



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

# **Ensino do Pensamento Computacional por meio de Histórias em Quadrinho Apresentando Conceitos da Robótica com Sucata**

Dissertação de Mestrado

Natália de Santana Batista



São Cristóvão – Sergipe

2022

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

Natália de Santana Batista

**Ensino do Pensamento Computacional por meio de Histórias  
em Quadrinho Apresentando Conceitos da Robótica com  
Sucata**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Computação.

Orientador(a): Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Gilton José Ferreira da Silva  
Coorientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Augusta S. N. Nunes

São Cristóvão – Sergipe

2022

*A única forma de chegar ao impossível  
é acreditar que é possível.  
(Lewis Carroll)*

# Resumo

**Contexto:** Com o surgimento de cada vez mais tecnologias e profissões, evidenciam-se novas necessidades de adaptação do profissional aos novos desafios de empregabilidade, fazendo-se necessário iniciar tal adaptação a partir da infância. **Objetivo:** Com isto, este trabalho traz como objetivo o uso do Pensamento Computacional (PC) por meio de Histórias em Quadrinho (HQ) com conceitos da Robótica com Sucata, visto que o PC traz uma forma de resolução multidisciplinar de problemas que pode adaptar a forma de adquirir novos saberes, assim como a utilização HQs traz uma maneira de conquistar tal conhecimento. **Método:** Para realização deste trabalho o método utilizado foi o *Design Science Research* (DSR), que consiste em trazer uma abordagem de pesquisa baseada na definição de dois objetivos, resolver um problema prático num contexto específico por meio de um artefato e gerar novo conhecimento científico. **Resultados:** Como resultados temos artefatos como HQs e Guias, além da avaliação positiva por parte de profissionais da Educação que analisaram os artefatos, com mais de 90% de aprovação e comentários positivos com acréscimo das dificuldades enfrentadas. **Conclusões:** Chegando à conclusão de que os artefatos além de trazerem informação podem ser utilizados em sala de aula por profissionais de educação para o ensino e desenvolvimento do PC em crianças do ensino básico.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Histórias em Quadrinho. Robótica. Sucata.

# Abstract

**Context:** With the emergence of more and more technologies and professions, new adaptation needs arise, from the professional to the new employability challenges, being necessary to start such adaptation from childhood. **Objective:** Thus, this article aims to use Computational Thinking (CT) through Comics with concepts of Robotics with Scrap, since the CT brings a form of multidisciplinary problem solving that can adapt the way to acquire new knowledge, as well as the use of comics brings a way to acquire such knowledge. **Method:** To carry out this work, the Design Science Research (DSR) method was used, which consists of bringing a research approach based on the definition of two objectives, solving a practical problem in a specific context through an artifact and generating new scientific knowledge. **Results:** As a result, we have artifacts such as comics and guides, in addition to the positive evaluation by Education professionals who analyzed the artifacts with more than 90% approval and positive comments, with an increase in the difficulties faced. **Conclusions:** Coming to the conclusion that, besides bringing information, the artifacts can be used in the classroom by Education professionals for the teaching and development of CT in elementary school children.

**Keywords:** Computational Thinking. Comics. Robotic. Scrap.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Ano de Publicação . . . . .	39
Figura 2 – HQ Introdução a Robótica p.10 . . . . .	43
Figura 3 – HQ Introdução a Robótica p.17 . . . . .	44
Figura 4 – HQ Introdução a Robótica p.18 . . . . .	45
Figura 5 – HQ Introdução a Robótica p.20 . . . . .	46
Figura 6 – HQ Introdução a Robótica p.21 . . . . .	47
Figura 7 – HQ Introdução a Robótica p.24 . . . . .	48
Figura 8 – HQ Robótica com Sucata p.10 . . . . .	50
Figura 9 – HQ Robótica com Sucata p.12 . . . . .	51
Figura 10 – HQ Robótica com Sucata p.13 . . . . .	52
Figura 11 – HQ Robótica com Sucata p.14 . . . . .	53
Figura 12 – HQ Robótica com Sucata p.15 . . . . .	54
Figura 13 – HQ Robótica com Sucata p.16 . . . . .	55
Figura 14 – HQ Robótica com Sucata p.17 . . . . .	56
Figura 15 – HQ Robótica com Sucata p.18 . . . . .	57
Figura 16 – HQ Robótica com Sucata p.19 . . . . .	58
Figura 17 – HQ Desafios . . . . .	59
Figura 18 – HQ Desafios . . . . .	60
Figura 19 – HQ Desafios . . . . .	61
Figura 20 – Guia de Atividades . . . . .	63
Figura 21 – Guia de Atividades . . . . .	64
Figura 22 – Guia de Atividades . . . . .	65
Figura 23 – Questionário . . . . .	66
Figura 24 – Questionário Pedagogo . . . . .	68
Figura 25 – Questionário Pedagogo . . . . .	68
Figura 26 – Questionário Pedagogo . . . . .	69
Figura 27 – Questionário Pedagogo . . . . .	69
Figura 28 – Questionário Pedagogo . . . . .	70
Figura 29 – Questionário Pedagogo . . . . .	70
Figura 30 – Questionário Pedagogo . . . . .	71
Figura 31 – Questionário Pedagogo . . . . .	71
Figura 32 – Questionário Pedagogo . . . . .	72
Figura 33 – Questionário Pedagogo . . . . .	72
Figura 34 – Questionário Pedagogo . . . . .	73
Figura 35 – Questionário Pedagogo . . . . .	73
Figura 36 – Questionário Pedagogo . . . . .	74

Figura 37 – Questionário Pedagogo . . . . .	74
Figura 38 – Questionário Pedagogo . . . . .	75
Figura 39 – Questionário Pedagogo . . . . .	75
Figura 40 – Questionário Pedagogo . . . . .	76
Figura 41 – Questionário Professor . . . . .	77
Figura 42 – Questionário Professor . . . . .	77
Figura 43 – Questionário Professor . . . . .	78
Figura 44 – Questionário Professor . . . . .	78
Figura 45 – Questionário Professor . . . . .	79
Figura 46 – Questionário Professor . . . . .	79
Figura 47 – Questionário Professor . . . . .	80
Figura 48 – Questionário Professor . . . . .	80
Figura 49 – Questionário Professor . . . . .	81
Figura 50 – Questionário Professor . . . . .	81
Figura 51 – Questionário Professor . . . . .	82
Figura 52 – Questionário Professor . . . . .	82
Figura 53 – Questionário Professor . . . . .	83
Figura 54 – Questionário Professor . . . . .	83
Figura 55 – Questionário Professor . . . . .	84
Figura 56 – Questionário Professor . . . . .	84
Figura 57 – Questionário Professor . . . . .	85
Figura 58 – Questionário Professor . . . . .	85
Figura 59 – Questionário Professor . . . . .	86
Figura 60 – Questionário Professor . . . . .	86
Figura 61 – Questionário Professor . . . . .	87

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Palavras-chave, sinônimos e termos em inglês utilizados nas buscas . . . . .	23
Tabela 2 – Strings de busca de cada subtema. . . . .	24
Tabela 3 – Detalhamento do Processo de Seleção dos estudos . . . . .	25
Tabela 4 – Strings de busca de cada subtema. . . . .	26
Tabela 5 – Disciplinas Mencionadas nos Artigos . . . . .	27
Tabela 6 – Termos Mencionados nos Estudos . . . . .	28
Tabela 7 – Estudos que Contêm Técnicas/Métodos Estatísticos para Avaliar a evidência de desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI . . . . .	29
Tabela 8 – Tecnologias/Metodologias Aplicadas nos Estudos . . . . .	30
Tabela 9 – Palavras-chave utilizadas <i>string</i> . . . . .	35
Tabela 10 – <i>String</i> utilizada para realizar as buscas nas bases . . . . .	36
Tabela 11 – Contagem de Ameaças a validades . . . . .	37
Tabela 12 – Veículo de Publicações . . . . .	37
Tabela 13 – Métodos e Técnicas estatísticas utilizadas . . . . .	38
Tabela 14 – Pensamento Computacional . . . . .	39
Tabela 15 – Materiais Utilizados . . . . .	40
Tabela 16 – HQ Desafios . . . . .	62

# Lista de abreviaturas e siglas

#5C21	Cinco habilidades/competências para a educação do século XXI
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Critério de Exclusão
CI	Critério de Inclusão
CT	Computational Thinking
DCOMP	Departamento de Computação
DSR	Design Science Research
HQ	História em Quadrinhos
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
PC	Pensamento Computacional
QPP	Questão de Pesquisa Primária
QPS	Questões Pesquisa Secundárias
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação)
UFS	Universidade Federal de Sergipe

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>12</b>
1.1	Hipótese	14
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	Metodologia	15
1.3.1	Metodologia do experimento	15
1.3.2	Etapas das Atividades	15
1.3.3	Motivação	16
1.3.4	Problema	17
1.3.5	Artefatos	17
1.4	Organização do Documento	17
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>18</b>
2.1	Histórias em Quadrinho na Educação	18
2.2	Habilidades e Competências para o Século XXI	19
2.3	Pensamento Computacional	20
2.4	Robótica na Educação	21
<b>3</b>	<b>Iniciativas no Desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI</b>	<b>22</b>
3.1	Questões de Pesquisa	22
3.2	Análise dos Resultados	25
3.2.1	QPS1 - Sobre qual disciplina o estudo é realizado?	26
3.2.2	QPS2 - Quais são as Habilidades de Aprendizado do Século XXI mencionadas nos artigos e a terminologia relacionada a cada uma delas?	27
3.2.3	QPS3 - Pensamento Computacional é utilizado como instrumento para o desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI?	28
3.2.4	QPS4 - Há o uso de técnica/método estatístico para avaliar a evidência do desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI?	29
3.2.5	QPS5 - Quais abordagens tecnológicas/metodológicas são aplicadas nos artigos?	29
3.2.6	QPP- Quais as características das iniciativas no desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI para os alunos no ensino básico?	31
3.3	Ameaças a Validade	32
3.4	Conclusão	32

3.5	Conclusão do Capítulo	32
<b>4</b>	<b>Evidências sobre robótica na educação</b>	
	<b>básica</b>	<b>34</b>
4.1	Questões de pesquisa	34
4.2	Estratégia de busca	34
4.3	Resultados	36
4.3.1	São mencionadas ameaças à validade?	36
4.3.2	Qual o tipo de veículo de publicação da pesquisa?	37
4.3.3	Qual a técnica/método estatístico usado para avaliar a evidência?	37
4.3.4	Em qual ano foi publicado?	38
4.3.5	Há menção de Pensamento Computacional?	39
4.3.6	Quais materiais são utilizados para construção dos robôs?	39
4.4	Discussão	40
4.5	Ameaças à validade	41
4.6	Considerações Finais	41
4.7	Conclusão do Capítulo	41
<b>5</b>	<b>Resultados e Discussões</b>	<b>42</b>
5.1	Artefatos	42
5.1.1	HQ Introdução a Robótica	42
5.1.2	HQ Robótica com Sucata	49
5.1.3	HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica	58
5.1.4	Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica	62
5.2	Validação	66
5.2.1	Protocolo para a Aplicação do Experimento	66
5.2.2	Questionário de Pesquisa	67
5.2.2.1	Pedagogo	67
5.2.2.2	Professores	76
5.3	Resultados	87
5.3.1	Participantes	87
5.3.2	Resultados	88
5.4	Limitações do Experimento	90
5.5	Ameaças a Validade	91
<b>6</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>92</b>
6.1	Trabalhos Futuros	93
6.2	Produções Relacionadas à Dissertação	94

<b>Referências</b> . . . . .	<b>95</b>
<b>Apêndices</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE A Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)</b> . . . . .	<b>100</b>
<b>APÊNDICE B Questionário de Pesquisa</b> . . . . .	<b>101</b>

# 1

## Introdução

A educação vem passando por transformações de acordo com as mudanças de presentes em cada momento histórico chegando à educabilidade computacional dos tempos atuais como cita [Malta, Silva e Santos \(2020\)](#), fazendo-se necessárias adaptações para uma era digital que demanda novas habilidades requerendo a aprendizagem de competências diferentes das necessárias anteriormente de acordo com [Gabriel \(2021\)](#).

Proposto inicialmente por [Papert \(1980\)](#), a Robótica Educacional (RO) apresenta conceitos no tocante ao processo de criação e interação do aluno com seu próprio material de estudo, gerando maior curiosidade sobre seu objeto de aprendizado e ajudando no desenvolvimento de novas habilidades ([BENITTI, 2012](#)). Além disso, a programação do robô desperta melhor o uso da comunicação e do interesse da criança no movimento dos robôs através das ordens dadas por elas ([BELLEGARDE; BOYAVAL; ALVAREZ, 2019a](#)).

Derivadas dos 4C's ([SANABRIA et al., 2020](#)), [Romero \(2016a\)](#) apresenta as 5 competências do século XXI (5C21) (Colaboração, Resolução de Problemas, Criatividade, Pensamento Crítico e Pensamento Computacional), tendo como objetivo promover a resolução de problemas tecno-co-criativos e os valores humanísticos por meio de desafios baseados na comunidade, envolvendo participantes intergeracionais ([ROMERO, 2016a](#)).

O conceito trazido por [Romero \(2016a\)](#) aponta o fomento das habilidades cognitivas e sociais por meio de um ensino crítico, criativo e colaborativo com a ajuda de conceitos da Ciência da Computação (CC), usando o Pensamento Computacional, por exemplo, na resolução de problemas reais, formando assim o cidadão do século XXI.

Levando em consideração que metade das escolas não possuem laboratórios de informática e 5,5% não possuem energia elétrica ([MEC/INEP, 2017](#));([IDEB, 2020](#)), a robótica educacional convencional por possuir materiais de alto custo, ainda não é acessível à realidade de grande parte das escolas públicas brasileiras, as quais carecem de recursos tecnológicos ([BRASIL, 2017](#)).

E de acordo com [Blikstein \(2008\)](#), a forma como se aplica a informática na escola tradicional ainda é limitante para/com a criatividade dos discentes, pois ensina a encontrar o que há de pronto nas redes de pesquisa, cortando assim, aos poucos, sua capacidade imaginativa e os tornando adultos acostumados a buscarem respostas prontas, ao invés de instigá-los a descobrir maneiras de encontrar as suas próprias soluções, que podem levar a adultos inventivos e produtivos.

Então segundo [Boucinha et al. \(2017\)](#), o aprendizado significativo é aquele que agrega ao aluno valor do conteúdo aprendido e que, por sua vez, estimula a construção da estrutura cognitiva, que quando aplicada ao Pensamento Computacional (PC) permite a organização de conhecimentos prévios, servindo como base para a abstração de cenários adversos e, conseqüentemente, para a solução de problemas.

Algumas das habilidades trazidas por [Romero \(2016a\)](#) como a Criatividade, Colaboração e Resolução de Problemas são citadas por [Garofalo \(2019\)](#) que por conta das limitações enfrentadas no ensino público brasileiro, traz a Robótica Lixo como forma de implantação de baixo custo e incentivo à reciclagem, levando oportunidades para jovens da periferia, dando-lhes acesso a um ensino-aprendizagem com maior inserção de habilidades como criatividade, inventividade, colaboração e resolução de problemas.

A Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE) apontou em relatório que as mudanças empregatícias advindas dos século XXI vêm acontecendo de forma acelerada, tendo como resultado que uma gama de empregos atuais está fada a desaparecer, enquanto novas necessidades vêm surgindo trazendo novas profissões, fazendo-se necessário cidadãos capazes de lidar com as demandas de empregabilidade futuras, tendo em vista o cenário onde o surgimento de novas profissões é certo, a maioria das profissões atuais não existirão num intervalo de 10 anos ([IDOETA, 2020](#)). Pois no início do século XXI, uma nova ordem social do trabalho estabelece uma série de questões e desafios para os especialistas que procuram auxiliar as pessoas a desenvolverem suas vidas de trabalho ([DUARTE, 2009](#)), afinal essa nova forma de empregabilidade parece ter sido induzida tanto pelo processo de globalização, quanto pelo rápido desenvolvimento das tecnologias da informação, logo as perspectivas profissionais parecem bem menos definidas e previsíveis, com transições mais frequentes e difíceis ([DUARTE, 2009](#)).

As estratégias e metodologias educacionais atuais poderiam ser remodeladas para garantir que além das habilidades básicas (leitura, escrita, cálculo, etc.) ([SOUZA; NUNES, 2019](#)), outras habilidades possam ser cultivadas. Essas outras habilidades, as quais são referidas pela ECG (Educação para a Cidadania Global) estão dentro de três dimensões sugeridas pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), que se resumem em habilidades nas dimensões cognitiva, socio emocional e comportamental ([UNESCO, 2016](#)).

O presente estudo se propõe a trazer estratégias de baixo custo e adaptáveis à realidade das escolas públicas brasileira para a utilização da Robótica Educacional (RE), apresentando o conceito da Robótica com Sucata (RS) auxiliado pelo Pensamento Computacional (PC), no qual

o material é aplicado em forma de atividades com Histórias em Quadrinho (HQs).

## 1.1 Hipótese

As seguintes hipóteses buscam identificar evidências por meio de uma avaliação quantitativa e qualitativa da aplicação da Robótica com Sucata baseada no Pensamento computacional na aplicação de disciplinas básicas no contexto escolar com o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs), Desafios e Guia de Atividades.

H0 nula: O uso da Robótica com Sucata baseado em Pensamento Computacional abordado por Histórias em Quadrinhos, Desafios e Guia de Atividades não podem ser utilizadas em disciplinas básicas no contexto escolar por profissionais da educação.

H1 alternativa: O uso da Robótica com Sucata baseado em Pensamento Computacional abordado por Histórias em Quadrinhos, Desafios e Guia de Atividades podem ser utilizadas em disciplinas básicas no contexto escolar por profissionais da educação.

## 1.2 Objetivos

Esta seção apresentará o Objetivo Geral deste trabalho e seus Objetivos Específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo desenvolver evidências sobre a aplicação da Robótica com Sucata no ensino básico com auxílio do Pensamento Computacional por meio de artefatos como Histórias em Quadrinhos (HQs), com o intuito de trazer competências para se lidar com a empregabilidade futura contornando a situação atual da educação pública brasileira. Assim faz-se necessário este trabalho tem como objetivo desenvolver material que possa auxiliar evidências sobre a aplicação da Robótica com Sucata no ensino básico com auxílio dos artefatos como Histórias em Quadrinhos (HQs), onde serão abordados artefatos como o Pensamento Computacional com o intuito de trazer competências para se lidar com a empregabilidade futura contornando a situação atual da educação pública brasileira.

Assim, faz-se também necessário:

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Evidenciar as iniciativas no desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do século XXI para alunos no ensino básico;
- Evidenciar a Robótica no ensino básico;

- Confeccionar os artefatos com Histórias em Quadrinhos para aplicação da Robótica com Sucata no ensino básico;
- Elaborar Guia de Atividades e Desafios para Robótica com Sucata para professores usando as HQs e os Desafios baseados no Pensamento Computacional;
- Validar o Guia de Atividades e Histórias em Quadrinhos com profissionais da educação<sup>1</sup>.

## 1.3 Metodologia

Descrito por [Chatterjee e Hevner \(2010\)](#) e proposto por [Peppers et al. \(2007\)](#), o *Design Science Research* (DSR) traz uma abordagem de pesquisa baseada na definição de dois objetivos: (1) resolver um problema prático num contexto específico por meio de um artefato e (2) gerar novo conhecimento científico. Assim como apresenta [Pimentel et al. \(2020\)](#), este método tem como etapas: (1) Definição do problema a ser resolvido; (2) Revisão da literatura e busca por teorias existentes; (3) Proposta de artefato para solução do problema; (4) Demonstração; (5) Desenvolvimento e avaliação do artefato; (6) Conclusões e divulgação dos resultados. Para realização dos objetivos essa dissertação terá como contexto de avaliação de artefatos (2) HQs, (1) Guia de Atividades e (1) Desafios da Robóticas, desenvolvidos para aplicação em escolas, por profissionais da educação.

### 1.3.1 Metodologia do experimento

Para o experimento foi feito um questionário baseado nos modelos NPS (*Net Promoter Score*) apresentado por [Reichheld e Markey \(2021\)](#) e Escala Likert apresetado por [Feijó, Vicente e Petri \(2020\)](#). O cálculo é feito descartando os passivos, chamados anteriormente de neutro, aqueles que deram nota entre 7 e 8, são descartados do cálculo, os que deram nota acima disso são considerados promotores enquanto os que deram nota abaixo disso são chamados de detratores, o cálculo irá subtrair os detratores dos promotores, obtendo como resposta a porcentagem de aprovação. Enquanto para a Escala Likert será feito a média de resultados, dividindo-os apenas em positivos, negativos e neutros.

### 1.3.2 Etapas das Atividades

A aplicação dessa proposta será dividida em quatro etapas, as quais estão contextualizadas abaixo. Essas etapas consistem no que será feito na prática conforme [Pimentel et al. \(2020\)](#).

A **Primeira Etapa** definir o problema a ser resolvido baseando-se nos desafios enfrentados na educação atual trazendo elementos da robótica no processo de ensino-aprendizagem.

A **Segunda Etapa** caracteriza-se pela realização da Pesquisa Bibliográfica. Para isso será realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura visando caracterizar as iniciativas no

<sup>1</sup> Professores do Ensino Fundamental e Pedagogos

desenvolvimento das Robótica Educacional com Sucata por meio do Pensamento Computacional para alunos no ensino básico, seguido de um segundo mapeamento em busca de evidências do uso da Robótica na educação.

Na **Terceira Etapa** são elaborados artefatos Desplugados, que no caso são Histórias em Quadrinhos para aplicação da Robótica com Sucata com base no Pensamento Computacional assim como é compreendida pela elaboração do Guia de Atividades de Robótica com Sucata baseado no Pensamento Computacional, reunindo os artefatos Desplugados validados na etapa anterior e a sua aplicação pelos professores e/ou pelo pesquisador.

Na **Quarta Etapa** os artefatos desenvolvido serão apresentados aos profissionais da educação por meio de divulgação interpessoal entre profissionais.

Na **Quinta Etapa** serão desenvolvidos os artefatos mencionados na terceira etapa e, por meio de um questionário com questões Quantitativas e Qualitativas, avaliados por profissionais da educação que serão professores de disciplinas específicas e pedagogos, por meio de um questionário com questões Quantitativas e Qualitativas.

A **Sexta Etapa** serão analisados e discutidos os resultados da avaliação dos profissionais da educação, apresentando uma conclusão.

### 1.3.3 Motivação

A motivação desta dissertação vem devido à dificuldade da maioria dos alunos no ensino básico brasileiro no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, do baixo acesso à tecnologia pelas escolas públicas (MEC/INEP, 2017); (IDEB, 2020) e de evidências que apontam as mudanças na empregabilidade futura (IDOETA, 2020). Fatores que trazem necessidades de se contornar tais problemas para a implantação de novas tecnologias no ensino-aprendizagem além da capacitação de profissionais da educação.

A Robótica Lixo aparece como um instrumento de baixo custo que pode ser adotado por escolas com poucos recursos, assim criando artefatos e estratégias de ensino de baixo custo que auxiliem no ensino de Robótica sem o uso de computadores de forma interdisciplinar, popularizando o ensino de Robótica por meio do 5C21 com o intuito de formar os alunos para os empregos vindouros.

Este trabalho é uma adaptação do trabalho de Romero (2016b) no qual ela busca trazer conceitos das 5 Competências do Século XXI junto a robótica convencional, em que em vez da robótica convencional é trazida a abordagem da robótica com sucata aplicada por Garofalo (2019).

### 1.3.4 Problema

O século XXI vem trazendo consigo mudanças na forma da empregabilidade, apresentando novas necessidades enquanto outras estão fadadas a desaparecer, fazendo-se necessário ensinar novas habilidades adaptáveis a profissões que ainda surgirão (IDOETA, 2020). Mas para resolver isso se faz necessário uma nova abordagem de ensino que traga tais habilidades, porém as escolas públicas brasileiras ainda enfrentam diversos tipos de problemas, dentre os quais cerca de 48,8% das escolas não possuem laboratório de informática ou acesso à internet (MEC/INEP, 2017); (IDEB, 2020), dessa forma a inserção de métodos totalmente tecnológicos ou plugados se torna bastante problemáticos, necessitando de medidas adaptáveis para contornar tal situação.

### 1.3.5 Artefatos

Este trabalho se dará com auxílio de artefatos, um Guia Pedagógico que auxiliará o professor com atividades, HQs como material lúdico para instigar o aluno a curiosidade pelo assunto e Desafios contendo atividades para os alunos. Os artefatos terão como base conceitos de Robótica com Pensamento Computacional e Scratch.

## 1.4 Organização do Documento

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos, descrito a seguir: o capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica que dá base a esta dissertação. Serão apresentadas as Histórias em Quadrinhos na Educação, Habilidades e Competências para o Século XXI, Pensamento Computacional e Robótica na Educação. Os capítulos 3 e 4 apresentam os resultados de Mapeamento Sistemático sobre as iniciativas no desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI e sobre Evidências sobre robótica na educação básica; o capítulo 5 apresenta os resultados e discussões desta dissertação, com os artefatos utilizados e seu experimento de validação; por fim, o capítulo 6 apresenta as conclusões deste trabalho.

# 2

## Fundamentação Teórica

Neste capítulo será apresentado a fundamentação teórica, com a seguinte organização: 2.1 - Histórias em Quadrinhos na Educação; 2.2 - Habilidades e Competências para o Século XXI; 2.3 - Pensamento Computacional; e 2.4 - Robótica na Educação.

### 2.1 Histórias em Quadrinho na Educação

As Histórias em Quadrinhos de acordo com [Moraes e Araújo \(2022\)](#) são uma linguagem que pode auxiliar educadores como um recurso didático ou metodologia de ensino na educação para melhor interação em sala de aula. Assim como diz [Sabino, Dias e Lobato \(2019\)](#), as HQs são uma ferramenta que pode ser utilizada em diversas disciplinas de interesse infanto-juvenil.

Através das histórias em quadrinhos como metodologia de ensino os alunos poderão ter maiores condições de melhorar a interpretação de determinados conteúdos, devido ao fato dessa linguagem ser representada por texto e imagem, auxiliando nas leituras das histórias. Isso pode ajudar a chamar a atenção dos alunos para se interessarem por essas histórias e, conseqüentemente, desenvolverem melhor a capacidade de compreensão e senso crítico, importante para se sobressaírem em diferentes campos de linguagens (a visual, por exemplo). Além disso, o educador, ao inserir as HQs como práticas didáticas pedagógicas, pode tornar as suas aulas mais atraentes ao aluno, além de promover o desenvolvimento da imaginação e da criatividade, necessárias para uma aprendizagem mais efetiva ([BRITO et al., 2021, p.41](#)).

Também para [Brito et al. \(2021, p.41\)](#), as Histórias em Quadrinho são uma maneira de simular uma realidade de forma visual que pode auxiliar a aprendizagem por meio de histórias que agreguem algum conhecimento, seja encenando uma determinada atividade ou contando uma história com conteúdo educativo e que além disso pode incluir aqueles que possuem alguma limitação e dificuldade de aprendizagem.

## 2.2 Habilidades e Competências para o Século XXI

Segundo [Izzo et al. \(2015\)](#) preparar os indivíduos para o sucesso ao longo da vida em uma economia global em rápida mudança exige que as escolas revejam o quê e como os educadores ensinam e os alunos aprendem no século XXI. Logo, as estratégias e metodologias educacionais atuais devem ser remodeladas para garantir que, além das habilidades básicas (leitura, escrita, cálculo), também, outras, tais como as habilidades transferíveis, bem como, as competências técnico-profissionais, classificadas como habilidades para o século XXI (Resolução de Problemas, Comunicação de Ideias, Criatividade, Liderança e Habilidades Empresariais) sugeridas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) ([UNESCO, 2016](#)) sejam desenvolvidas nos alunos. Por isso as habilidades do século XXI têm como objetivo trazer uma nova forma de aprendizado aos jovens de hoje, visto que o novo século traz novos desafios como a tecnologia e novas áreas de trabalho, bem como uma forma de aprendizado para a vida.

O termo “habilidades do século XXI” refere-se a um movimento global crescente para redefinir os objetivos da educação para atender às demandas da nova época ([PINIUTA, 2019](#)). Tradicionalmente, as habilidades básicas são o objetivo na sala de aula, mas em vez disso as habilidades do 4C - comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade - recebem sua prioridade como as principais habilidades do século XXI ([P21 NETWORK, 2008](#)).

De acordo com a Partnership for 21st Century Learning (P21), as habilidades trazem consigo três vertentes de aprendizado, sendo elas Life and Career Skills, Learning and Innovation Skills - 4Cs (Critical Thinking, Communication, Collaboration and Creativity) e Information, Media and Technology Skills ([P21 NETWORK, 2008](#)), portanto, não se trata apenas de um novo pensamento curricular, mas de inserir recursos como apoio para, de forma global, inovar pedagogicamente com tecnologia, não apenas para uma mera inovação tecnológica e efêmera ([WUNSCH et al.,](#) ).

