tentar encontrar coisas novas? ”52% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; (**Questão 39**) “Gosta de inventar coisas novas? ”44% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; (**Questão 40**) “É uma pessoa proativa? ”52% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; (**Questão 41**) “Quando termina uma tarefa questiona-se se existe outra solução mais fácil de resolver? ”52% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; (**Questão 42**) “Quando encontra um problema, organiza este problema em uma sequência lógica e começa a resolver pelo início? ”24% “Concordam” e 76% “Concordam Totalmente”; (**Questão 43**) “Aplica soluções que encontrou para outros problemas? ” 32% “Concordam” e 68% “Concordam Totalmente”; (**Questão 44**) “Pensa em alcançar os objetivos de forma rápida, fácil e prática? ”20% “Nem Concordam Nem Discordam”, 32% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”. (**Questão 45**) “Planeja antes de executar alguma tarefa? ”60% “Concordam” e 40% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 26.

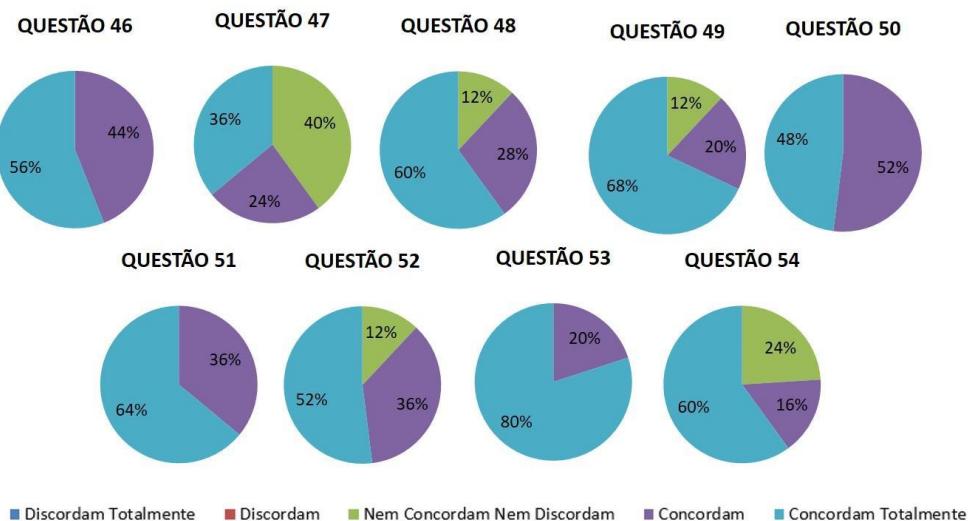
Figura 26- EFA Experimento 2 Questões de 31 até 45



Fonte: Autor, 2019.

(Questão 46) “As HQ são atrativas para estimular o ensino-aprendizagem? ” 44% “Concordam” e 56% “Concordam Totalmente”; **(Questão 47)** “As HQ podem facilitar a aprendizagem? ” 40% “Nem Concordam Nem Discordam”, 24% “Concordam” e 36% “Concordam Totalmente”; **(Questão 48)** “As HQ podem auxiliar na interpretação textual? ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 28% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”; **(Questão 49)** “As HQ podem auxiliar no raciocínio lógico? ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 20% “Concordam” e 68% “Concordam Totalmente”; **(Questão 50)** “Possui dificuldades com interpretação textual? ” 52% “Concordam” e 48% “Concordam Totalmente”; **(Questão 51)** “Possui dificuldades em raciocínio lógico? ” 36% “Concordam” e 64% “Concordam Totalmente”; **(Questão 52)** “Pensar de forma lógica facilita no processo de resolução de problemas? ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 36% “Concordam” e 52% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 27.

Figura 27- EFA Experimento 2 Questões de 46 até 54



Fonte: Autor, 2019.

(Questão 53) “Pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual? ” 20% “Concordam” e 80% “Concordam Totalmente”; e **(Questão 54)** “Pensar de forma lógica seguindo uma sequência de passos auxilia na interpretação textual e desfragmentação de problemas matemáticos? ” 24% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 60% “Concordam Totalmente”, conforme apresentado na Figura 27.

Dessa forma, foi identificado por meio do exercício, que os alunos apresentaram uma melhorar em interpretação textual e raciocínio lógico. Que, passaram a acreditar que pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual e raciocínio lógico. Em seguida, deu-se início a análise do rendimento escolar *antes & depois* da aplicação do MEDHQs.

- **Analise do Rendimento**

A princípio, foram realizados os testes de normalidade das médias da turma referente a cada disciplina, língua Portuguesa e Matemática, a fim de identificar os valores de (p) referentes ao 2º e 3º bimestre, e posteriormente a análise referente ao (Teste t pareado).

Língua Portuguesa

À vista disso, o teste de normalidade referente ao 2º e 3º bimestre apresentaram os seguintes resultados: no 2º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,064); e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,271); já os valores de (p) referente ao 3º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,101); e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,125). Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (p) valores maiores que (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, ($(p) > 0,05$).

Dessa maneira, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste t pareado), que foram identificados os seguintes valores para M (Média) e EP (Erro Padrão): a turma no 2º bimestre obteve ($M=5,376$) com ($EP=0,3415$); já no 3º bimestre ($M=8,068$) com ($EP= 0,2079$). Portanto, o valor de (t) é ($t (25) = 7,320$, ($p<0,05$)), logo (t) possui o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (7,320) e (p -valor 0,000). Sendo assim, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese alternativa (H1) quando a distribuição da amostra diferencia da distribuição normal, logo, ($(p) < 0,05$).

À vista disso, a turma obteve um acréscimo de (+2,692) na disciplina de Língua Portuguesa depois da utilização das HQ. Deste modo, o (Teste t pareado) certificou que as HQ dos Almanaques da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de língua Portuguesa, em uma análise com 95% de intervalo de confiança.

No entanto, os alunos que não participaram dos encontros (Experimento 2) obtiveram rendimento inferior aos que participaram. Logo, o teste de normalidade referente ao 2º e 3º bimestre apresentaram os seguintes resultados: no 2º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,064); e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,271); já os valores de (p) referente ao 3º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,200); e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,469). Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (p) valores maiores que (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, ($(p) > 0,05$).

À vista disso, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste *t* pareado), que foram identificados os seguintes valores para M (Média) e EP (Erro Padrão): a turma no 2º bimestre obteve (M=5,376) com (EP=0,3408); já no 3º bimestre (M=5,376) com (EP= 0,3415). Portanto, o valor de (*t*) é (***t* (25) = 1,000 (p>0,05)**), logo (*t*) possui o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (1,000) e (*p*-valor 0,327). Sendo assim, diz-se que o valor de (*t*) coincide com a hipótese alternativa (H0) quando a distribuição da amostra não diferencia da distribuição normal, logo, ((*p*) <0,05).

Todavia, depois de realizada da análise dos resultados referente a disciplina de Língua Portuguesa, adveio a análise dos resultados relacionados a disciplina de Matemática.

Matemática

Inicialmente foram realizados os testes de normalidade das médias da turma, que foram identificados os seguintes valores para (*p*) referentes ao 2º bimestre: *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,100); e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,109). No entanto, os valores de (*p*) referentes ao 3º bimestre foram: *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,087); e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,087). Deste modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (*p*) valores maiores que (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela H0.

Depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste *t* pareado), identificando os seguintes valores: a turma no 2º bimestre obteve (M=5,244) com (EP=0,3413); já no 3º bimestre (M=8,092) com (EP= 0,2146). Portanto, o valor de (*t*) é (***t* (25) = 7,336, (p<0,05)**), logo (*t*) possui o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (7,336) e (*p*-valor 0,000). Sendo assim, diz-se que o valor de (*t*) coincide com a hipótese (H1), visto que o valor de (*p*) para esta hipótese é inferior a (0,05). Por consequência, a turma conseguiu um acréscimo de (+2,848) na disciplina de Matemática depois da utilização das HQ. Dessa forma, o (Teste *t* pareado) certificar-se que as HQ dos Almanaques da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de Matemática, em uma análise com 95% de intervalo de confiança.

No entanto, os alunos que não participaram do (Experimento 2) obtiveram rendimento inferior aos que participaram. Dessa forma, o teste de normalidade referente ao 2º e 3º bimestre apresentaram os seguintes resultados: no 2º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,100); e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,109); já os valores de (*p*) referente ao 3º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,200); e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,225). Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (*p*) valores maiores que (0,05), assim,

acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H_0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, $((p) > 0,05)$.

A vista disso, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste t pareado), que foram identificados os seguintes valores para M (Média) e EP (Erro Padrão): a turma no 2º bimestre obteve ($M=5,244$) com ($EP=0,3413$); já no 3º bimestre ($M=5,324$) com ($EP= 0,325$). Portanto, o valor de (t) é ($t(25) = 1,000$ ($p>0,05$)), logo (t) possui o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (1,000) e (p -valor 0,327). Sendo assim, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese alternativa (H_0) quando a distribuição da amostra não diferencia da distribuição normal, logo, $((p) < 0,05)$.

Dessa maneira, é possível perceber a influência das HQ na disciplina de Matemática, comparando as médias da turma, *antes & depois* da utilização das HQ. Entretanto, o experimento pode apresentar ameaças a validade.

• Ameaças à Validade do Experimento 2

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no experimento:

- a. Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes responderam aos exercícios sem supervisão individual, assim, existe a probabilidade de os mesmos não terem entendido alguma questão específica, e/ou a quantidade de questionários e questões podem ter interferido nos resultados.
- b. População representativa, (**validade externa**): o baixo número de participantes (professores e/ou alunos), é uma ameaça, podendo influenciar os resultados do experimento, incluindo os resultados apresentados pelo Alfa de *Crombach*.
- c. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos professores participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, e/ou a quantidade de semanas de execução do experimento podem ter interferido no processo de ensino-aprendizagem.

Depois da realização dos experimentos, deu-se início a análise dos QV aplicado depois dos experimentos, detalhado na seção a seguir.

Comentários da seção

Foram descritos nesta seção a análise dos experimentos, a fim de identificar se MEDHQs auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Logo foram executados 2 tipos de experimento, o primeiro, todos de uma turma participaram e o outro experimento apenas metade da sala participou. À vista disso, foi identificado que o MEDHQs abrange os segmentos apresentados anteriormente e pode ser replicado com estudantes do ensino do 9º ano do Ensino Fundamental.

5.4. QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DEPOIS DOS EXPERIMENTOS

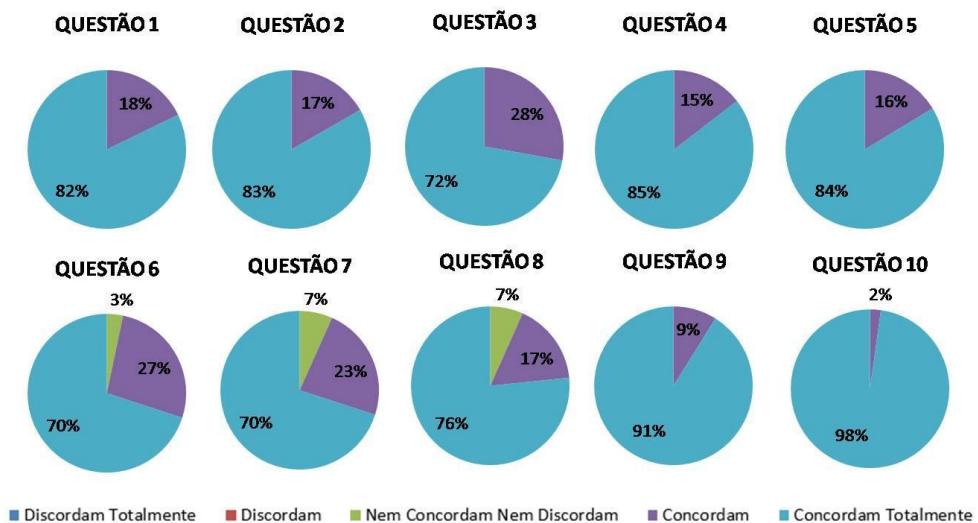
Nesta seção, (**Etapa 3**), serão descritos os procedimentos para mensuração dos resultados do QV depois da realização dos experimentos. Nesse ínterim, o QV foi aplicado a 90 profissionais sendo 30 de (cada) área: CC, Letras - Língua Portuguesa; e Matemática. A fim de identificar se o MEDHQs auxiliou no processo de desenvolvimento do PC, interpretação textual e raciocínio lógico, a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

A princípio foi analisado a confiabilidade das respostas por meio do Alfa de *Crombach*, que apresentou resultado de (0,913) para (N=90) e (Itens=20). Logo, o resultado apresentado do Alfa de *Crombach* caracteriza-se como (consistência muito boa), já que dispõe de um resultado superior a (0,7). Dessa forma, deu-se início a análise estatística individual para cada questão apresentada no QV.

Conforme apresentado na Figura 28, a (**Questão 1**) “O MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo)? ” 18% dos entrevistados responderam “Concordam” e 82% “Concordam Totalmente”. (**Questão 2**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo do raciocínio lógico? ” 17% “Concordam” e 83% “Concordam Totalmente”. (**Questão 3**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo a interpretação textual? ” 28% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”. (**Questão 4**) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo do Pensamento Computacional? ” 15% “Concordam” e 85% “Concordam Totalmente”. (**Questão 5**) “As atividades Desplugadas relacionadas aos conceitos de Ciência da Computação apresentados nas HQs auxiliam no estímulo do Pensamento Computacional? ” 16% “Concordam” e 84% “Concordam Totalmente”.

No entanto, conforme apresentado na Figura 28, (Questão 6) “As etapas de execução do MEDHQs são coerentes e seguem uma sequência lógica adequada? ” 3% “Nem Concordam Nem Discordam”, 27% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (Questão 7) “Os Módulos de Ensino do MEDHQs são coerentes e adequados para turmas de 9º ano do Ensino Fundamental? ” 7% “Nem Concordam Nem Discordam”, 23% “Concordam” e 70% “Concordam Totalmente”; (Questão 8) “As HQs auxiliam no processo de estímulo ao desenvolvimento da interpretação textual, raciocínio lógico e Pensamento Computacional? ” 7% “Nem Concordam Nem Discordam”, 17% “Concordam” e 76% “Concordam Totalmente”; (Questão 9) “O MEDHQs auxilia no desenvolvimento para o processo de resolução de problemas? ” 9% “Concordam” e 91% “Concordam Totalmente”; (Questão 10) “O MEDHQs auxilia no processo de desenvolvimento do pensamento crítico? ” 2% “Concordam” e 98% “Concordam Totalmente”.

Figura 28- QV Questões de 1 até 10 Após Experimentos



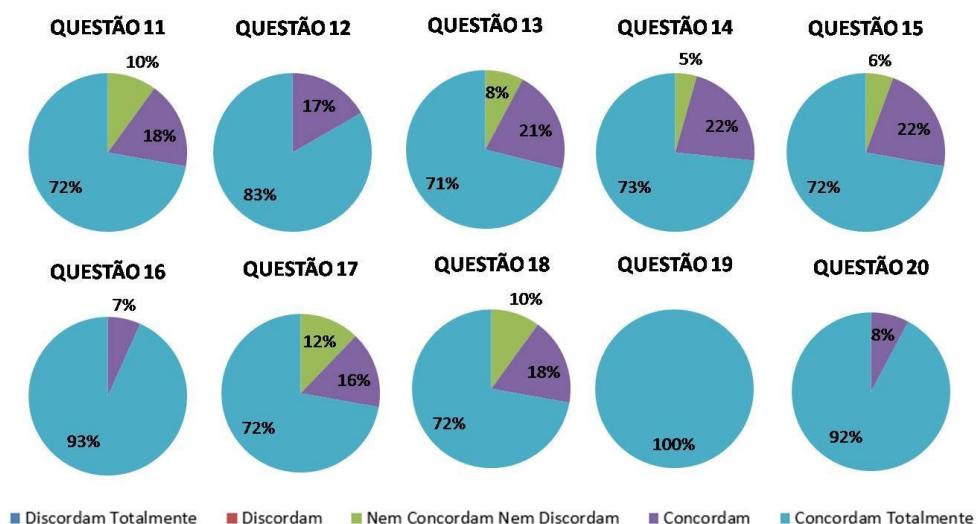
Fonte: Autor, 2019.

Todavia, conforme apresentado na Figura 29, (Questão 11) “O PDEHQD auxilia na aprendizagem cooperativa? ” 10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 18% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”; (Questão 12) “O PDEHQD auxilia no processo de desenvolvimento do pensamento algoritmo? ” 17% “Concordam” e 83% “Concordam Totalmente”; (Questão 13) “A Aprendizagem Baseada em Projetos auxilia o processo de ensino-aprendizagem? ” 8% “Nem Concordam Nem Discordam”, 21% “Concordam” e 71% “Concordam Totalmente”; (Questão 14) “A computação Desplugada proporciona uma melhor interação entre professores e alunos? ” 5% “Nem Concordam Nem Discordam”, 22% “Concordam” e 73% “Concordam Totalmente”; (Questão 15) “Os conceitos de Ciência da

Computação quando trabalhados na interdisciplinaridade facilita o ensino-aprendizagem? ” 6% “Nem Concordam Nem Discordam”, 22% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”; **(Questão 16)** “O PDEHQD segue as características da computação Desplugada? ” 7% “Concordam” e 93% “Concordam Totalmente”.