A *National Education Association* (NEA) também apoia um novo tipo de ensino para o século XXI. A NEA relata:

O Pensamento Crítico associado à Resolução de Problemas, trazem melhores tomadas de decisões, um nível mais alto de concentração, um melhor processamento do pensamento, além de outras melhorias [...]. A Comunicação traz melhor desempenho em redação, uma fala correta, leitura fluente, desenvolvendo uma melhor comunicação em sociedade [...]. A Colaboração tem como função alcançar resultados significativos e eficazes por meio do trabalho em conjunto, principalmente em meio a globalização [...]. Já a Criatividade traz ao indivíduo uma ampla variedade de técnicas de criação de ideias, originalidade, inventividade e entre outros [...]. ([MOUNTAINS, 2010](#), p.8, 13, 14, 19 e 25).

Após Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) do estado da arte das Iniciativas no Desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI para alunos no Ensino Básico, foi possível chegar à conclusão de que tais habilidades geram impactos nas mais diversas áreas

de ensino, desde áreas exatas como matemática e física, como áreas humanas e linguísticas como geografia e inglês— dentre os impactos, notou-se que os alunos se interessaram em aprender matemática, sendo o aprendizado de matemática por meio da tarefa de modelagem que impactou na atitude positiva do aluno em relação à matemática –, além de gerar maior conscientização e reflexão sobre o perfil e o progresso da aprendizagem; aumentar a motivação e o engajamento da aprendizagem (cognitiva, afetiva e comportamental); e cultivar a cidadania social recíproca na aprendizagem.

## 2.3 Pensamento Computacional

Apresentado por Romero (2016) e derivado dos 4Cs, surge os 5C21 (5 competências do século XXI - Colaboração, Resolução de Problemas, Criatividade, Pensamento Crítico e Pensamento Computacional) que substituem a Comunicação presente nos 4Cs pela Resolução de Problemas e acrescenta o Pensamento Computacional, termo que ganhou popularidade através de Wing (2006), que por sua vez possui seus próprios pilares para solução de problemas.

Enquanto ciência, a tecnologia avança na criação de novas tendências e paradigmas que contribuem para atender as exigências da sociedade e, conseqüentemente cria barreiras na educação e na forma como o homem é educado, partindo do pressuposto, a educação busca se adaptar a esses avanços criando meios para que possa progredir e preparar o homem para o futuro (MARTINS, 2007).

Dessa forma, o pensamento computacional surge como uma alternativa na criação desses meios educacionais que possibilitam o aluno a pensar sobre a melhor maneira de resolver problemas. Tendo como base 4 pilares que são eles: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo.

O pilar da decomposição traz como conceito dividir uma tarefa em problemas menores, possibilitando com que o problema seja gerenciado e organizado de forma mais fácil de resolver. Já o Reconhecimento de Padrões tem como papel encontrar semelhanças entre os fragmentos do problema, visando identificar soluções com base nas semelhanças. Enquanto a abstração tem como objetivo filtrar dentre os componentes aqueles que têm maior importância. Por fim, o algoritmo, que é responsável por transformar a informação coletada anteriormente em uma sequência de passos a serem seguidos para solucionar o problema.

De acordo com Blikstein (2008), a forma como se aplica a informática na escola tradicional ainda é limitante para com a criatividade dos discentes, pois ensina a encontrar o que há de pronto nas redes de pesquisa, cortando assim, aos poucos, sua capacidade imaginativa e tornando-os adultos acostumados a buscar respostas prontas, ao invés de instigá-los a descobrir maneiras de encontrar às suas próprias soluções, que pode levar a adultos inventivos e produtivos.

Para Wing (2006) um cientista da computação é mais que alguém capaz de programar, é

alguém que consegue pensar através dos vários níveis de abstração e isso é válido para qualquer pessoa, pois esse modo de pensar é aplicável a tudo, indo muito além dos algoritmos, tornando-se completamente interdisciplinar e aplicável a todas as idades, acrescentado um modo de interpretar problemas ao seu redor por meio da abstração.

Segundo [Boucinha et al. \(2017\)](#), a aprendizagem significativa ocorre quando se agrega ao aluno valor do conteúdo aprendido, esse por sua vez, estimula a construção da estrutura cognitiva, que quando aplicada ao pensamento computacional permite a organização de conhecimentos prévios, servindo como base para a abstração de cenários adversos e, conseqüentemente, para a solução de problemas.

## 2.4 Robótica na Educação

Proposto inicialmente por [Papert \(1980\)](#), a Robótica Educacional (RO) apresenta conceitos no tocante ao processo de criação e interação do aluno com seu próprio material de estudo, gerando maior curiosidade a respeito do seu objeto de aprendizado e ajudando no desenvolvimento de novas habilidades ([BENITTI, 2012](#)). A robótica educacional com pensamento computacional tem aumentado constantemente e, como resultado, eles são introduzidos em idades cada vez mais jovens ([KARSENTI et al., 2019](#)).

Além disso, a programação do robô desperta melhor o uso da comunicação e do interesse da criança no movimento dos robôs através das ordens dadas por elas ([BELLEGARDE; BOYAVAL; ALVAREZ, 2019b](#)). Para [Romero \(2016b\)](#) a robótica na educação permite um aprendizado de forma ativa e interativa, fazendo com que o aluno tenha maior interesse pela atividade, mesmo para alunos que tenham mais dificuldades de envolvê-los em atividades convencionais.

Para o aplicar a Robótica na Educação, [Romero \(2018\)](#) traz o uso de Histórias em Quadrinhos para apresentar atividades robóticas em meio a disciplinas escolares convencionais, seguindo as Competências do Século XXI, também descritas por ela ([ROMERO, 2016a](#)). Assim como em outra perspectiva [Garofalo \(2019\)](#) apresenta em seu trabalho os conceitos de Robótica Educacional com o uso da sucata que traz uma visão sobre o uso da robótica de maneira acessível para escolas com menores condições financeiras, além do incentivo a reciclagem.

# 3

## Iniciativas no Desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI

### 3.1 Questões de Pesquisa

Para realização destes trabalhos relacionados foi utilizado o método de Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) como apresentado em [Silva et al. \(2018\)](#), proposto originalmente por [Petersen et al. \(2008\)](#). Este método é caracterizado por etapas pré-definidas, tais como: (1) definição das questões de pesquisa; (2) identificação dos estudos por meio da escolha das palavras-chave e montagem da string de busca; (3) seleção dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos primários, selecionando os estudos relevantes; seguido pela avaliação da qualidade desses estudos; (4) finalmente sintetizando os resultados e analisando-os por meio da discussão. Para a realização desse MSL foi utilizada a Plataforma PARSIFAL<sup>1</sup> em colaboração com [SILVA \(2021\)](#).

O mapeamento foi conduzido primeiramente nas bases de dados nacionais como EDUC@, PEPSIC, Renote e SciELO, além da base de publicações indexadas pela Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE), a saber: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE), Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), Jornada de Atualização em Informática na Educação e Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. Esse estudo também se estendeu também por bases internacionais sendo ACM Digital Library, IEEE Xplore Digital Library, Science@Direct, Scopus, SpringerLink e ISI Web of Science, totalizando 11 bases (5 brasileiras e 6 internacionais) que abrem um leque de grande acervo para pesquisa do tema observado nesse mapeamento.

Foram utilizadas as seguintes bases de pesquisa:

- Scopus <<<http://www.scopus.com>>>;

<sup>1</sup> <https://parsif.al/>

- IEEE Xplore Digital Library <<<http://ieeexplore.ieee.org>>>;
- Web of Science <<<https://www.webofknowledge.com/>>>;
- Science Direct <<<http://www.sciencedirect.com>>>;
- ACM Digital Library <<<http://portal.acm.org>>>;
- Springer Link <<<http://link.springer.com>>>;
- EDUC@ <<<http://educa.fcc.org.br>>>;
- PEPSIC <<<http://pepsic.bvsalud.org>>>;
- Renote <<<https://seer.ufrgs.br/renote>>>;
- SciELO <<<https://www.scielo.br>>>;
- CEIE <<<https://www.br-ie.org/pub>>>.

Por meio da utilização da estratégia PICOC (População, Intervenção, Comparação, Resultado/Outcome e Contexto) definidas por Kitchenham e Charters (2007), orientando a seleção dos estudos, direcionando o escopo do artigo e que foi definido neste mapeamento como: População (crianças, adolescentes, jovem, pré-adolescente), Intervenção (desenvolvimento de habilidades de aprendizado do século XXI), Comparação (antes e depois das habilidades de aprendizado do século XXI), Resultado (habilidades de aprendizado do século XXI) e Contexto (escola, educação básica, aprendizagem, ensino, aula). Para construção da string, foram levados em conta a utilização dos respectivos sinônimos de cada termo em inglês e português na Tabela 1.

Tabela 1 – Palavras-chave, sinônimos e termos em inglês utilizados nas buscas

Subtema	Palavras-chave	Sinônimos	Termos correspondente em Inglês
Habilidade* do século XXI	habilidade* do século vinte e um	21st century skill*	twenty-first century skill*
Pensamento Crítico	-	Critical Thinking	-
Criatividade	-	Creativity	-
Colaboração	-	Collaboration	-
Comunicação	-	Communication	-
Educa*	aprendizagem, habilidade* de aprendizagem, escola	education*	learn*, learn* skill*, school

Fonte: Autor,2020

Na construção da string foram utilizados os termos da Tabela 2 adicionados ao uso de conectores lógicos que auxiliam na busca de resultados mais precisos, além de fazer uso de operadores com coringa (\*) que ampliam a variabilidade de algumas palavras nas bases em

Tabela 2 – Strings de busca de cada subtema.

Português	Inglês
((("habilidades do século XXI") AND ("pensamento crítico" AND "criatividade" AND "colaboração" AND "comunicação")) AND ("educação" OR "aprendizagem" OR "habilidades de aprendizagem" OR "escola" OR "educacional"))	((("21st century skills") AND ("critical thinking" AND "creativity" AND "collaboration" AND "communication")) AND ("education" OR "learning" OR "learning skills" OR "school" OR "educational"))

Fonte: Autor, 2020

que são aceitos e algumas bases brasileiras tiveram restrições ao uso das strings, sendo que foi utilizada uma forma mais simples da string principal.

Este mapeamento buscou responder como Questão de Pesquisa Primária (QPP):

QPP: Quais as características das iniciativas no desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI para o ensino básico?

Com a finalidade de responder essa questão também foram incluídas cinco Questões de Pesquisa Secundárias (QPS):

QPS1: Sobre qual disciplina o estudo é realizado?

QPS2: Quais são as Habilidades de Aprendizado do Século XXI mencionadas nos estudos e a terminologia relacionada a cada uma delas?

QPS3: Pensamento Computacional é utilizado como instrumento para o desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI?

QPS4: Há o uso de técnica/método estatístico para avaliar a evidência do desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI?

QPS5: Quais abordagens tecnológicas/metodológicas são aplicadas nos estudos?

Para filtrar os artigos relevantes foram estabelecidos critérios de inclusão (CI), sendo eles: (CI1) Acessível via web de maneira gratuita, (CI2) Artigos apenas com idioma inglês e português, (CI3) Estudos publicados a partir de 2010, (CI4) Somente estudos primários; e exclusão (CE), mostrados a seguir: (CE1) Estudos Duplicados, (CE2) Falta de disponibilidade para download de maneira gratuita, (CE3) Trabalhos publicados como resumos ou resumo expandido ou prefácio de periódicos e eventos e (CE4) Trabalhos que não contemplam a temática. Assim foram selecionados a partir somente da leitura do título e resumo de cada artigo resultando em 49 estudos relevantes. Após esta etapa aplicou-se o filtro por meio da leitura completa dos artigos resultantes da primeira seleção, analisando-os a partir de Questões de Qualidade.

No segundo filtro são selecionados os artigos por meio de uma pontuação adquirida nas Questões de Qualidade, podendo-se obter uma pontuação máxima (9,0) e ser descartado se obtiver nota inferior a pontuação de corte (5,0). Após todas as etapas e critérios serem seguidos,

foram encontrados um total de 26 estudos relevantes na Tabela 3.

Tabela 3 – Detalhamento do Processo de Seleção dos estudos

<b>Bases</b>	<b>Estudos Primários</b>	<b>Estudos Relevantes após CI e CE</b>	<b>Estudos Relevantes após Questões de Qualidade</b>
ACM	47	7	5
CEIE	2	0	0
EDUC@	0	0	0
IEEE	0	0	0
PEPSIC	0	0	0
Renote	1	0	0
Scielo	0	0	0
Science Direct	124	2	0
Scopus	49	30	12
Springer Link	119	10	9
Web of Science	11	0	0
Subtotal	353	49	26

Fonte: Autor,2020

## 3.2 Análise dos Resultados

Para facilitar a identificação dos estudos selecionados e referenciados nas respostas às questões de pesquisa e a inviabilidade de detalhamento neste artigo, foi disponibilizado uma tabela contendo a lista dos estudos e seus identificadores da amostra desse MSL na Tabela 4. Serão apresentadas a seguir, primeiramente, as análises referentes às questões de pesquisa secundárias seguindo-se pela questão principal de pesquisa.

Tabela 4 – Strings de busca de cada subtema.

<b>Questões de Qualidade</b>	<b>Opções de Resposta</b>
QQ1: São mencionadas as ameaças à validade e também como essas ameaças afetam os resultados e conclusões?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ2: O estudo apresenta técnica/método estatístico para avaliar as evidências?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ3: O estudo descreve o custo para implementação?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ4: Houve a descrição ou referência a estudos similares pelos autores?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ5: O estudo descreve de forma clara o método aplicado?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ6: Os resultados foram capazes de atender o objetivo do estudo?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ7: O trabalho informa o cronograma de execução?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ8: Há o uso de tecnologias educacionais digitais/analógicas de forma clara?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)
QQ9: O estudo atribui o desenvolvimento de Habilidades de aprendizagem do século XXI como resultado do experimento?	Sim (1,0) Parcialmente (0,5) Não (0,0)

Fonte: Autor, 2020

### 3.2.1 QPS1 - Sobre qual disciplina o estudo é realizado?

Quanto à disciplina em que foi realizado o estudo, houve um maior destaque nas disciplinas de Matemática (10) logo seguido pelas áreas das ciências, aplicado nas disciplinas de Biologia (7), Física (6) e Química (7), conforme a Tabela 4.

Tabela 5 – Disciplinas Mencionadas nos Artigos

Disciplinas	Estudos	Quantitativo de Estudos
Biologia	E7, E3, E4, E18, E19, E24, E9	7
Física	E10, E3, E4, E18, E19, E24	6
Química	E7, E3, E4, E19, E24, E9, E20	7
Línguas	E25, E16, E17, E23, E11	5
Matemática	E3, E4, E12, E13, E14, E18, E21, E23, E24, E26	10
Redação	E11	1
Programação	E5	1
Outros	E16	1
Não Menciona	E1, E8, E10, E15, E20	5

Fonte: Autor, 2020

Os estudos costumam estar aplicados, principalmente, na área de Exatas (Matemática, Física, etc.), também, com alguns estudos em disciplinas de outras áreas, tal como a área de Línguas e na disciplina de Redação, demonstrando diferente contextos, nos quais as Habilidades de Aprendizado do Século XXI são utilizadas.

### **3.2.2 QPS2 - Quais são as Habilidades de Aprendizado do Século XXI mencionadas nos artigos e a terminologia relacionada a cada uma delas?**

Nos estudos há uma breve variação entre os termos principais utilizados para a aplicação, além dos quatro principais focos desta pesquisa são Comunicação (26), Colaboração (26), Pensamento Crítico (19) e Criatividade (14), conforme a Tabela 5.

As habilidades que fazem parte das Habilidades de Aprendizado do Século XXI, acabam variando quanto à terminologia usada pelos estudos, sendo que, a habilidade de Criatividade foi mencionada em 14 estudos, mas em outros estudos foram encontradas variações dessa terminologia, tal como: Criatividade e Inovação, encontrado em 8 estudos; Curiosidade e Criatividade, encontrado em 1 estudo; a habilidade de Pensamento Crítico foi encontrada em 19 estudos, entretanto, foi encontrada uma variação dessa terminologia, a qual foi mencionada como Pensamento Crítico e Resolução de Problemas, com 3 estudos; a habilidade de Comunicação e a habilidade de Colaboração foram mencionadas por todos os estudos (26 estudos), sendo que não foi encontrada nenhuma variação dessa terminologia.

Além disso, há variação das habilidades, por exemplo, Resolução de Problemas foi mencionada como uma habilidade diferente de Pensamento Crítico (E1, E17) ou, também, colocada no lugar de alguma habilidade encontrada em outros estudos como o próprio Pensamento Crítico (E23) ou a Criatividade (E17).

Tabela 6 – Termos Mencionados nos Estudos

Termos	Estudos	Quantitativo de Estudos
Comunicação	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26	26
Colaboração	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26	26
Pensamento Crítico	E1, E3, E4, E5, E6, E7, E9, E10, E11, E14, E15, E16, E17, E18, E20, E22, E24, E25, E26	19
Criatividade	E1, E3, E4, E5, E6, E9, E10, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E25	14
Criatividade e Inovação	E2, E7, E8, E12, E13, E19, E21, E24	8
Pensamento Crítico e Resolução de Problemas	E2, E8, E13, E19, E21	5
Resolução de Problemas	E1, E2, E17, E23	4
Curiosidade e Criatividade	E10	1

Fonte: Autor, 2020

### 3.2.3 QPS3 - Pensamento Computacional é utilizado como instrumento para o desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI?

Apenas o estudo E5 menciona o Pensamento Computacional (PC) como um aliado às Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C) e o utiliza como um instrumento para o desenvolvimento dessas habilidades, já que o PC é o processo de estruturação do pensamento envolvido na formulação de problemas e as suas soluções de modo que são representados de uma forma que pode ser eficazmente executada por um agente de processamento de informações (WING, 2006), tornando assim a habilidade de Resolução de Problemas, a qual está presente nas Habilidades de Aprendizado do Século XXI, intrinsecamente ligada ao PC. Santos et al. (2016) afirmam que a Criatividade, a Produtividade e a Inventividade são algumas das habilidades estimuladas com o desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional (PC), que são segundo Brackmann (2017), Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo.

Os pilares do PC e as habilidades estimuladas por eles, poderiam fomentar ainda mais o desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C), ao dar uma abordagem produtiva e inventiva baseada em conceitos da Ciência da Computação. Essa abordagem é realizada por Romero (2016a), a qual apresenta as Cinco Competências-chave do Século XXI (Resolução de Problemas, Pensamento Crítico, Criatividade, Colaboração, Pensamento Computacional), também segundo Romero (2016a) conhecidas como 5C21, tendo como objetivo promover a resolução de problemas tecno-co-criativos e os valores humanísticos por meio de desafios baseados na comunidade, envolvendo participantes intergeracionais (ROMERO,

2016a), tornando-o uma possível evolução das Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C) apresentadas ao longo deste artigo.

### 3.2.4 QPS4 - Há o uso de técnica/método estatístico para avaliar a evidência do desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI?

Dos presentes 26 estudos, 13 deles fazem uso de algum tipo de técnica/método estatístico, enquanto os outros 13 não, de acordo com a Tabela 6.

Tabela 7 – Estudos que Contêm Técnicas/Métodos Estatísticos para Avaliar a evidência de desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI

<b>Técnica/Método Estatístico</b>	<b>Estudos</b>	<b>Quantitativo</b>
Sim	E1, E2, E3, E7, E8, E10, E11, E17, E18, E19, E22, E23, E26	13
Não	E4, E5, E6, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E20, E21, E24, E25	13

Fonte: Autor,2020

A aplicação de técnicas/métodos estatísticos é importante, pois são feitas antes e após as intervenções por meio de questionários, avaliam se os dados conseguidos através da intervenção, fornecem evidências para que se possa aceitar as hipóteses de pesquisa como verdadeiras, buscando um valor quantitativo para o desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI.

### 3.2.5 QPS5 - Quais abordagens tecnológicas/metodológicas são aplicadas nos artigos?

Os estudos analisados trazem uma grande diversidade de abordagens tecnológicas/metodológicas aplicadas em suas intervenções, como Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) (E3, E6, E16, E18, E21), Robótica (E14), Histórias Digitais (E25) e Framework (E2, E4, E6, E17), conforme a Tabela 6. Vale ressaltar que a Tabela 7 apresenta uma amostra das tecnologias encontradas.

Tabela 8 – Tecnologias/Metodologias Aplicadas nos Estudos

<b>Tecnologias</b>	<b>Metodologias</b>	<b>Estudos</b>
-	STEM	E3, E6, E16, E18, E21
-	Framework	E2, E4, E6, E17
-	Atividades Baseadas em Tecnologia	E16, E22
Histórias Digitais	-	E25
Robótica	-	E14
-	Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics (STEAM)	E24
Mobile Learning	-	E1
-	WebQuest	E7
Plataforma de Análise de Aprendizado (LA) e leitura crítica colaborativa (WI-READ)	-	E11
-	GoDesign	E4
-	Habilidades de Pensamento de Ordem Superior (HOTS)	E12
-	Mindfulness	E15
Animação	-	E19
Linguagem Natural	-	E26
-	Gamificação	E25
-	Aprendizagem Colaborativa	E8
-	Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	E20
Plataforma de leitura crítica colaborativa (Meeting Words)	-	E22
Rede de Aprendizagem Social (Edmodo)	-	E22
-	Currículo com as Habilidades de Aprendizado do Século XXI	E9
-	Preparação do plano de aula (RPP)	E13
-	Elicitação de Modelos (MEAs)	E23

Fonte: Autor, 2020

É possível notar uma quase equiparação na quantidade de abordagens tecnológicas (12 estudos) e metodológicas (14 estudos). Houve estudos que adotaram abordagens metodológicas (E9, E13, etc.), que poderiam, também, futuramente se beneficiar de uma abordagem tecnológica, tendo a possibilidade de melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Constatamos, no estudo E5, que o Pensamento Computacional (PC) é utilizado por meio da Linguagem de Programação (Scratch), desenvolvendo assim, conceitos da área da Ciência da Computação (CC). Entretanto, uma qualidade do PC que possibilita que ele possa, também, ser utilizado sem o uso de computadores (de forma *unplugged*), em contextos nos quais as escolas não têm recursos financeiros ou laboratório de informática (SANTOS, 2019), assim

como também Histórias Digitais (E25) podem ser utilizadas em formato analógico com HQ's (SANTOS, 2019).

### **3.2.6 QPP- Quais as características das iniciativas no desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI para os alunos no ensino básico?**

A partir das questões secundárias contidas neste MSL é possível inferir que foram mapeadas características das iniciativas no desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI para os alunos no ensino básico. Isso foi realizado por meio das abordagens tecnológicas/metodológicas, terminologias/habilidades e das disciplinas, as quais são utilizadas nos estudos encontrados e que responde a QPP deste artigo, já que foram encontradas tecnologias e metodologias que são utilizadas como apoio ao processo de ensino-aprendizagem, contudo é possível notar que algumas tecnologias encontradas, na falta de recursos tecnológicos nas escolas, poderiam ser utilizadas, também, de forma desplugada (E5, E25) e também foram encontradas abordagens metodológicas que se beneficiaram do uso de tecnologia (E4, E7), enquanto outras não utilizaram tecnologia, mas poderiam obter benefícios no uso de ferramentas tecnológicas (E8, E23).

Apenas um estudo utiliza PC como instrumento para desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI, levando em conta que o PC poderia se tornar um dos "C's", dado que ele é um processo de pensamento que desfragmenta um problema ajudando em sua resolução (BRACKMANN, 2017). Metade dos estudos encontrados (13 estudos) utilizam métodos/técnicas estatísticas para avaliar a evidência do desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI. Isso traz credibilidade ao quantificar esse desenvolvimento, diferente de outros tipos de coleta de dados, as quais dependem dos sentidos do pesquisador (observação) ou somente do relato dos participantes (entrevista) que fazem parte da amostra do estudo.

As habilidades que compõem as Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C) variam entre os estudos encontrados e isso acaba trazendo diferenças no construto desenvolvido em cada estudo, levando há uma não padronização das habilidades encontradas e dificultando a replicação de intervenções que desenvolvam sempre as mesmas habilidades. Além disso, há uma diversidade de disciplinas no ensino básico, nas quais as intervenções são feitas, dificultando ainda mais a criação de evidências científicas replicáveis.

### 3.3 Ameaças a Validade

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, alguns fatores negativos ou limitações podem ter afetado os resultados obtidos:

**Seleção dos estudos relevantes:** Foram definidos critérios de inclusão e exclusão, bem como a definição e delimitação do escopo da pesquisa por PARSIFAL. Além disso, houve a tentativa na utilização de curingas (\*, ?) para a busca de palavras-chave no plural. Entretanto algumas bases não aceitaram e não retornavam nenhum estudo ao utilizá-las.

**Externa:** O mapeamento foi realizado com limitação temporal, foram catalogados estudos de 2010 até maio de 2020, deixando de lado artigos fora desse intervalo.

**Interna:** A string utilizada teve como objetivo encontrar artigos que utilizassem as Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C's) ao mesmo tempo e em artigos nos quais tratassem a temática, já que foi utilizado o conectivo AND em vez do OR. Portanto, os resultados desse estudo não contemplam artigos que apresentam as 4 competências em um contexto fora das Habilidades de Aprendizado do Século XXI.

**Extração dos dados:** A extração de dados foi realizada por meio das ferramentas de extração presente no PARSIFAL.

### 3.4 Conclusão

As iniciativas encontradas foram caracterizadas através das QPS, as quais trouxeram informações sobre os seguintes fatores: abordagens metodológicas/tecnológicas utilizadas nos estudos e em qual disciplina; quais habilidades fazem parte das Habilidades de Aprendizado do Século XXI e terminologias que fazem parte dessas habilidades; uso de métodos/técnicas estatísticas; apenas um estudo (E5) utiliza o Pensamento Computacional (PC) para o desenvolvimento das Habilidades do Século XXI. Como possibilidade de trabalhos futuros, são necessárias mais intervenções usando PC, buscando uma abordagem inventiva e produtiva, junto a conceitos da Ciência da Computação e uma melhor definição das habilidades que fazem parte das Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C), apoiando a replicação desses estudos, pois isso evita o entendimento do construto chamado Habilidades de Aprendizado do Século XXI (4C).

### 3.5 Conclusão do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados conceitos base para a temática de Pensamento Computacional e seu uso em conjunto com as Habilidades de Aprendizado do Século XXI na educação e a forma como se é aplicado, buscando suas características, disciplinas na qual se é utilizado, quais habilidades são utilizadas, sobre o uso do Pensamento Computacional

e suas técnicas e métodos estatísticos utilizados. Mapeando o contexto de utilização de tais competências, trazendo uma base de conceitos para este trabalho.

# 4

## Evidências sobre robótica na educação básica

### 4.1 Questões de pesquisa

Este mapeamento buscou responder a seguinte Questão de Pesquisa Primária (QPP): “Quais evidências da robótica foram encontradas na educação básica?”. Com a finalidade de responder essa questão também foram incluídas Questões de Pesquisa Secundárias (QPS). A maioria das questões de pesquisa (primária e secundárias) bem como os dados a serem extraídos propostos para esse mapeamento.

A seguir as questões de pesquisa:

1. São mencionadas ameaças à validade?
2. Qual o tipo de veículo de publicação da pesquisa?
3. Qual a técnica/método estatístico usado para avaliar a evidência?
4. Em qual ano foi publicado?
5. Há menção de Pensamento Computacional?
6. Quais materiais são utilizados para construção dos robôs?

### 4.2 Estratégia de busca

Inicialmente este mapeamento foi conduzido, nas bases de dados nacionais como EDUC@, PEPSIC, Renote e SciELO, além da base de publicações indexadas pela Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE), a saber: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE), Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação

(WCBIE), Jornada de Atualização em Informática na Educação e Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. Esse estudo se estendeu também por bases internacionais sendo ACM Digital Library, IEEE Xplore Digital Library, Science@Direct, Scopus, SpringerLink e ISI Web of Science, totalizando 11 bases (5 brasileiras e 6 internacionais) que abrem um leque de grande acervo para pesquisa do tema observado nesse mapeamento.

Foram utilizadas as seguintes bases de pesquisa:

- Scopus <<<http://www.scopus.com>>>;
- IEEE Xplore Digital Library <<<http://ieeexplore.ieee.org>>>;
- Web of Science <<<https://www.webofknowledge.com/>>>;
- Science Direct <<<http://www.sciencedirect.com>>>;
- ACM Digital Library <<<http://portal.acm.org>>>;
- Springer Link <<<http://link.springer.com>>>;
- EDUC@ <<<http://educa.fcc.org.br>>>;
- PEPsic <<<http://pepsic.bvsalud.org>>>;
- Renote <<<https://seer.ufrgs.br/renote>>>;
- SciELO <<<https://www.scielo.br>>>;
- CEIE <<<https://www.br-ie.org/pub>>>.

Na Tabela 8 são apresentadas as Palavras-Chave utilizadas utilizadas para formar a *string* de busca.

Tabela 9 – Palavras-chave utilizadas *string*

<b>Palavra-chave</b>	<b>Sinônimo em Inglês</b>
Robótica, Robô	Robotic, Robot
Educação Básica, Ensino Fundamental, Educação Secundária, Educação Primária, Ensino Médio	Elementary School Middle School, Secondary Education, Primary Education, Junior high, K-8, K-12
Ensino/Aprendizagem	Teaching/Learning
Educação	Education

Fonte: Autor, 2020

Na Tabela 9 é apresentada a *string* utilizada para as buscas nas bases:

Tabela 10 – *String* utilizada para realizar as buscas nas bases

**((“robot\*”) AND (“middle school” OR “secondary education” OR “primary education” OR “elementary school” OR “junior high” OR “high school” OR “K-8” OR “K-12”) AND (“teach\*” OR “learn\*”) AND (“education”))**

Fonte: Autor, 2020

Para filtrar os artigos relevantes foram estabelecidos Critérios de Inclusão (CI) e Exclusão (CE) indicados abaixo. Assim foram selecionados a partir somente da leitura do título e resumo de cada artigo resultando em 89 artigos vindos de 1.186 artigos encontrados pela string. Após esta etapa vem o filtro por meio da leitura completa dos artigos resultantes da primeira seleção, analisando-os a partir de Questões de Qualidade.

A seguir os Critérios de Inclusão:

1. Acessível via web de maneira gratuita;
2. Artigos apenas com idioma inglês e português;
3. Somente estudos primários.

A seguir os Critérios de Exclusão:

1. Estudos Duplicados;
2. Falta de disponibilidade para download de maneira gratuita;
3. Trabalhos publicados como resumos ou resumo expandido ou prefácio de periódicos e eventos;
4. Trabalhos que não contemplam a temática.

## 4.3 Resultados

Nas próximas subseções serão analisados os resultados das 6 Questões de Pesquisa Secundárias com o intuito de responder a Questão de Pesquisa Primária. Apresentando os dados encontrados nos artigos e fazendo uma breve análise dos mesmos.

### 4.3.1 São mencionadas ameaças à validade?

Foram apresentados 53 estudos com ameaças a validade e 32 sem ameaças a validade. Isso é importante, já que mostra que os autores têm ciência que seu trabalho não é perfeito e que pode sim ter ocorrido erros ou adquirido viés durante a pesquisa, fazendo com que replicações possam não cometer ou mitigar essas mesmas ameaças. Abaixo são apresentados na Tabela 10 os estudos que obtiveram ameaças a validade.

Tabela 11 – Contagem de Ameaças a validades

<b>Ameaças a validade</b>	<b>Quantidade de Estudos</b>
Sim	53
Não	32

Fonte: Autor, 2020

### 4.3.2 Qual o tipo de veículo de publicação da pesquisa?

A maior parte dos dados analisados vieram de uma variação de três tipos de publicação, sendo eles Conferência (41), Periódico (31), simpósio (8), Congresso (2), Workshop (1), Fórum (1) e Repositório de Universidade (1), destacando-se uma maior quantidade de estudos em Conferencias e sendo assim, o principal veículo de publicação. É representado abaixo na Tabela 11 os estudos de cada veículo de publicação.

Tabela 12 – Veículo de Publicações

<b>Veículo de Publicações</b>	<b>Quantidade de Estudos</b>
Conferência	41
Periódico	31
Simpósio	8
Congresso	2
Workshop	1
Forúm	1
Repositório de Universidade	1

Fonte: Autor, 2020

### 4.3.3 Qual a técnica/método estatístico usado para avaliar a evidência?

Os estudos apresentaram uma grande variedade de Métodos e Técnicas estatísticas, dentre elas se destacam em quantidade: Desvio Padrão (21), Média (21), Teste t (17), ANOVA (7) e Cohen's d (5). Os demais testes só foram citados 1 vez, além de 54 artigos não mencionarem testes.

Tabela 13 – Métodos e Técnicas estatísticas utilizadas

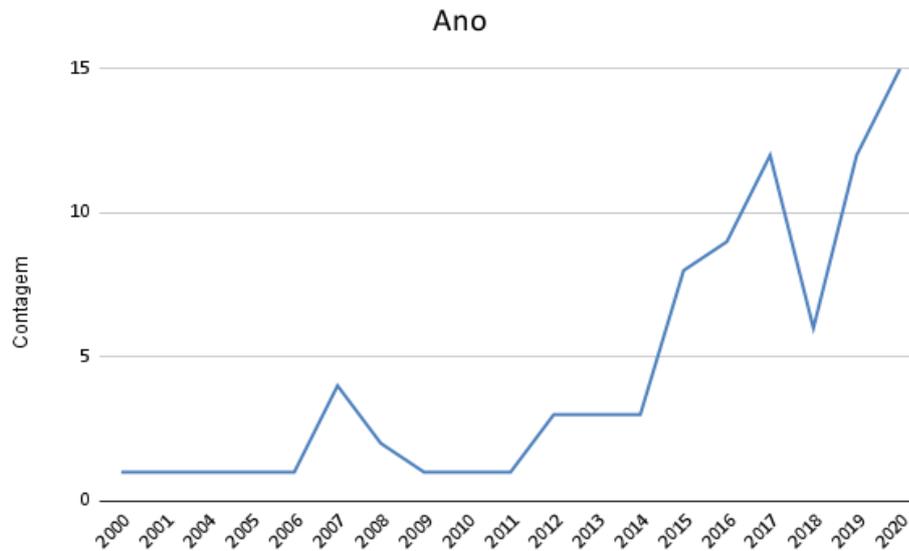
<b>Técnica/Método Estatístico</b>	<b>Quantidade de Estudos</b>
Desvio Padrão	21
Média	21
Test t	17
ANOVA	7
Cohen's d	5
ANCOVA	1
Correlação de Spearman	1
Teste exato de Fisher	1
Teste do qui quadrado	1
Teste Mann–Whitney U	1
Correlação bisserial	1
Skewness, Kurtosis,	1
Wilcoxon Rank Sum	1
teste Mann-Whitney U	1
Mediana	1
Coeficiente correlacional de Pearson	1
Shapiro–Wilk	1
Mann–Whitney	1
Teste Kruskal–Wallis	1
Teste Levene	1
Não Menciona	54

Fonte: Autor, 2020

#### 4.3.4 Em qual ano foi publicado?

Foram encontrados estudos relevantes para este trabalho a partir do ano 2000 até o ano de 2020, havendo destaque para os anos mais recentes com uma crescente de artigos a partir do ano de 2015 com 8 artigos, chegando a 15 em 2020, apenas com uma queda no ano de 2018 com 6 artigos, apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Ano de Publicação



Fonte: Autor, 2020

#### 4.3.5 Há menção de Pensamento Computacional?

O Pensamento Computacional foi mencionado em 22 artigos, enquanto 63 não o citam. A menção ao Pensamento computacional junto a robótica traz novas possibilidades de interdisciplinaridade e mais uma camada ao processo de ensino-aprendizagem.

Tabela 14 – Pensamento Computacional

Menção a Pensamento Computacional	Quantidade de Estudos
Mencionam	22
Não Mencionam	63

Fonte: Autor, 2020

#### 4.3.6 Quais materiais são utilizados para construção dos robôs?

Os artigos trazem materiais diversos, porém com destaque aos materiais marca LEGO, em especial a linha de kits de robótica educacional LEGO Mindstorms (21), porém sem modelo não especificado, enquanto outros artigos citaram o exato modelo utilizado sendo eles LEGO Mindstorms EV3 (8) e LEGO Mindstorms NXT (4), totalizando 33 artigos utilizando da mesma linha de kit de robótica LEGO, além de outras linhas da mesma marca, como o Lego WeDo (3). Em seguida é possível ver o Arduíno (20), Scratch (15) e Kit de Robótica não especificado (15), onde o Scratch por ser uma linguagem de blocos para programação, pode coexistir junto aos kits de robótica.

Tabela 15 – Materiais Utilizados

<b>Materiais</b>	<b>Quantidade de Estudos</b>
LEGO Mindstorms	21
Arduíno	20
Scratch	15
kit de robótica não especificado	15
LEGO Mindstorms EV3	8
LEGO Mindstorm NXT	4
LEGO WeDo	3
Impressão 3D	3
Makey Makey	2
Robolab	2
Outros <sup>1</sup>	1

Fonte: Autor, 2020

## 4.4 Discussão

A partir das Questões de Pesquisa Secundárias contidas neste MSL foi possível mapear resultados relevantes com relação a aplicação da robótica na educação, no qual foi possível analisar um crescente uso da robótica na educação através dos anos, mesmo com queda no ano de 2018, foi possível recuperar o crescimento nos anos seguintes, como é possível ver na Figura 1, com isso se vê um crescente interesse no assunto e evolução do tema. Junto a isso, quase dois terços dos artigos mencionaram as ameaças a validade, como é possível ver na Tabela 3, trazendo um material mais maduro apresentado suas fraquezas para facilitar futuros trabalhos.

Os dados utilizados tiveram maior notoriedade em Conferências (41) e Periódicos (31) de acordo com a Tabela 4, se mostrando um tema de interesse para tais veículos. Além disso, os dados também apresentam o uso de técnicas e métodos estatísticos, o qual 54 dos artigos não apresentam os métodos utilizados, sendo um número alto, mas dentre os que apresentam, apresentados na Tabela 5, 21 deles utilizaram de Desvio Padrão, 21 Média e outros 17 de Test t, sendo eles os mais comuns a serem utilizados na área. São apresentadas também as menções ao Pensamento Computacional que é responsável de trazer consigo uma forma de lidar com a robótica, apresentando passos claros e intuitivos para a construção de um robô, dentre os artigos, 22 mencionaram o uso de PC associado à robótica, como mostra a Tabela 6, sendo um número expressivo para a pesquisa.

Por fim, dentre os materiais utilizados, foi possível ver na Tabela 7 que tiveram bastante destaque o uso de Lego Mindstorms (21) e de Arduíno (20) seguido de outras variações de mesma marca, mostrando preferências entre materiais de maior custo como o LEGO e de materiais de baixo custo como o Arduíno, assim como mostra o estudo E1 que faz esta comparação de custos, mostrando um lado de valores mais acessíveis para ser aplicado em escolas com menores condições financeiras, tornando sua aplicação, mais inclusiva, como mostra o artigo E83 que traz

matérias comuns do dia a dia para utilizar junto com o Arduíno, como canudos e papel alumínio.

## 4.5 Ameaças à validade

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, alguns fatores negativos ou limitações podem ter afetado os resultados obtidos:

**Seleção dos estudos relevantes:** Foram definidos critérios de inclusão e exclusão, bem como a definição e delimitação do escopo da pesquisa por PARSIFAL. Além disso, houve a tentativa na utilização de curingas (\*, ?) para a busca de palavras-chave no plural. Entretanto algumas bases não aceitaram e não retornavam nenhum estudo ao utilizá-las.

A base SpringerLink trouxe uma quantidade de artigos muito alta, sendo completamente desproporcional, fazendo-se necessários acrescentar os filtros por área de "Educação" e de "Ciências da Computação".

**Extração dos dados:** A extração de dados foi realizada por meio das ferramentas de extração presente no PARSIFAL.

## 4.6 Considerações Finais

As iniciativas encontradas foram caracterizadas através das QPS, as quais trouxeram informações sobre os seguintes fatores: materiais utilizados na construção dos robôs, contabilizando as menções ao Pensamento Computacional, fazendo uma análise através dos anos de publicação e do custo de implementação de cada tipo de robô, além dos quesitos técnicos das publicação como os métodos estatísticos utilizados e seus veículos de publicação, trazendo uma maior riqueza de detalhes sobre a aplicação da robótica na educação.

Como possibilidade de trabalhos futuros, são necessárias uma pesquisa com maior abrangência de robôs de baixo custo para aplicação em escolas com poucos recursos, como a robótica com sucata mencionada no estudo E83, pois isso abrange a aplicação da robótica educacional, além de trazer consigo o uso do PC para auxiliar.

## 4.7 Conclusão do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os principais conceitos abordados nesta dissertação, relacionando o Pensamento Computacional diretamente ao uso da robótica, trazendo uma visão geral de seu uso na educação mundial, mostrando o seu aumento significativo através dos anos, com seus principais materiais utilizados e em quais estudos foram utilizados o Pensamento Computacional, além de apresentar as informações técnicas de cada artigo como a técnica/método estatístico utilizado e a menção as ameaças a validade, mostrando a credibilidade de tais artigos.

# 5

## Resultados e Discussões

Neste capítulo serão descritos cada artefato utilizado durante a pesquisa, os resultados da pesquisa de avaliação dos artefatos feitos durante a pesquisa e uma discussão sobre os resultados.

### 5.1 Artefatos

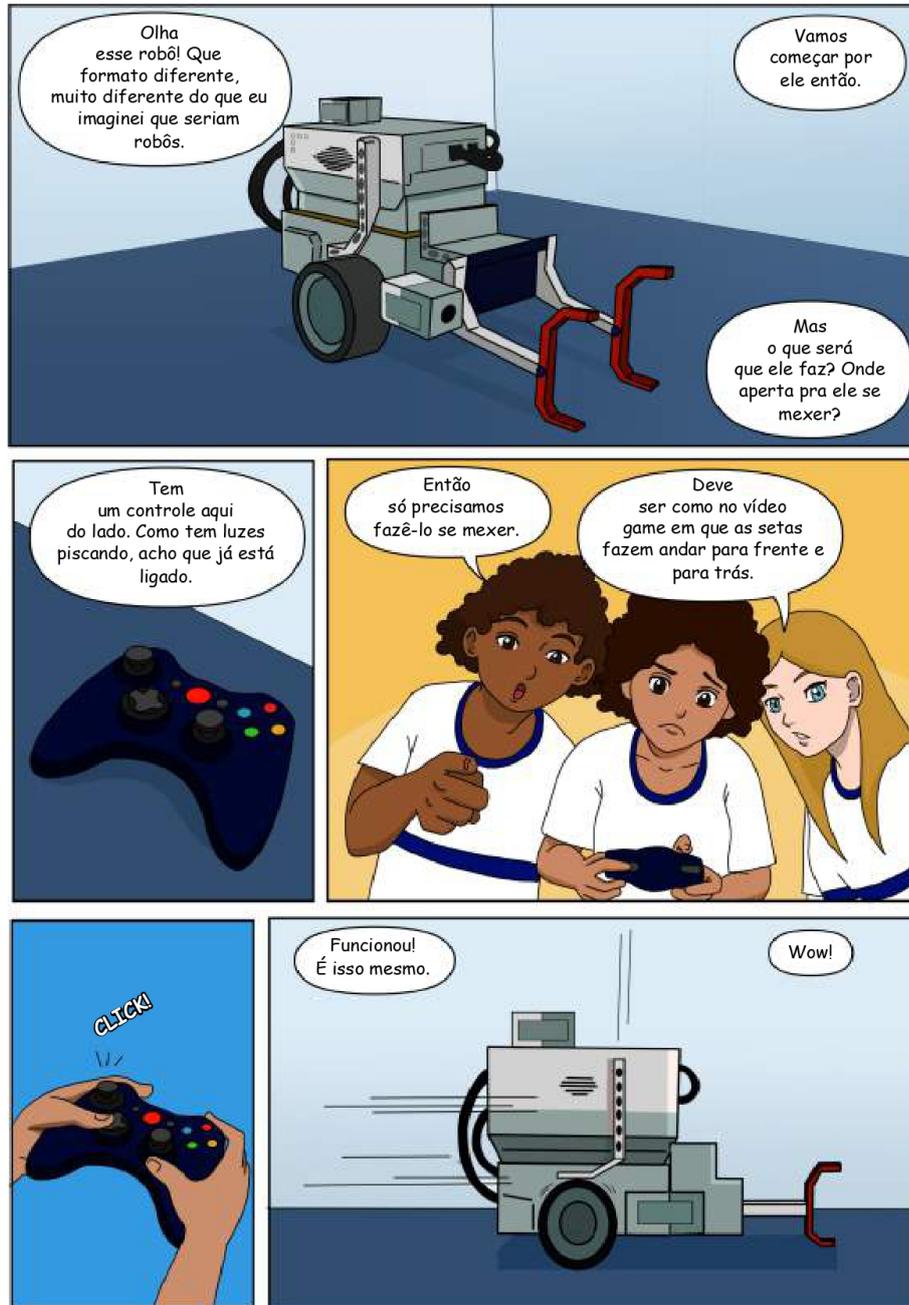
A ideia de Artefatos proposta por Hevner (2010) apresenta-os como o material de uma pesquisa, onde foram utilizados um total de 4 artefatos durante pesquisa, (2)HQs, (1)Guia e (1)Desafio. Sendo eles: HQ Introdução a Robótica, Volume 1, Série 13; HQ Robótica com Sucata, Volume 2, Série 13; Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica, Volume 5, Série 12; e HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica, Volume 3, Série 13, todos disponíveis em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/>.

#### 5.1.1 HQ Introdução a Robótica

O primeiro HQ teve como tema principal a introdução ao tema de Robótica, apresentado o passo a passo da construção de um robô por meio do Pensamento Computacional de forma implícita, passando pelos passos de Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo.

Na Figura 2, que apresenta a página 10 do primeiro HQ mostra as crianças, após formarem equipes, de forma livre para utilizar de sua curiosidade para descobrir sozinhas como cada robô funciona, passando pelo processo de Decomposição presente no Pensamento Computação.

Figura 2 – HQ Introdução a Robótica p.10



Ao iniciar a apresentação de peças na página 17 e 18 do HQ, o instrutor precisou sair de cena, então as crianças tiveram que começar a montar sozinhas o robô, nesta parte se inicia o Reconhecimento de Padrões, associando os materiais disponíveis com o que foi decomposto anteriormente, associando visualmente as funções que os robôs faziam com as peças disponíveis à mesa.

Figura 3 – HQ Introdução a Robótica p.17

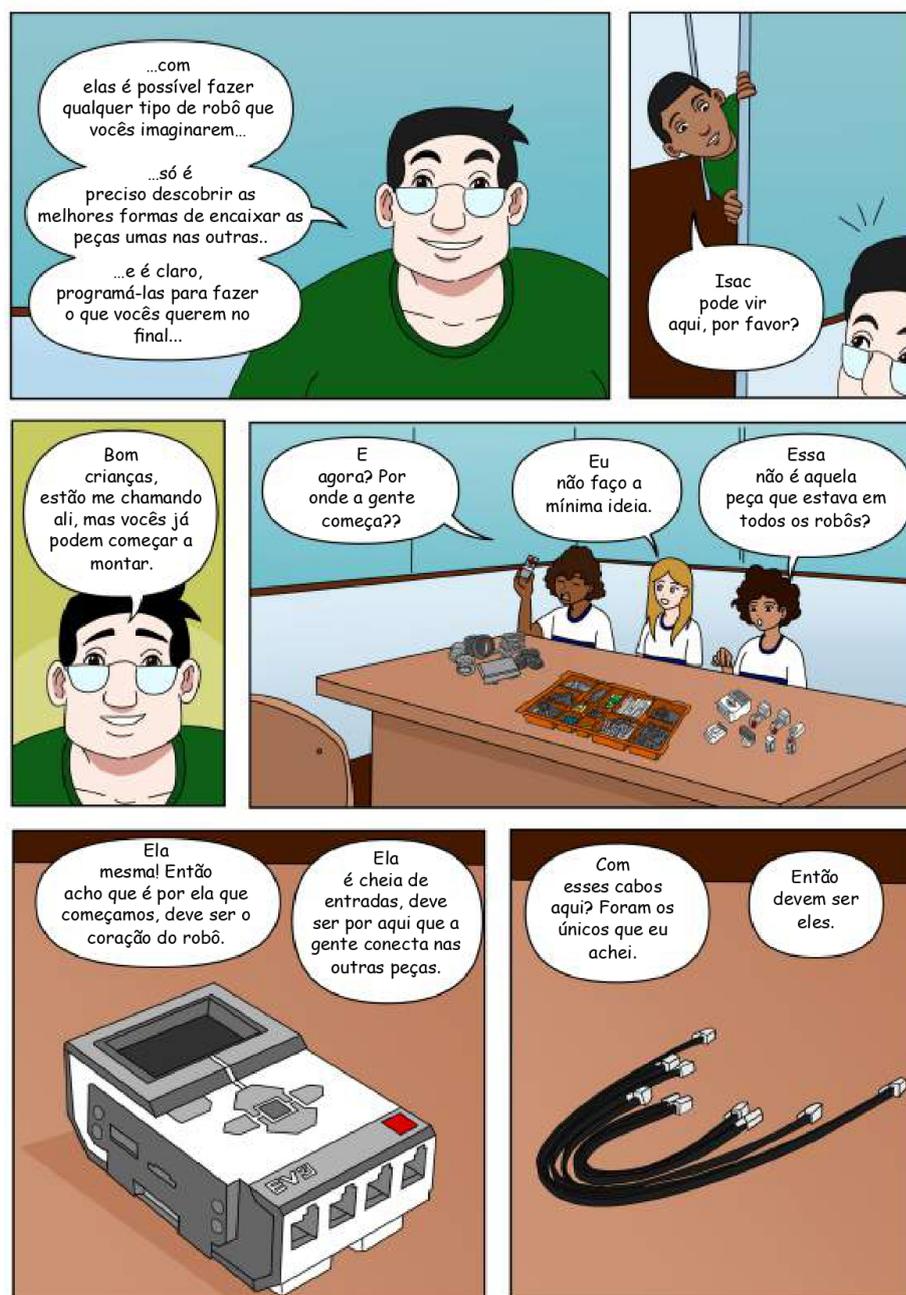
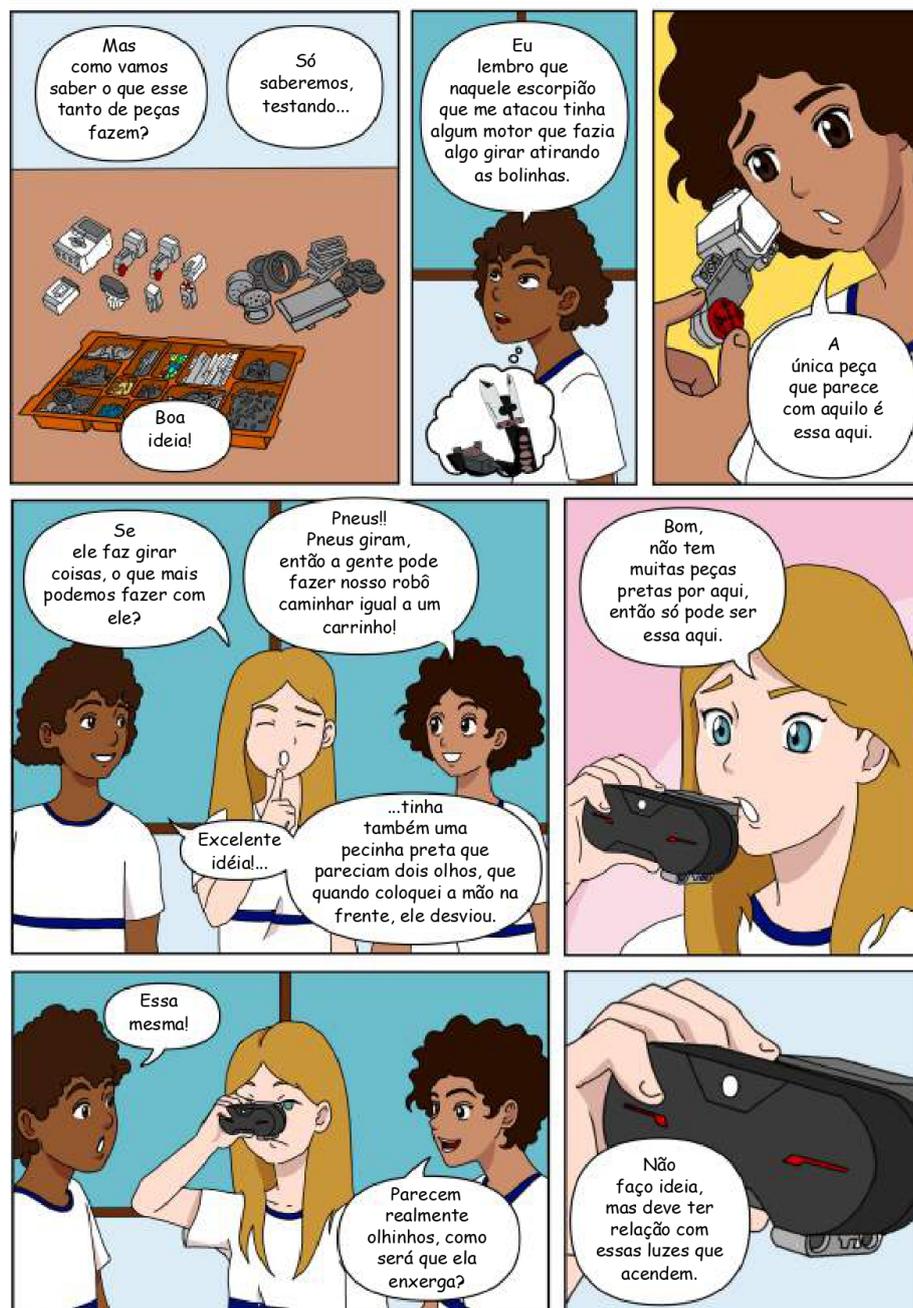


Figura 4 – HQ Introdução a Robótica p.18



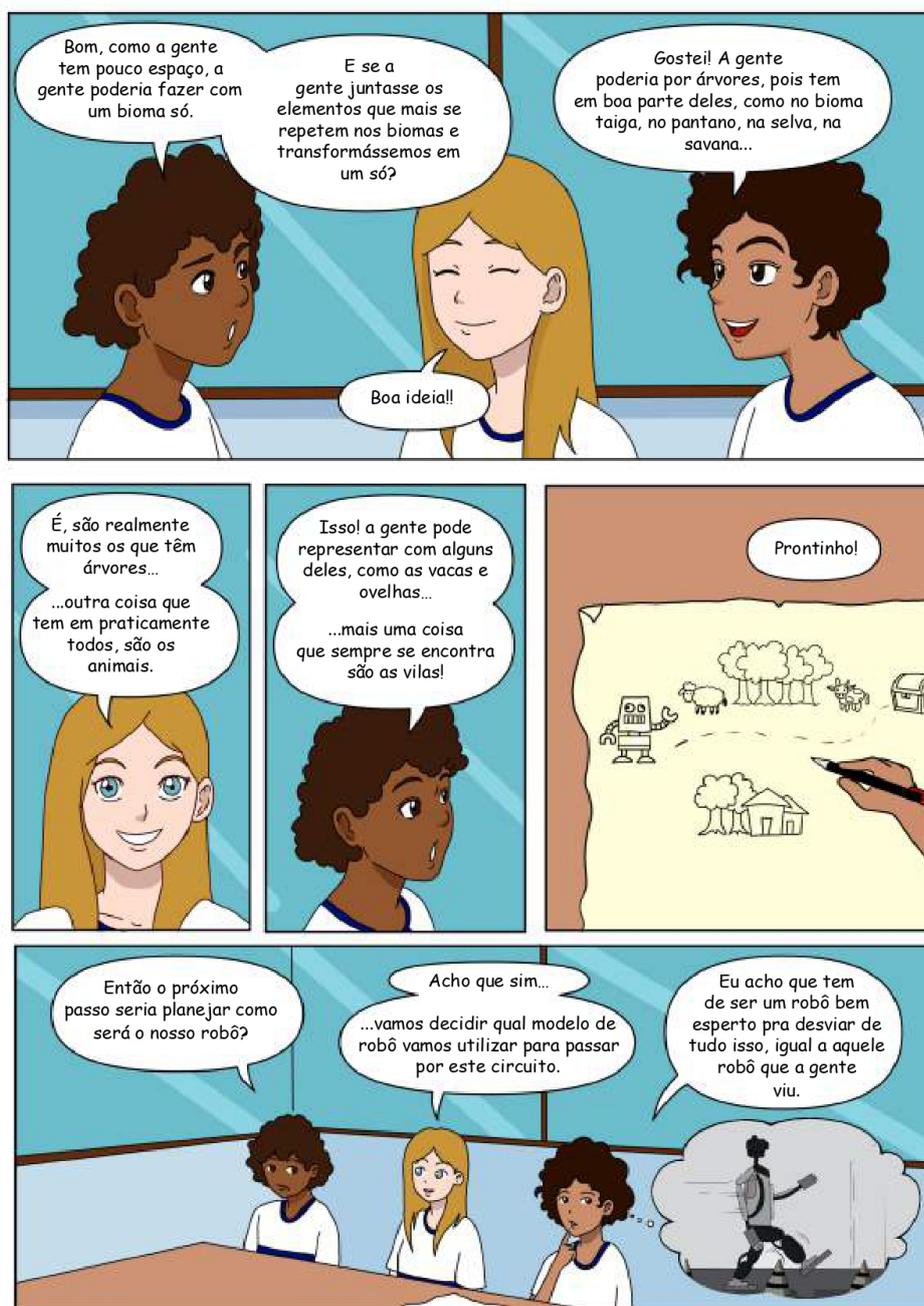
Fonte: (BATISTA et al., 2021a)

Após a etapa de Reconhecimento de padrões, nas páginas 20 e 21 da HQ, as crianças começam a abstrair aquilo que foi entendido, e a forma como irão montar o próprio robô e o que ele fará durante o percurso também criado pelas crianças, além de auxiliar na próxima etapa, o Algoritmo.