Desse modo, conforme apresentado na Figura 29, **(Questão 17)** “É necessário a capacitação com os professores? ” 12% “Nem Concordam Nem Discordam”, 16% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”; **(Questão 18)** “A disponibilidade de um monitor na área de TI para eventuais dúvidas durante a execução dos Módulos de Ensino é necessário? ” 10% “Nem Concordam Nem Discordam”, 18% “Concordam” e 72% “Concordam Totalmente”; **(Questão 19)** “O PDEHQD contemplam atividades de baixo custo? ” 100% “Concordam Totalmente”; **(Questão 20)** “O PDEHQD pode ser replicado com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental? ” 8% “Concordam” e 92% “Concordam Totalmente”.

Figura 29- QV Questões de 11 até 20 Após Experimentos



Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, todas as perguntas apresentaram percentual superior acima da mediana, “Nem Concordam Nem Discordam”, visto que em nenhuma das perguntas receberam porcentagem para “Discordam Totalmente” e/ou “Discordam”. Logo, foi identificado que o MEDHQs consiste em ser um artefato que abrange os 4 (quatro) pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Que, todas as atribuições amparadas pela interdisciplinaridade da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e os conceitos de CC, atrelados às HQs e atividades Desplugadas. Logo, os resultados

apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

5.4.1. Ameaças à Validade do Questionário para Validação depois dos Experimentos

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no questionário:

- a. Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes responderam aos questionários sem nenhuma supervisão, assim, existe a probabilidade de os mesmos não terem entendido alguma questão específica.
- b. População representativa, (**validade externa**): o baixo número de participantes é uma ameaça, podendo influenciar os resultados para validação.
- c. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, além de que o questionário é formulado com as mesmas questões do questionário aplicado após os experimentos.

Comentários da seção

Foram descritos nesta seção a análise do QV aplicado após a execução dos experimentos, a fim de identificar se MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Logo, foi identificado que o MEDHQs abrange os segmentos apresentados anteriormente e pode ser replicado com estudantes do ensino do 9º ano do Ensino Fundamental. No entanto, foram identificadas algumas ameaças à validade, que podem interferir na mensuração dos resultados.

5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou o processo de validação do MEDHQs. Que, foi realizado em 3 (três) Etapas: (1) QV antes dos experimentos; (2) Experimentos; e (3) QV após experimentos. À Vista disso, os QV foram aplicados antes e após a realização dos experimentos, com 30 professores (cada) das áreas de CC, Língua Portuguesa e Matemática. Todavia, os experimentos

aconteceram de 2 tipo: O primeiro com uma turma de 50 alunos, que todos participaram; já o segundo experimento adveio com participação de 25 alunos de uma turma de 50 alunos. Logo, foi identificado um avanço com os alunos participantes, sobre interpretação textual e raciocínio lógico. Nesse ínterim, acredita-se que as HQ podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do PC, interpretação textual e raciocínio lógico.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo é descrito a análise dos resultados para validação do Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs). Logo, o capítulo está organizado da seguinte forma: Seção 6.1 – Considerações Iniciais; Seção 6.2 – Questionário para Validação; Seção 6.3 – Experimento 1; Seção 6.4 – Experimento 2; e 6.5 – Considerações Finais.

6.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A análise dos dados e a avaliação das hipóteses tiveram como embasamento a estatística descritiva, que foram calculadas Médias (M), Desvio Padrão (DP), coeficiente de variância e dados estatísticos para validação das hipóteses. Toda análise e geração de gráficos foi realizada utilizando a ferramenta *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Todo material de análise referente ao agrupamento dos resultados estão disponíveis no documento compartilhado do Google Drive, localizado na pasta /ResultadosSPSS.¹⁸

6.2. QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO

Nesta seção, são descritas as análises dos resultados referentes ao QV, que foram aplicados 2 vezes, *antes & depois* dos experimentos. Inicialmente, os QV passaram por uma análise de consistência das respostas meio do Alfa de *Crombach*, que ambos caracterizam-se como (consistência muito boa), já que apresentaram resultados superiores a (0,7), conforme Tabela 2. Sendo assim, para (N=90) e (Itens=20), o Alfa de *Crombach* apresentou (0,930) para QV antes dos experimentos e (0,913) para QV depois dos experimentos.

Tabela 2 - QV Alfa de *Crombach*

QV	N	ITENS	Alfa de <i>Crombach</i>	Consistência
Antes dos Experimentos	90	20	0,930	Muito Boa
Depois dos Experimentos	90	20	0,913	Muito Boa

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, a consistência apresentada pelo Alfa de *Crombach* caracterizam-se como (confiabilidade entre extremidades), pois, apresenta a visão de diferentes examinadores para o

¹⁸ <https://drive.google.com/open?id=1sy43cVh6-bv8m1tnd6728AvMCD-UmKVb>

artefato MEDHQs. À vista disso, o resultado apresentado caracteriza-se como (confiabilidade do teste-reteste), pois, a consistência dos resultados identificados foram analisados *antes & depois* dos momentos diferentes, pelo mesmo instrumento de medição, o QV (Landis e Koch, 1977). Nesse ínterim, depois da análise dos QV deu-se início à análise estatística individual para cada questão apresentada nos QV, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Questões QV Antes & depois dos Experimentos

Questões	Nem Concordo Nem Discordo		Concordo		Concordo Totalmente	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Questão 1	0%	0%	23%	18%	77%	82%
Questão 2	0%	0%	20%	17%	80%	82%
Questão 3	0%	0%	33%	28%	67%	72%
Questão 4	0%	0%	17%	15%	83%	85%
Questão 5	0%	0%	20%	16%	80%	84%
Questão 6	3%	3%	30%	27%	67%	70%
Questão 7	6%	7%	27%	23%	67%	70%
Questão 8	6,7%	7%	20%	17%	73,3%	76%
Questão 9	0%	0%	10%	9%	90%	91%
Questão 10	0%	0%	3%	2%	97%	98%
Questão 11	10%	10%	20%	18%	70%	72%
Questão 12	0%	0%	20%	17%	80%	83%
Questão 13	13,3%	8%	16,7%	21%	70%	71%
Questão 14	13,3%	5%	20%	22%	66,7%	73%
Questão 15	6,7%	6%	23,3%	22%	70%	72%

Questão 16	0%	0%	6,7%	7%	93,3%	93%
Questão 17	13,3%	12%	16,7%	16%	70%	72%
Questão 18	10%	10%	20%	18%	70%	72%
Questão 19	0%	0%	0%	0%	100%	100%
Questão 20	0%	0%	10%	8%	90%	92%

Fonte: Autor, 2019.

Conforme apresentado na Tabela 3, todas as perguntas apresentaram percentual acima da mediana, “Nem Concordam Nem Discordam”, visto que em nenhuma das perguntas receberam porcentagem para “Discordam Totalmente” e/ou “Discordam”. Entretanto, o QV aplicado após experimentos apresentou percentual superior em todas as questões para a alternativa “Concordo Totalmente”, com exceção da (**Questão 16**) “O MEDHQs segue as características da computação Desplugada?”, que antes dos experimentos apresentou percentual de 93,3% e após experimentos de 93%, obtendo resultado inferior após experimento de 0,03%. No entanto, este *déficit* não interfere na validação do MEDHQs, já que 7% do resultado contempla a alternativa “Concordo”.

Dessa forma, analisados os QV, foi possível identificar que o MEDHQs consiste em ser um artefato que abrange os 4 (quatro) pilares do PC. Esses pilares auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Já que, todas as atribuições amparadas pela interdisciplinaridade da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e os conceitos de CC, atrelados às HQs e atividades Desplugadas. Logo, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

6.2.1. Ameaças à Validade do Questionário para Validação

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no questionário *antes & depois* experimentos:

- Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes responderam ao QV sem nenhuma supervisão, assim, os mesmos podem não ter entendido alguma questão específica. Logo, a quantidade de questões pode interferir no valor apresentado pelo Alfa de *Crombach*, já que questionários longos aumentam o valor de alfa, e

questionários curtos podem diminuir o valor de alfa, sem que isso signifique aumento de consistência interna. Nesse ínterim, as questões redundantes e correlacionadas podem interferir no valor de alfa, assim, questões praticamente iguais e/ou que apresentam correlações entre si, podem aumentar o valor de alfa (Landis e Koch, 1977).

- b. População representativa, (**validade externa**): o número de participantes é uma ameaça, podendo influenciar os resultados para validação.
- c. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, além de que o questionário foi aplicado *antes & depois* dos experimentos com as mesmas questões.

Comentários da seção

Foram descritos nesta seção a análise do QV aplicado *antes & depois* dos experimentos, a fim de identificar se MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa forma, o MEDHQs foi validado e pode ser replicado com estudantes do ensino do 9º ano do Ensino Fundamental. Assim, o QV além de identificar (consistência muito boa) para a análise do MEDHQs, apresenta confiabilidade entre extremidade e teste-reteste. Todavia, depois da análise do QV deu-se início a análise dos resultados dos experimentos, descritos nas seções a seguir.

6.3. EXPERIMENTO 1

Nesta seção, serão descritos análise dos resultados do (**Experimento 1**), que todos alunos de uma turma de 50 alunos participam diretamente das atividades do MEDHQs. Logo, foram analisadas as respostas dos exercícios EIP (Exercício Inicial para Professores), EIA (Exercício Inicial para Alunos), Exercício de Satisfação (QS), EFP (Exercício Final para Professores), EFA (Exercício Final para Alunos), e por fim, análise dos resultados comparando *antes & depois* da execução do MEDHQs. Dessa forma, as análises dos resultados para cada experimento serão descritas a seguir.

- *Exercícios Iniciais e Finais para Professores e Alunos*

Inicialmente, os exercícios passaram por uma análise de consistência das respostas meio do Alfa de *Crombach*, que ambos os questionários EIP e EFP apresentaram consistência (inadmissível), já que apresentaram resultados igual a (0,00) para (N=2) E (Itens=10), conforme Tabela 4. No entanto, ambos os exercícios EIA e EFA apresentaram consistência (razoável), já que dispõem do valor igual ou superior a (0,7). Logo, o EIA apresenta consistência (0,7) para (N=50) e (Itens=54), e o EFA apresenta consistência (0,728) para (N=50) e (Itens=54), conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados de Alfa de *Crombach* para Exercícios Iniciais e Finais

EXERCÍCIOS	N	ITENS	Alfa de <i>Crombach</i>	Consistência
EIP	2	10	0,00	Inadmissível
EIA	50	54	0,700	Razoável
EFP	2	10	0,00	Inadmissível
EFA	50	54	0,728	Razoável

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, os EIA e EFA caracterizam-se como (confiabilidade entre extremidades), pois, apresentam a visão de diferentes examinadores durante o processo de execução do artefato MEDHQs. À vista disso, os resultados apresentados caracterizam-se como (confiabilidade do teste-reteste), pois, a consistência dos resultados identificados foram analisados em momentos diferentes pelo mesmo instrumento de medição, o EIA e EFA (Landis e Koch, 1977).

Os EIP e EFP apresentaram resultados para todas as questões percentual superior acima da mediana, “Nem Concordam Nem Discordam”, visto que em nenhuma das perguntas receberam porcentagem para “Discordam Totalmente” e/ou “Discordam”. Sendo assim, foi identificado que os professores acreditam que as HQs podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e estímulo ao PC.

Entretanto, é identificado no EIA que os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual e raciocínio lógico, pois, os alunos foram questionados se tinham dificuldades ou não em raciocínio lógico, interpretação textual, criatividade, proatividade, pensamento sequencial, planejamento de tarefas, solução de problemas, aprendizagem cooperativa e pensamento algoritmo.

Todavia, depois da aplicação dos EFA, os alunos passaram a concordar que as HQs e os conceitos de CC podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa forma, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

- ***Exercício de Satisfação Para Professores e Alunos***

O ES é composto por 5 questões, e foi aplicado ao final de cada Módulo de Ensino (ME) aos 2 professores e aos 50 alunos participantes do (Experimento 1).

Dessa forma, para cada ES foi analisado individualmente a confiabilidade por meio do Alfa de *Crombach*, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - ES Alfa de *Crombach* para Professores e Alunos

EXERCÍCIOS	N	ITENS	Alfa de <i>Crombach</i>	Consistência
ES Professores M1	2	5	0,000	Inadmissível
ES Professores M2	2	5	0,000	Inadmissível
ES Professores M3	2	5	0,000	Inadmissível
ES Alunos M1	50	5	0,833	Boa
ES Alunos M2	50	5	0,759	Razoável
ES Alunos M3	50	5	0,774	Razoável

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, todos os ES aplicados aos professores tiveram consistência Alfa de *Crombach* (inadmissível) de (0,00) para (N=2) e (Itens=5). No entanto, ambos os professores que responderam aos ES, marcaram as alternativas “Concordo” e/ou “Concordo Totalmente” para todas as perguntas do questionário. Logo, os mesmos concordam que as HQs apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento, que os conceitos de CC quando relacionados ao cotidiano facilitam a aprendizagem, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Entretanto, conforme apresentado na Tabela 5, os ES aplicados aos alunos obtiveram resultados com consistência (boa e/ou razoável). Dessa forma, o QS aplicado no (ME1) obteve

coeficiente de Alfa de *Crombach* de (0,833) para (N=50) e (Itens=5), assim, caracterizando-se como consistência (boa). Todavia, a consistência dos QS aplicado no (ME2) e (ME3) caracterizam-se como (razoável). Desse modo, no (ME2) o Alfa de *Crombach* apresentou resultado de (0,759), já para o (ME3) obteve resultado de (0,774). À vista disso, os alunos concordam que as HQs utilizadas no experimento, apresentam uma linguagem simples e de fácil entendimento, e que os conceitos de CC podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Nesse ínterim, todas as questões em todos os ES aplicados aos alunos obtiveram respostas para “Concordo” e/ou “Concordo Totalmente”.

- ***Análise do Rendimento Experimento 1***

Depois da análise dos questionários, deu-se início a análise do rendimento *antes & depois* dos experimentos. Dessa forma, foram realizados os testes de normalidade das médias bimestrais, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Confiabilidade dos Bimestres

BIMESTRE	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>
2º Língua Portuguesa	0,091	0,208
3º Língua Portuguesa	0,084	0,172
2º Matemática	0,064	0,163
3º Matemática	0,700	0,062

Fonte: Autor, 2019.

Conforme apresentado na Tabela 6, no 2º bimestre em Língua Portuguesa, obteve-se para *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,091) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,208). No entanto, os valores de (*p*) referentes ao 3º bimestre para *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,084) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,172). Entretanto, referente a disciplina de Matemática, atingiu em *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,064) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,163). Logo, os valores de (*p*) referentes ao 3º bimestre foram: *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,070) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,062). Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (*p*) valores superiores a (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados

consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H_0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, ($p > 0,05$).

Nesse ínterim, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste t pareado), que foram identificados os seguintes valores para M e EP , conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Teste t Pareado dos Bimestres

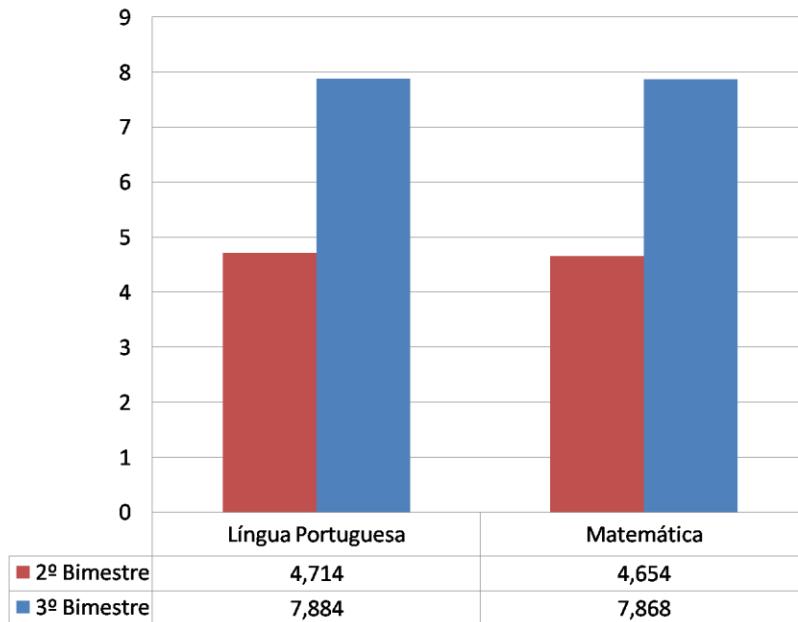
BIMESTRE	M	EP	GRAU DE LIBERDADE	VALOR GRAU DE LIBERDADE	P
2º Língua Portuguesa	4,714	0,2320	50	13,787	0,000
3º Língua Portuguesa	7,884	0,1521	50	13,787	0,000
2º Matemática	4,654	0,2329	50	13,609	0,000
3º Matemática	7,868	0,1589	50	13,609	0,000

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, conforme apresentado na Tabela 7, a turma obteve em Língua Portuguesa no 2º bimestre ($M=4,714$) com ($EP=0,2320$). No entanto, no 3º bimestre ($M=7,884$) com ($EP=0,1521$). Sendo assim, o valor de (t) é ($t(50) = 13,787$, ($p < 0,05$)), assim, (t) apresenta o grau de liberdade (50) com valor correspondente a (13,787) e (p -valor 0,000). Entretanto, 2º bimestre a turma em Matemática obteve ($M=4,654$) com ($EP=0,2329$). Todavia, no 3º bimestre ($M=7,868$) com ($EP= 0,1589$). Portanto, o valor de (t) é ($t(50) = 13,609$, ($p < 0,05$)), logo (t) possui o grau de liberdade (50) com valor correspondente a (13,609) e (p -valor 0,000), conforme apresentado na Tabela 7.