Figura 5 – HQ Introdução a Robótica p.20



Figura 6 – HQ Introdução a Robótica p.21



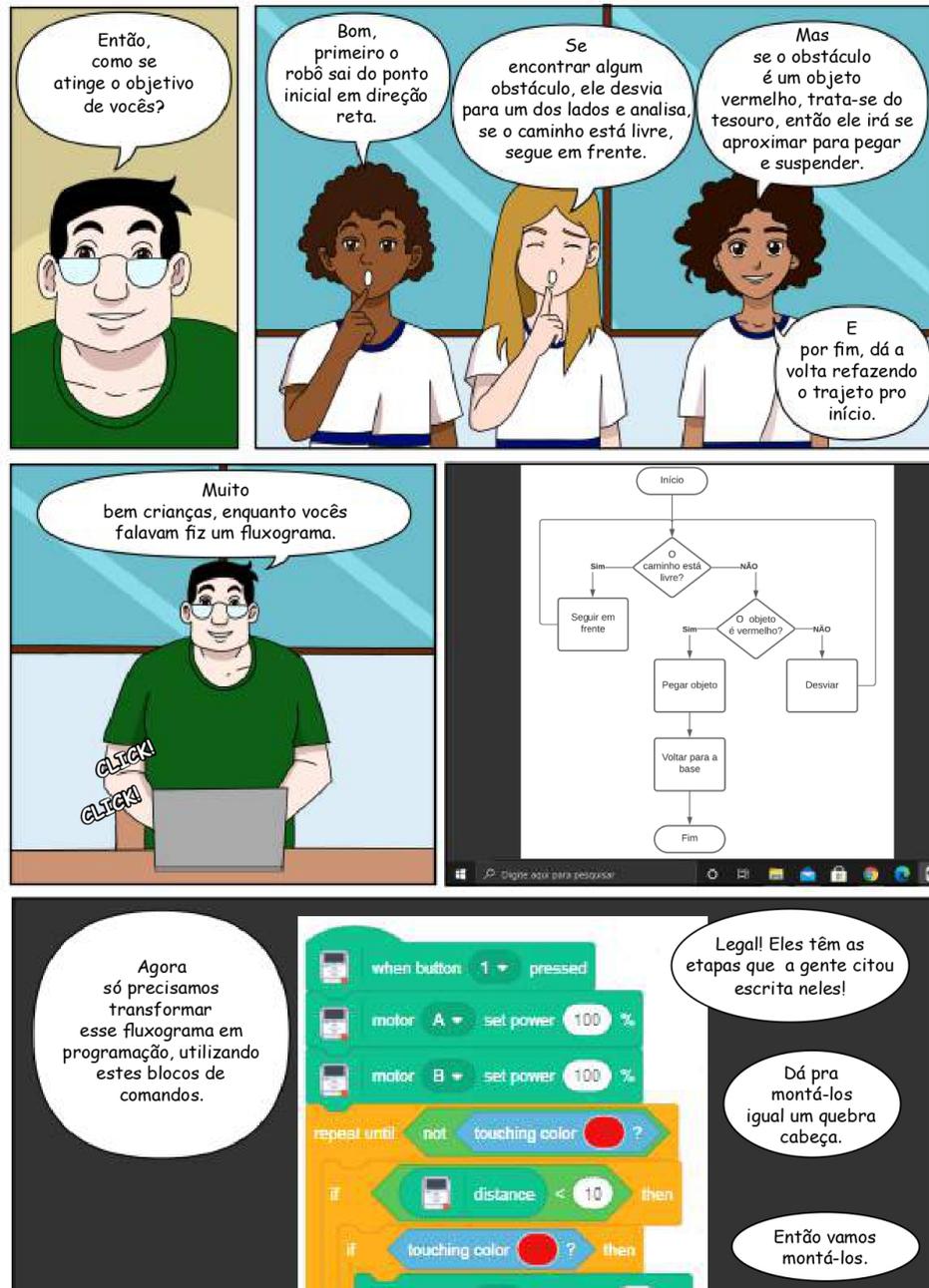
Fonte: (BATISTA et al., 2021a)

Por último, para finalização do robô, falta às crianças criarem um algoritmo, o que fazem em conjunto com o instrutor, que cria um fluxograma com a sequência de passos decretada pelas crianças, que também é uma forma de algoritmo. Após a construção da estrutura do algoritmo, as crianças, junto com o instrutor, criam na prática o programa necessário para fazer o robô cumprir o objetivo determinado por elas.

Para isso foi utilizado o Scratch, que utiliza blocos de comando para executar comandos

da programação de forma visual e mais interativa para crianças. O Scratch é uma das linguagens de programação mais utilizadas dentre as escolas de acordo com o MSL feito para este trabalho sobre robótica na educação, onde foi citado em 15 dos 85 artigos.

Figura 7 – HQ Introdução a Robótica p.24



### 5.1.2 HQ Robótica com Sucata

O segundo HQ traz como principal temática a robótica feita com sucata e assim como o primeiro HQ, o segundo também traz o Pensamento Computacional como forma de ensino, porém de forma mais explícita, sendo explicada diretamente pela liga do PC (Grupo de crianças Índigo previamente criadas em HQs de outros Volumes/Séries) onde cada um representa um pilar do PC e apresenta o seu significado, como é apresentado nas páginas 12 e 13 da HQ.

As crianças da primeira HQ, juntas 1 ano depois da feira de robótica, resolvem reciclar uma porção de lixo deixado para traz e buscam ajuda da internet como uma forma independente de conseguir buscar ideias, mas ainda não conseguem organizar tais ideias, então as crianças Índigo são convocadas pela Betabot (Robô representante brasileira da Liga dos Bots, inspirada no robô Vibot, pertencente à Margarida Romero) como uma forma de ajudar as crianças que estão sozinhas tentando achar uma maneira viável de reciclar o lixo encontrado, assim como mostra a página 10 HQ.

Figura 8 – HQ Robótica com Sucata p.10



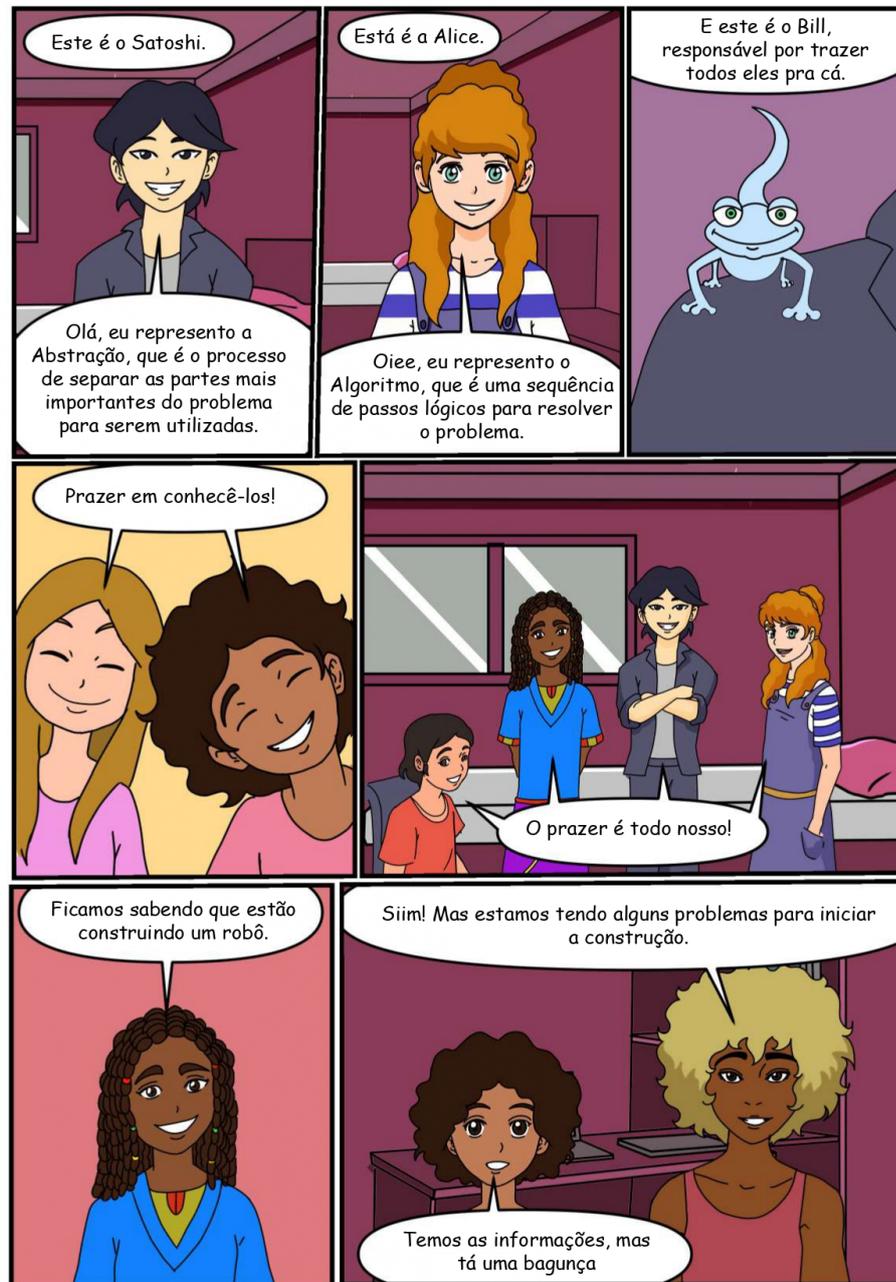
Fonte: (BATISTA et al., 2021b)

Cada criança Índigo apresenta uma breve explicação de seu poder, dando ao leitor uma forma mais explicitada e simples de entender cada pilar do Pensamento Computacional nas páginas 12 e 13 do HQ, seguido pela forma prática de uso de cada pilar nas páginas seguintes, como será apresentado adiante.

Figura 9 – HQ Robótica com Sucata p.12



Figura 10 – HQ Robótica com Sucata p.13



Fonte: (BATISTA et al., 2021b)

Cada criança Índigo, de acordo com o seu poder, começa a passar seu conhecimento implicitamente para as outras crianças, instigando-as a desenvolver na prática o pilar do PC representado por aquela criança. Na página 14 do HQ é apresentado o exemplo da Decomposição sendo posta em prática, seguidos pelas páginas 16 com o Reconhecimento de padrões, página 17 com a Abstração e página 19 com o Algoritmo. No fim, com base em todos os pilares do PC, as crianças conseguem chegar à conclusão do seu objetivo de construir algo com o lixo encontrado,

no caso um robô.

Figura 11 – HQ Robótica com Sucata p.14

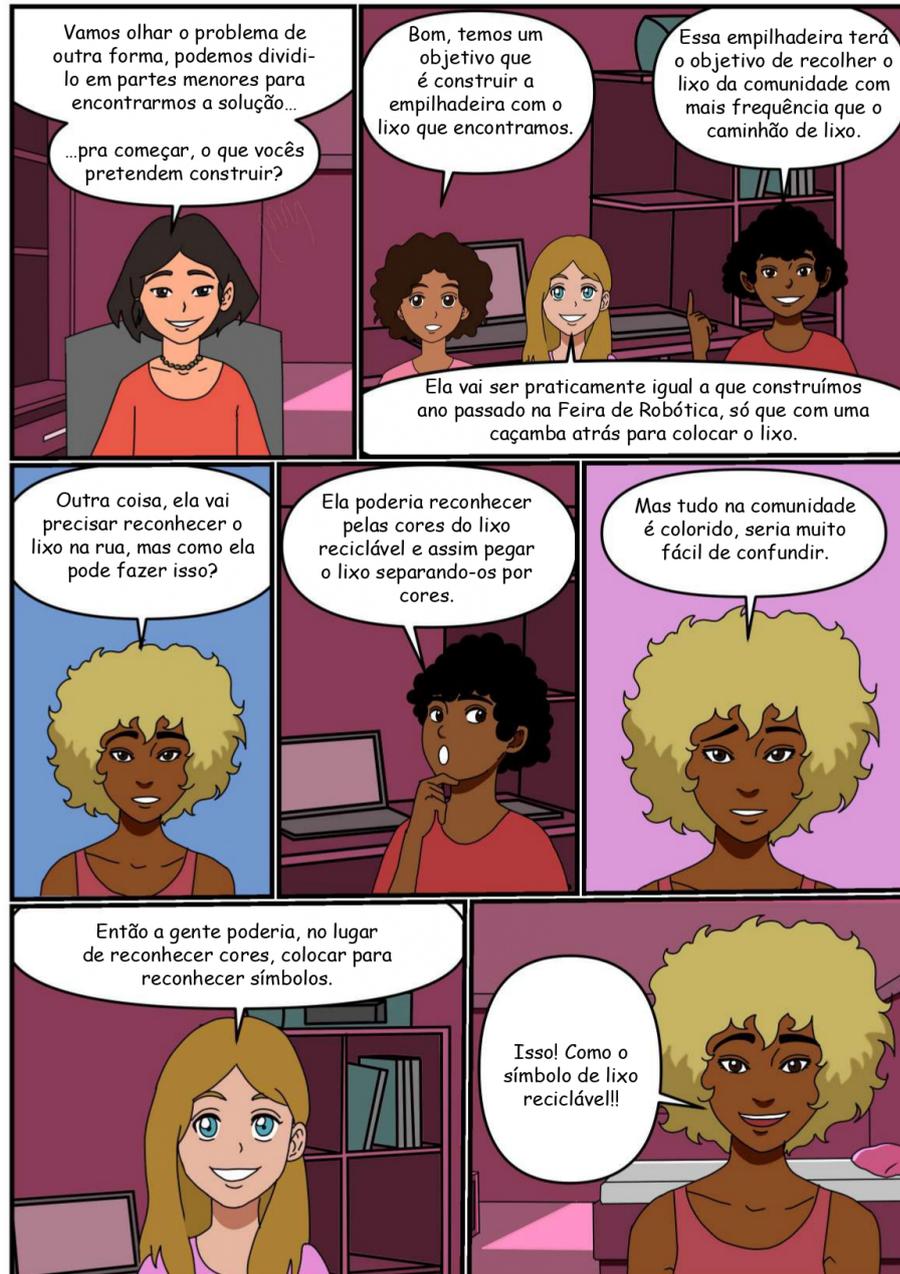


Figura 12 – HQ Robótica com Sucata p.15

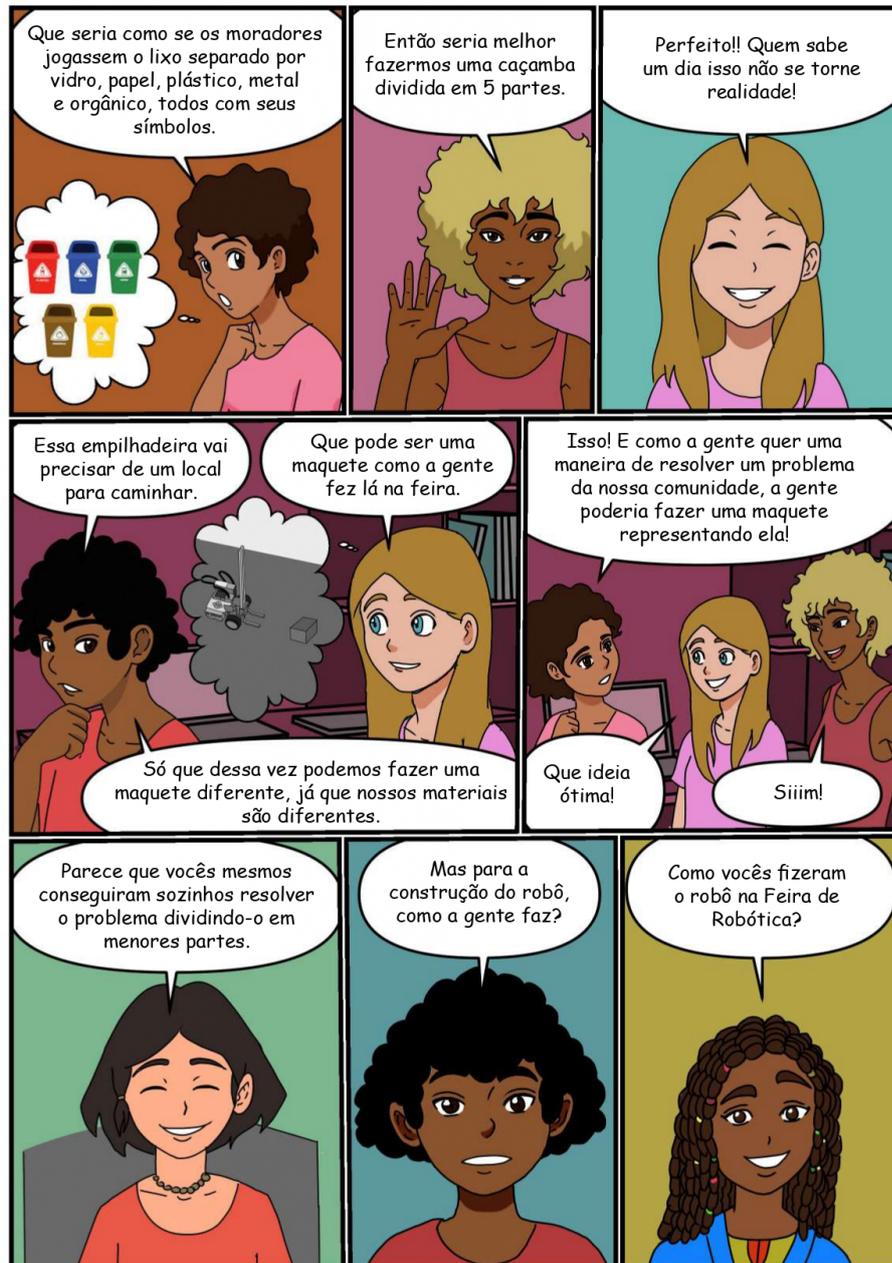


Figura 13 – HQ Robótica com Sucata p.16

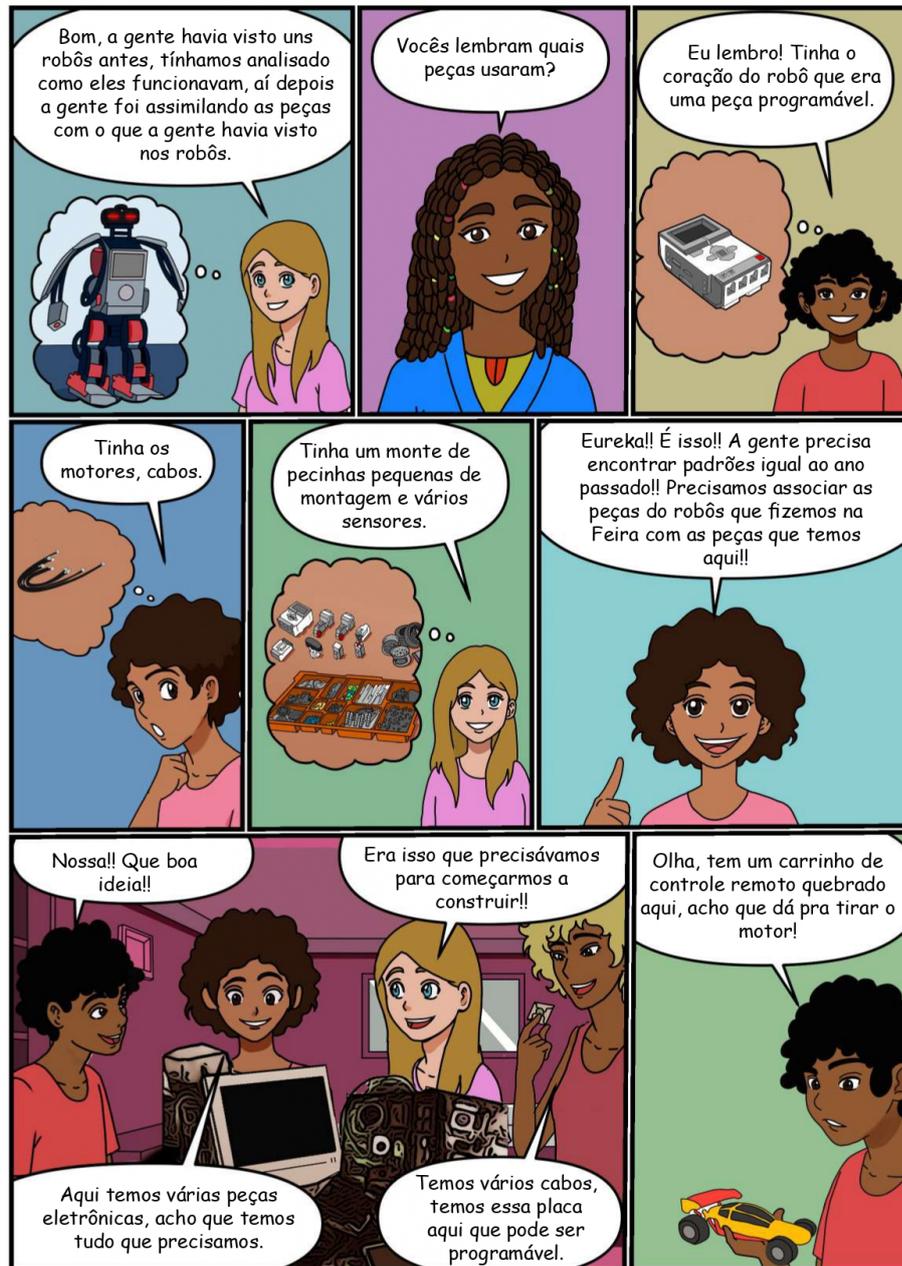


Figura 14 – HQ Robótica com Sucata p.17

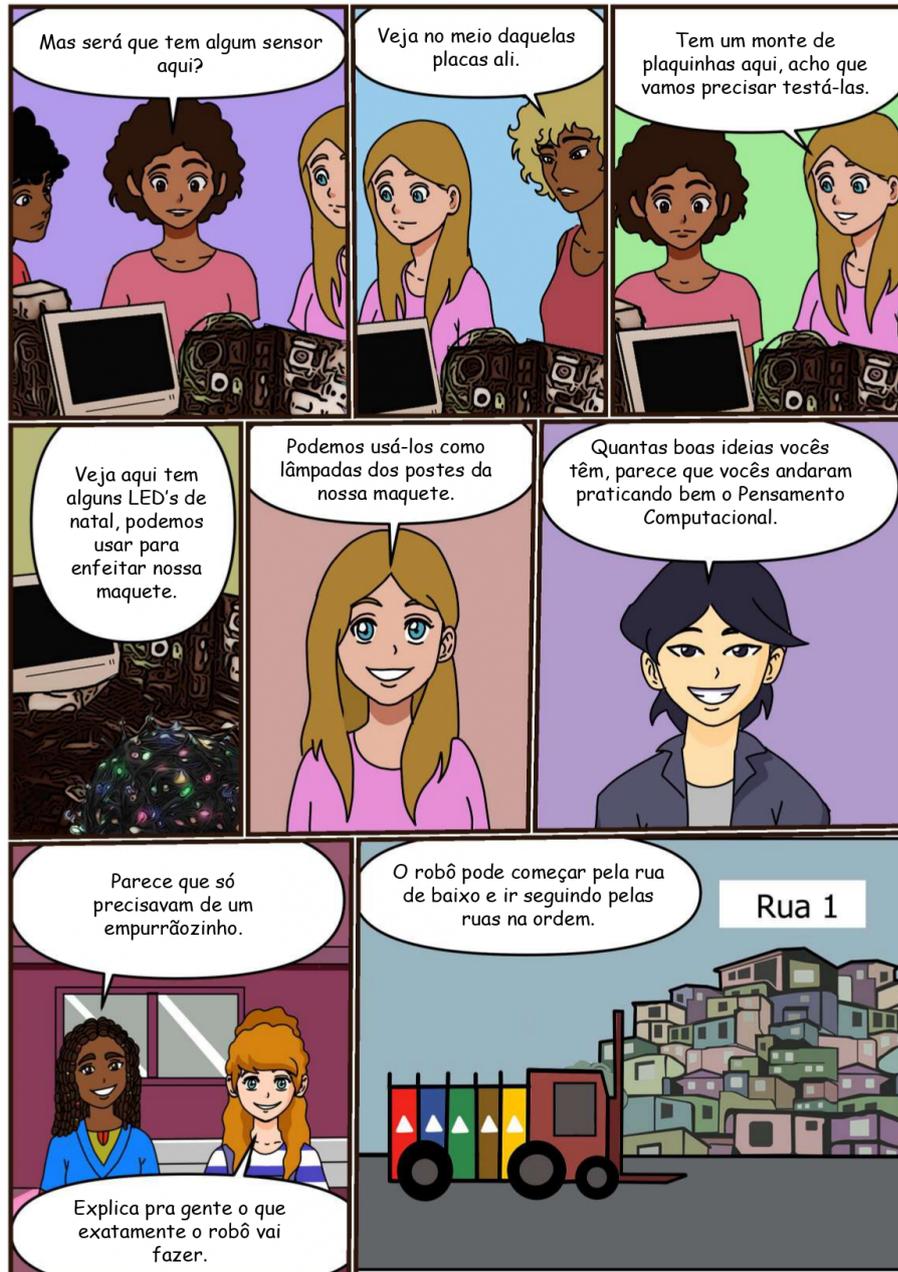


Figura 15 – HQ Robótica com Sucata p.18

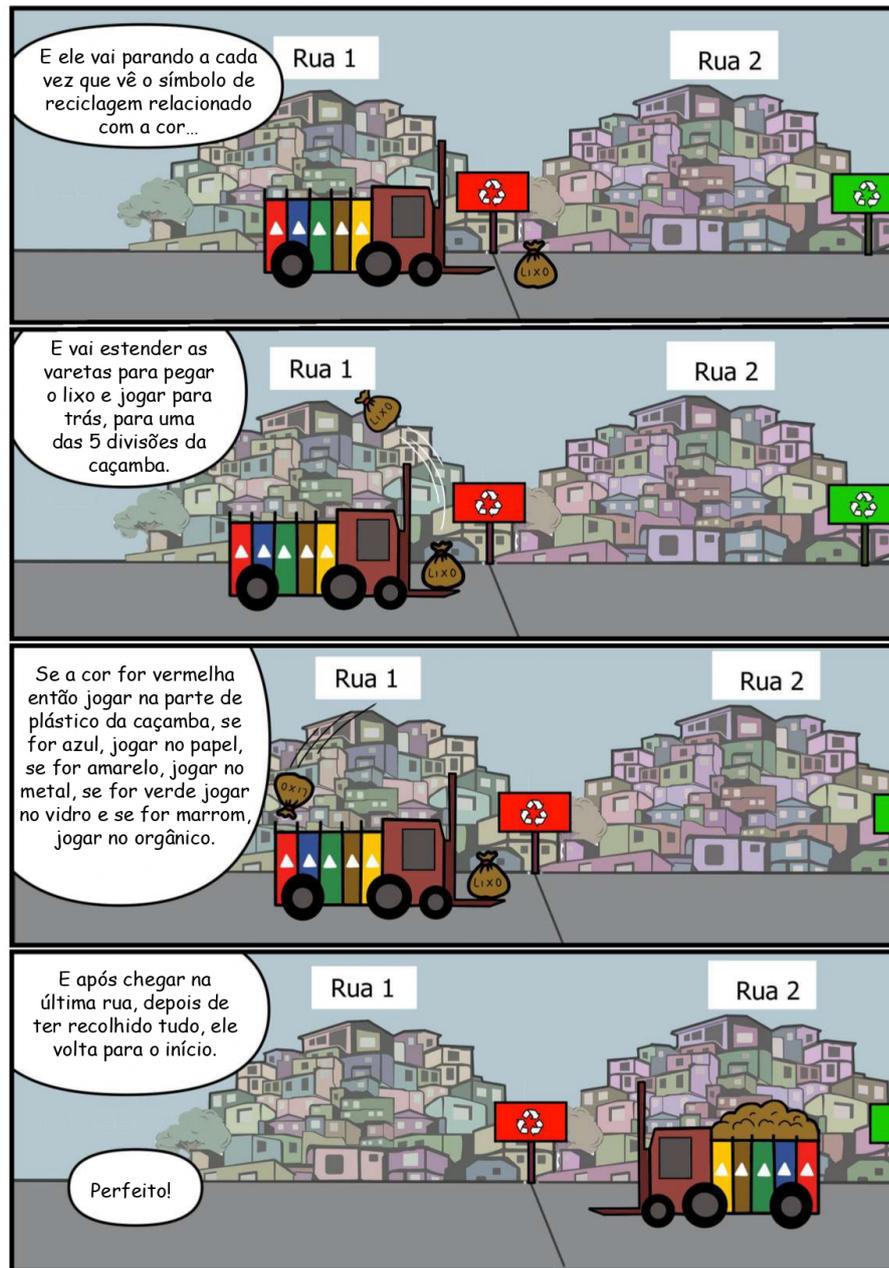
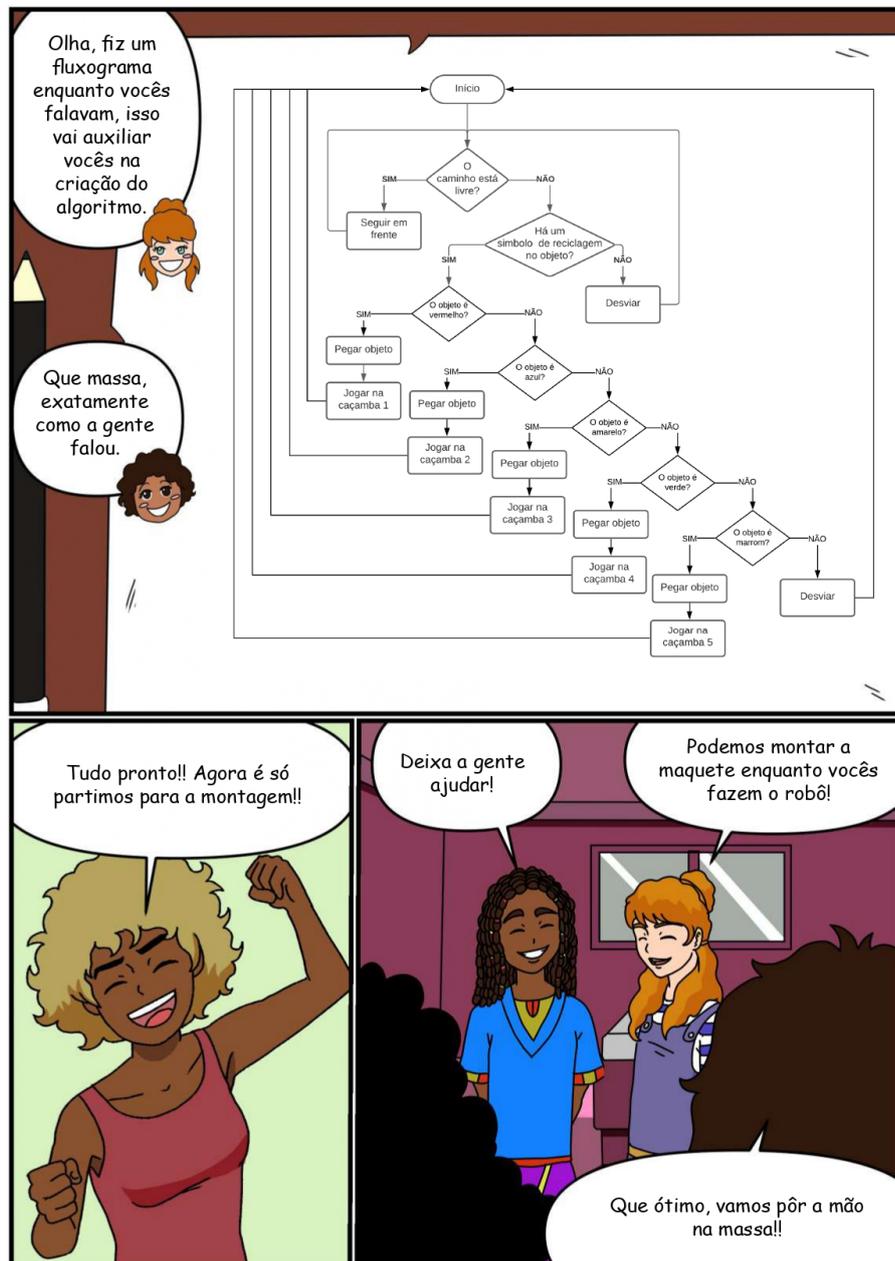


Figura 16 – HQ Robótica com Sucata p.19



Fonte: (BATISTA et al., 2021b)

### 5.1.3 HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica

Os Desafios da Robótica são uma forma de apresentar as atividades para as crianças. São criados em conjunto com o Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica, onde ambos trazem as mesmas atividades, voltadas aos alunos

e aos professores, respectivamente. A HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica apresenta 6 desafios da prática de robótica, cada desafio segue os pilares do Pensamento Computacional e as competências citadas na BNCC, além de passar por etapas da robótica, sendo elas: Programação, Mecânica e Eletrônica. Cada etapa possui 2 desafios dentro do tema. Os desafios podem ser feitas de maneira presencial ou a distância, podendo ser adaptados à realidade dos alunos com a escolha de materiais.

Figura 17 – HQ Desafios

8

Neste primeiro desafio convidamos você a ajudar o Robô Teimoso a realizar sua tarefa, lembrando que um robô faz tudo ao pé da letra, então ele irá fazer exatamente o que você mandar. Você consegue ajudá-lo?

**Para realizar o desafio, convidamos você a seguir as duas etapas a seguir:**

**Etapa 1: Analisar a tarefa que precisa ser realizada.**

Analisar até os mínimos detalhes a tarefa que seu professor quer realizar.

**Etapa 2: Fazer uma lista.**

Você irá fazer uma lista com todos os passos que serão feitos para realizar aquela tarefa e então o professor irá seguir passo a passo.

### Desafio de Robótica 2 - Jogo da tabela

Conceitos da Robótica: Programação

Pilares do PC de Maior Ênfase: Algoritmo, Reconhecimento de padrões.

Competências pela BNCC: Pensamento Crítico e Criativo; Cultura Digital.

Neste segundo desafio, assim como um robô caminha passo a passo, você irá ajudar este robô a chegar no objetivo dele caminhando pelos quadrados usando setas e enfrentando desafios pelo caminho.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1	↓			
2	↓			
3	→	→		
4				

## Figura 18 – HQ Desafios

10

**Desafio de Robótica 4 - Carrinho hidráulico**

Conceitos da Robótica: Mecânica

Pilares do PC de Maior Ênfase: Decomposição, Abstração, Algoritmo.

Competências pela BNCC: Pensamento Crítico e Criativo; Cultura Digital; Autonomia.

Neste desafio você irá construir um carrinho movido a base d'água que vai para frente e para trás, feito com materiais que você jogaria no lixo, como papelão e plástico.

**Para realizar o desafio, convidamos você a seguir as duas etapas a seguir:**

**Etapa 1: Conhecer o carrinho**

Para iniciar, você verá um carrinho já pronto funcionando e irá analisar como ele funciona, criando suas próprias etapas de construção.

**Etapa 2: Mão na massa**

Após entender como ele funciona e quais conhecimentos serão necessários para a sua construção, é hora de pôr a mão na massa e construir a sua versão usando a sua imaginação.

**Desafio de Robótica 5 - Carrinho de tampinha**

Conceitos da Robótica: Eletrônica

Pilares do PC de Maior Ênfase: Decomposição, Abstração, Algoritmo.

Competências pela BNCC: Pensamento Crítico e Criativo; Cultura Digital; Autonomia.

Este desafio irá te mostrar como funciona a parte eletrônica de um robô construindo mais um carrinho, só que dessa vez ele anda sozinho graças aos componentes eletrônicos. Uma única pequena bateria fará seu carrinho sair correndo.

**Para realizar o desafio, convidamos você a seguir as duas etapas a seguir:**

**Etapa 1: Conhecer o carrinho**

Primeiro, após o professor ter explicado o conteúdo que será utilizado para a sua construção, você irá definir as etapas a serem utilizadas em sua construção para construir a sua versão.

Fonte: Autor, 2021

## Figura 19 – HQ Desafios

11

**Etapa 2: Construção do carrinho**

Para a construção deste carrinho você irá precisar de componentes eletrônicos que podem ser encontrados no lixo eletrônico. Com tudo em mãos, é só dar início a sua construção.

**Desafio de Robótica - 6 Compasso elétrico**

Conceitos da Robótica: Eletrônica

Pilares do PC de Maior Ênfase: Algoritmo, Reconhecimento de Padrões, Abstração.

Competências pela BNCC: Pensamento Crítico e Criativo; Cultura Digital; Autonomia.

Neste último desafio você irá aprender a fazer um novo instrumento escolar que faz circunferências sozinho, ele é o compasso elétrico. Com a ajuda de um pequeno motor, o compasso irá girar sem parar e componentes que você pode encontrar no lixo eletrônico.

**Para realizar o desafio, convidamos você a seguir as duas etapas a seguir:**

**Etapa 1: Apresentação do compasso**

Após o professor ter apresentado o compasso e seu funcionamento básico, você irá analisar o seu funcionamento e seus componentes, para definir os passos de sua construção.

**Etapa 2: Hora do trabalho**

Com os materiais necessários em mãos, você irá iniciar sua construção e ajustar o seu compasso para o tamanho do círculo que desejar.

Fonte: Autor, 2021

Tabela 16 – HQ Desafios

<b>Desafios da Robótica</b>	<b>Descrição</b>
1 - Robô Teimoso	Neste primeiro desafio convidamos você a ajudar o Robô Teimoso a realizar sua tarefa, lembrando que um robô faz tudo ao pé da letra, então ele irá fazer exatamente o que você mandar. Você consegue ajudá-lo?
2 - Jogo da tabela	Neste segundo desafio, assim como um robô caminha passo a passo, você irá ajudar este robô a chegar no objetivo dele caminhando pelos quadrados usando setas e enfrentando desafios pelo caminho.
3 - Mão mecânica	Neste desafio você irá construir a mão de um robô que é capaz de pegar objetos utilizando materiais que você jogaria fora e muita criatividade para adaptar da sua forma.
4 - Carrinho hidráulico	Neste desafio você irá construir um carrinho movido a base d'água que vai para frente e para trás, feito com materiais que você jogaria no lixo, como papelão e plástico.
5 - Carrinho de tampinha	Este desafio irá te mostrar como funciona a parte eletrônica de um robô construindo mais um carrinho, só que dessa vez ele anda sozinho graças aos componentes eletrônicos. Uma única pequena bateria fará seu carrinho sair correndo.
6 - Compasso elétrico	Neste último desafio você irá aprender a fazer um novo instrumento escolar que faz circunferências sozinho, ele é o compasso elétrico. Com a ajuda de um pequeno motor, o compasso irá girar sem parar e componentes que você pode encontrar no lixo eletrônico.

Fonte: Autor, 2021

#### **5.1.4 Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica**

O Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica, Volume 5 da série 12, é composto por 6 atividades para guiar o professor na aplicação dos Desafios. Este artefato tem como objetivo apresentar ao professor cada conceito aplicado nas atividades, onde o Guia traz exemplos práticos com vídeos e sugestões de adaptação, apresentando passo a passo para a conclusão de cada atividade. O Guia também apresenta quais os principais pilares do PC estão sendo utilizados naquela determinada atividade, além de quais Competências da BNCC e de qual conceito da robótica. Cada cor de atividade é representada por uma etapa da robótica, sendo elas: Programação, em vermelho, como mostra a Figura 20; Mecânica, em azul, apresentada na Figura 21; e Eletrônica, em amarelo, como na Figura 22.

Figura 20 – Guia de Atividades

## 04 Carrinho hidráulico

**Idade**  
10 +

**Hora da**  
mecânica

Nesta atividade será feito um projeto utilizando conceitos de física e geometria para construir um carrinho hidráulico que anda para frente e para trás. O carrinho irá funcionar a base de água, seguindo os conceitos de Pensamento Computacional e podendo ser feito em maior parte com materiais que seriam descartados, como papelão e plástico.

<b>Disciplinas:</b> Física Matemática/Geometria Potencial de integração com todas as disciplinas	<b>Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzir o conceito de mecânica</li> <li>Colaborar para alcançar um objetivo comum</li> <li>Desenvolver o Pensamento Computacional</li> </ul>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <b>Conceitos da Robótica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecânica</li> </ul> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <b>Pilares do PC de Maior Ênfase</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Decomposição</li> <li>Reconhecimento de Padrões</li> </ul> </div> </div>	<b>Competências pela BNCC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pensamento Científico, Crítico e Criativo</li> <li>Cultura Digital</li> <li>Autonomia</li> </ul>
<i>Descrição do cenário de aprendizagem</i>		1 aula

1

2

3

**Inicialmente.** O professor irá apresentar conceitos da física e da geometria utilizados na construção do objeto e um protótipo já pronto como exemplo para os alunos investigarem seu funcionamento e fazer suas próprias versões com o material disponível.

**Execução:** Para início da atividade, irá se iniciar pelos seguintes passos:  
**Passo 1:** O professor irá dividir a turma em equipes de até 4 alunos;  
**Passo 2:** Os alunos irão analisar o objeto para entender sua construção;  
**Passo 3:** Os alunos irão criar protótipos de suas próprias versões;  
**Passo 4:** Construção com o material disponível.

**Integração.** O professor irá avaliar os objetos e questionar os conceitos utilizados na construção para o seu funcionamento e como esses conceitos poderiam ser utilizados de outra forma.

**Material:** Gibis da Série 13 volume 1 e volume 2 sobre "Introdução à Robótica" e "Robótica com Sucata"

**Adaptações:** O objeto pode ser confeccionado com os materiais que houverem disponíveis, além de poder adaptar sua forma e funcionamento para o tema da aula.

**Desafios:** Os alunos devem ter sua curiosidade estimulada para que adaptem as suas preferências, estimulando a criatividade.

**Material de apoio:** <https://youtu.be/ZrUZbDlpObE>

17

Fonte: Autor, 2021

Figura 21 – Guia de Atividades

## 02

# Jogo da tabela

**Idade**  
6+

**Descobrimos a programação**

Esta atividade visa compreender melhor a lógica de um algoritmo utilizando de um quadro interativo simples com diversos objetivos para alcançar um ponto escolhido utilizando de setas para navegar pelo quadro, fazendo uso de um conceito base de lógica de programação.

**Disciplinas:**

- Potencial de integração com todas as disciplinas

**Objetivos:**

- Introduzir o conceito de algoritmos
- Trabalhar conceitos de programação da robótica
- Colaborar para alcançar um objetivo comum
- Desenvolver o Pensamento Computacional

**Conceitos da Robótica**

- Programação

**Pilares do PC de Maior Ênfase**

- Algoritmo
- Reconhecimento de padrões

**Competências pela BNCC**

- Pensamento Crítico e Criativo
- Cultura Digital

*Descrição do cenário de aprendizagem*

20 minutos

1

Agora o robô anda dois quadrados para o lado.

**Inicialmente.** A princípio o professor irá associar a lógica de algoritmos com a aula 1 e irá apresentar a nova atividade na qual o professor irá fazer a tabela no quadro com quadrados definidos por letras e números como numa batalha naval, porém em branco, no qual os objetivos será definido pelo mesmo.

2

**Execução:** Para início da atividade, irá se iniciar pelos seguintes passos: **Passo 1:** O professor irá definir nos quadrados as metas a serem alcançadas; **Passo 2:** os alunos irão percorrer por este quadro e com o auxílio de setas para passar por todas as metas, andando igual a um algoritmo. EX: Ao escolher uma seta para cima, então o personagem irá andar um quadrado para cima.

3

**Integração:** Ao fim da atividade será notado se os objetivos foram alcançados pelos alunos. Em seguida os questionando sobre o entendimento dos algoritmos.

**Material:** Gibis da Série 13 volume 1 e volume 2 sobre "Introdução à Robótica" e "Robótica com Sucata"

**Adaptações:** O professor pode utilizar do assunto que esteja sendo abordado em aula para definir os objetivos, como perguntas a cada objetivo alcançado.

**Desafios:** Os alunos devem ter seu senso de lógica estimulado para que assim alcance o objetivo.

**Material de apoio:** <https://youtu.be/2Mz580nYJg>

15

Fonte: Autor, 2021

Figura 22 – Guia de Atividades

06

## Compasso elétrico

Idade  
12 +

Entendendo a eletrônica

Esta atividade irá apresentar conceitos da eletrônica de um robô integrado a conceitos da geometria e física. O compasso elétrico faz círculos de forma automática e em qualquer tamanho em que seja ajustado. Será construído seguindo os conceitos de Pensamento Computacional e fará uso de materiais que podem ser encontrados em lixo eletrônico e lixo comum.

**Disciplinas:**  
Matemática/Geometria  
Física  
Artes

**Objetivos:**

- Introduzir o conceito de eletrônica
- Colaborar para alcançar um objetivo comum
- Desenvolver o Pensamento Computacional

Conceitos da Robótica	Pilares do PC de Maior Ênfase	Competências pela BNCC
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eletrônica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmo</li> <li>Reconhecimento de Padrões</li> <li>Abstração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pensamento Científico, Crítico e Criativo</li> <li>Cultura Digital</li> <li>Autonomia</li> </ul>

Descrição do cenário de aprendizagem
⌚ 25 minutos

1

**Inicialmente.** O professor irá relembrar os conceitos aprendidos na atividade anterior e em seguida irá apresentar os conceitos que serão utilizados nesta construção. O compas

2

**Execução.** Para início da construção, irá se iniciar pelos seguintes passos: **Passo 1:** O professor irá dividir os alunos em equipes de 4 pessoas. **Passo 2:** Os alunos irão analisar o funcionamento do carrinho de exemplo. **Passo 3:** Os alunos irão criar o protótipo de suas próprias versões do carrinho. **Passo 4:** Construção com o material disponível.

3

**Integração.** Ao final da atividade o professor irá questionar os conceitos de eletrônica utilizados na construção, discutir o que foi aprendido e como esses conceitos poderiam ser utilizados de outra forma.

**Material:** Gibis da Série 13 volume 1 e volume 2 sobre "Introdução à Robótica" e "Robótica com Sucata"

**Adaptações:** Os materiais para a construção podem ser substituídos por materiais com mais fácil acesso. O compasso pode ser adaptado para um objetivo definido pelo professor ou para a criatividade dos alunos.  
**Desafios:** Os alunos devem ter sua curiosidade estimulada para que adaptem as suas preferencias, estimulando a criatividade.  
**Material de apoio:** <https://youtu.be/kPZ6jpEXNp4>

19

Fonte: Autor, 2021

## 5.2 Validação

Esta seção apresenta o protocolo para a aplicação do experimento, o questionário de pesquisa utilizado no experimento e a forma de divisão do experimento entre os profissionais da área, professores e pedagogos.

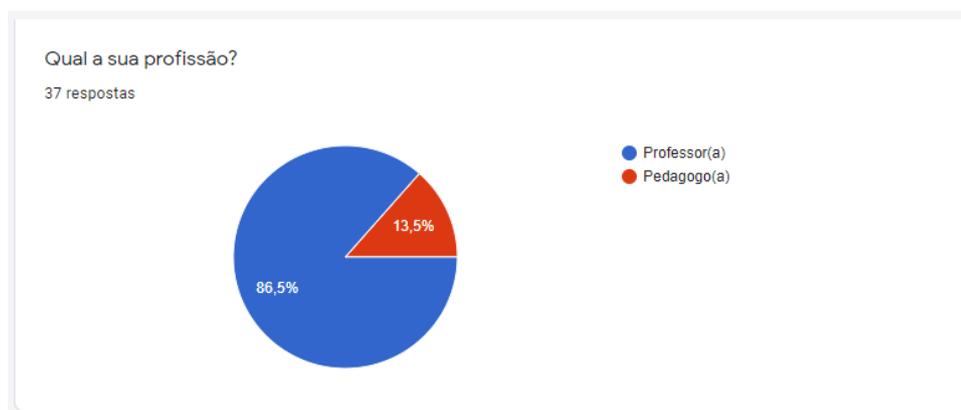
### 5.2.1 Protocolo para a Aplicação do Experimento

Para a aplicação do experimento foi escolhido como público alvo professores do Ensino Fundamental da Educação Básica como forma de validação do material de aplicação descrito anteriormente (HQs 1 e 2, Desafios da Robótica e Guia de Atividades).

O experimento foi feito de forma online para que pudesse alcançar maior público em meio à presente pandemia de COVID-19, a qual requer medidas protetivas de distanciamento social, então foi escolhida a plataforma Google Forms <sup>1</sup> para a realização da pesquisa, por conta de sua abrangência em configurações para melhor personalização.

Ao todo foram coletadas informações de 32 Professores de disciplinas únicas (Português, Matemática, História...) e 5 Pedagogos. Os participantes foram contatados manualmente para garantir que todos os participantes eram formados na área e contou com ajuda de divulgação da secretaria da educação da cidade de Simão Dias, Sergipe, além de contar com a divulgação manual entre professores dos estados de Alagoas e da Bahia.

Figura 23 – Questionário



Fonte: Autor, 2022

Todos os participantes concordaram com os Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.) em que deixa explícita a forma em que será utilizada os dados, para garantir a segurança e anonimidade dos dados presentes na pesquisa, como por exemplo o e-mail dos participantes. O questionário ficou disponível entre os dias 07/01/2022 e 18/01/2022 às 23:59 horas, estando encerrado para o recebimento de novas respostas desde então.

<sup>1</sup> <https://docs.google.com/forms/u/0/>

## 5.2.2 Questionário de Pesquisa

O questionário de pesquisa foi dividido em duas partes de forma que de acordo com a primeira resposta, o participante pudesse ser redirecionado para perguntas personalizadas para a sua formação, seja professor de área específica ou pedagogo.

### 5.2.2.1 Pedagogo

Foram 16 perguntas obrigatórias para pedagogos e uma opcional, as perguntas foram divididas em 6 sessões:

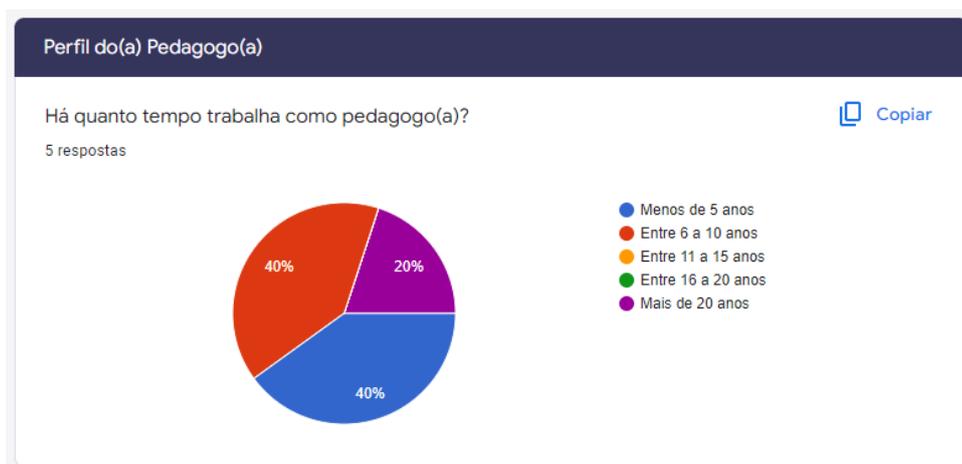
- 1- Perfil do(a) Pedagogo(a)
- 2- Pensamento Computacional
- 3- HQs
- 4- Guia
- 5- Desafios
- 6- Nível de satisfação

A primeira sessão (Perfil do(a) Pedagogo(a)) visou conhecer melhor o nível de conhecimento do profissional na área, tanto em sua área de formação quanto em seu conhecimento tecnológico. A segunda sessão (Pensamento Computacional) teve foco em compreender sobre a viabilidade da aplicação do Pensamento Computacional, de acordo com o que foi compreendido pelo material disponibilizado.

A terceira sessão (HQs) teve como objetivo analisar a aplicação dos HQs de acordo com a visão dos pedagogos, assim com a quarta e quinta sessão (Desafios) que tiveram o mesmo objetivo, porém direcionados respectivamente ao uso do Guia e Desafios. Por fim, na sexta sessão (Nível de satisfação) foi questionado o nível de satisfação com relação ao uso do material em geral e a recomendação do mesmo, assim como foi deixado uma caixa de texto para caso profissional opcionalmente quisesse acrescentar um comentário com sua opinião sobre a pesquisa.

A primeira pergunta "Há quanto tempo trabalha como pedagogo?", como apresentada na Figura 24, direcionada ao pedagogo trouxe 5 respostas que mostrou um equilíbrio entre o tempo de trabalho, sendo (2) Menos de 5 anos, (2) Entre 6 e 10 anos e (1) Mais de 20 anos.

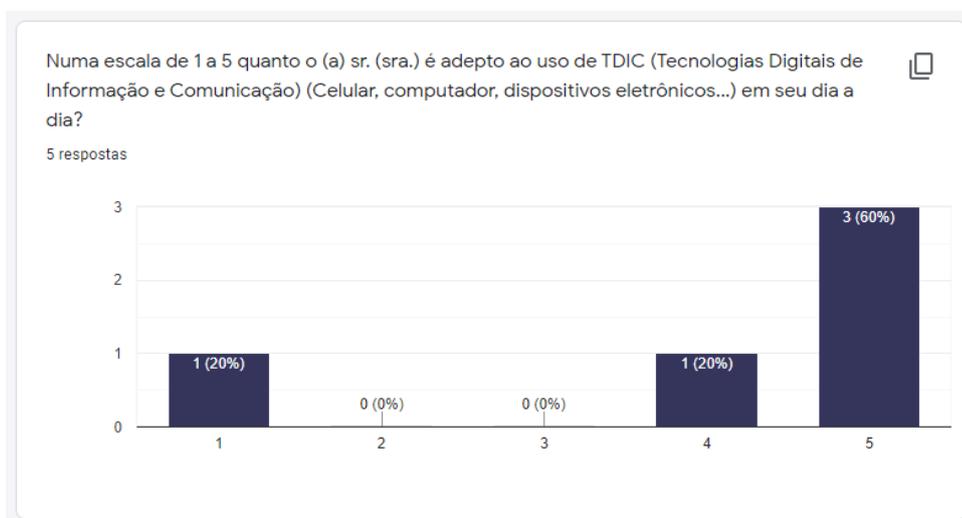
Figura 24 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Na segunda pergunta "Numa escala de 1 a 5 quanto o (a) sr. (sra.) é adepto ao uso de TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) (Celular, computador, dispositivos eletrônicos...) em seu dia a dia?", dos 5 pedagogos, apenas 1 não se considera adepto ao uso de TDIC, tendo marcado (1) como resposta, já os outros 4 pedagogos se consideram adeptos ao uso, escolhendo as opções (4) e (5), como visto na Figura 25.

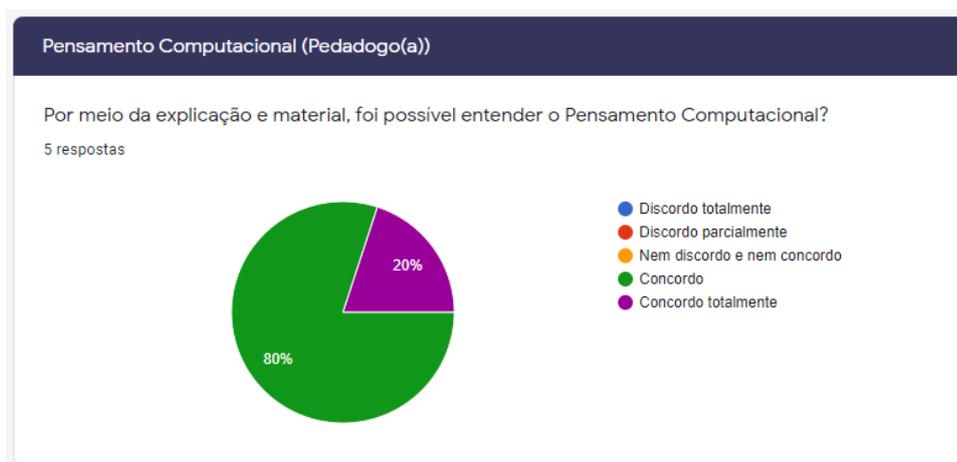
Figura 25 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A terceira pergunta "Por meio da explicação e material, foi possível entender o Pensamento Computacional?" mostrou que o material ajudou os pedagogos a entender o conceito de Pensamento Computacional tendo como resposta (4) Concordo e (1) Concordo totalmente. Baseando-se nisso pode se considerar uma pequena necessidade de aperfeiçoamento na explicação disponibilizada no material para completo entendimento.

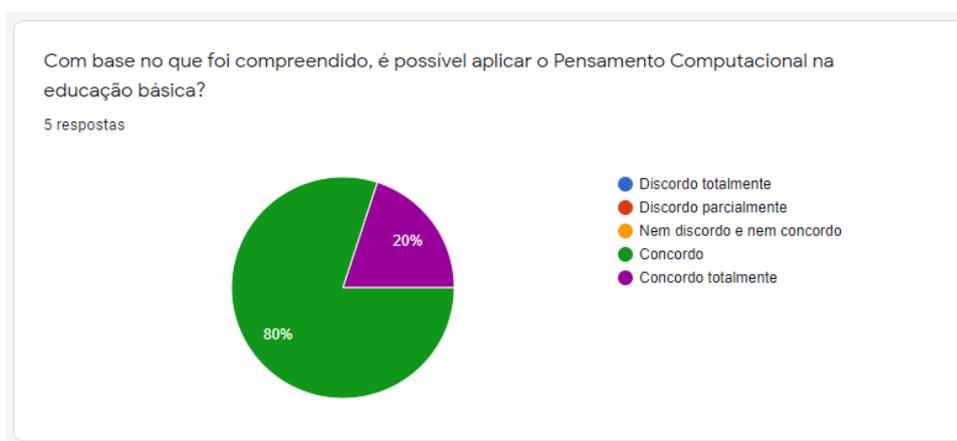
Figura 26 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A quarta pergunta "Com base no que foi compreendido, é possível aplicar o Pensamento Computacional na educação básica?" trouxe exatamente as mesmas respostas da pergunta anterior, (4) Concordo e (1) Concordo totalmente. Com base na questão anterior, estas respostas podem estar correlacionadas ao nível de entendimento sobre o assunto, trazendo influência sobre a possibilidade de sua aplicação na educação.