Desse modo, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese alternativa (H_1) quando a distribuição da amostra diferencia da distribuição normal, logo, ($p < 0,05$). À vista disso, a turma obteve um acréscimo de (+3,17) na média da disciplina de Língua Portuguesa e acréscimo de (+3,214) na disciplina de Matemática depois da utilização das HQ, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Avanços nas Médias



Fonte. Autor, 2019.

Deste modo, o (Teste *t* pareado) certificou que as HQ dos Almanaques da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de língua Portuguesa, em uma análise com 95% de intervalo de confiança. Todavia, depois de realizada da análise dos resultados referente a disciplina de Língua Portuguesa, adveio a análise dos resultados relacionados a disciplina de Matemática. No entanto, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

6.3.1. Ameaças à Validade dos Resultados Experimento 1

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no experimento *antes & depois* dos experimentos:

- Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes responderam aos questionários/exercícios sem nenhuma supervisão, assim, os mesmos podem não terem entendido alguma questão específica. Todavia, a quantidade de questões pode interferir no valor apresentado pelo Alfa de *Crombach*, assim, os exercícios EIP e EFP apresentam um número inferior de questões, quando comparados aos EIA e EFA (Landis e Koch, 1977). Dessa forma, os questionários longos podem aumentar o valor de alfa, e questionários curtos podem diminuir o valor de alfa, sem que isso signifique aumento de

consistência interna. Outro fator é a redundância e/ou correlações entre as questões, podendo interferir no valor de alfa, assim, questões praticamente iguais e/ou que apresentam correlações entre si, podendo aumentar o valor de alfa (Landis e Koch, 1977). Todavia, os resultados apresentados no EIA e EFA são caracterizados como (confiabilidade do teste-reteste), pois, a consistência dos resultados foram analisados em momentos diferentes pelo mesmo instrumento de medição, no entanto, com exceção do último eixo temático de questões, que diferencia entre os questionários, assim, proporcionando a possibilidade de ameaças à validade relacionada a confiabilidade do teste-reteste.

- b. População representativa, (**validade externa**): o número de participantes para responder aos questionários e analisar rendimento *antes & depois* do experimento podem ser uma ameaça, sendo capaz de influenciar nos resultados para validação. Outro fator é que neste experimento toda a turma participou, assim, inviabilizando a possibilidade de comparação de rendimento entre 2 grupos de controle de uma mesma sala.
- c. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, além de que os exercícios EIA e EFA foram aplicados *antes & depois* dos experimentos com as mesmas questões, exceto as questões do eixo 5.

Comentários da seção

Foram descritos nesta seção a análise dos resultados do (Experimento 1), a fim de identificar se MEDHQs auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa forma, foi identificado que os alunos apresentaram avanços significativos entre o 2º bimestre, período em que os alunos não participaram do experimento, e 3º bimestre, período em que os alunos participaram do experimento. À vista disso, a turma obteve um acréscimo de (+3,17) na média da disciplina de Língua Portuguesa e acréscimo de (+3,214) na disciplina de Matemática depois da utilização das HQs. No entanto, algumas ameaças à validade podem ter interferido na mensuração dos resultados, porém, acredita-se que o MEDHQs contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem e estímulo do PC.

6.4. EXPERIMENTO 2

Nesta seção, são descritos análise dos resultados do (Experimento 2), que ocorreu em uma turma com 50 alunos, 9º ano do Ensino Fundamental, sendo que 25 alunos participaram dos encontros dos experimentos e os outros 25 alunos não participaram. Logo, foram analisados as respostas dos questionários EIP, EIA, Questionário de Satisfação, EFP, EFA, e por fim, análise dos resultados comparando *antes & depois* das execução do MEDHQs. Dessa forma, as análises dos resultados para cada experimento serão descritas a seguir.

- *Exercícios Iniciais e Finais para Professores e Alunos*

Inicialmente, os exercícios passaram por uma análise de consistência das respostas meio do Alfa de *Crombach*, que ambos os questionários EIP e EFP apresentaram consistência (inadmissível), já que apresentaram resultados igual a (0,00) para (N=2) e (Itens=10), conforme Tabela 8. No entanto, o EIA obteve consistência (fraca) de (0,6) para (N=50) e (Itens=54). Entretanto, o EFA apresenta consistência (razoável) (0,753) para (N=50) e (Itens=54), conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Alfa de *Crombach* Experimento 2

EXERCÍCIOS	N	ITENS	Alfa de <i>Crombach</i>	Consistência
EIP	2	10	0,000	Inadmissível
EIA	50	54	0,600	Fraca
EFP	2	10	0,000	Inadmissível
EFA	50	54	0,753	Razoável

Fonte: Autor, 2019.

Desse modo, o EIA e EFA caracterizam-se como (confiabilidade entre extremidades), pois apresentam a visão de diferentes examinadores durante o processo de execução do artefato MEDHQs. Logo, os resultados apresentados caracterizam-se como (confiabilidade do teste-reteste), pois a consistência dos resultados foram analisadas *antes & depois* dos experimentos pelo mesmo instrumento de medição, o EIA e EFA (Landis e Koch, 1977). Todavia, o EIP e EFP foram aplicados em momentos diferentes com questões diferentes, assim, não caracterizam-se como (confiabilidade entre extremidades e teste-reteste).

Os EIP e EFP, ambos os questionários/exercícios apresentaram resultados para todas as questões percentual superior acima da mediana, “Nem Concordam Nem Discordam”, assim, nenhuma das perguntas receberam porcentagem para “Discordam Totalmente” e/ou “Discordam”. Porém, foi identificado que os professores acreditam que as HQs podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e estímulo ao PC.

Consequentemente, foi identificado na resolução do EIA que os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual e raciocínio lógico, já que os alunos foram questionados sobre dificuldades ou não com raciocínio lógico, interpretação textual, criatividade, proatividade, pensamento sequencial, planejamento de tarefas, solução de problemas, aprendizagem cooperativa e pensamento algoritmo.

Todavia, depois da aplicação dos EFA, os alunos passaram a concordar que as HQs e os conceitos de CC podem auxiliar no processo de ensino- aprendizagem no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa maneira, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

- *Exercícios de Satisfação Para Professores e Alunos*

O ES é composto por 5 questões, que foi aplicado ao final de cada Módulo de Ensino (ME) aos 2 professores e aos 25 alunos participantes do (Experimento 2). Dessa maneira, para cada ES foi analisado individualmente a confiabilidade por meio do Alfa de *Crombach*, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - ES Alfa de *Crombach* Experimento 2

EXERCÍCIO	N	ITENS	Alfa de <i>Crombach</i>	Consistência
ES Professores M1	2	5	0,000	Inadmissível
ES Professores M2	2	5	0,000	Inadmissível
ES Professores M3	2	5	0,000	Inadmissível
ES Alunos M1	50	5	0,780	Razoável
ES Alunos M2	50	5	0,780	Razoável

ES Alunos M3	50	5	0,780	Razoável
---------------------	----	---	-------	----------

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, todos os ES aplicados aos professores tiveram consistência Alfa de *Crombach* (inadmissível) de (0,00) para (N=2) e (Itens=5). No entanto, ambos os professores que responderam aos ES, marcaram as alternativas “Concordo” e/ou “Concordo Totalmente” para todas as perguntas do questionário. Dessa maneira, os professores concordam que as HQs apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento, que os conceitos de CC quando relacionados ao cotidiano facilitam a aprendizagem, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Entretanto, conforme apresentado na Tabela 9, os ES aplicados aos alunos obtiveram resultados com consistência (boa e/ou razoável). Dessa forma, o ES aplicado no (ME1) obteve coeficiente de Alfa de *Crombach* de (0,780) para (N=25) e (Itens=5), assim, caracterizando-se como consistência (razoável). Todavia, a consistência dos ES aplicado no (ME2) e (ME3) caracterizam-se como (razoável), apresentando mesmo resultado para Alfa de *Crombach* (0,730) para (N=50) e (Itens=5). À vista disso, os alunos concordam que as HQs utilizadas no experimento, apresentam uma linguagem simples e de fácil entendimento, e que os conceitos de CC podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Nesse ínterim, todas as questões em todos os ES aplicados aos alunos obtiveram respostas para “Concordo” e/ou “Concordo Totalmente”.

- ***Análise do Rendimento Experimento 2***

Depois da análise dos questionários/exercícios, deu-se início a análise do rendimento *antes & depois* dos experimentos, incluindo o grupo de alunos que não participaram dos experimentos. Dessa forma, conforme apresentado na Tabela 10, estão expostos os resultados referentes aos testes de normalidade das médias bimestrais, pertencente ao grupo de alunos que participaram dos do experimento.

Tabela 10 - Confiabilidade Bimestral Experimento 2

BIMESTRE	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>
2º Língua Portuguesa	0,064	0,271
3º Língua Portuguesa	0,101	0,125

2º Matemática	0,100	0,109
3º Matemática	0,087	0,087

Fonte: Autor, 2019.

Conforme apresentado na Tabela 10, no 2º bimestre em Língua Portuguesa, *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,064) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,271). No entanto, os valores de (*p*) referentes ao 3º bimestre *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,101) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,125). Entretanto, referente a disciplina de Matemática, *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,100) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,109). Logo, os valores de (*p*) referentes ao 3º bimestre foram: *Kolmogorov-Smirnov* (*p*-valor = 0,087) e *Shapiro-Wilk* (*p*-valor = 0,087). Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (*p*) valores superiores a (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, ((*p*) > 0,05).

Nesse ínterim, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste *t* pareado), que foram identificados os seguintes valores para M e EP, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Teste de Normalidade Experimento 2

BIMESTRE	M	EP	GRAU DE LIBERDADE	VALOR GRAU DE LIBERDADE	P
2º Língua Portuguesa	5,376	0,3415	25	7,320	0,000
3º Língua Portuguesa	8,068	0,2079	25	7,320	0,000
2º Matemática	5,244	0,3413	25	7,336	0,000
3º Matemática	8,092	0,2146	25	7,336	0,000

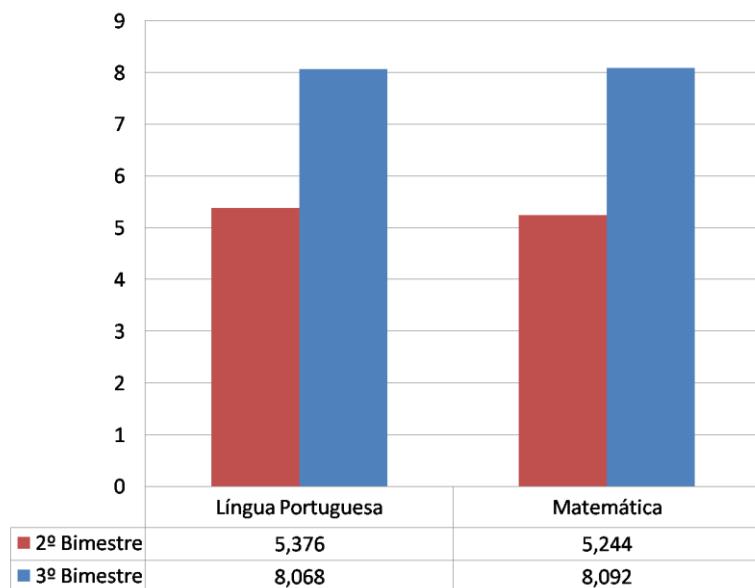
Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, conforme apresentado na **Tabela 11**, a turma obteve em Língua Portuguesa no 2º bimestre (M=5,376) com (EP=0,3415). No entanto, no 3º bimestre (M=8,068) com (EP= 0,2079). Sendo assim, o valor de (*t*) é (*t* (25) = 7,320, (*p*<0,05)), assim, (*t*) apresenta o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (7,320) e (*p*-valor 0,000). Entretanto, no 2º bimestre a turma em matemática obteve (M=5,244) com (EP=0,3413). Todavia, no 3º

bimestre ($M=8,092$) com ($EP= 0,2146$). Portanto, o valor de (t) é ($t (25) = 7,336, (p<0,05)$), logo (t) possui o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (7,336) e (p -valor 0,000), conforme apresentado na Tabela 11.

Desse modo, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese alternativa (H1) quando a distribuição da amostra diferencia da distribuição normal, logo, ($(p) <0,05$). À vista disso, a turma obteve um acréscimo de (**+2,692**) na média da disciplina de Língua Portuguesa e acréscimo de (**+2,848**) na disciplina de Matemática depois da utilização das HQ, conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Avanços nas Médias Experimento 2



Fonte. Autor, 2019.

Deste modo, o (Teste t pareado) certificou que as HQ dos Almanaque da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de língua Portuguesa, em uma análise com 95% de intervalo de confiança. Todavia, depois de realizada a análise dos resultados referente a disciplina de Língua Portuguesa, adveio a análise dos resultados relacionados a disciplina de Matemática.

No entanto, os alunos que não participaram do (Experimento 2) obtiveram rendimento inferior aos que participaram do experimento. Entretanto, conforme apresentado na Tabela 12, no 2º bimestre em Língua Portuguesa, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,064) e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,271). No entanto, os valores de (p) referentes ao 3º bimestre, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,200) e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,469). Entretanto, referente a disciplina de Matemática, *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,100) e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,109).

Logo, os valores de (p) referentes ao 3º bimestre foram: *Kolmogorov-Smirnov* (p -valor = 0,200) e *Shapiro-Wilk* (p -valor = 0,225).

Tabela 12 - Alunos que não participaram

BIMESTRE	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>
2º Língua Portuguesa	0,064	0,271
3º Língua Portuguesa	0,200	0,469
2º Matemática	0,100	0,109
3º Matemática	0,200	0,225

Fonte: Autor, 2019.

Desse modo, ambos os testes de normalidade apresentaram em seus resultados para (p) valores superiores a (0,05), assim, acredita-se que os valores apresentados consistem em ser considerados dados normais amparados pela hipótese nula (H_0), quando a amostra provém de uma população normal, assim, ($(p) > 0,05$).

Dessa forma, depois da realização dos testes de normalidade, deu-se início à análise referente ao (Teste t pareado), que foram identificados os seguintes valores para M e EP, conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 – Teste de Normalidade Alunos que não participaram

BIMESTRE	M	EP	GRAU DE LIBERDADE	VALOR GRAU DE LIBERDADE	P
2º Língua Portuguesa	5,376	0,3408	25	1,000	0,327
3º Língua Portuguesa	5,376	0,3415	25	1,000	0,327
2º Matemática	5,244	0,3413	25	1,000	0,327
3º Matemática	5,324	0,325	25	1,000	0,327

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, conforme apresentado na Tabela 13, a turma obteve em Língua Portuguesa no 2º bimestre ($M=5,376$) com ($EP=0,3408$). No entanto, no 3º bimestre ($M=5,376$) com ($EP=0,3415$). Sendo assim, o valor de (t) é (**$t (25) = 1,000 (p>0,05)$**), assim, (t) apresenta o grau de

liberdade (25) com valor correspondente a (1,000) e (*p*-valor 0,327). Entretanto, 2º bimestre a turma em Matemática obteve ($M=5,244$) com ($EP=0,3413$). Todavia, no 3º bimestre ($M=5,324$) com ($EP= 0,325$). Portanto, o valor de (t) é (**$t (25) = 1,000 (p>0,05)$**), logo (t) possui o grau de liberdade (25) com valor correspondente a (1,000) e (*p*-valor 0,327), conforme apresentado na Tabela 13. Sendo assim, diz-se que o valor de (t) coincide com a hipótese alternativa (H_0) quando a distribuição da amostra não diferencia da distribuição normal, logo, ($(p) >0,05$).