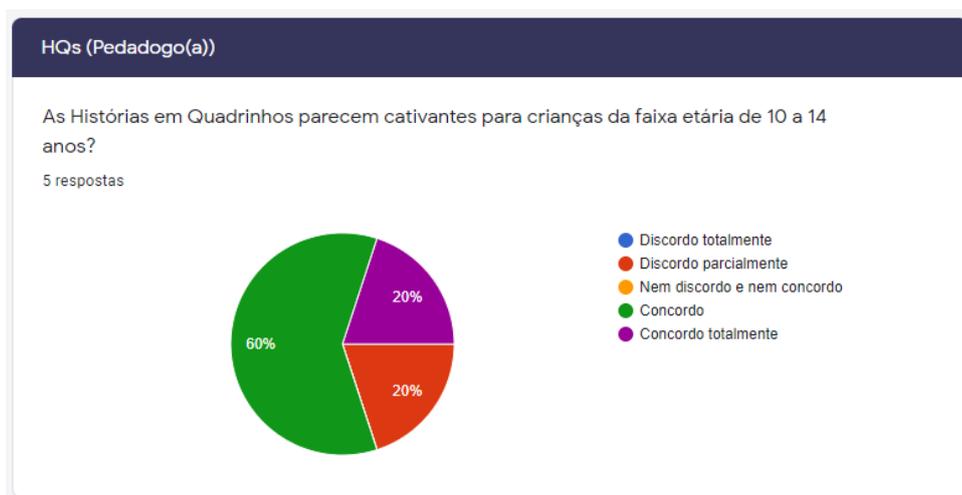
Figura 27 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A quinta pergunta "As Histórias em Quadrinhos parecem cativantes para crianças da faixa etária de 10 a 14 anos?", que trouxe como respostas em sua maioria positivas mas com uma discordância parcial em uma delas, como apresentado na Figura 28, podendo haver reavaliação de faixa etária para melhor adequação.

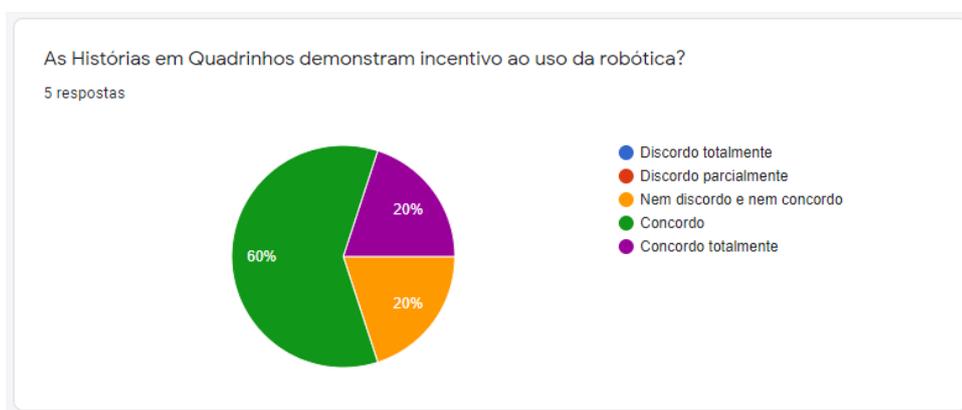
Figura 28 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A sexta pergunta "As histórias em Quadrinhos demonstram incentivo ao uso da robótica?" levou os participantes a respostas divididas entre as três últimas opções "Nem concordo e nem discordo", "Concordo" e "Concordo totalmente", com sua maioria optando pela opção "concordo"(3).

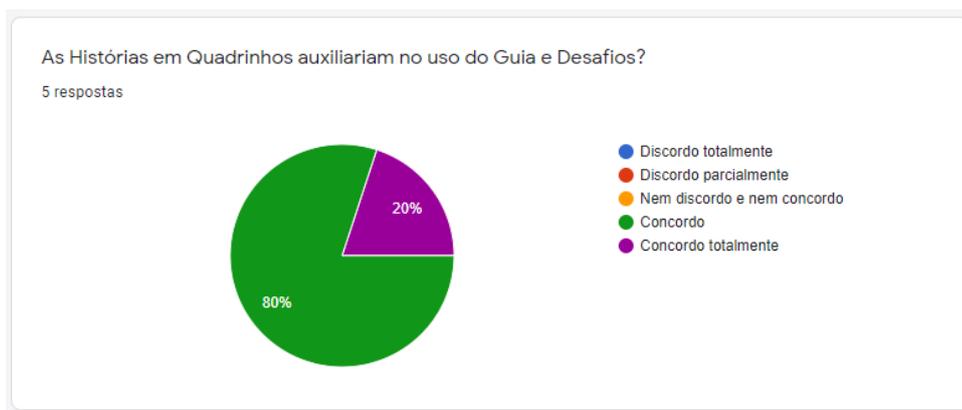
Figura 29 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A sétima pergunta "As Histórias em Quadrinho auxiliaram no uso do Guia e Desafios?" obteve respostas positivas em unanimidade, variando apenas em nível de concordância, entre "Concordo" e "Concordo totalmente", com 80% optando pela opção "Concordo", como é possível ver na Figura 30.

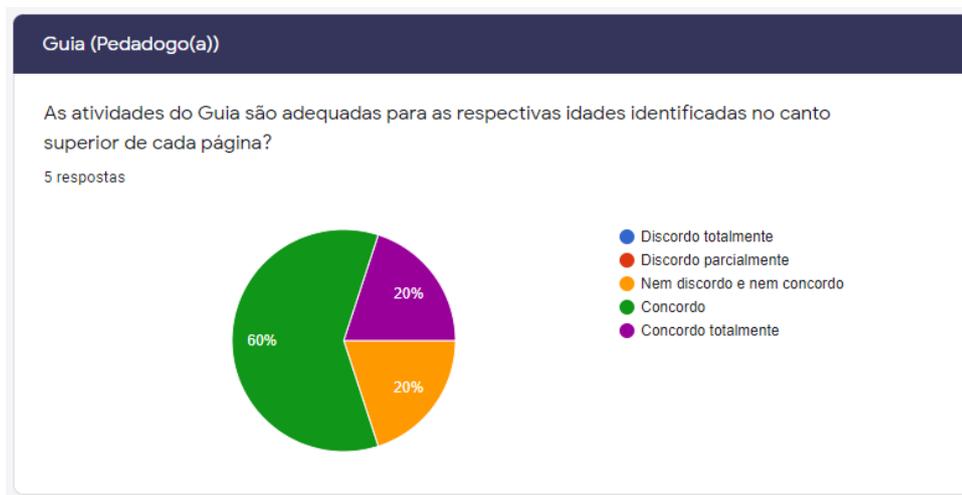
Figura 30 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Dando início a sessão "Guia", oitava pergunta do questionário "As atividades do Guia são adequadas para as respectivas idades no canto superior da página?" mostra que 20% dos participantes concordam totalmente, 60% concordam e 20% nem concordam e nem discordam com a afirmação, como mostra a Figura 31.

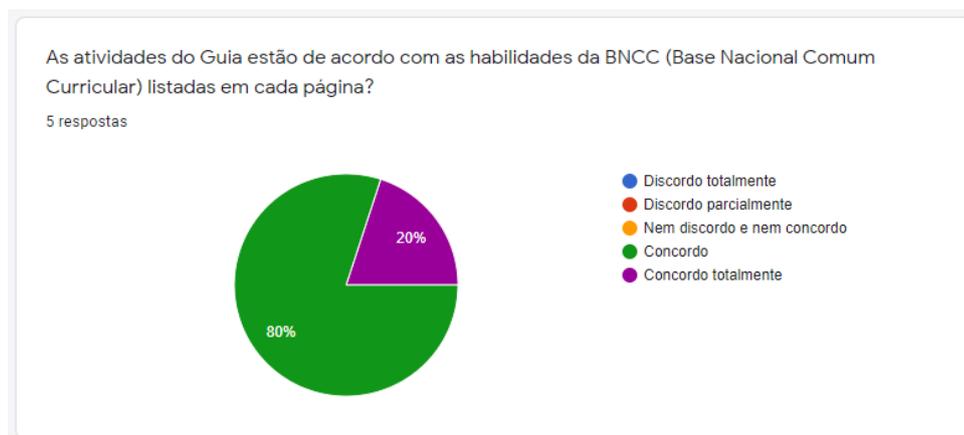
Figura 31 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Na nona pergunta "As atividades do Guia estão de acordo com as habilidades da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) listadas em cada página?" apresentou resultados positivos, apresentados na Figura 32, com 80% concordando com a afirmação e outros 20% concordando completamente.

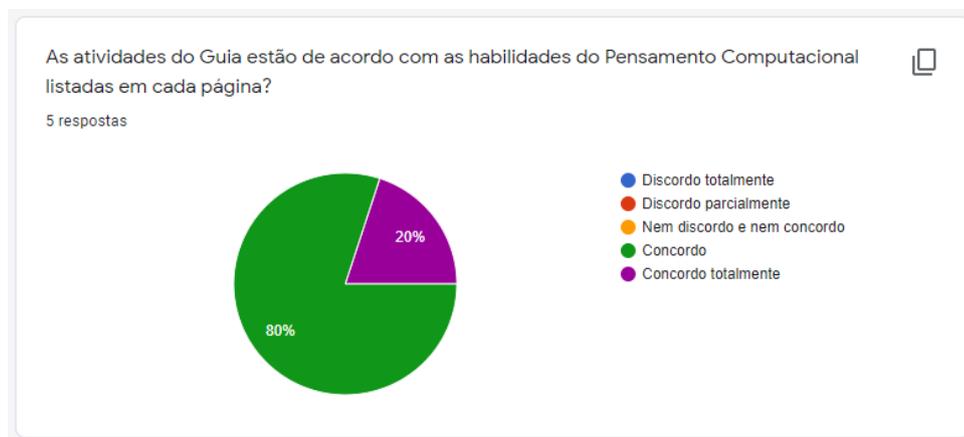
Figura 32 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A décima pergunta questiona "As atividades do guia estão de acordo com as habilidades do Pensamento Computacional listadas em cada página?" como apresenta a Figura 33, com resultados positivos, em que 4 dos participantes concordaram e 1 concordou completamente que o material está de acordo com os pilares do PC.

Figura 33 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Na décima primeira pergunta é questionado se "As atividades do Guia seriam úteis para uso em sala de aula?" como pode ser visto na Figura 34, que trouxe 40% concordando totalmente enquanto 60% dos participantes optaram por apenas "Concordo", sendo resultado bastante positivo em relação ao uso do material em sala de aula.

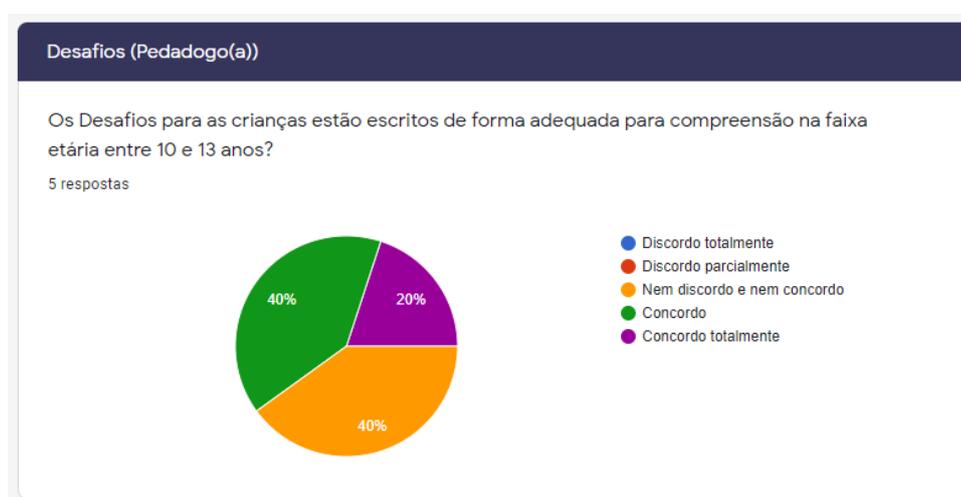
Figura 34 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A seção "Desafios" se inicia pela seguinte pergunta "Os Desafios para as crianças estão escritos de forma adequada para compreensão na faixa etária entre 10 e 13 anos?" como mostra na Figura 35, a questão obteve 40% das respostas neutras com a opção "Nem concordo e nem discordo", enquanto outros 40% optaram por concordar e 20% concordaram completamente, levando mais um dos artefatos a necessitar uma revisão de faixa etária para melhor adequação do material.

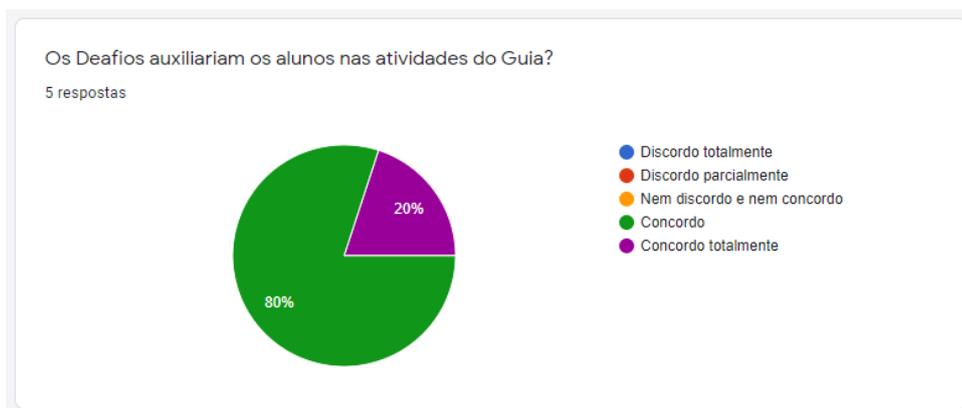
Figura 35 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Na décima terceira questão "Os Desafios auxiliariam os alunos nas atividades do Guia?" como apresenta a Figura 36, 20% dos participantes concordaram totalmente sobre os Desafios auxiliarem os alunos nas atividades presentes no Guia, os outros 80% concordam de forma parcial.

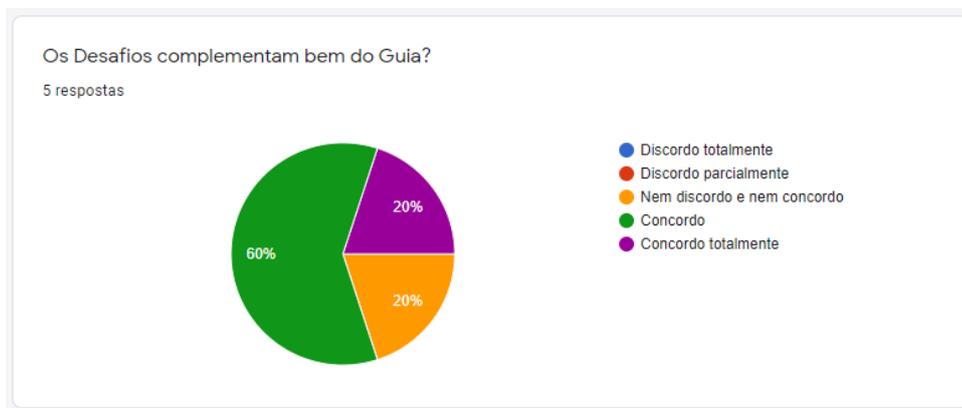
Figura 36 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A décima quarta pergunta questiona se "Os Desafios complementam bem do Guia?" e uma das cinco pessoas não concorda e nem discorda, enquanto outras três concordam parcialmente e uma concorda totalmente que os Desafios da robótica complementam bem o Guia de atividades, como é possível ver em porcentagens na Figura 37 abaixo.

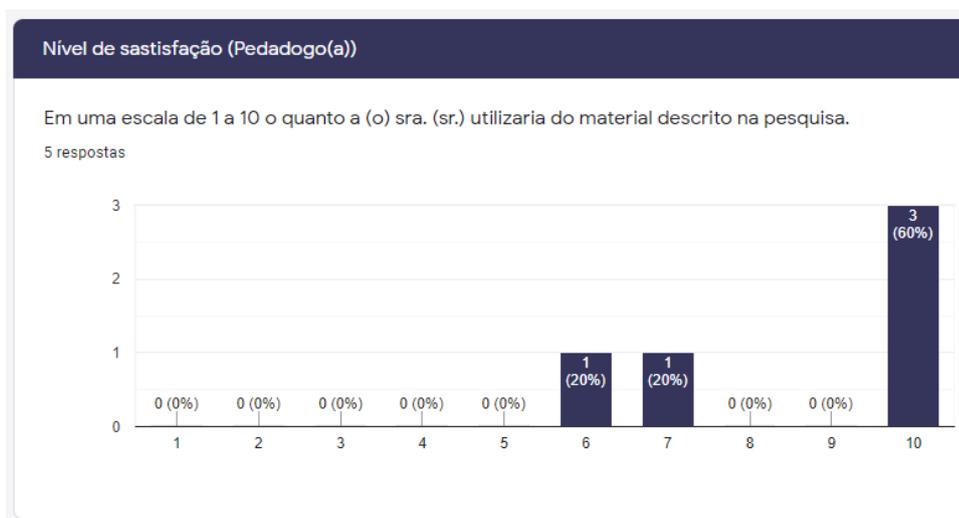
Figura 37 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

A décima quinta pergunta traz um questionamento em formato de NPS (Net Promoter Score) "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) utilizaria do material descrito na pesquisa." e trouxe em sua maioria respostas positivas, com 3 respostas (10) sendo considerado promotores de acordo com o NPS, enquanto um dos participantes marcou (7) que considerada uma resposta neutra e um participante marcou (6), considerado um detrator pelo NPS.

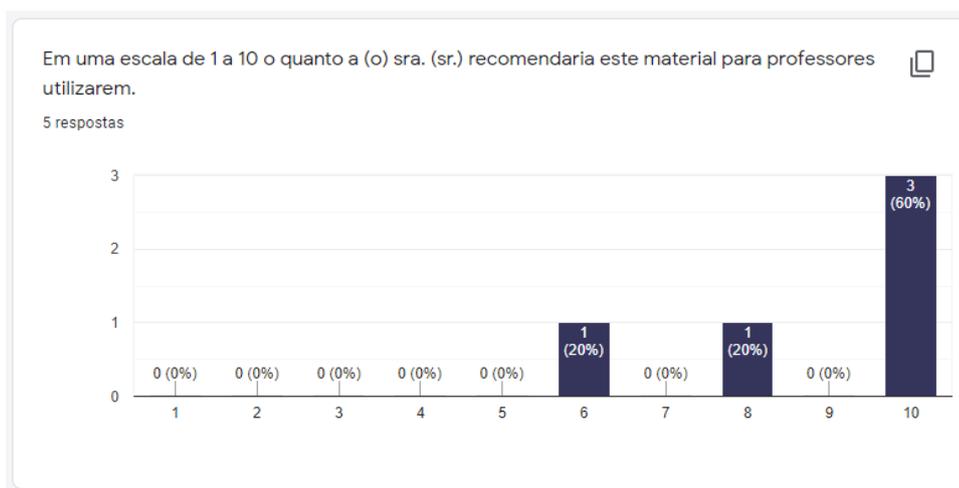
Figura 38 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Também em NPS, a décima sexta pergunta questiona "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) recomendaria este material para professores utilizarem." e assim como na questão anterior houveram três respostas promotoras, uma resposta neutra e uma resposta detratora, sendo respectivamente representadas pelas respostas (10), (8) e (6).

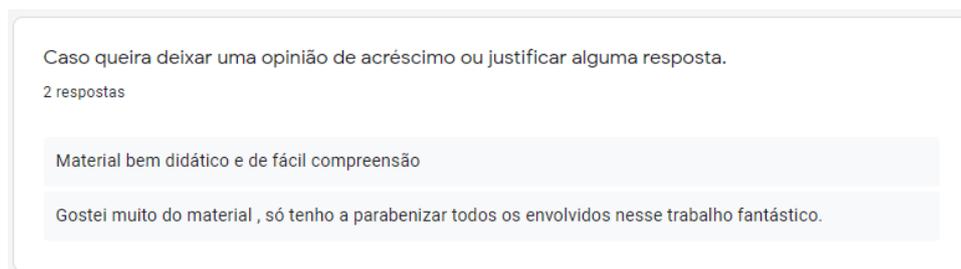
Figura 39 – Questionário Pedagogo



Fonte: Autor, 2022

Por fim, questionário de pedagogos é finalizado com uma pergunta não obrigatória de forma qualitativa "Caso queira deixar uma opinião de acréscimo ou justificar alguma resposta." a qual recebeu duas respostas dentre os 5 participantes. Em ambas as respostas se obteve críticas positivas sobre o trabalho num geral.

Figura 40 – Questionário Pedagogo



Caso queira deixar uma opinião de acréscimo ou justificar alguma resposta.

2 respostas

Material bem didático e de fácil compreensão

Gostei muito do material , só tenho a parabenizar todos os envolvidos nesse trabalho fantástico.

Fonte: Autor, 2022

### 5.2.2.2 Professores

Foram 16 perguntas obrigatórias para professores e 2 opcionais, as perguntas foram divididas em 6 sessões:

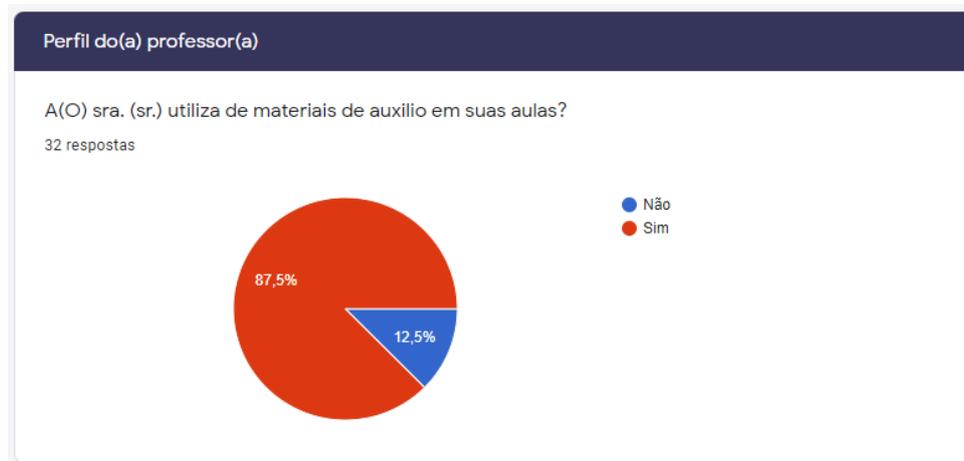
- 1- Perfil do(a) Professor(a)
- 2- Pensamento Computacional
- 3- HQs
- 4- Guia
- 5- Desafios
- 6- Nível de satisfação

A primeira sessão (Perfil do(a) Professor(a)) visou conhecer melhor o nível de conhecimento do profissional na área, tanto em sua área de formação quanto em seu conhecimento tecnológico, assim como materiais de uso em trabalho. A segunda sessão (Pensamento Computacional) teve foco em compreender sobre a viabilidade da aplicação do Pensamento Computacional, de acordo com o que foi compreendido pelo material disponibilizado.

Na terceira sessão (HQs) teve como objetivo analisar a aplicação dos HQs de acordo com a visão dos pedagogos, assim com a quarta e quinta sessão (Desafios) que tiveram o mesmo objetivo, porém direcionados respectivamente ao uso do Guia e Desafios. Por fim, na sexta sessão (Nível de satisfação) foi questionado o nível de satisfação com relação ao uso do material em geral e a recomendação do mesmo, assim como foi deixado uma caixa de texto para caso profissional opcionalmente quisesse acrescentar um comentário com sua opinião sobre a pesquisa.

A parte do questionário direcionada aos professores de disciplinas em geral começa questionando sobre "A(O) sra. (sr.) utiliza de materiais de auxílio em suas aulas?", onde apenas 12,5% dos participantes responderam que não utiliza de nenhum material para auxílio das aulas, enquanto os outros 87,5% dos participantes utilizam.

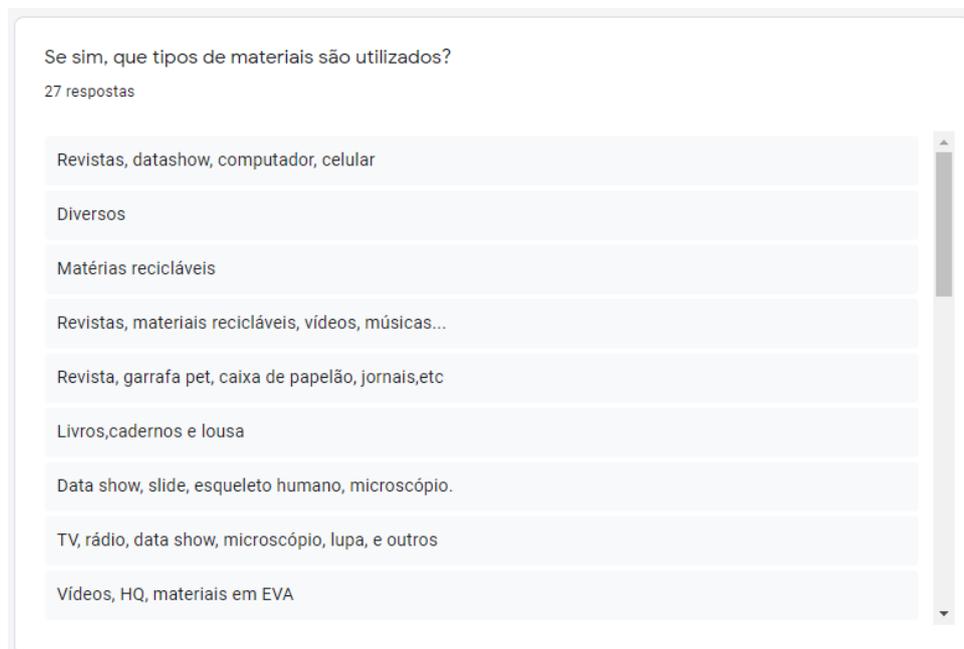
Figura 41 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Apenas para aqueles que utilizam foi questionado "Se sim, que tipos de materiais são utilizados?", que obteve 27 respostas variadas, dentre elas, alguns dos mais citados como mostras as Figura 42, 43, 44 e 45 foram: Revistas, Data show (Projetor), Material reciclado, Jogos, Computador e entre outros, apresentando uma boa diversidade de materiais.

Figura 42 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Figura 43 – Questionário Professor

Se sim, que tipos de materiais são utilizados?

27 respostas

Rótulos de produtos industrializados, garrafas plásticas, bulas de remédios...

Microscópio, Tv, data show, documentários, filmes, esquento humano, gincanas.

Jornais, revistas, garrafa pet, latas, potes de vidros, etc...

Não sei se conta como material, mas quando estava substituindo uma professora utilizei um plano cartesiano desenhado no chão. O objetivo foi para tirar da sala e fazer com que eles andassem sobre o plano desenhado no chão; uma tentativa de sair da exposição da aula feita sempre no quadro.

Livros didáticos, materiais recicláveis e tecnológicos, papelaria etc

MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Normalmente, maquetes e experimentos pré elaborados

Tampinhas de garrafas, garrafas pets, caixas de pizzas, caixas de ovos, etc

Fonte: Autor, 2022

Figura 44 – Questionário Professor

Se sim, que tipos de materiais são utilizados?

27 respostas

Discos velhos, garrafas pets, pneus, etc

Cruzadinhas, HQs, charge

Vídeos, revistas, livros, dentre outros.

Jogos, computador, material dourado, etc

Recursos tecnológicos

Sucatas (materiais recicláveis) , e alguns equipamentos eletrônicos ( tv, som)

Jogos, dinâmicas, vídeos, sons, mapas

Tampinhas, palitos de fósforo ou picolé, pedaços de pepelao, pedaços de tecidos, copos descartáveis e etc...

Livro pra recorte, garrafas pet, bula...

Fonte: Autor, 2022

Figura 45 – Questionário Professor

Se sim, que tipos de materiais são utilizados?

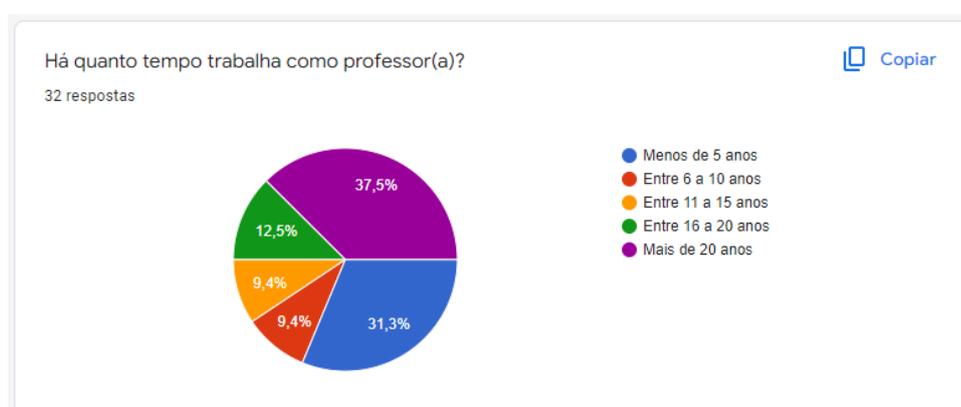
27 respostas

- Cruzadinhas, HQs, charge
- Vídeos, revistas, livros, dentre outros.
- Jogos, computador, material dourado, etc
- Recursos tecnológicos
- Sucatas (materiais recicláveis) , e alguns equipamentos eletrônicos ( tv, som)
- Jogos, dinâmicas, vídeos, sons, mapas
- Tampinhas, palitos de fósforo ou picolé, pedaços de pepelao, pedaços de tecidos, copos descartáveis e etc...
- Livro pra recorte, garrafas pet, bula...
- Notebook, TV , jogos didáticos.

Fonte: Autor, 2022

Como terceira pergunta, foi questionado "Há quanto tempo trabalha como professor(a)?" obtendo maior parte das respostas "Mais de 20 anos" com 37,5% como mostra a Figura 46, o que é um número considerável, seguido por 31,1% com "Menos de 5 anos" de experiência, trazendo um equilíbrio às respostas dos 32 professores, em menor quantidade houve 12,5% "Entre 6 a 10 anos", 9,4% "Entre 11 a 15 anos" e 9,4% "Entre 16 a 20 anos".

Figura 46 – Questionário Professor

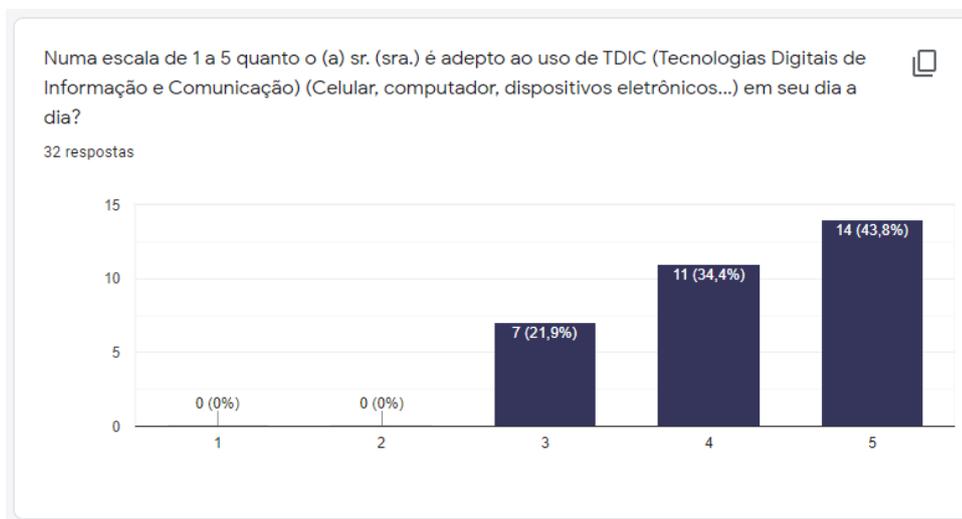


Fonte: Autor, 2022

A quarta pergunta trouxe uma escala de 1 a 5 onde questiona "Numa escala de 1 a 5 quanto o (a) sr. (sra.) é adepto ao uso de TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) (Celular, computador, dispositivos eletrônicos...) em seu dia a dia?" a qual houve em sua maioria a

resposta (5) com 16 participantes, seguidos por (4) com 11 participantes e (3) com 7 participantes, nenhum participante declarou (2) ou abaixo disso nesta questão, significando pelo menos um uso médio de aparelhos eletrônicos em seu dia a dia.

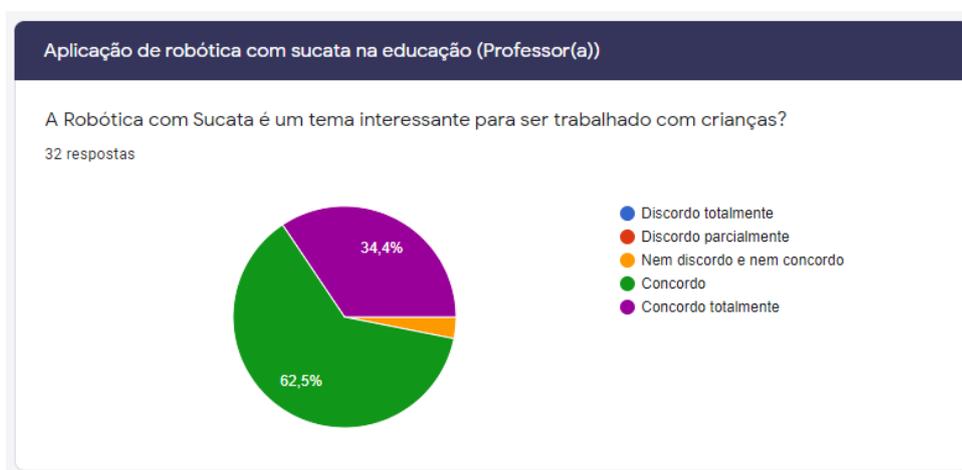
Figura 47 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A quinta pergunta questiona se "A Robótica com Sucata é um tema interessante para ser trabalhado com crianças?" como mostra na Figura 48, não houve discordância, apenas 3,1% ficou neutra enquanto 34,4% concordaram totalmente e 62,5% concordaram que a robótica é um bom tema a ser trabalhado com crianças.

Figura 48 – Questionário Professor

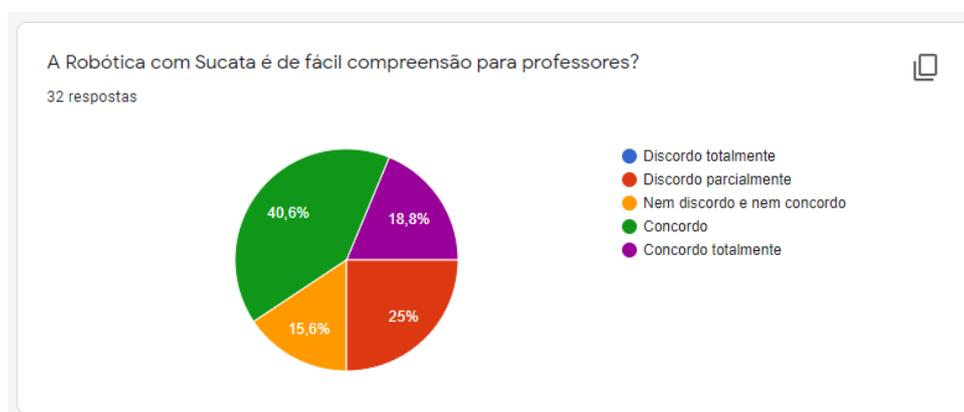


Fonte: Autor, 2022

Na sexta pergunta é questionado "A Robótica com Sucata é de fácil compreensão para professores?" onde apesar da quase unanimidade em concordar que a robótica é um bom tema a

ser trabalhado com crianças, 25% não acham que é de fácil compreensão para os professores, discordando parcialmente, outros 15,6% não concordam e nem discordam, 40,6% concordam e 18,8% concorda totalmente, como mostra a Figura 49.

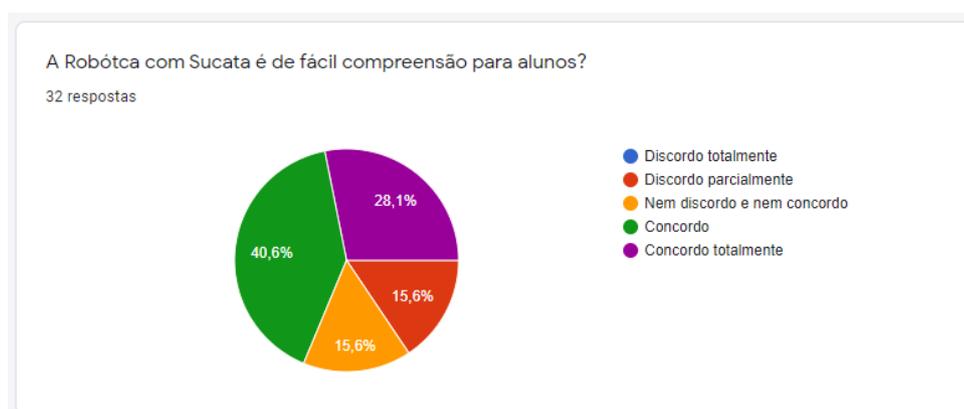
Figura 49 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A sétima pergunta questiona se "A Robótica com Sucata é de fácil compreensão para alunos?" onde mais uma vez houve discordância, porém em menor escala com 15,6% discordando parcialmente, 15,6% neutros, 40,6% concordando e 28,1% concordando totalmente, como é apresentado na Figura 50.

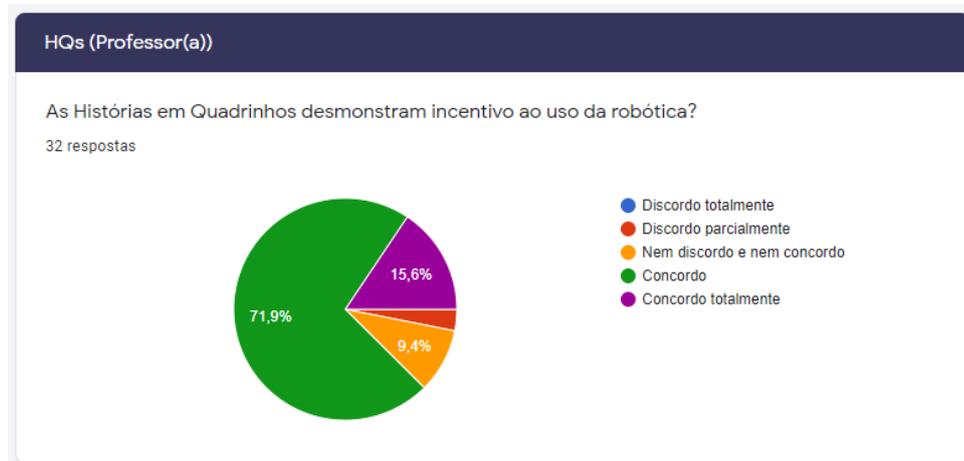
Figura 50 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Como oitava pergunta, é questionado se "As Histórias em Quadrinhos demonstram incentivo ao uso da robótica?" onde 71,9% dos participantes concordam, 15,6% concordam totalmente, 9,4% não concordam e nem discordam, enquanto apenas 3,1% que equivale a uma pessoa discorda parcialmente, como apresentado na Figura 51.

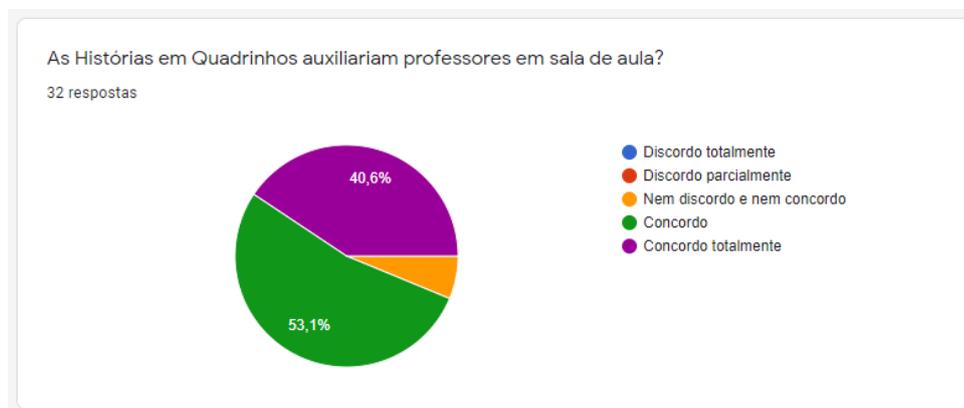
Figura 51 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A nona pergunta questiona se "As Histórias em Quadrinhos auxiliariam professores em sala de aula?" a qual não houve discordância, 6,3% ficaram neutros, 40,6% concordaram totalmente e 53,1% concordaram parcialmente, sendo resultados positivos para a questão.

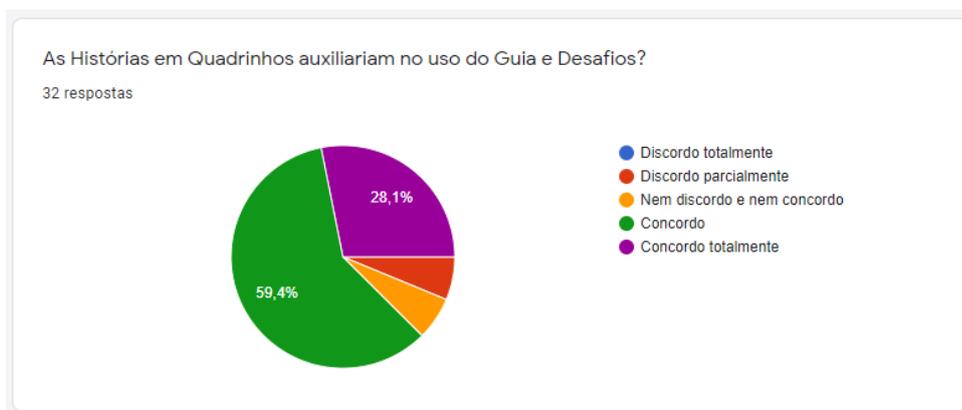
Figura 52 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Na décima questão é questionado "As Histórias em Quadrinhos auxiliariam no uso do Guia e Desafios?" onde sua maioria concordou parcialmente com 59,4%, seguido por 28,1% que concordaram totalmente, 6,3% que nem concordaram e nem discordaram e 6,3% que discordaram parcialmente, como apresenta a Figura 53.

Figura 53 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A seção "Guia" se inicia pela seguinte pergunta "O Guia é de fácil compreensão para professores?" onde os participantes majoritariamente responderam que concordam parcialmente com 65,6% das respostas, seguido por 15,6% que concordam totalmente, 9,4% nem concordam e nem discordam e 9,4% discordam parcialmente, como mostra a Figura 54.

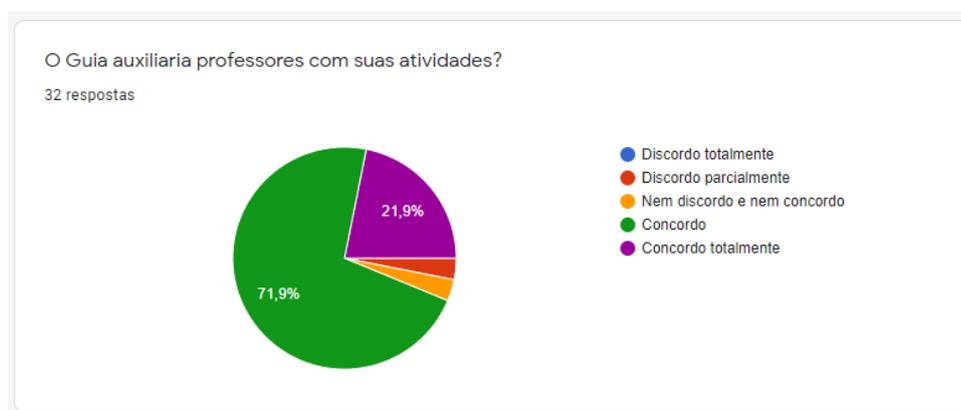
Figura 54 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A décima segunda pergunta tem a seguinte questão "O Guia auxiliaria professores com suas atividades?" como apresentado na Figura 55, 71,9% dos participantes concordaram parcialmente, 21,9% concordaram totalmente, 3,1% nem concordam e nem discordam e 3,1% discordam parcialmente.

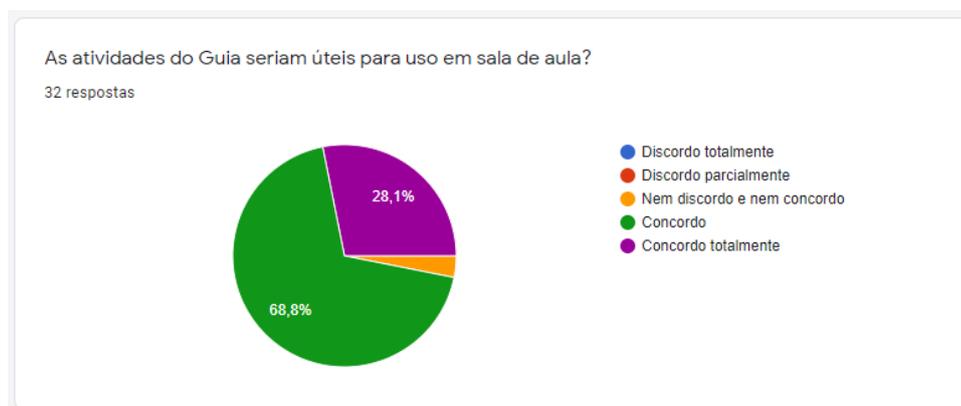
Figura 55 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A décima terceira pergunta questiona "As atividades do Guia seriam úteis para uso em sala de aula?" apresentado pela Figura 56 onde foi obtido 68,8% em concordância parcial, 28,1% em concordância total e apenas 3,1% em nem concorda e nem discorda, sendo resultados bem positivos.

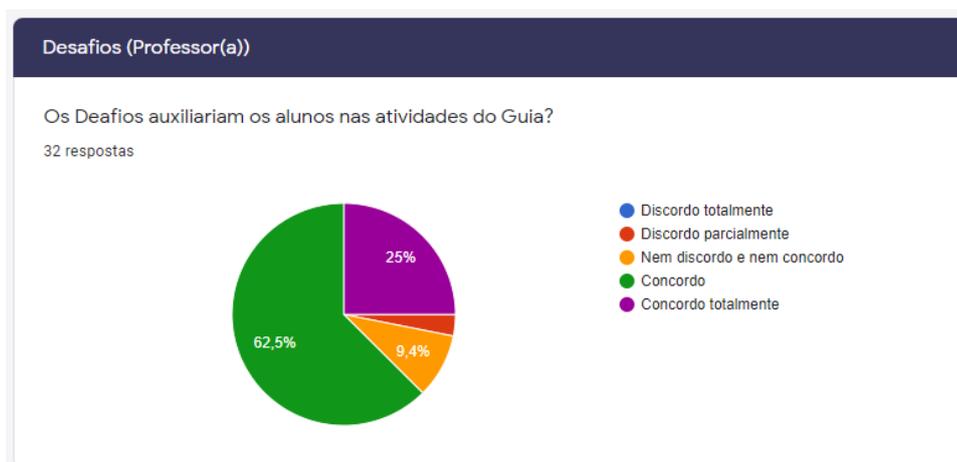
Figura 56 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Na décima quarta pergunta é questionado se "Os Desafios auxiliariam os alunos nas atividades do Guia?" obtendo como resposta 62,5% de concordância parcial, 25% de concordância total, 9,4% em nem concordam e nem discordam e apenas 3,1% discorda parcialmente, como apresentado na Figura 57.

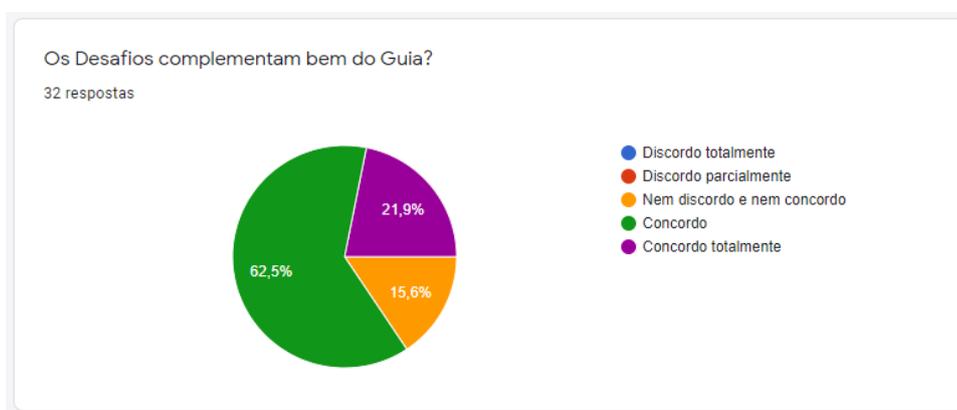
Figura 57 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A décima quinta pergunta questiona se "Os Desafios complementam bem do Guia?" como mostra a Figura 58, não houve discordâncias e maior parte dos participantes optaram pela opção "Concordo" com 62,5%, seguido pela opção de "Concordo totalmente", com 21,9% e por último 15,6% dos participantes optaram pela opção de "Não concordo e nem discordo".

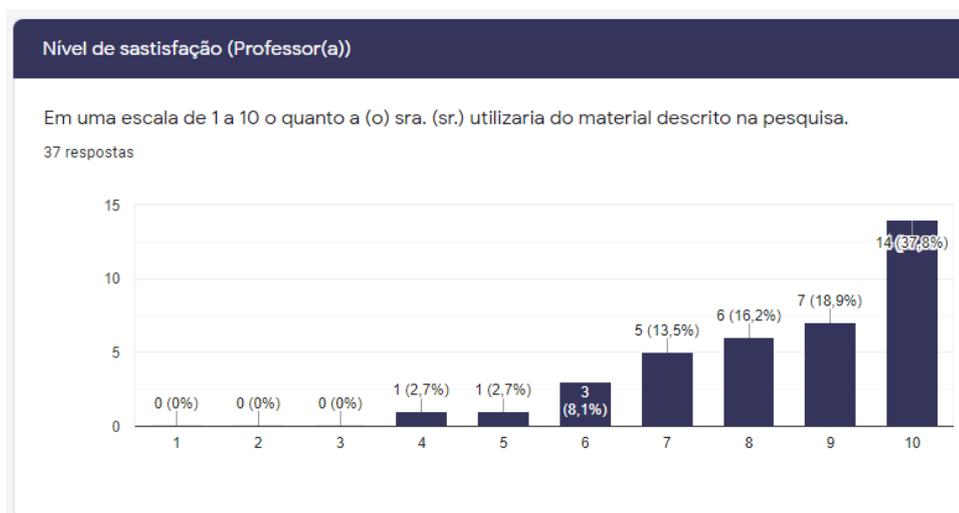
Figura 58 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

A décima sexta questão utiliza do método NPS a qual recebe nota de 0 a 10 pela seguinte afirmação "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) utilizaria do material descrito na pesquisa." obteve em sua maioria promotores de acordo com o NPS, com 14 participantes que responderam (10) e 7 que responderam (9), seguidos pelos neutros, onde 6 participantes responderam (8) e 5 responderam (7) e por último os detratores onde 3 participantes responderam (6) e os outros 2 responderam as opções (5) e (4) como mostra a Figura 59.

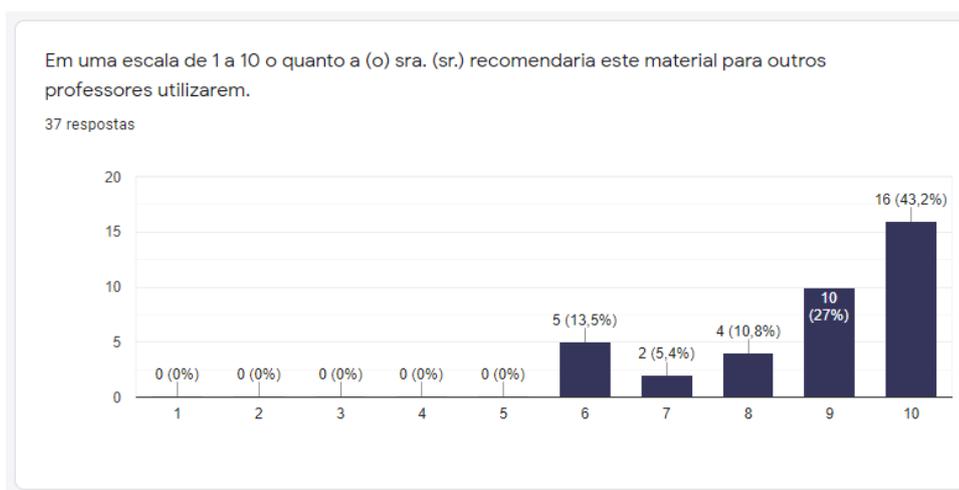
Figura 59 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Também utilizando o método NPS, é questionado "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) recomendaria este material para outros professores utilizarem." como apresenta a Figura 60, obteve ainda mais promotores que a questão anterior, onde de acordo com o NPS, com 16 participantes que responderam (10) e 10 que responderam (9), seguidos pelos neutros, onde 4 participantes responderam (8) e 2 responderam (7) e por último os detratores onde 5 participantes responderam (6).

Figura 60 – Questionário Professor



Fonte: Autor, 2022

Por último com uma pergunta não obrigatória de forma qualitativa é questionado "Caso queira deixar uma opinião de acréscimo ou justificar alguma resposta." com o objetivo de obter opiniões adicionais sobre o trabalho e foram recebidas 5 respostas, as quais ressaltam a o interesse

pela robótica, a falta de atualização dos professores, a falta de acesso dos alunos às tecnologias. entre outros detalhes, como apresentado na Figura 61.

Figura 61 – Questionário Professor

Caso queira deixar uma opinião de acréscimo ou justificar alguma resposta.

5 respostas

Implementar a robótica faz com que os alunos se interessem mais

Sempre manter os docentes atualizados quanto as TICs, pois nem todos tem o conhecimento para tal finalidade podendo afetar diretamente a aprendizagem dos alunados.

Eu gostei do material. Não o desprezaria, ele trás ótimos conhecimentos. Achei que algumas coisas do Guia poderiam ser mais claras já que temos professores atuantes que não tiveram uma formação voltada para robótica; acredito até que muito pouco se falou desse assunto quando estavam em formação. Mas no geral o material é bom. Sempre tive a vontade de estudar isso em sala de aula como aluno, porém muito pouco se falava. Não culpo os professores, e nem sei quem deveria culpar ou se deveria haver um culpados, mas realmente é um material que despertaria nos alunos da minha atualidade uma vontade de buscar mais por essa área, e acredito que não seja diferente para os atuais, embora muitos vivam mergulhados nas redes sociais sem uma notável sede por conhecimento.

A ideia é ótima, principalmente para escolas públicas de interior, que só imagina certas tecnologias se for na ficção. Na medida que é necessário, vai demandar um obstáculo grande que é capacitação para os professores e aceitação desses aceitarem reformular seus planos de aula que repetem todo ano.

Vivemos em um mundo tecnológico, onde precisaremos a cada dia se adaptar às novas gerações..

Fonte: Autor, 2022

## 5.3 Resultados

A pesquisa trouxe respostas de 37 participantes que dentre eles 32 Professores de disciplinas únicas e 5 Pedagogos. Que puderam voluntariamente avaliar o material de pesquisa sobre Robótica com Sucata com Pensamento Computacional composto por um HQ Introdução a Robótica, Volume 1, Série 13; um HQ Robótica com Sucata, Volume 2, Série 13; um Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica, Volume 5, Série 12; e um HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica, Volume 3, Série 13; para em seguida responder o questionário de avaliação do material.

### 5.3.1 Participantes

Os participantes voluntários receberam um questionário foi dividido em duas partes, uma voltada àqueles que estudaram em sua formação acadêmica uma disciplina específica de professor (Português, Matemática, História...) e outro voltado àqueles que tiveram formação em Pedagogia, com perguntas diferentes de acordo com sua formação, pois ambos fazem parte de da formação do aluno na educação básica de 1º a 9º ano de acordo com a BNCC (2022).

### 5.3.2 Resultados

Como resultados, os profissionais da educação responsáveis por colaborar com o experimento deste trabalho trouxeram evidências para as seguintes hipóteses deste trabalho:

H0 nula: O uso da Robótica com Sucata baseado em Pensamento Computacional abordado por Histórias em Quadrinhos, Desafios e Guia de Atividades não podem ser utilizadas em disciplinas básicas no contexto escolar por profissionais da educação.

H1 alternativa: O uso da Robótica com Sucata baseado em Pensamento Computacional abordado por Histórias em Quadrinhos, Desafios e Guia de Atividades podem ser utilizadas de disciplinas básicas no contexto escolar por profissionais da educação.

Como perfil do Pedagogo foi possível obter a participação de apenas 20% dos participantes com mais experiência enquanto os outros 80% tem até 10 anos de experiência na área. Quanto ao perfil de professores 50% dos participantes possuem a partir de 16 anos de experiência na educação, enquanto 9,4% estão num meio termo entre 11 a 15 anos de experiência e os outros 40,7% dos participantes possuem até 10 anos de experiência, sendo um grupo mais equilibrado no quesito variedade de experiência do que o grupo de pedagogos, trazendo uma visão mais ampla para a pesquisa contando com diferentes eras de formação e possível amplitude de faixas etária.

Destes participantes, um não se considera adepto ao uso de TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), o que pode trazer resultados mais divergentes com relação ao uso da robótica, por ser um tipo de tecnologia. Quanto os professores nenhum se considerou pouco adepto ao uso de TDIC, 7 se consideraram medianos ao uso e todos os outros 25 se consideram adeptos ao uso de TDIC. Mostrando no geral a pesquisa alcançou poucos voluntários que consideram-se de baixo nível de conhecimento de TDICs, possivelmente por ser uma pesquisa distribuída de forma digital por conta das limitações pandêmicas, não alcançando aqueles que tem pouco acesso, ou nenhum, a tecnologias, limitando a visão sobre a pesquisa.