À vista disso, é possível perceber a influência das HQs na disciplina de Matemática, comparando as médias da turma, *antes & depois* da utilização das HQ. Deste modo, o (Teste t pareado) certificou que as HQs dos Almanaques da Computação contribuíram para o avanço na aprendizagem dos alunos na disciplina de língua Portuguesa, em uma análise com 95% de intervalo de confiança. Todavia, depois de realizada da análise dos resultados referente a disciplina de Língua Portuguesa, adveio a análise dos resultados relacionados a disciplina de Matemática. Entretanto, o experimento pode apresentar ameaças à validade. No entanto, os resultados apresentados podem sofrer ameaças à validade, assim, interferindo na mensuração dos resultados.

6.4.1. Ameaças à Validade dos Resultados Experimento 2

Diferentes problemas podem ser ocasionados durante a participação dos indivíduos no experimento *antes & depois* dos experimentos:

- d. Instrumentação adequada preparada, (**validade interna**): os participantes deste experimento responderam aos questionários sem nenhuma supervisão, logo, os mesmos podem não terem entendido alguma questão específica. No entanto, a quantidade de questões pode interferir no valor apresentado pelo Alfa de *Crombach*, assim, os exercícios e EIP e EFP apresentam um número inferior de questões, quando comparados aos EIA e EFA (Landis e Koch, 1977). À vista disso, os questionários/exercícios longos podem aumentar o valor de alfa, e questionários curtos podem diminuir o valor de alfa, sem que isso signifique aumento de consistência interna. Outro aspecto é a redundância e correlações entre as questões, podendo interferir no valor de alfa, assim, questões praticamente iguais e/ou que apresentam correlações entre si, aumentam o valor de alfa (Landis e Koch, 1977). No entanto, os resultados apresentados no EIA e EFA são caracterizados como (confiabilidade do teste-reteste), pois, a

consistência dos resultados foram analisados em momentos diferentes pelo mesmo instrumento de medição, no entanto, com exceção do último eixo temático de questões, que diferencia entre os questionários, assim, proporcionando a possibilidade de ameaças à validade relacionada a confiabilidade do teste-reteste. Todavia, os alunos que não participaram do (Experimento 2), não responderam a nenhum questionário, assim, sendo inviável identificar as dificuldades dos alunos nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

- e. População representativa, (**validade externa**): o número de participantes para responder aos questionários/exercícios e analisar rendimento *antes & depois* dos experimentos podem ser uma ameaça, sendo capaz de influenciar nos resultados para validação. Outro fator responsável pela possibilidade de ameaças à validade é fato que metade da turma participou do experimento e a outra metade não participou, logo, tornando o número de (N) inferior ao (Experimento 1), já que a quantidade de participantes pode interferir na mensuração dos resultados.
- f. Distribuição do conjunto de participantes (**validade de conclusão**): a experiência profissional dos participantes e/ou conhecimento não aprofunda sobre PC podem afetar nos resultados, além de que os exercícios EIA e EFA foram aplicados *antes & depois* dos experimentos com as mesmas questões, exceto as questões do eixo 5.

Comentários da seção

Foi descrita nesta seção a análise dos resultados do (Experimento 2), a fim de identificar se MEDHQs auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa forma, foi identificado que os alunos que participaram do experimento apresentaram aumento de rendimento nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática quando comparadas as médias bimestrais entre o 2º e 3º bimestre. No entanto, os alunos que não participaram do experimento obtiveram médias inferiores aos alunos que participaram do experimento. Logo, acredita-se que as HQs contribuíram no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou o processo de análise dos resultados para os QV e experimentos. Todavia, o QV foi aplicado *antes & depois* da realização dos experimentos, com 30 profissionais (cada) das áreas de CC, Língua Portuguesa e Matemática. Foi identificado com o QV, que os profissionais concordam que o MEDHQs contribui para o auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Dessa forma, o MEDHQs foi validado e pode ser replicado a estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Todavia, foram realizados 2 tipos de experimentos: (Experimento 1) uma turma de 50 alunos que todos participaram; (Experimento 2) adveio com participação de 25 alunos de uma turma de 50 alunos. Logo foi identificado que os alunos que participaram do experimento apresentaram aumento de rendimento nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática quando comparadas as médias bimestrais, entre o 2º e 3º bimestre. Sendo assim, acredita-se que as HQs que contemplam o MEDHQs contribuíram no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Todavia, no (Apêndice N) encontra-se disponível imagens da realização dos experimentos com os alunos em sala.

7. CONCLUSÃO

Neste Capítulo são apresentadas as conclusões sobre esta dissertação, a partir da visão do objetivo de criar, implantar e avaliar um Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs) que auxiliem no desenvolvimento do PC, raciocínio lógico e interpretação textual com estudantes do Ensino Fundamental nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Sendo assim, esta dissertação propõe a utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) com temáticas em CC, amparados pela abordagem Desplugada no estímulo do PC de estudantes do ensino fundamental, levando em consideração a situação socioeconômica brasileira, que cerca de 48,8% das escolas não possuem laboratório de informática e a maioria dos alunos do Ensino Fundamental apresentam dificuldades em raciocínio lógico e interpretação textual.

Que, para o cumprimento do objetivo foi estabelecida uma metodologia de pesquisa, que contemplavam 4 (quatro) fases quanto à natureza da pesquisa: **(a)** quanto aos procedimentos técnicos; **(b)** quanto aos objetivos; **(c)** quanto à natureza; e **(d)** quanto à abordagem dos dados. Essas fases consistiram em delimitar o problema, selecionar e/ou elaborar referencial teórico, *Survey*, questionários e experimentos. O *Survey* auxiliou no processo de seleção para trabalhos relacionados, que identificou artefatos digitais e/ou Desplugados que auxiliam no processo de desenvolvimento PC. Diante disso, depois da seleção dos trabalhos relacionados, deu-se início ao desenvolvimento do artefato proposto e, MEDHQs, por fim, a realização dos experimentos, estudo de caso, para validação do MEDHQs.

Nesse ínterim, o processo de construção do MEDHQs foi dividido em 4 fases: **(Fase 1)** Coleta e Organização de Dados; **(Fase 2)** Etapas de Execução; **(Fase 3)** Produção de Atividades e Artefatos Desplugados; e **(Fase 4)** Validação. Dessa maneira, durante o processo de coleta e organização dos dados, foram selecionados métodos e/ou técnicas, modelos, artefatos e conteúdos, para compor a construção do MEDHQs. Diante disso, foram desenvolvidos questionários que foram aplicados durante a execução do MEDHQs e estratégias para mensurar as informações obtidas com os questionários. Dessa forma, os questionários/exercícios seguiram o padrão escala *Likert* de 5 pontos invertida, assim, cada ponto da escala recebeu um respectivo valor para mensuração dos resultados por meio do Alfa de *Crombach*. Sendo assim, para avaliar o rendimento dos alunos *antes & depois* da aplicação do MEDHQs, foram selecionados os testes de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* e/ou *Shapiro-Wilk*; e Teste *t* Pareado. Depois da seleção dos critérios de avaliação, deu-se início a produção de atividades e

artefatos Desplugados para compor os ME (Módulo de Ensino) durante a execução do MEDHQs.

Depois da construção do MEDHQs, deu-se início ao processo para validação, que foi dividido em 3 (três) Etapas: (**Etapa 1**) Questionário para Validação (QV) (antes dos experimentos); (**Etapa 2**) Experimentos; e (**Etapa 3**) QV (depois dos experimentos). Todavia, o QV contempla 20 questões e foi aplicado 2 vezes *antes & depois* da realização dos experimentos com 30 profissionais de (cada) área: CC, Letras - Língua Portuguesa e Matemática. À vista disso, com a mensuração dos resultados identificados no QV, acredita-se que o MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do PC, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico, interpretação textual, PC, pensamento crítico, pensamento algoritmo, pensamento cooperativo, e na resolução de problemas. Nesse ínterim, com base nesta validação, o MEDHQs pode ser replicado a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, devido o resultado apresentado por Alfa de *Crombach*, ter consistência/confiabilidade acima de 0,7. Logo, as respostas do QV validam o MEDHQs com confiabilidade entre extremidade e teste-reteste, já que o QV foi aplicado *antes & depois* dos experimentos.

Todavia, com os experimentos realizados foi possível identificar que os alunos que participaram dos encontros dos experimentos apresentaram aumento de rendimento nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática quando comparadas as médias bimestrais e/grupos que não participaram dos experimentos, entre o 2º e 3º bimestre. Dessa forma, no (Experimento 1) a turma obteve um acréscimo de **(+3,17)** na média da disciplina de Língua Portuguesa e acréscimo de **(+3,214)** na disciplina de Matemática. Desse modo, no (Experimento 2) a turma que participou dos encontros, obteve um acréscimo de **(+2,692)** na média da disciplina de Língua Portuguesa e de **(+2,848)** na disciplina de Matemática. Logo, ambas as turmas que participaram dos experimentos, apresentaram o (*p*-valor 0,000) coincidindo com a hipótese alternativa (H1), do (Teste *t* pareado), quando a distribuição da amostra diferencia da distribuição normal, logo, $((p) < 0,05)$.

No entanto, os o grupo de alunos que não participaram dos encontros do (Experimento 2), não obtiveram acréscimos nas médias bimestrais quando comparadas às dos alunos que participaram. Sendo assim, coincidindo com a hipótese alternativa (H0) quando a distribuição da amostra não diferencia da distribuição normal, logo, $((p) < 0,05)$. Dessa maneira, acredita-se que as HQs e atividades Desplugadas que contempla o PDEHQD contribuíram no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Diante disso, acredita-se na hipótese, como apresentada no Capítulo 1, que “O desenvolvimento do PC aplicado às disciplinas e respectivos conteúdos de Língua Portuguesa

(interpretação textual) e Matemática (raciocínio lógico), amparados por recursos pedagógicos de ensino-aprendizagem Desplugada contribuem de forma qualitativa e quantitativa no auxílio do estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual de estudantes do ensino fundamental”. Sendo assim, com base nas respostas do QV e experimentos, conclui-se que a hipótese é válida.

Nesse ínterim, é possível afirmar que por meio dos resultados apresentados, que o MEDHQs contribuiu de forma interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 9º ano do ensino fundamental, cooperando para o estímulo da produtividade, inventividade e criatividade. Por fim, com esta dissertação pretende-se ampliar e diversificar o conjunto dos poucos trabalhos existentes em relação à utilização de HQs para estímulo do PC de forma Desplugada, colaborando para os avanços de estudos na área de PC.

7.1. DIFICULDADES

Inicialmente a principal dificuldade nesta dissertação foi a busca por trabalhos relacionados, já que não foi identificado trabalhos que utilizassem HQs para estimular o desenvolvimento do PC.

Outra dificuldade foi encontrar e/ou selecionar profissionais para responder ao QV, já que os mesmos não conheciam os conceitos de PC. No entanto, a distância para aplicar os experimentos, foi um dificuldade, já que a escola encontra-se localizada na cidade de Olho d’Água do Casado-AL, via BR-101 250 km, aproximadamente 5h da cidade de Aracaju-SE.

No entanto, a principal dificuldade, foi controlar a distração dos alunos, que a todo o momento perdiam o “foco” com distrações: barulhos; e ventanias (já que as aulas eram no pátio da escola).

7.2. TRABALHOS FUTUROS

Nesta seção são apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros. São elas:

- Ampliar a amostra das pesquisas de campo, experimentos, para todos os anos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Superior;
- Criar um Módulo de Ensino (ME) dentro do MEDHQs que utilize os conceitos de *mindfulness*;
- Anexar novos gibis para compor os ME do MEDHQs;

- Replicar os experimentos com séries do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Superior;
- Expandir o MEDHQs para outras áreas do conhecimento (Educação Física, Arte, Física, Geografia, Biologia, entre outras áreas);
- Roteirizar novas HQs com base nos relatos dos experimentos;
- Transformar as atividades do MEDHQs em um guia de atividades que auxiliem professores na sala de aula.

7.3. CONTRIBUIÇÕES RELACIONADAS A DISSERTAÇÃO

Nesta seção são apresentados as contribuições relacionadas a dissertação.

- **Artigo Publicado**

Popularization of Computer Science: the production of educational subjectis for histories in comic books In: LACLO, 2018, SÃO PAULO. XIII Conferência Latino-americana de Tecnologias de Aprendizagem. , 2018.

- **HQs Publicadas**

O que é pensamento computacional? [recurso eletrônico] / Cícero Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – Porto Alegre : SBC, 2018. 28 p. : il. – (Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 7, Pensamento computacional ; v. 1) ISBN 978-85-7669-441-0.

Introdução ao *Scratch* : parte 1 [recurso eletrônico] / Cícero Gonçalves dos Santos, Maria Augusta Silveira Netto Nunes, José Humberto dos Santos Júnior. – Porto Alegre : SBC, 2018. 44 p. : il. – (Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 7, Informática, ética e sociedade ; v. 2) ISBN 978-85-7669-463-2.

Santos, Cícero Gonçalves dos Introdução ao scratch : parte 2 [recurso eletrônico] / Cícero Gonçalves dos Santos, Maria Augusta Silveira Netto Nunes, José Humberto dos Santos Júnior. – Porto Alegre : SBC, 2019. 48 p. : il. – (Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 7, Pensamento computacional ; v. 3). ISBN 978-85-7669-467-0

- **HQs em Produção**

Todavia, encontra-se em processo de finalização para publicação a HQ “Introdução ao Scratch : parte 3 - Desplugado”.

- **Atividades Realizadas**

Workshop- “O que é como desenvolver o Pensamento Computacional”. Campus Party Bahia - Agosto, 2017.

Palestra - “Pensamento Computacional: uma nova didática educacional”. Campus Party Brasil - Fevereiro, 2018; Campus Party Natal - Abril, 2018; Campus Party Bahia - Maio, 2018.

Palestra - “Almanaque da Computação: o poder dos gibis na educação”. Campus Party Natal - Abril, 2018.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. L. S. O.; ANDRADE, W. L.; GUERRERO, D. D. S., (2015). **Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades.** Disponível em: <www.brie.org/pub/index.php/wcbie/article/download/6329/4438> Acessado em: 07 Jul 2017
- BARELL, J. *Problem-based learning: The foundation for 21st century skill.* IN: BELLANCA, J.; BRANDT, R. (Orgs.) *21st century skills: Rethinking how students learn.* Bloomington: Solution Tree Press, 2010. p175-199.
- BARON, K *Six steps for planning a successful project. Edutopia*, San Rafael, 15 mar. 2010. Disponivel em : <www.edutopia.org/maine-project-learning-six-steps-planning>. Acessado em: 29 mar. 2017.
- BRACKMANN, C. P. (2017). **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** Disponível em: <<http://www.computacional.com.br/files/Dissertacoes%20e%20Teses/BRACKMANN%20-%20Pensamento%20Computacional%20Desplugado.pdf>> Acessado em: 18 Set 2018
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular.** Proposta preliminar. Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.2_BNCC-Final_MA.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2017.
- BELL, T., VAHRENHOLD, J. (2018). *CS unplugged—How is it used, and does it work? Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11011 LNCS, pp. 497-521. Disponível em: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85053081991&doi=10.1007%2f978-3-319-98355-4_29&partnerID=40&md5=f45df1b144a7f51ced1828d233b18169
- BRACKMANN ET AL. / Journal on Computational Thinking V.2, N.1 (2018). *Computational Thinking Unplugged: Teaching and Evaluation in Spanish Primary Education.* Disponível em:<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/IJCTthink/article/view/12415/7720>

BELL, T. et al. *Computer Science Unplugged: School students doing real computing without computers*. The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology, v. 13, n. 1, p. 20-29, 2009.

BELL, T., WITTEN, I. H. E FELLOWS M. (2011) “Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o Uso Do Computador”. TRADUÇÃO COORDENADA POR LUCIANO PORTO BARRETO.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. *Computer Science Unplugged...* - Off-line activities and games for all ages (draft). 1o ed. 1997.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. *Computer Science Unplugged.* , 2015. Disponível em: <http://csunplugged.org/wpcontent/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf>. Acesso em: 1/1/2018.

BELL, T.; WITTEN, L. H.; FELLOWS, M. (2011). *Computer Science Unplugged*. Disponível: <<http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>> Acessado em: 07 Jul 2017

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Trad. Fernando de Siqueira Rodrigues.** Porto Alegre: Penso, 2014.

BARELL, J. *Problem-based learning: an inquiry approach*. 2 ed. Thousand Oaks: Corwin, 2007.

BARON, K. *Six steps for planning a successful project. Edutopia*, San Rafael, 15 mar. 2010. Disponível em <www.edutopia.org/maine-project-learning-six-steps-planning>. Acessado em : 29 mar. 2017.

BLIKSTEIN, P. (2008). **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.** Disponível em http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html >, Acessado em: 10 Jul 2017

BIBIANO, B. 40% Dos Alunos Concluem **O Ensino Fundamental Sem Saber Interpretar Textos.** Disponível em:<<http://veja.abril.com.br/educacao/40-dos-alunos-concluem-o-ensino-fundamental-sem-saber-interpretar-textos/>> Acessado em: 17 Jul 2017

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. *Teaching Computational Thinking in initial series An analysis of the confluence among mathematics and Computer Sciences in elementary education and its implications for higher education.* . p.1–8, 2012. IEEE. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6427135/>>. Acesso em: 29/6/2017.

BIBE-LUYTEN, S. M.(1993) **O que é Histórias em Quadrinhos.** São Paulo: Brasiliense.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000089&pid=S1414-9893200100030000200004&lng=en

BBC LEARNING, B. *What is computational thinking?* , 2015. Disponível em:
<<http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>>. Acesso em: 23/11/2015.

BLIKSTEIN, P. (2008). *O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.* Disponível em http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html, Acesso 10 Jul 2017.

BNCC. **Base Nacional Curricular Comum.** , 2015. Disponível em:
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 20/1/2016.

Brasília, 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Nº 9.394.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acessado em 20/01/2019

BORDIGNON, Genuíno. **Gestão democrática da escola cidadã.** In. Ceará. SEDUC. Novos paradigmas de gestão escolar. Fortaleza: edições. SEDUC, 2005, p. 27-46.

BOGLIOLO, A. *Coding in your classroom, now!* 1o ed. Firenze: Giunti, 2016.

BUNDY, A. *Computational Thinking is Pervasive. Journal of Scientific and Practical Computing,* v. 1, p. 67–69, 2007.

CARVALHO, J. **Trabalhando com quadrinhos em sala de aula.** CECIERJ – Educação Pública, publicado em 19/05/2009. Disponível em:
<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0116.html>> Acessado em: 10 Jul 2017

CARTER, L. (2006). *Why students with an apparent aptitude for computer science don't*

choose to major in computer science. Proceedings of the 37th SIGCSE technical symposium on Computer science education - SIGCSE '06, pages 27–31

CIRNE, M. (1990) **História e Crítica dos Quadrinhos Brasileiros**. Rio de Janeiro: Ed. Europa. FUNARTE.

CIRNE, Moacy. **A explosão criativa dos quadrinhos. Petrópolis**: Vozes, 1977.

CIRNE, Moacy. **A linguagem dos quadrinhos. Petrópolis**: Vozes, 1973.

CSTA/ISTE. **Computational Thinking Across the Curriculum**. , 2009. Disponível em: <<http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CTExamplesTable.pdf>>. Acesso em: 1/1/2016.

CSTA/ISTE(2011). **Computational Thinking: leadership toolkit**. , 2011. Disponível em: <<https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>>. .

CSTA/ISTE (2011). **Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education**. Disponível em: <<http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operationaldefinition-flyer.pdf>>.

CARVALHO, Juliana. **Trabalhando com quadrinhos em sala de aula**. CECIERJ – Educação Pública, publicado em 19/05/2009. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0116.html>, acesso em 10 Jul 2017

CSTA. K-12 Computer Science Standards - Revised 2011 - The CSTA Standards Task Force. Association for Computing Machinery, 2011.

CAS, C. AT S. Developing Computational Thinking. Teaching London Computing, 2014. Disponível em: <<http://teachinglondoncomputing.org/resources/developing-computationalthinking/>>. Acesso em: 1/1/2016.

CSIZMADIA, A., CURZON, P., DORLING, M., HUMPHREYS, S., NG, T., SELBY, C., & WOOLLARD, J. (2015). **Computational thinking A guide for teachers. Computing at School.**

CODE.ORG. **Instructor Handbook - Code Studio Lesson Plans for Courses One, Two, and Three.** CODE.ORG, 2015.

CODE.ORG. **Where computer science counts.** Disponível em: <<https://code.org/action>>. Acesso em: 4/12/2015.

COLE, J. BARELL, J. E.; WASBURN-MOSES, L. H. *Going beyond “the math wars.” a special educator’s guide to understanding and assisting with inquiry-based teaching in mathematics.* *Teaching Exceptional Children* , Arlington, v. 42, n.4, p.14-21, 2010.

CHOI, J., LEE, Y., LEE, E. (2017). *Puzzle Based Algorithm Learning for Cultivating Computational Thinking.* *Wireless Personal Communications*, 93 (1), pp. 131-145. Cited 2 times. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84986292197&doi=10.1007%2fs11277-016-3679-9&partnerID=40&md5=9820e2df452c53e7dbec6edd84c978b1>

CRONBACH L J. *Coefficient Alpha and the internal structure of tests.* Psychometrika 16:297-334, 1951.

CUTTS, Q. I.; BROWN, M. I.; KEMP, L.; MATHESON, C. (2007). *ENTHUSIASING AND INFORMING POTENTIAL COMPUTER SCIENCE STUDENTS AND THEIR TEACHERS.* ACM SIGCSE Bulletin, 39(3):196. Disponível: <<http://www.dcs.gla.ac.uk/publications/PAPERS/8620/ITICSE07-QC-Complete.pdf>> Acessado 30 Dez 2017.

EISNER, Will. **Quadrinhos e arte seqüencial.** São Paulo: Martins Fontes 3 ed., 2010. _____. **Narrativas Gráficas.** São Paulo: Devir, 2005.

EISNER, Will. **Quadrinhos e arte seqüencial.** São Paulo: Martins Fontes, 1989

EISNER, Will. **Quadrinhos e arte seqüencial.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ENNIS, RH (1962). *Um conceito de pensamento crítico*. *Harvard Educational Review*, 22 , 88-111.

ENGELBERG, M.; **THINKFUN. Chocolate Fix.** , 2012. Thinkfun. Disponível em: <<http://www.thinkfun.com/products/chocolate-fix/>>..

FAJARDO, V. FOREQUE, F. (2018). **7 de cada 10 alunos do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática, diz mec.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghtml>> Acessado em: 20 Set 2018 FERRITER, W. M.; GARRY, A. *Teaching the iGeneration: 5 easy ways to introduce essential skills with web 2.0 tools*. Bloomington: Solution Tree Press, 2010.

FERREIRA, A. C., MELHOR, A., BARRETO, J., DE PAIVA, L. F., & MATOS, E. (2015). **Experiência Prática Interdisciplinar do Raciocínio Computacional em Atividades de Computação Desplugada na Educação Básica.** In: Anais do XXI Workshop de Informática na Escola, p. 256.

FERRO, J.P. (1987) **História da Banda Desenhada Infantil Portuguesa** (das origens até o ABCzinho). Lisboa: Editorial Presença.

FRANÇA, R. S. DE; SILVA, W. C. DA; AMARAL, H. J. C. DO. **Despertando o interesse pela ciência da computação: Práticas na educação básica.** VIII International Conference onEngineering and Computer Education. Anais... . p.282–286, 2013.

FRANÇA, R. S. DE; AMARAL, H. J. C. DO. (2013) “**PROPOSTA METODOLÓGICA DE ENSINO E AVALIAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM O USO DO SCRATCH**”. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013), pp. 179-188.

FONTELLES, M. J. et al. **Metodologia da pesquisa científica:** diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Revista Paraense de Medicina, v. 23, n. 3, p. 1–8, 2009.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, v. 6, n. 61, p. 16–17, 2017.

GROVER, S.; BASU, S. *Measuring Student Learning in Introductory Block-Based Programming: Examining Misconceptions of Loops*, Variables, and Boolean Logic. . p.267–272, 2017. ACM Press. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3017680.3017723>>. Acesso em: 12/7/2017.

GROVER, S.; PEA, R. *Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field*. Educational Researcher, v. 42, n. 1, p. 38–43, 2013.

GUZDIAL, M. *Why the U.S. is not ready for mandatory CS education*. Communications of the ACM, v. 57, n. 8, p. 8–9, 2014.

GUZDIAL, M. *Learner-Centered Design of Computing Education - Research on Computing for Everyone*. Morgan & Claypool, 2016.

GUZDIAL, M.; ERICSON, B. J.; MCKLIN, T.; ENGELMAN, S. *A statewide survey on computing education pathways and influences: factors in broadening participation in computing*. . p.143, 2012. ACM Press. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2361276.2361304>>. Acesso em: 24/1/2016.

GRANT, Michael M. *Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendation*. Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal, Raleigh, NC, v. 5, n. 1, 2002. Disponível em: <<https://projects.ncsu.edu/meridian/win2002/514/>>. Acesso em: 4 jul. 2017

GAIARSA, José. “**Desde a Pré-História até McLuhan**”. In: MOYA, A. Shazam. São Paulo: Perspectiva, 1970, pp. 115-120.

GELBAL, S. (1991). **Solução de problemas**. Revista de Hacettepe University of Education, 6 , 167-173.

GUILFORD, JP (1967). **Criatividade: Ontem, hoje e amanhã**. O Journal of Creative Behavior, 1 (1), 3–14.

GEIEIR, R. et al. *Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform*. *Journal of Research in Science Teaching, Ann Arbor*, v.45, n.8, p.922-939, 2008.

HEPPNER, PP, & KRAUSKOPF, CJ (1987). **A integração de processos pessoais de resolução de problemas no conselho de aconselhamento**. *Psicólogo*, 15 , 371-447.

HEPPNER, PP, & REEDER, L. (1983). **A relação entre auto-avaliação de solução de problemas e ajuste psicológico**. *Terapia Cognitiva e Pesquisa*, 9 (4), 415-427.

HEPPNER, PP, BAUMGARDNER, AH, & JAKSON, J. (1985). **Depressão e estilo de atribuição: eles estão relacionados?** *Terapia Cognitiva e Pesquisa*, 9 , 105-113.

KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L. **Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental**. *Ciência e Educação*, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.

KALE, U., AKCAOGLU, M., CULLEN, T., GOH, D., DEVINE, L., CALVERT, N., GRISE, K. (2018) *Computational What? Relating Computational Thinking to Teaching TechTrends*, 62 (6), pp. 574-584. Disponível :<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85045686996&doi=10.1007%2fs11528-018-0290-9&partnerID=40&md5=e71d7082fc55c24ec70ee80306782ad8>

KOLODNER, D. et al. *Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom. Putting learning Science*, Boulder, v. 12, n.4, p.495-547, 2005.

KNUTH, DE (1980). **Algoritmos em matemática moderna e Ciência da Computação** Stanford Departamento de Ciência da Computação Relatório No. STAN-CS-80-786, 1980.

IDEb. **Resultados** E **Metas.** Disponível em:<<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4353105> Acessado em: 20 Set 2018

ISTE (2015). *Computational Thinking Leadership Toolkit* (First Edition). Disponível em:

<<https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152&category=Solutions&article=Computational-thinking-for-all>>. Acessado em: 07 Jul 2017

ISTE. ISTE *Standards for Students*. Disponível em:
<http://www.iste.org/standards/standards/for-students#startstandards>..

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI 2016. Disponível em:
<http://www.inpi.gov.br/publicacoes>. Acessado em 12 de maio de 2016.

JENKINS, J. T., JERKINS, J. A., AND STENGER, C. L. (2012). *A PLAN FOR IMMEDIATE IMMERSION OF COMPUTATIONAL THINKING INTO THE HIGH SCHOOL MATH CLASSROOM THROUGH A PARTNERSHIP WITH THE ALABAMA MATH, SCIENCE, AND TECHNOLOGY INITIATIVE*. In Procs.of ACM-SE, pages 148–152, Tuscaloosa, Alabama, EUA.

LANDIS, J. R., KOCH, G. G. (1977) *The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics*. 33:159.

LACERDA, D. P. ET AL. *Design science research:método de pesquisa para a engenharia de produção. Design Research. Design Science. Research. Design Science Research*, 2015. v. 20, p. 741–761.

LARMER, J.; MERGENDOLLER J. R. 7 *Essentials for project-based learning. Education Leadership*, Alexandria, v.68, n.1,p.34-37,2010.

LEVSTIK, L. S.; BARTON, K. C. *Doing history. Mahwah*: Lawrence Erlbaum, 2001.

LUYTEN, S. *O que é história em quadrinhos*. São Paulo: Brasiliense, 1985

LIUKAS, L. *Hello Ruby: adventures in coding. Feiwel & Friends*, 2015.

LEE, I.; MARTIN, F.; APONE, K. *Integrating computational thinking across the K–8 curriculum*. ACM Inroads, v. 5, n. 4, p. 64-71, 2014.

LUIZ, Lucio. (2013). **Os Quadrinhos na era Digital**. Editora Marsupial. Nova Iguaçu, RJ.

MARX, R. W. *et al. Enacting project -based science. The Elementary School Journal*, Chicago, v.97, n.4, p.341-358,1997.

MARZANO, R. J. *The art and science of teaching: a comprehension framework for effective instruction*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 2007.

MARQUES, A. J. (2017) **Pensamento computacional**. Disponível:<
<https://www.opencadd.com.br/pensamento-computacional/>> Acessado 20 Nov 2018.

MANO, C., ALLAN, V., AND COOLEY, D. (2010). **EFFECTIVE IN-CLASS ACTIVITIES FOR MIDDLE SCHOOL OUTREACH PROGRAMS**. In Proceedings of the Education Conference Frontiers in (FIE'10).

MARQUES, A., GUIMARÃES, C., SALGADO, A. (2019). *Scratch 3 – Beginners programming course in 3rd year of primary school Lecture Notes in Electrical Engineering*, 505, pp. 1160-1166. Cited 1 time. Disponível em:
https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85048578824&doi=10.1007%2f978-3-319-91334-6_160&partnerID=40&md5=bdf5feaa09c1947bd022147444d801ca

MEC. **Base Nacional Comum Curricular - Estudo Comparativo entre a Versão 2 e a VersãoFinal**., 12. abr. 2017. Disponível em:
[<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_Comparativo.pdf>](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_Comparativo.pdf). Acesso em: 8/7/2017.

MEC/INEP. **Anuário Brasileiro da Educação Básica / Todos pela Educação**., maio 2017. Editora Moderna. Disponível em:
<https://www.todospelaelucacao.org.br/biblioteca/1545/anuario-brasileiro-da-educacao-basica-2016/>.

MARQUES, A. J. (2017) **Pensamento Computacional**. Disponível em :<
<https://www.opencadd.com.br/pensamento-computacional/>> Acessado em: 20 Nov 2018.

MARTINHAGO; SMARZARO; LIMA; GUIMARAES, (2014). **Computacao desplugada no ensino de banco de dados na educacao superior**. Disponível em :<
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2014/003.pdf>>Acessado 10 de Out 2017.

MACHADO, E. *et al.*, (2010). “**Uma Experiência em Escolas de Ensino Médio e Fundamental para a Descoberta de Jovens Talentos em Computação**”. XVIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI), Belo Horizonte – MG.

MEC/INEP. **Anuário brasileiro da educação básica / todos pela educação.** , maio 2017. Editora Moderna. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/biblioteca/1545/anuario-brasileiro-da-educacao-basica-2016/>>. Acessado em: 07 Jul 2017

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbete projeto pedagógico. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil.** São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/projeto-pedagogico/>>. Acesso em: 06 de fev. 2019.

MACHADO, E. *et al.*, (2010). “Uma experiência em escolas de ensino médio e fundamental para a descoberta de jovens talentos em computação”. XVIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI), Belo Horizonte – MG.

MARNY, J. (1988) **Sociologia das Histórias aos Quadrinhos.** Porto: Livraria Civilização

Moya, A (1993) **História das Histórias em Quadrinhos.** São Paulo: Brasiliense.

MC CLOUD, Scott. **Desvendando os quadrinhos (história, criação, desenho, animação, roteiro).** São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2005.

MOYA, A. **História das histórias em quadrinhos.** São Paulo: Brasiliense, 1993

MOYA, Álvaro de. **Shazam!**. São Paulo: Perspectiva, 1972.

MOYA, Álvaro de. **História da história em quadrinhos.** São Paulo: Brasiliense, 1996.

MAYER, RE (1992). **Pensando, resolvendo problemas, Cognição** . Nova Iorque: WH Freeman and Company.

MAYER, RE (1998). **Aspectos cognitivos, metacognitivos e motivacionais da resolução de problemas.** Ciência instrucional, 26 (1-2), 49-63. <https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1023/A:1003088013286> .

MAYER, RE (1999). **Cinquenta anos de pesquisa criativa** . Ed by Robert J. Manual de criatividade, Sternberg, Cambridge University Press.

NEGRI, A. C. **Quarenta anos de fanzine no brasil: o pioneirismo de edson rontani**. In NP–HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (V ENCONTRO DOS NÚCLEOS DE PESQUISA DA INTERCOM), realizado durante o XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Rio de Janeiro/RJ. 2005.

NEGRI, A. C. **Quarenta anos de fanzine no Brasil: o pioneirismo de Edson Rontani**. In NP–HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (V ENCONTRO DOS NÚCLEOS DE PESQUISA DA INTERCOM), realizado durante o XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Rio de Janeiro/RJ. 2005.

NORONHA, D. T., SANTOS, M. M. F., FREITAS, A. S **gênero textual tirinha e sua contribuição no ensino de língua portuguesa: uma análise do livro didático**. (2017). XI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. Eixo: 15. Estudos da linguagem. Disponível: http://anais.educonse.com.br/2017/genero_textual_tirinha_e_sua_contribuicao_no_ensino_de_lingua_por.pdf

NUNES, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica**. ADUFRGS - Sindical, 6. jun. 2011. Disponível em: <<http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-naeducacao-basica/>>. Acesso em: 23/11/2015.

NUNES, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica**. ADUFRGS - Sindical, 6. jun. 2011. Disponível em: <<http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-naeducacao-basica/>>. Acesso em: 23/11/2015.

“O mundo da arte”. São Paulo: Encyclopedia Britannica do Brasil, 1979, v. 1-2

OLIVEIRA, M. L. S., SOUZA, A. A., BARBOSA, A. F., BARREIROS, E. F. S., **ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO O SCRATCH: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA** (2014) XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação- CSBC

OLIVEIRA, C. A. **Histórias em quadrinhos e o ensino de matemática: possibilidades pedagógicas na formação do pedagogo** (2015). IX Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. Eixo: 20 educação e ensino de matemática, ciências exatas e ciências da natureza.

http://anais.educonse.com.br/2015/historias_em_quadrinhos_e_o_ensino_de_matematica_posibilidades_p.pdf

PAPERT, S. (1996). *An Exploration In The Space Of Mathematics Educations*. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1(1), 95–123.

PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*. Basic Books, 1980.

PAPERT, S.; HAREL, I. *Constructionism: research reports and essays*, 1985-1990. Norwood, N.J: Ablex Pub. Corp, 1991.

PAPERT, S.; SOLOMON, C. *Twenty things to to with a Computer. Educational Technology Magazine*, 1972. Disponível em: <<http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf>>.

PEREIRA, P. A. S (2014). **Computação desplugada**. Disponível em:<<http://romeirao.quixada.ufc.br/portal/wpcontent/uploads/2014/04/ComputDesplug.165.pdf>> Acessado 20 Dez 2017.

PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILL. *21st century learning environments. Washington*: P21, 2009. Disponível em:<www.p21.org/index.php?option=com_content&task=view&id=254&Itemid=120>. Acessado em: 10 jul. 2010.

PALHARES. Marjory Cristiane. **História em Quadrinhos: Uma Ferramenta Pedagógica para o Ensino de História**. 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2262-8.pdf>> Acessado em 10 Jul 2017

PEREIRA, Ana Carolina Costa. **O Uso de Quadrinhos no Ensino da Matemática: um ensaio com alunos de licenciatura em matemática da UECE**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, Salvador. Bahia: SBEM, 2010. p. 1 - 9.

PAPAVLASOPOULOU, S., GIANNAKOS, M.N., JACCHERI, L.(2018).*Discovering children's competences in coding through the analysis of Scratch projects*. IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 2018-April, pp. 1127-1133. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85048108220&doi=10.1109%2fEDUCON.2018.8363356&partnerID=40&md5=6d98ae9a049c432957ea87d99271f314>

PCN - Parâmetros curriculares nacionais: língua portuguesa (1997). Brasília: MEC/SEF
PORTELA, Adéli Luiza e ATTA, Dilza Maria Andrade. A dimensão pedagógica da gestão da educação. In: RODRIGUES, Maristela Marques, GIÁCIO, Mônica (orgs.). PRASEM III. Guia de consulta. Brasília. FUNDESCOLA. MEC. 2001, p. 119-158.

RAABE, A. L. A.;SANTANA, A. L. M. ; SANTANA, L. F. M.; VIEIRA, M. F. V.; METZGER, J. P. ; GOMES, E. B. Atividades Maker No Processo De Criação De Projetos Por Estudantes Do Ensino Básico Para Uma Feira De Ciências. Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016) Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016). Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Andre_Raabe/publication/309888951_Atividades_Maker_no_Processo_de_Criacao_de_Projetos_por_Estudantes_do_Esino_Basico_para_uma_Feira_de_Ciencias/links/58c688fb45851538eb8ec20d/Atividades-Maker-no-Processo-de-Criacao-de-Projetos-por-Estudantes-do-Ensino-Basico-para-uma-Feira-de-Ciencias.pdf> Acessado em: 15 Dez 2017

RAABE et al. (2017). **Um Instrumento para Diagnóstico do Pensamento Computacional.** VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017) Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2017). Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7506>

RAABE,A. L. A.;CAMPOS, F. R.; BRACKMANN, C. P.(2018). Currículo de referência em tecnologia e computação. Disponível em: <http://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo_de_Refencia_em_Tecnologia_e_Computacao.pdf>. Acessado em: 10 Dez 2018.

REBOUÇAS, A. D. D. S.; MARQUES, D. L.; COSTA, L. F. S.; SILVA, M. A. A. (2010) “**Aprendendo a ensinar programação combinando jogos e python**”. In Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Paraíba, Brasil.

RAMA et al., (2012) COMO USAR AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA SALA DE AULA. Editora Contexto, São Paulo.

ROUQUETTE, ML (2007). Criatividade Ankara: Dost.

SANTOS, C. G.; FIGUEIREDO, R. M. C. T.; NUNES, M. A. S. N.; SILVA, I. D.; SALGUEIRO, E. M.; SILVA, M. B. D. *Popularization of computer science: the production of educational subjectis for histories in comic books* In: LACLO, 2018, SÃO PAULO. XIII Conferência Latino-americana de Tecnologias de Aprendizagem. , 2018.

SABITZER, B., DEMARLE-MEUSEL, H., JARNIG, M. (2017). *Computational thinking through modeling in language lessons*. IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 2018-April, pp. 1913-1919. Disponível em:

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85048126994&doi=10.1109%2fEDUCON.2018.8363469&partnerID=40&md5=ef93a3b67b3691277bfac63901e64fff>

SCAICO, P. D.; LIMA, A. A.; SILVA, J. B. B.; AZEVEDO, S. PAIVA, L. F. RAPOSO, E. H. S. (2012) “PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM DE ENSINO ORIENTADO AO DESIGN COM SCRATCH”. In Anais do XVIII WIE. Rio de Janeiro, Brasil.

SETTLE ET AL, A. (2012). *INFUSING COMPUTATIONAL THINKING INTO THE MIDDLE- AND HIGH-SCHOOL CURRICULUM*. In Procs.ofITiCSE, pages 22–27, Haifa, Israel.

SOUZA, J. S.; LOPES, A. S. B.(2018) **Estimulando o pensamento computacional e o raciocínio lógico no ensino fundamental por meio da OBI e computação desplugada** VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018) Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018). Disponível: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8186/5865>

SILVA, CAVALHEIRO & FOSS / Journal on Computational Thinking V.2, N.1 (2018) “*The Last Tree*”, *exercising the Computational Thinking through a Graph Grammar based educational game*. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/IJCThink/article/view/12419/7831>

STRAWHACKER, A., LEE, M., BERS, M.U. (2018) *Teaching tools, teachers' rules: exploring the impact of teaching styles on young children's programming knowledge in*

ScratchJr. International Journal of Technology and Design Education, 28 (2), pp. 347-376.

Cited 2 times. Disponível em:

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0>

85014022893&doi=10.1007%2fs10798-017-9400-

9&partnerID=40&md5=ff9edf9b5c075cb44dd5a2b6f0a37607

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica. Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 31–42, 2009.

STEPIEN, W.; GALAGHER, S.; WORMAN. D., **Problem-based learning for tradicional and interdisciplinary classrooms.** Aurora: Illinois Mathematics and Science Academy, Center For Problem-Based Learning, 1992.

STRONBEL, J.; VAN BARNEVELD, A.; **When is PBL more effective? A metasynthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, Indiana, v.3, p.16-20, 1996.

SATCHWELL, R. E.; LOEPP, F. L. **Designing and implementing an integrated mathematics, science, and technology curriculum for the middle school. Journal of Industrial Teacher Education**, [S.1.], v.39, n.3, 2003. Disponível em : <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v39n3/satchwell.html>. Acessado em: 9 mar 2017.

SANTOS, S. M. dos. **A Ludicidade como Ciências.** São Paulo: Editora Vozes, 2001.

SCOTT, C. **Project-based science: Reflections of a middle school teacher. The Elementary School Journal**, [S.1.], V57, N.1, P. 1-22, 1994.

SILVA, D. **Quadrinhos para quadrinhos.** Porto Alegre: Bels, 1976. P.102-104.

TAUB, R.; ARMONI, M.; BEN-ARI, M. CS **Unplugged and Middle-School Students? Views, Attitudes, and Intentions Regarding CS.** ACM Transactions on Computing Education, v. 12, n. 2, p. 1–29, 2012.

TAUB, R.; BEN-ARI, M.; ARMONI, M. **The effect of CS unplugged on middle-school students' views of CS.** . p.99, 2009. ACM Press. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1562877.1562912>. Acesso em: 20/5/2017

TAKAHASHI, M.; AZUMA, S.; TREND-PRO CO., LTD. **Guia Mangá de Banco de Dados.** 1o ed. Tokyo, Japão: Novatec, 2009.

TAUB, R., ARMONI, M., AND BEN-ARI, M. (2012). *CS UNPLUGGED AND MIDDLE-SCHOOL STUDENTS' VIEWS, ATTITUDES, AND INTENTIONS REGARDING CS*. ACM Transactions on Computing Education, 12(2):1–29.

TESTONI, Leonardo A.; ABIB, Maria Lúcia V. S. **A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física.** In: MOREIRA, Marco Antonio. Atas do IV ENPEC. Bauru, SP, nov. 2003. ISBN 85-904420-1-2.

TESTONI, Leonardo André, **Os Quadrinhos e o Ensino de Física. 2000.** Monografia (Graduação em Licenciatura em Física do IFUSP) – Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

VILELA, M. T. R. (2012). **A UTILIZAÇÃO DOS QUADRINHOS NO ENSINO DE HISTÓRIA: AVANÇOS, DESAFIOS E LIMITES.** Universidade Metodista de São Paulo

VALENTE, J. A. **Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões de Formação de Professores e Avaliação do Aluno.** Revista e-Curriculum, v. 14, n. 3, 2016.

VIEIRA, *et al.*, (2013). **Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada.** Disponível em:<<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2013/0031.pdf>>. Acessado em: 20 Dez 2017.

VIEIRA, PASSOS; BARRETO (2013). **Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada.** Disponível:<<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2013/0031.pdf>>Acessado 20 Dez 2017.

WAZLAWICK, R. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação.** [S.l.]: Elsevier Brasil, 2015. v. 2.

VEE, A. (2013). **Understanding Computer Programming As A Literacy.** Literacy in Composition Studies, 1(2), 42e64.

WING, J. M. (2016). *Computational Thinking*. 10 years later. Microsoft Research blog. Retrieved from: <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/computational-thinking-10-years-later/>.

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.

WING, J. M. *Computational Thinking*. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

WING, J. **Computational Thinking**., 2007. Carnegie Mellon University. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/www/Computational_Thinking.pdf>. Acesso em: 24/11/2015.

WING, J. *Computational Thinking with Jeannette Wing*. Columbia Journalism School, 2014.

WING, J. M. *Computational thinking*. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

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.

WING, J. M. *Computational Thinking: What and Why?* , 17. out. 2010. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>>. Acesso em: 23/11/2015.

WING, J. M. *Computational Thinking Benefits Society*. Social Issues in Computing, 2014. Disponível em: <<http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>>. Acesso em: 24/11/2015.

WING, J. M. *Computational Thinking for Everyone*. . Apresentação, . Acesso em: 18/12/2015.

WILSON, C., SUDOL, L. A., STEPHENSON, C., AND STEHLIK, M. (2010). *Running on empty:the failure to teach k12 computer science in the digital age*. Commun. ACM

WOLFRAM, S. (2016). *How To Teach Computational Thinking*. Blog Stephen Wolfram. Disponível em: <<http://blog.stephenwolfram.com/2016/09/how-to-teachcomputational-thinking/>> Acessado em: 20 Nov 2018.

XIAO, M., YU, X. (2018). *A model of cultivating computational thinking based on visual programming. Proceedings - 6th International Conference of Educational Innovation Through Technology*, EITT 2017, 2018-March, pp. 75-80. Disponível: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85050821743&doi=10.1109%2fEITT.2017.26&partnerID=40&md5=b44111f150131445b787690dad67c259>

YAGCI, M. (2019) *A valid and reliable tool for examining computational thinking skills Education and Information Technologies*, 24 (1), pp. 929-951. Disponível: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85053632796&doi=10.1007%2fs10639-018-9801-8&partnerID=40&md5=69f765b8161140ecbd989c61b6fa4cad>

YAGCI, M. (2018) *A valid and reliable tool for examining computational thinking skills*. Disponível em: <<https://link-springer-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s10639-018-9801-8>>. Acessado em: 20 Set 2018

ZAHARIJA, G.; MLADENOVIC, S.; BOLJAT, I. (2013) “*Introducing basic programming concepts to elementary school children*”, *procedia - social and behavioral sciences*, vol. 106, pp. 1576-1584.

APÊNDICE A – Destrinchando o Texto com Algoritmo Narrativo

Destrinchando o texto com Algoritmo Narrativo

Título:

Passo 1

Passo 2

Passo 3

Passo 4

Passo 5

Passo 6

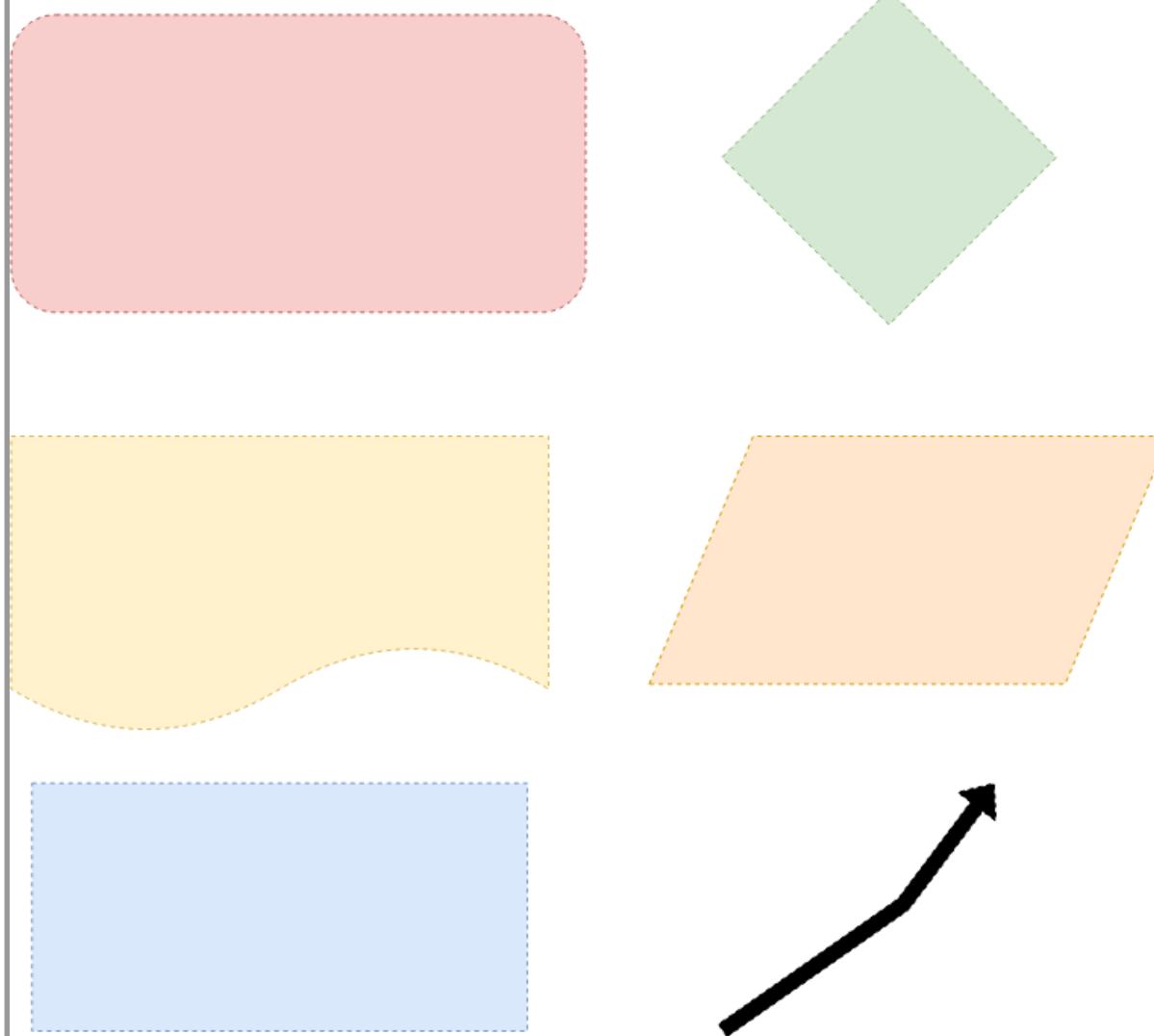
Passo 7

Passo 8

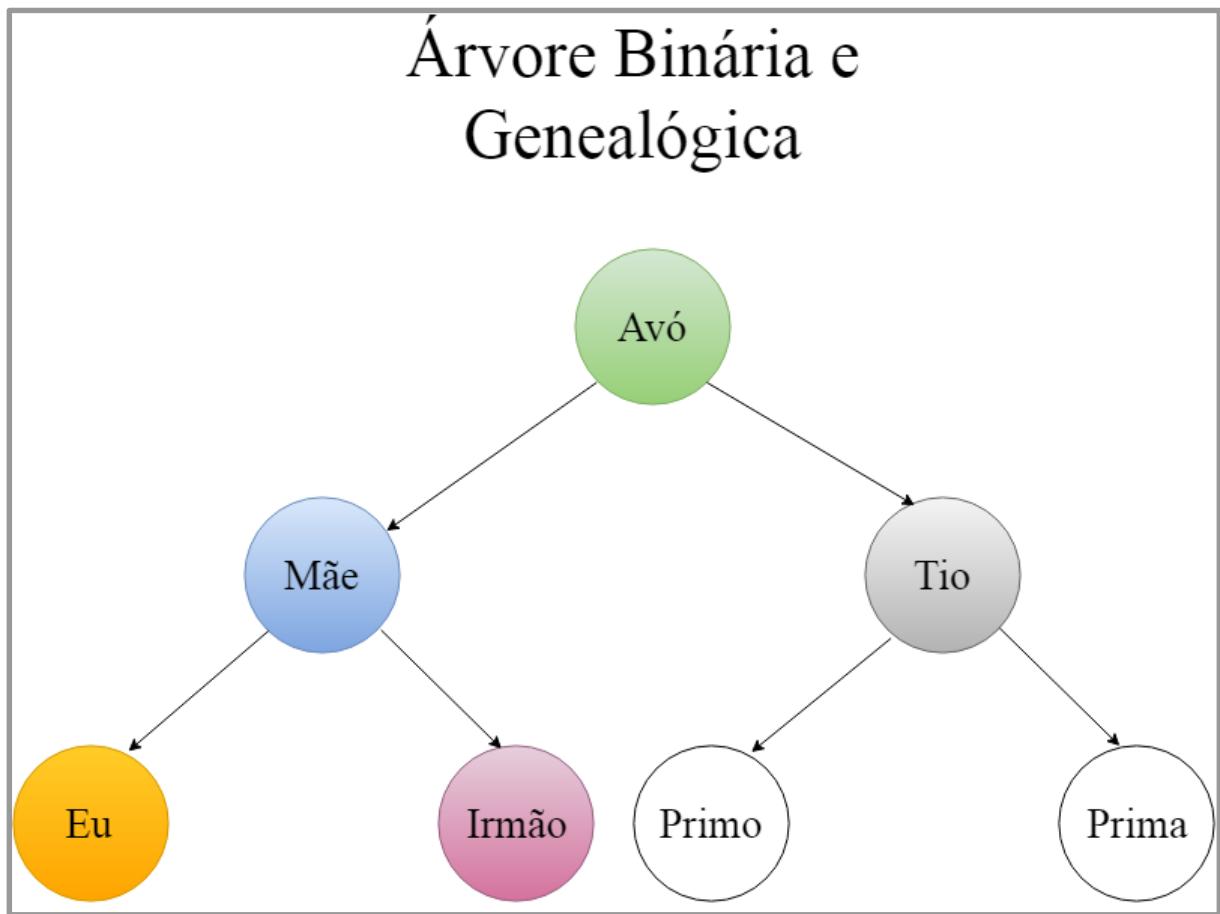
APÊNDICE B – Destrinchando o Texto com Algoritmo

Fluxograma

Destrinchando o texto com Algoritmo Fluxograma



APÊNDICE C – Árvore Binária e Genealógica

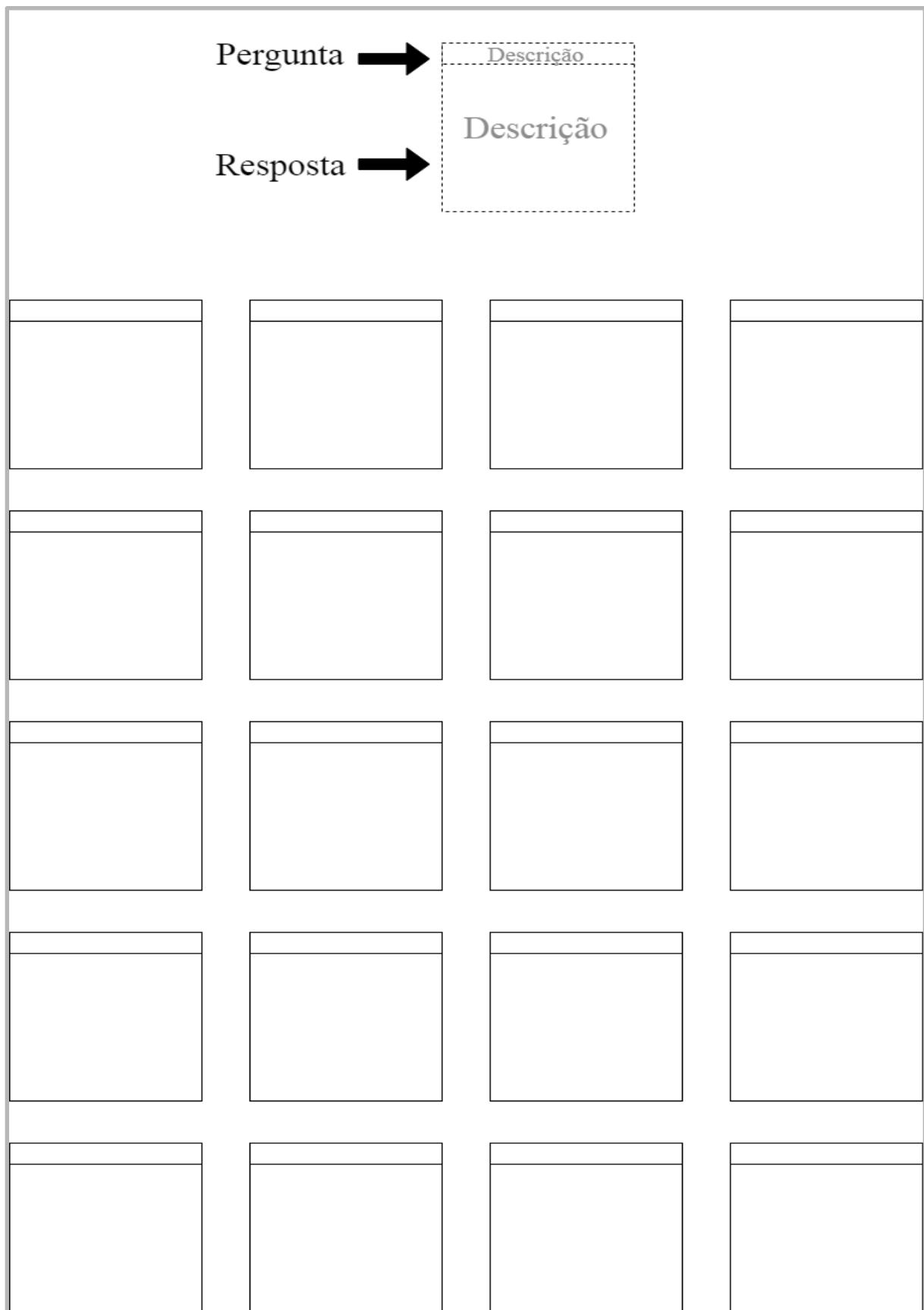


APÊNDICE D – Organizando a Fila

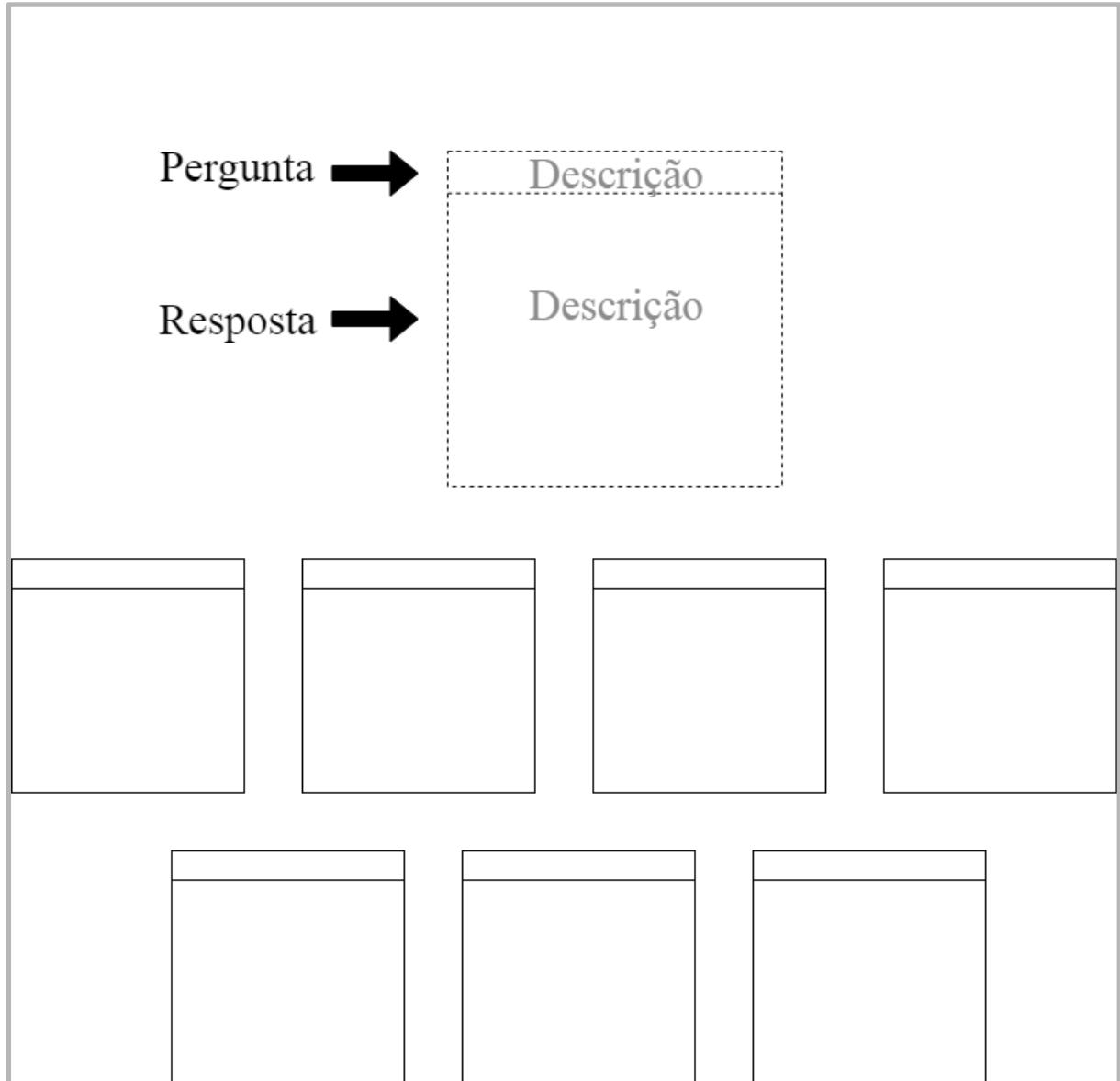
Organizando a Fila		
	Respostas	
Pergunta 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 8	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 9	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pergunta 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Respostas em ordem numérica crescente.

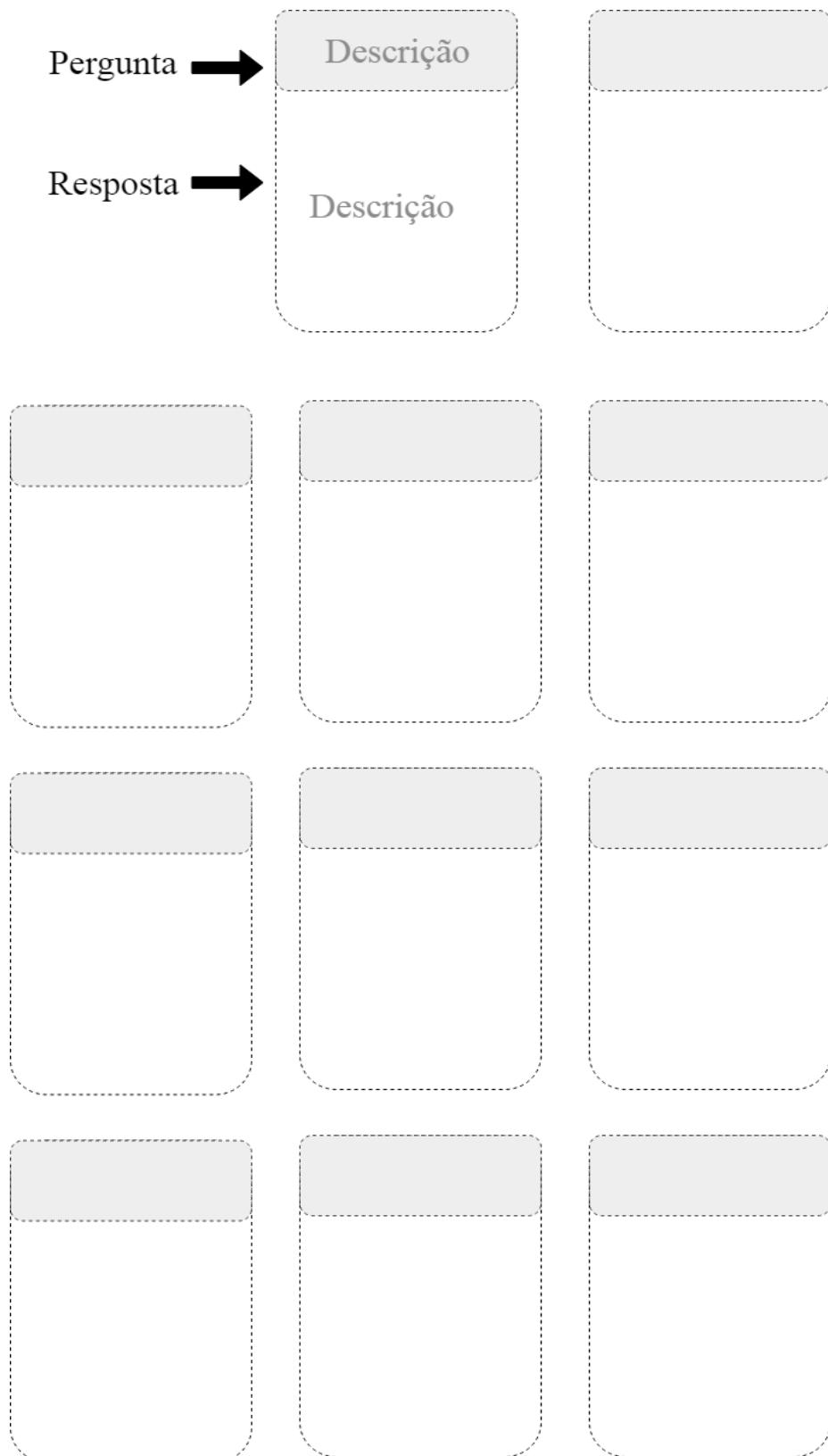
APÊNDICE E – 20 Pilhas



APÊNDICE F – Elaborando Desafios



APÊNDICE G – Dinâmica do Pense Rápido Antecessor/Sucessor



APÊNDICE H – Criando Histórias**Criando Histórias**

APÊNDICE K – EIP

Nº	Questão	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	As HQ de forma Desplugada podem auxiliar na explicação de conteúdo?					
Questão 2	A falta de recursos didáticos dificulta o ensino-aprendizagem?					
Questão 3	Os alunos apresentam dificuldades em interpretação textual?					
Questão 4	Os alunos apresentam dificuldades em raciocínio lógico?					
Questão 5	As aulas que utilizam recursos didáticos lúdicos podem facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos?					
Questão 6	As HQ apresentam uma linguagem simples e atrativa?					
Questão 7	A linguagem visual das HQ atraem os alunos para o estimula da leitura e raciocínio lógico?					
Questão 8	As HQ podem auxiliar no estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual?					
Questão 9	Relacionar os conceitos de Ciência da Computação com o cotidiano pode estimular a criatividade, produtividade e inventividade dos alunos?					
Questão 10	Os conceitos da Computação podem auxiliar na interpretação textual e raciocínio lógico?					

APÊNDICE I – EIA & EFA

Nº	Questão	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
EIXO 1- Solução de Problemas						
Questão 1	É capaz de terminar uma determinada tarefa em tempo estabelecido?					
Questão 2	É capaz de decidir o que quer antes de resolver outro objetivo?					
Questão 3	Pode resolver problemas que encontra pela primeira vez?					
Questão 4	Avalia cada estágio de um problema separadamente?					
Questão 5	Se me deparo com um problema ao tentar encontrar uma solução, revisa o que encontrou em vez de recomeçar?					
Questão 6	Acredita que pode obter melhores resultados se realizar as tarefas de maneira planejada?					
Questão 7	É capaz de determinar o que fazer passo a passo quando se esforça para atingir um objetivo?					
Questão 8	Todos os problemas possuem uma ordem para resolução e estratégias para solucionar estes problemas?					
Questão 9	Eu planejo o que precisa ser feito antes de começar a executar uma tarefa.					
Questão 10	Acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica.					
Questão 11	Quando me deparo com um problema, primeiro decido o que fazer.					
Questão 12	Quando tenho um problema, posso pensar em tudo o que pode causar isso.					
Questão 13	Eu aprendo com os erros que cometi ao resolver um problema.					
Questão 14	Quando encontro um problema, primeiro procuro entender a causa do problema					

Questão 15	Eu uso o algoritmo para comparar opções e tomar uma decisão.				
Questão 16	Ao realizar uma tarefa, tento decidir o próximo passo.				
Questão 17	Eu posso testar a precisão de qualquer operação que realizei.				
Questão 18	Quando encontro um problema, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado.				
Questão 19	Eu tento encontrar uma solução mais eficaz para um determinado problema.				
Questão 20	Eu utilizo conceito de Ciência da Computação para resolver problemas?				
Questão 21	A sequência de passos é o melhor caminho para resolver um problema?				
EIXO 2- Aprendizagem em grupo e Pensamento Criativo					
Questão 22	É uma perda de tempo tentar entender diferentes opiniões relacionadas a como resolver um problema?				
Questão 23	Tenho dificuldades ao me comunicar com outros membros do grupo em grupos de aprendizagem cooperativa.				
Questão 24	Aprender em grupos facilita a aprendizagem?				
Questão 25	A aprendizagem cooperativa reduz minha ânsia de aprender.				
Questão 26	A precisão de uma solução depende do número de pessoas que aceitam a solução.				
Questão 27	Se souber como resolver o problema, não há necessidade de procurar uma solução melhor.				
Questão 28	Quando tenho um problema, aplico a solução usada por outras pessoas ao meu redor sem pensar.				
Questão 29	Nem todo mundo faz o esforço necessário para realizar tarefas na aprendizagem cooperativa.				

EIXO 3- Criatividade						
Questão 30	Costumo ter ideias que não tenham pensado antes?					
Questão 31	Fico entediado de fazer a mesma coisa?					
Questão 32	Gosto de planejar sequências de passos para resolver problemas?					
Questão 33	Se considera uma pessoa curioso quando não conhece algum assunto/temática/problems?					
Questão 34	Tem interesse em ser uma pessoa criativa, produtiva e inventiva?					
Questão 35	Gosta de resolver problemas semelhantes?					
Questão 36	Gosta de encontrar soluções que não tenham sido usadas antes?					
Questão 37	Fica orgulhoso quando resolve problemas com soluções não utilizadas antes?					
Questão 38	Fica feliz em tentar encontrar coisas novas?					
Questão 39	Gosta de inventar coisas novas?					
Questão 40	É uma pessoa proativa?					
EIXO 4- Pensamento Algoritmo						
Questão 41	Quando termina uma tarefa questiona-se se existe outra solução mais fácil de resolver?					
Questão 42	Quando encontra um problema, organiza este problema em uma sequência lógica e começa a resolver pelo início?					
Questão 43	Aplica soluções que encontrou para outros problemas?					
Questão 44	Pensa em alcançar os objetivos de forma rápida, fácil e prática?					
Questão 45	Planeja antes de executar alguma tarefa?					
EIXO 5- Interpretação textual e Lógica Matemática						

ESPECÍFICO QIA					
Questão 46	As HQ são atrativas para estimular o ensino-aprendizagem?				
Questão 47	As HQ podem facilitar a aprendizagem?				
Questão 48	As HQ podem auxiliar na interpretação textual?				
Questão 49	As HQ podem auxiliar no raciocínio lógico?				
Questão 50	Possui dificuldades com interpretação textual?				
Questão 51	Possui dificuldades em raciocínio lógico?				
Questão 52	Pensar de forma lógica facilita no processo de resolução de problemas?				
Questão 53	Pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual?				
Questão 54	Pensar de forma lógica seguindo uma sequência de passos auxilia na interpretação textual e desfragmentação de problemas matemáticos?				
EIXO 5- Interpretação textual e Lógica Matemática					
ESPECÍFICO QFA					
Questão 46	As HQ são atrativas para estimular o ensino-aprendizagem?				
Questão 47	As HQ podem facilitar a aprendizagem?				
Questão 48	As HQ podem auxiliar na interpretação textual?				
Questão 49	As HQ podem auxiliar no raciocínio lógico?				
Questão 50	Possui dificuldades com interpretação textual?				
Questão 51	Possui dificuldades em raciocínio lógico?				
Questão 52	Pensar de forma lógica facilita no processo de resolução de problemas?				

Questão 53	Pensar de forma lógica facilita no processo de interpretação textual?				
Questão 54	Pensar de forma lógica seguindo uma sequência de passos auxilia na interpretação textual e desfragmentação de problemas matemáticos?				

APÊNDICE J – ES

Nº	Questão	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	As HQ apresentam uma linguagem simples e dinâmica de fácil entendimento?					
Questão 2	Os encontros deste módulo auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática?					
Questão 3	Os conceitos apresentados nas HQs são de fácil entendimento?					
Questão 4	Os conceitos de Ciência da Computação quando relacionados ao cotidiano facilitam a aprendizagem?					
Questão 5	As HQ facilitaram o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática?					

APÊNDICE L – EFP

Nº	Questão	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação utilizados de forma Desplugada auxiliaram na explicação de conteúdo?					
Questão 2	As HQs auxiliaram os alunos a melhorarem a interpretação textual?					
Questão 3	As HQs auxiliaram os alunos a melhorarem o raciocínio lógico?					
Questão 4	As aulas com as HQs facilitaram o ensino-aprendizagem dos alunos?					
Questão 5	As HQs possuem uma linguagem simples e atrativa?					
Questão 6	A linguagem visual das HQs atrai os alunos para o estimula da leitura e raciocínio lógico?					
Questão 7	As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação, auxilia no estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual?					
Questão 8	As atividades Desplugada relacionadas aos conceitos de apresentados nos gibis, auxiliaram no ensino-aprendizagem?					
Questão 9	O MEDHQs estimulou os alunos a questionarem e a solucionarem problemas de diversas formas?					
Questão 10	As HQs dos Almanaques para Popularização de Ciência da Computação são autoexplicativas?					

APÊNDICE M – QV

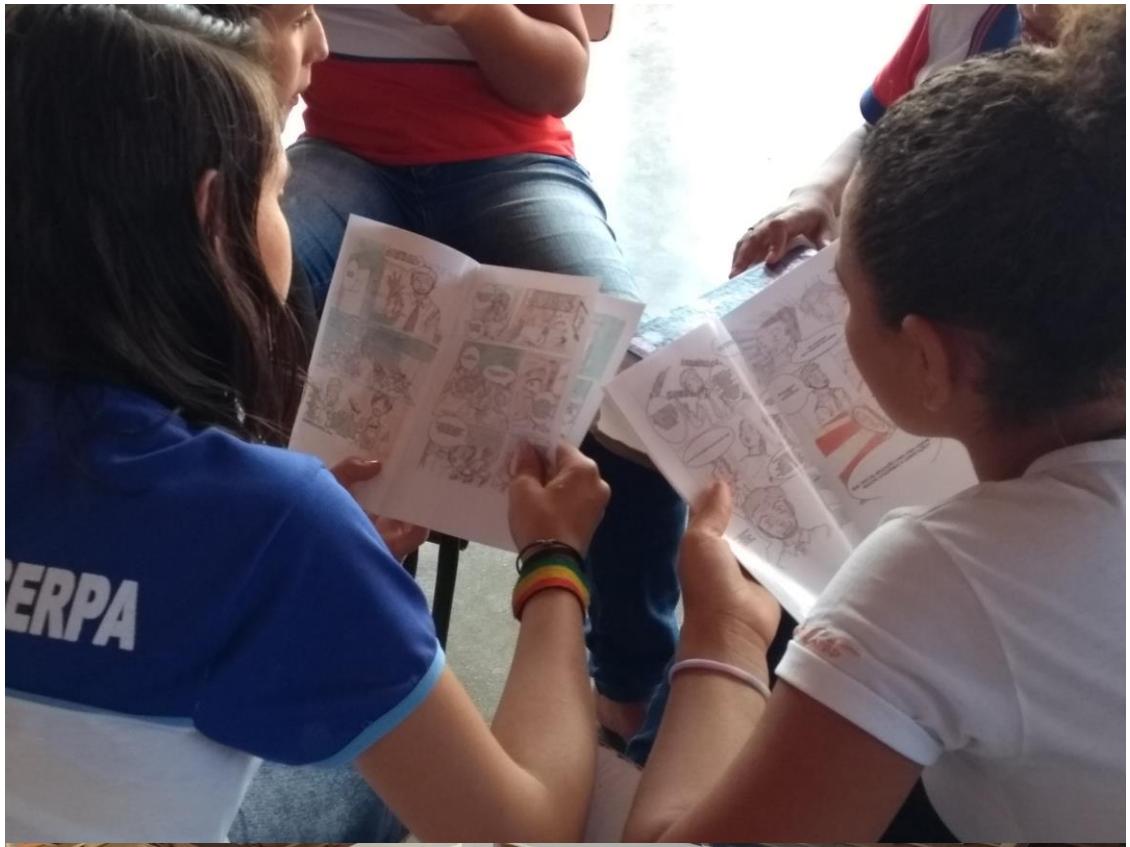
Nº	Questão	Discordo Totalmente	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Questão 1	O MEDHQs abrange os 4 (quatro) pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo)?					
Questão 2	O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo do raciocínio lógico?					
Questão 3	O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo a interpretação textual?					
Questão 4	O MEDHQs auxilia no desenvolvimento ao estímulo do Pensamento Computacional?					
Questão 5	As atividades Desplugadas relacionadas aos conceitos de Ciência da Computação apresentados nas HQs auxiliam no estímulo do Pensamento Computacional?					
Questão 6	As etapas de execução do MEDHQs são coerentes e seguem uma sequência lógica adequada?					
Questão 7	Os Módulos de Ensino do MEDHQs são coerentes e adequados para turmas de 9º ano do Ensino Fundamental?					
Questão 8	As HQs auxiliam no processo de estímulo ao desenvolvimento da interpretação textual, raciocínio lógico e Pensamento Computacional?					
Questão 9	O MEDHQs auxilia no desenvolvimento para o processo de resolução de problemas?					
Questão 10	O MEDHQs auxilia no processo de desenvolvimento do pensamento crítico?					
Questão 11	O MEDHQs auxilia na aprendizagem cooperativa?					

Questão 12	O MEDHQs auxilia no processo de desenvolvimento do pensamento algoritmo?					
Questão 13	A Aprendizagem Baseada em Projetos auxilia o processo de ensino-aprendizagem?					
Questão 14	A computação Desplugada proporciona uma melhor interação entre professores e alunos?					
Questão 15	Os conceitos de Ciência da Computação quando trabalhados na interdisciplinaridade facilita o ensino-aprendizagem?					
Questão 16	O MEDHQs segue as características da computação Desplugada?					
Questão 17	É necessário a capacitação com os professores?					
Questão 18	A disponibilidade de um monitor na área de TI para eventuais dúvidas durante a execução dos Módulos de Ensino é necessário?					
Questão 19	O MEDHQs contemplam atividades de baixo custo?					
Questão 20	O MEDHQs pode ser replicado com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental?					

APÊNDICE N – Imagens dos Experimentos









ANEXO A – Ferramenta de Medição do Pensamento Computacional

Fatores	Questões
Solução de problemas	Eu geralmente sou capaz de terminar uma determinada tarefa a tempo.
	Eu posso decidir o que quero fazer antes de criar um novo produto.
	Acredito que posso resolver problemas que encontro pela primeira vez.
	Eu posso executar um aplicativo de design usando os comandos apropriados.
	Eu avalio cada estágio separadamente quando resolvo um problema.
	Se me deparo com um problema ao tentar encontrar uma solução, reviso o estágio em que encontrei o problema, em vez de recomeçar.
	Acredito que terei melhores resultados se realizar tarefas de maneira planejada.
	Eu posso determinar o que fazer passo a passo quando estou me esforçando para alcançar um objetivo.
	Eu sei que tudo tem uma certa ordem e um princípio para trabalhar.
	Eu planejo o que precisa ser feito antes de começar a executar uma tarefa.
	Eu acredito que tudo deve ser feito em uma ordem lógica.
	Quando me deparo com um problema, primeiro decido o que fazer.
	Quando tenho um problema, posso pensar em tudo o que pode causar isso.
	Eu aprendo com os erros que cometí ao resolver um problema.
	Quando encontro um problema, primeiro procuro entender a causa do problema.

	<p>Eu uso um método sistemático para comparar opções e tomar uma decisão.</p> <p>Ao realizar uma tarefa, tento decidir o próximo passo.</p> <p>Eu posso testar a precisão de qualquer operação que realizei.</p> <p>Quando encontro um problema, tento usar soluções que funcionaram para mim no passado.</p> <p>Eu tento encontrar uma solução mais eficaz para um determinado problema.</p>
Aprendizagem Cooperativa e pensamento crítico	<p>É uma perda de tempo tentar entender diferentes opiniões relacionadas a como resolver um problema.</p> <p>Tenho dificuldades ao me comunicar com outros membros do grupo em grupos de aprendizagem cooperativa.</p> <p>Aprender em grupos de aprendizagem cooperativa é mais difícil para mim.</p> <p>O aprendizado cooperativo reduz minha ânsia de aprender.</p> <p>A precisão de uma solução depende do número de pessoas que aceitam a solução.</p> <p>Se souber como resolver o problema, não há necessidade de procurar uma solução melhor.</p> <p>Quando tenho um problema, aplico a solução usada por outras pessoas ao meu redor sem pensar.</p> <p>Nem todo mundo faz o esforço necessário para realizar tarefas na aprendizagem cooperativa.</p>
Criatividade	<p>Eu gosto de ter novas ideias que ninguém tenha pensado antes.</p> <p>Eu fico entediado de fazer a mesma coisa.</p> <p>Eu gosto de projetar sistemas para executar uma tarefa automaticamente</p> <p>Estou curioso sobre como a estrutura dos sistemas que executam uma tarefa e como eles funcionam</p>

	Estou interessado no design de sistemas que facilitam o trabalho das pessoas.
	Eu gosto de resolver problemas semelhantes.
	Eu gosto de encontrar uma solução que não tenha sido usada antes.
	Isso me deixa orgulhoso de resolver um problema usando um método diferente.
	Fico mais feliz em tentar encontrar coisas novas
	Quando termino uma tarefa, pergunto-me se existe ou não uma maneira mais fácil de fazê-lo.
	Se eu encontrar um problema em qualquer uma das etapas necessárias para resolvê-lo, eu começo de novo.
Pensamento algorítmico	Eu tento aplicar as soluções que encontrei para outros problemas também.
	Eu penso em como alcançar meus objetivos mais facilmente em relação a todos os assuntos.
	Antes de executar uma tarefa, planejo como fazer isso em minha mente.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ata da Sessão Solene de Defesa da Dissertação do
Curso de Mestrado em Ciência da Computação-UFS.
Candidato: Cícero Gonçalves dos Santos

Em 22 dias do mês de março do ano de dois mil e dezenove, com início às 14h00min, realizou-se na Sala de Seminário do DCOMP da Universidade Federal de Sergipe, na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, a Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato **Cícero Gonçalves dos Santos**, que desenvolveu o trabalho intitulado: **"ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM PLANO DE DIRETRIZES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE PÚBLICA DE ENSINO NAS DISCIPLINAS DE LÍNGUA PORTUGUESA E MATEMÁTICA"**, sob a orientação da Profª. Drª. **Maria Augusta Silveira Netto Nunes**. A Sessão foi presidida pela Profª. Drª. **Maria Augusta Silveira Netto Nunes** (PROCC/UFS), que após a apresentação da dissertação passou a palavra aos outros membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. **Ricardo José Paiva de Britto Salgueiro** (PROCC/UFS) e, em seguida, ao Prof. **André Luís Alice Raabe** (UVI). Após as discussões, a Banca Examinadora reuniu-se e considerou o mestrando (a) Aprovado "(aprovado/reprovado)". Atendidas as exigências da Instrução Normativa 01/2017/PROCC, do Regimento Interno do PROCC (Resolução 67/2014/CONEPE), e da Resolução nº 25/2014/CONEPE que regulamentam a Apresentação e Defesa de Dissertação, e nada mais havendo a tratar, a Banca Examinadora elaborou esta Ata que será assinada pelos seus membros e pelo mestrando.

Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos", 22 de março de 2019.

Profª. Drª. **Maria Augusta Silveira Netto Nunes**
(PROCC/UFS)
Presidente

Prof. Dr. **Ricardo José Paiva de Britto Salgueiro**
(PROCC/UFS)
Examinador Interno

Prof. Dr. **André Luís Alice Raabe**
(UVI)
Examinador Externo

Cícero Gonçalves dos Santos
Candidato