Para os professores de disciplinas gerais, foi questionado se eles utilizam algum material durante as aulas, onde 87% deles responderam que sim, sendo uma quantidade considerável, na questão seguinte foram citados os materiais utilizados, dentre eles Revistas, *Data show* (Projetor), Material reciclado, Jogos, Computador e entre outros, apresentando uma boa diversidade de materiais, tendo destaque o uso de materiais presentes nesta pesquisa como materiais tecnológicos, reciclados e de baixo custo, trazendo uma certa experiência para responder este questionário.

Também foi perguntado aos professores se a robótica com sucata seria algo interessante para crianças e se seria de fácil compreensão para professores, em que para a primeira pergunta houve 96,9% dos resultados positivos e o restante neutros, em contradição com a segunda pergunta que apesar de trazer uma maior média de resultados positivos com 68,7%, os neutros e os discordantes se manifestaram em maior quantidade com 15,6% o que demonstra uma falta de compreensão sobre o tema e uma necessidade de um material mais didático para o professor.

Para o pedagogo foi questionado se por meio do material foi possível compreender o Pensamento Computacional e se é possível utilizá-lo na educação básica, obtendo em ambas a média 100% positiva, demonstrando um bom recebimento do termo para o seu uso.

As questões seguintes voltadas ao uso de Histórias em Quadrinhos, se elas demonstram incentivo ao uso da robótica e se auxiliam no uso do Guia e Desafios, para os professores as três respostas tiveram média positiva, com 87,5% positiva para a primeira e 87,5% para a segunda, com todo o restante neutro ou negativo, enquanto para os pedagogos 80% das respostas positivas para ambos, sendo um resultado bastante positivo para o seu uso.

Para os professores foi questionado se elas auxiliariam em sala de aula, obtendo a resposta de 93,7% positivos, tendo uma excelente aceitação para o tipo de material, apesar da temática ter tido algumas rejeições em questão anterior, mas não significativa. Para os pedagogos foi questionado se a faixa etária das crianças estaria de acordo com as histórias em quadrinhos que teve 80% de aceitação e apenas 20% de neutralidade por apenas um dos participantes, sendo um material de acordo com a faixa etária indicada.

As perguntas seguintes questiona para ambos sobre o Guia de Atividades, com questões diferentes para ambos, para os pedagogos foi questionado sobre a faixa etária indicada no Guia, em que 80% dos participantes aprovaram ser de acordo enquanto os outros 20% neutros, também sendo um resultado de aprovação do material. Foi questionado também se as atividades do Guia estão de acordo com as normas da BNCC, que obteve 100% de aprovação, assim como também houve 100% de aprovação com relação as habilidades do PC utilizadas estarem de acordo com o Guia.

Para ambos os grupos foi questionado se o Guia seria útil em sala de aula, onde 100% dos pedagogos concordaram e 96,9% dos professores concordaram, sendo resultados totalmente positivos. Para os professores foi questionado se o Guia os auxiliariam em sala de aula e se era de fácil entendimento em que 81,2% concordaram com a primeira afirmação e 93,8% dos participantes concordaram com a segunda afirmação, com todo o restante de ambas tendo resultados neutros e negativos, chegando a conclusão de que o Guia de Robótica foi bem aceito por educadores em geral.

Por último foram analisados os Desafios da Robótica, iniciando pelo questionamento sobre a faixa etária para os pedagogos, onde apenas 60% estavam de acordo que a linguagem utilizada era de boa compreensão para crianças entre 10 e 13 anos e todo o restante se manteve neutro, apesar do resultado positivo, por ser em menor escala pode-se haver uma revisão da linguagem utilizada.

Para ambos os grupos foi questionado se os Desafios auxiliam bem os alunos nas atividades do Guia, obtendo resultado 100% positivo pelos pedagogos e 87,5% positivos dos professores com restante neutros e negativos, trazendo um resultado extremamente positivo para a questão. Também foi questionado se os Desafios auxiliam bem o Guia de Atividades, obtendo

resultado 80% positivo pelos pedagogos e 84,4% positivos dos professores com restante neutros e negativos, demonstrando uma boa complementaridade do material.

Por último, foram feitas questões pelo método NPS, em que a primeira pergunta questiona se o educador utilizaria o material, a nota de NPS dada pelos pedagogos foi de 40% enquanto para a mesma pergunta direcionada aos professores foi de 43,2%, sendo um resultado abaixo da média, apesar de todas as questões acima terem obtido resultado positivo, na hora de por em prática ainda não se registrou tanta adesão.

Quando questionados sobre recomendação para outros professores, apesar da nota para os pedagogos ter permanecido igual com 40%, a nota dos professores subiu para 56,7%, sendo um aumento considerável, onde é possível notar que mesmo aqueles que não utilizariam o recomendaria para outros professores, podendo ter correlação com a temática de robótica como vista em uma questão acima, mesmo tendo resultados positivos de adesão do tema, ainda tem uma parcela de participantes que responderam não ser de fácil compreensão para os próprios, mesmo julgando como um tema interessante para as crianças.

Este ponto de vista também pode ser notado na caixa de respostas deixada em aberto para que pudessem por suas opiniões, onde três dos participantes pontuaram a falta de atualização das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) na formação dos professores, mostrando o impacto na recepção de novas tecnologias em sala de aula. Os demais participantes trouxeram pontos de vista positivos sobre o material e uso da Robótica.

## 5.4 Limitações do Experimento

Durante a realização do experimento houve alguns impedimentos que mudaram o rumo da aplicação do experimento, com a pandemia de COVID-19 e surgimento do vírus H2N3, como fora dito anteriormente, trouxe limitações de aplicação, como escolas funcionando de forma online que impede a aplicação da robótica de forma física utilizando componente robóticos, com isso, fizeram-se necessárias adaptações do material para encaixar na nova realidade virtual dos alunos e professores, com um material híbrido que pudesse ser aplicado de forma virtual e presencial.

Com a virtualização do trabalho surgiram novos problemas, como alcançar o público alvo com o questionário, fazendo-se necessário procurar por Secretarias da Educação e entrando em contato com escolas e professores e, por conta disso, não se alcançou profissionais que não são adeptos ao uso de tecnologias que poderiam trazer um ângulo de visão diferente a este trabalho, como é citado acima, se tornando assim uma Ameaça a Validade.

## 5.5 Ameaças a Validade

Durante o desenvolvimento desta dissertação, alguns fatores negativos ou limitações podem ter afetado os resultados obtidos:

**Seleção dos instrumentos avaliativos:** Para validar o material foi utilizada ferramenta informal para avaliação de componentes por meio do *Google Forms* e do *Google Drive* para armazenamento do material, assim como a distribuição por meio de redes sociais em geral.

**Externa:** A quantidade de participantes pode ser uma ameaça, especialmente pelo desequilíbrio em quantidade dos grupos de pesquisa. Assim como o alcance do formulário não chegando a pessoas mais desconectadas que poderiam influenciar no resultado.

**Interna:** A maneira de distribuição do material com formulário de modo informal entre professores e o seu preenchimento sem supervisão podem ser uma ameaça.

**Duração do experimento:** O formulário ficou disponível por 11 dias e um tempo maior poderia trazer resultados diferentes.

# 6

## Considerações Finais

Neste Capítulo serão apresentadas as considerações finais sobre essa dissertação, trazendo as seguintes seções: 6.2 Trabalhos Futuros e 6.3 Produções Relacionadas a Dissertação.

Esta dissertação teve como objetivo desenvolver evidências sobre a aplicação da Robótica com Sucata no ensino básico com auxílio do Pensamento Computacional por meio de Histórias em Quadrinhos (HQs). Para sua realização foi utilizado o método DSR que consiste na criação e experimento de artefatos.

Para isso a **Primeira Etapa** apresentou os problemas a serem resolvidos, que devidos às mudanças atuais e futuras da empregabilidade, fazem-se necessárias também mudanças na educação para que alunos possam desenvolver habilidades que os levem a ser capazes de adaptarem-se a novas formas de empregabilidade e até para empregos que ainda não existem na atualidade.

A **Segunda Etapa** se deu pela pesquisa bibliográfica com dois mapeamentos, Iniciativas no Desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI e Evidências sobre robótica na educação básica, os quais foram concluídos e trouxeram um visão geral sobre o uso da Robótica na Educação e habilidades que pudessem agregar ao seu uso, como o Pensamento Computacional presente no 5C21.

Na **Terceira Etapa** foram elaborados dois primeiros artefatos Desplugados, os HQs sobre robótica, o primeiro com uma introdução sobre o assunto (HQ Introdução a Robótica) e o segundo abordando a robótica de forma reciclada (HQ Robótica com Sucata), ambos explicando a Robótica por meio de Pensamento Computacional assim como houve a elaboração de um Guia de Atividades que teve como objetivo de auxiliar professores com as atividades de robótica com sucata presente nos Desafios (Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica) e Desafios de Robótica para as crianças solucionarem, com as atividades presentes no Guia de atividades (HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica), ambos com atividades baseadas nos pilares

do Pensamento Computacional.

Na **Quarta Etapa** os materiais foram apresentados aos profissionais da educação para que pudessem avaliar de forma virtual sendo repassados entre professores e por via de Secretaria da Educação de uma cidade, contendo uma apresentação previamente escrita sobre os artefatos.

Na **Quinta Etapa** foi elaborado um questionário com 35 questões no total, sendo 3 Qualitativas opcionais e 32 Quantitativas obrigatórias, para avaliação dos artefatos por profissionais da educação, com professores formados em disciplina específica e professores formados em pedagogia, onde cada grupo respondeu uma metade do questionário de acordo com sua formação, que resultou em dados Quantitativos e Qualitativos.

Como **Sexta Etapa** o questionário teve como resultado 29 das questões Quantitativas com respostas positivas, acima da média estipulada de 50%, enquanto 3 questões ficaram abaixo da média que foram elas "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) utilizaria do material descrito na pesquisa." e "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) recomendaria este material para professores utilizarem." realizadas para pedagogos e "Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) utilizaria do material descrito na pesquisa." realizada para professores de disciplina específica. Enquanto as questões Qualitativas obtiveram respostas complementares às demais perguntas, com comentários positivos sobre a pesquisa e comentários sobre as dificuldades enfrentadas, ajudando a entender os resultados negativos das 3 questões abaixo da média.

Visto que a pesquisa obteve mais de 90% dos resultados positivos, a hipótese aceita é a hipótese alternativa "O uso da Robótica com Sucata baseado em Pensamento Computacional abordado por Histórias em Quadrinhos, Desafios e Guia de Atividades podem ser utilizadas de disciplinas básicas no contexto escolar por profissionais da educação." associado às questões qualitativas que apontaram a necessidade de capacitação de profissionais da educação para lidar com o tema proposto.

## 6.1 Trabalhos Futuros

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

- Elaborar material de capacitação dos professores;
- Fazer a aplicação do material com alunos na modalidade presencial com acompanhamento de um professor;
- Utilizar material reciclável em forma de atividade prática;
- Validar experimento com teste proposto no Desafios da Robótica;
- Fazer experimento com os artefatos, separando dois grupos de alunos para aplicação da robótica com e sem os HQs, fazendo pré e pós-teste em ambos os grupos.

## 6.2 Produções Relacionadas à Dissertação

Nesta seção são apresentados as produções relacionadas a dissertação.

### 1. Artigos Submetidos e em Avaliação

- Evidence on Robotics in Basic Education
- Iniciativas no Desenvolvimento das Habilidades de Aprendizado do Século XXI

### 2. HQs Publicadas

- BATISTA, N. d. S. et al. Introdução à Robótica.  
<http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie13/S13V1small.pdf>:  
SBC, 2021. v. 1. (13, v. 1).
- BATISTA, N. d. S. et al. Robótica com Sucata.  
<http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie13/S13V1small.pdf>:  
SBC, 2021. v. 2. (13, v. 2).

### 3. HQ a serem publicadas

- Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica
- HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Robótica

# Referências

- BATISTA, N. d. S. et al. *Introdução à Robótica*. <http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie13/S13V1small.pdf>: SBC, 2021. v. 1. (13, v. 1). Citado 6 vezes nas páginas 43, 44, 45, 46, 47 e 48.
- BATISTA, N. d. S. et al. *Robótica com Sucata*. <http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie13/S13V1small.pdf>: SBC, 2021. v. 2. (13, v. 2). Citado 9 vezes nas páginas 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 e 58.
- BELLEGARDE, K.; BOYAVAL, J.; ALVAREZ, J. S’initier à la robotique/informatique en classe de grande section de maternelle. une expérimentation autour de l’utilisation du robot blue bot comme jeux sérieux. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, v. 13, n. 1, p. 51–72, 2019. Citado na página 12.
- BELLEGARDE, K.; BOYAVAL, J.; ALVAREZ, J. S’initier à la robotique/informatique en classe de grande section de maternelle. une expérimentation autour de l’utilisation du robot blue bot comme jeux sérieux. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, v. 13, n. 1, p. 51–72, 2019. ISSN 1792-3999. Disponível em: <<https://pasithee.library.upatras.gr/review/article/view/3105>>. Citado na página 21.
- BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, Elsevier, v. 58, n. 3, p. 978–988, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 21.
- BLIKSTEIN, P. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. 2008. Disponível em: <[http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional-.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional-.html)>. Acesso em: 25 jan. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 20.
- BOUCINHA, R. M. et al. A construção do pensamento computacional através do desenvolvimento do game. *Revista Renote*, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/75146>>. Acesso em: 29 abr. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 21.
- BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/tecnologia/equipamentos-tecnologia-escola/>>. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 31.
- BRASIL. Infraestrutura: Equipamentos, internet e condições gerais. 2017. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/tecnologia/equipamentos-tecnologia-escola/>>. Acesso em: 19 mai. 2020. Citado na página 12.
- BRITO, M. R. C. et al. História em quadrinhos na educação: um estado da arte na base de dados scielo. Universidade Federal do Tocantins, 2021. Citado na página 18.
- CHATTERJEE, S.; HEVNER, A. R. *Design research in information systems: theory and practice*. [S.l.]: Springer, 2010. Citado na página 15.
- DUARTE, M. E. e. a. A construção da vida: Um novo paradigma para entender a carreira no século xxi. *Revista Interamericana de Psicologia*, 2009. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/284/28420641020.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2020. Citado na página 13.

- FEIJÓ, A. M.; VICENTE, E. F. R.; PETRI, S. M. O uso das escalas likert nas pesquisas de contabilidade. *Revista Gestão Organizacional*, v. 13, n. 1, p. 27–41, 2020. Citado na página 15.
- GABRIEL, M. Você, eu e os robôs: Como se transformar no profissional digital do futuro como se transformar no profissional digital do futuro. *Atlas, São Paulo, SP*, 2021. Citado na página 12.
- GAROFALO, D. Robótica com sucata – uma educação criativa para todos. 2019. Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/download/1611/888/>>. Acesso em: 20 jun. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 13, 16 e 21.
- IDEB. *Resultados E Metas*. 2020. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4353105>>. Acesso em: 14 jun. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 12, 16 e 17.
- IDOETA, P. A. *Trabalhos dos sonhos de jovens de hoje correm risco de não existir no futuro, diz OCDE*. 2020. Acesso em: 04 jun. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 13, 16 e 17.
- IZZO, M. et al. Preparing all students for 21st century college and careers. In: SPRINGER. *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*. [S.l.], 2015. p. 109–119. Citado na página 19.
- KARSENTI, T. et al. Robotics in primary education – robotique en Éducation primaire: Introduction. p. 3–6, 09 2019. Citado na página 21.
- MALTA, F. d. M. C.; SILVA, I. C. d.; SANTOS, P. B. d. *Olhares Plurais na Educação*. first. [S.l.]: Performace, 2020. Citado na página 12.
- MARTINS, J. S. *Projetos de Pesquisa, Ensino E Aprendizagem Em*. [S.l.]: Autores Associados, 2007. Citado na página 20.
- MEC/INEP. *Anuário Brasileiro da Educação Básica / Todos pela Educação*. 2017. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/biblioteca/1545/anuario-brasileiro-da-educacaobasica-2016/>>. Acesso em: 14 jun. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 12, 16 e 17.
- MORAES, R. C. B.; ARAÚJO, G. C. de. Produção científica sobre história em quadrinhos na scielo (1997-2020): o que dizem as pesquisas. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo*, v. 4, p. e46763–e46763, 2022. Citado na página 18.
- MOUNTAINS, T. *Preparing 21st Century Students for a Global Society*. 2010. Disponível em: <<http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>>. Citado na página 19.
- P21 NETWORK. *BATTELLE FOR KIDS*. 2008. Disponível em: <<https://www.battelleforkids.org/networks/p21>>>. Acesso em: 16 jun. 2020. Citado na página 19.
- PAPERT, S. *Mindstorms : children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 21.
- PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, Taylor & Francis, v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007. Citado na página 15.
- PETERSEN, K. et al. Systematic mapping studies in software engineering. In: *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 1–10. Citado na página 22.

PIMENTEL, M. et al. Design science research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*. SBC, 2020. Citado na página 15.

PINIUTA, I. Technology based activities to develop 21st century skills in the foreign language classroom. In: *Proceedings of the 2019 8th International Conference on Educational and Information Technology*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 79–85. Citado na página 19.

REICHHELD, F.; MARKEY, R. *A pergunta definitiva 2.0: Como as empresas que implementam o net promoter score prosperam em um mundo voltado aos clientes*. [S.l.]: Alta Books, 2021. Citado na página 15.

ROMERO, M. 5c21 5 key skills for 21st century education. 2016. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/biblioteca/1545/anuario-brasileiro-da-educacaobasica-2016/>>. Acesso em: 04 mai. 2020. Citado 5 vezes nas páginas 12, 13, 21, 28 e 29.

ROMERO, M. *La robotique pédagogique, un outil privilégié pour le développement des compétences du 21e siècle*. 2016. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 21.

ROMERO, M. *Guia de atividades tecnocriativas para crianças do século 21*. 2018. Disponível em: <<http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie12/S12V1small.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2020. Citado na página 21.

SABINO, C. V. S.; DIAS, S. D.; LOBATO, W. Uso da história em quadrinhos na educação ambiental em santo antônio de pádua, rj. *Terrae Didatica*, v. 15, p. e019032–e019032, 2019. Citado na página 18.

SANABRIA, J. et al. Macro-dissemination of maker cultures: 21st century competencies through an ideaton. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, v. 20, n. 62, 2020. Citado na página 12.

SANTOS, C. G. d. 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. In: . Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE: Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), 2019. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 31.

SANTOS, E. R. do et al. Estímulo ao pensamento computacional a partir da computação desplugada: uma proposta para educação infantil. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 2016. Citado na página 28.

SILVA, I. et al. *Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação. Série 6: Metodologia Científica e Tecnológica; Volume 7: Mapeamento Sistemático - parte 1*. 2018. Disponível em: <<http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie6/S6V7small.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2020. Citado na página 22.

SILVA, L. A. D. S. Desenvolvimento do pensamento computacional utilizando histórias em quadrinhos apresentando conceitos da empatia para alunos do ensino fundamental na disciplina de história. *UFS*, 2021. Citado na página 22.

SOUZA, F. F. de; NUNES, M. A. S. N. Práticas e resultados obtidos na aplicação do pensamento computacional desplugado no ensino básico: Um mapeamento sistemático. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 289. Citado na página 13.

UNESCO. Global citizenship education: Topics and learning objectives. 2016. Disponível em: <<https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/150020por.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 19.

WING, J. M. Computational thinking. *Commun. ACM*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 28.

WUNSCH, L. P. et al. Comunicação, colaboração, criatividade e criticidade: Os 4c e os saberes do docente da educação básica. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24758\\_13961.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24758_13961.pdf)>. Citado na página 19.

# **Apêndices**

# APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

As questões seguintes voltadas ao uso de Histórias em Quadrinhos, se elas demonstram incentivo ao uso da robótica e se auxiliam no uso do Guia e Desafios, para os professores as três respostas tiveram média positiva, com 87,5% positiva para a primeira e 87,5% para a segunda, com todo o restante neutro ou negativo, enquanto para os pedagogos 80% das respostas positivas para ambos, sendo um resultado bastante positivo para o seu uso.

Para os professores foi questionado se elas o auxiliariam em sala de aula, obtendo a resposta de 93,7% p "A(O) sra. (sr.) está sendo convidada(o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade validar o uso de Histórias em Quadrinhos sobre a Robótica com Sucata associada ao Pensamento Computacional (PC) como auxílio para o professor no meio educacional. Ao participar deste estudo a(o) sra. (sr.) irá colaborar com os orientadores Prof. Dr. Gilton José Ferreira da Silva, Profa. Dra. Maria Augusta Silveira Netto Nunes e a aluna Natália de Santana Batista na validação de material desenvolvido durante a pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PROCC/UFS da aluna Natália de Santana Batista para aplicação prática em pesquisas futuras. A presente pesquisa tomará um tempo médio entre 10 e 16 minutos para ser respondida. Ao concordar em responder as seguintes questões, a (o) sra. (sr.) estará afirmando que avaliou o material que contém 2 HQs, 1 Guia e 1 Desafios, enviado junto ao questionário que pode ser encontrado também por meio do seguinte link: <[https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1DaRX6sp-fuZdxl7dyP\\_9uMSHYyXxrcHx](https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1DaRX6sp-fuZdxl7dyP_9uMSHYyXxrcHx)>.

A(O) sra. (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a(o) sra. (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa por meio do e-mail natalia.batista@dcomp.ufs.br. Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais. Somente o aluno e orientadores terão conhecimento dos dados. Ao participar desta pesquisa a sra. (sr.) não terá nenhum benefício direto nem prejuízos. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a utilização da Robótica com Sucata e Pensamento Computacional por meio de HQs, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa auxiliar na utilização prática destes materiais em escolas para auxílio de professores."

# APÊNDICE B – Questionário de Pesquisa

## Robótica com sucata na educação

Este formulário, tem como objetivo, coletar informações para auxiliar na busca por evidências sobre a aplicação da Robótica com Sucata e Pensamento Computacional (PC) no ensino básico com auxílio dos artefatos como Histórias em Quadrinhos (HQs) para a pesquisa de mestrado submetida ao Programa de Pós Graduação em Ciências de Computação (PROCC) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

\*Obrigatório

### 1. E-mail \*

---

### 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.) \*

A(O) sra. (sr.) está sendo convidada(o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade validar o uso de Histórias em Quadrinhos sobre a Robótica com Sucata associada ao Pensamento Computacional (PC) como auxílio para o professor no meio educacional. Ao participar deste estudo a(o) sra. (sr.) irá colaborar com os orientadores Prof. Dr. Gilton José Ferreira da Silva, Profa. Dra. Maria Augusta Silveira Netto Nunes e a aluna Natália de Santana Batista na validação de material desenvolvido durante a pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PROCC/UFS da aluna Natália de Santana Batista para aplicação prática em pesquisas futuras. A presente pesquisa tomará um tempo médio entre 10 e 16 minutos para ser respondida. Ao concordar em responder as seguintes questões, a (o) sra. (sr.) estará afirmando que avaliou o material que contém 2 HQs, 1 Guia e 1 Desafios, enviado junto ao questionário que pode ser encontrado também por meio do seguinte link: [https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1DaRX6sp-fuZdxl7dyP\\_9uMShYyXrcHx](https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1DaRX6sp-fuZdxl7dyP_9uMShYyXrcHx). A(O) sra. (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a(o) sra. (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa por meio do e-mail [natalia.batista@dcomp.ufs.br](mailto:natalia.batista@dcomp.ufs.br). Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais. Somente o aluno e orientadores terão conhecimento dos dados. Ao participar desta pesquisa a sra. (sr.) não terá nenhum benefício direto nem prejuízos. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a utilização da Robótica com Sucata e Pensamento Computacional por meio de HQs, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa auxiliar na utilização prática destes materiais em escolas para auxílio de professores.

Marque todas que se aplicam.

Li e concordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### 3. Qual a sua profissão? \*

Marcar apenas uma oval.

Professor(a) *Pular para a pergunta 4*

Pedagogo(a) *Pular para a pergunta 8*

Perfil do(a)  
professor(a)

Seção dedicada a entender o perfil individual de cada professor(a) e sua aderência ao uso dos HQs.

4. A(O) sra. (sr.) utiliza de materiais de auxílio em suas aulas? \*

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim

5. Se sim, que tipos de materiais são utilizados?

---

---

---

---

---

6. Há quanto tempo trabalha como professor(a)? \*

Marcar apenas uma oval.

Menos de 5 anos

Entre 6 a 10 anos

Entre 11 a 15 anos

Entre 16 a 20 anos

Mais de 20 anos

7. Numa escala de 1 a 5 quanto o (a) sr. (sra.) é adepto ao uso de TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) (Celular, computador, dispositivos eletrônicos...) em seu dia a dia? \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Pular para a pergunta 10

Perfil do(a)  
Pedagogo(a)

Seção dedicada a entender o perfil individual de cada pedagogo(a) e sua aderência ao uso dos HQs.

8. Há quanto tempo trabalha como pedagogo(a)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 5 anos  
 Entre 6 a 10 anos  
 Entre 11 a 15 anos  
 Entre 16 a 20 anos  
 Mais de 20 anos

9. Numa escala de 1 a 5 quanto o (a) sr. (sra.) é adepto ao uso de TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) (Celular, computador, dispositivos eletrônicos...) em seu dia a dia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 1      2      3      4      5  
Pouco      Muito

*Pular para a pergunta 13*

Aplicação de robótica com sucata na educação (Professor(a))

10. A Robótica com Sucata é um tema interessante para ser trabalhado com crianças? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

11. A Robótica com Sucata é de fácil compreensão para professores? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

12. A Robótica com Sucata é de fácil compreensão para alunos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

*Pular para a pergunta 18*

**Pensamento Computacional (Pedadogo(a))**

13. Por meio da explicação e material, foi possível entender o Pensamento Computacional? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

14. Com base no que foi compreendido, é possível aplicar o Pensamento Computacional na educação básica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

*Pular para a pergunta 15*

HQs (Pedadogo(a))

Nesta seção será avaliado o uso de HQs em sala de aula

15. As Histórias em Quadrinhos parecem cativantes para crianças da faixa etária de 10 a 14 anos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

16. As Histórias em Quadrinhos demonstram incentivo ao uso da robótica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

17. As Histórias em Quadrinhos auxiliariam no uso do Guia e Desafios? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Pular para a pergunta 21

HQs (Professor(a))

Nesta seção será avaliado o uso de HQs em sala de aula

18. As Histórias em Quadrinhos desmonstram incentivo ao uso da robótica? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

19. As Histórias em Quadrinhos auxiliariam professores em sala de aula? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

20. As Histórias em Quadrinhos auxiliariam no uso do Guia e Desafios? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

*Pular para a pergunta 25*

**Guia (Pedadogo(a))**

21. As atividades do Guia são adequadas para as respectivas idades identificadas no canto superior de cada página? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

22. As atividades do Guia estão de acordo com as habilidades da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) listadas em cada página? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

23. As atividades do Guia estão de acordo com as habilidades do Pensamento Computacional listadas em cada página? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

24. As atividades do Guia seriam úteis para uso em sala de aula? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

*Pular para a pergunta 28*

**Guia (Professor(a))**

25. O Guia é de fácil compreensão para professores? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

26. O Guia auxiliaria professores com suas atividades? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

27. As atividades do Guia seriam úteis para uso em sala de aula? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Pular para a pergunta 31

Desafios (Pedadogo(a))

Nesta seção serão avaliados os Desafios

28. Os Desafios para as crianças estão escritos de forma adequada para compreensão na faixa etária entre 10 e 13 anos? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

29. Os Desafios auxiliariam os alunos nas atividades do Guia? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

30. Os Desafios complementam bem do Guia? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

[Pular para a pergunta 33](#)

Desafios (Professor(a))

Nesta seção serão avaliados os Desafios

31. Os Desafios auxiliariam os alunos nas atividades do Guia? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente  
 Discordo parcialmente  
 Nem discordo e nem concordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

32. Os Desafios complementam bem do Guia? \*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem discordo e nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

Pular para a pergunta 36

Nível de satisfação  
(Pedadogo(a))

Nesta seção irá ser avaliado o nível de satisfação com o material descrito.

33. Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) utilizaria do material descrito na pesquisa. \*

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não utilizaria	<input type="radio"/>	Utilizaria								

34. Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) recomendaria este material para professores utilizarem. \*

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não recomendaria	<input type="radio"/>	Recomendaria								

35. Caso queira deixar uma opinião de acréscimo ou justificar alguma resposta.

---



---



---



---



---

Nível de satisfação  
(Professor(a))

Nesta seção irá ser avaliado o nível de satisfação com o material descrito.

36. Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) utilizaria do material descrito na pesquisa. \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não utilizaria	<input type="radio"/>	Utilizaria									

37. Em uma escala de 1 a 10 o quanto a (o) sra. (sr.) recomendaria este material para outros professores utilizarem. \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não recomendaria	<input type="radio"/>	Recomendaria									

38. Caso queira deixar uma opinião de acréscimo ou justificar alguma resposta.

---



---



---



---



---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários