



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**EVIDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM ALUNOS DO ENSINO
FUNDAMENTAL POR MEIO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS**

Márcio Canedo de Oliveira

Orientadora

Maria Augusta Silveira Netto Nunes

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

**EVIDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM ALUNOS DO ENSINO
FUNDAMENTAL POR MEIO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS**

MÁRCIO CANEDO DE OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO
EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

Aprovada por:

Maria Augusta Silveira Netto Nunes, D.Sc (Orientadora) – UNIRIO

Sean Wolfgang Matsui Siqueira, D.Sc – UNIRIO

Denilson Rodrigues da Silva, D.Sc – URI

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2024

OLIVEIRA, Márcio Canedo de. **Evidências do Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino Fundamental Por Meio de Histórias em Quadrinhos**, UNIRIO, 2024. 122 páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática Aplicada, UNIRIO.

Dedico esta dissertação à minha família, especialmente a minha esposa Ana Paula e querida filha Tainá, sem o apoio de vocês, jamais conseguiria chegar até o fim dessa difícil jornada, dedicação especial, também, a meus amados pais Joaquim (in Memoriam) e Marli (in Memoriam), que sempre estão ao meu lado, amo todos vocês!!

*“Temos que continuar aprendendo.
Temos que estar abertos. E temos que
estar prontos para espalhar nosso
conhecimento a fim de chegar a uma
compreensão mais elevada da realidade.”
Thich Nhat Hanh*

RESUMO

Com o avanço da tecnologia no mundo moderno vivemos imersos em um ecossistema demarcado por modificações em variados âmbitos. Dentre estas destaca-se as que impactam a empregabilidade, pois a inovação trazida pela tecnologia cria novos setores e novas tarefas, já que novas habilidades passam a ser exigidas no panorama mercadológico. Diante disso, a Organização das Nações Unidas e a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico destacam quais seriam as chamadas habilidades necessárias para o século XXI, quais sejam, a Resolução de Problemas, Pensamento Crítico, Comunicação de Ideias, Criatividade, Liderança e Habilidades Empresariais. Por outro lado, autores da área afirmam que as habilidades do Pensamento Crítico e capacidade de Resolução de Problemas estão intrinsecamente ligadas às características do Pensamento Computacional (PC). Considerando os aspectos mencionados o problema a ser tratado por essa pesquisa concentra-se na ausência de abordagens que desenvolvam as habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental, o que impacta na questão da empregabilidade em um futuro emergente, acarretado pelas mudanças na natureza do trabalho e, com isso, a necessidade de preparação dos estudantes para as futuras profissões, refletindo na necessidade do desenvolvimento das habilidades e competências essenciais para o século XXI. Sendo, portanto, a motivação para esta dissertação a necessidade de adequação no preparo das crianças e jovens para um mercado de trabalho ainda incerto impactando na necessidade do desenvolvimento de habilidades e competência supracitadas. Com este intuito, esta dissertação objetiva encontrar evidências sobre o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental através da utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs). Para isso foi proposta uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, com procedimento quase-experimental. Avaliou-se a influência desta abordagem com alunos do 5º ano de uma escola pública. Os resultados evidenciaram melhor desempenho dos alunos nas atividades propostas após as intervenções realizadas resultando em amostragens que denotam a absorção do conteúdo de forma a evidenciar o desenvolvimento das habilidades referentes ao PC.

Palavras-chave: Tecnologia- Empregabilidade- Pensamento Computacional, Ensino Fundamental- Histórias em quadrinhos.

ABSTRACT

With the advancement of technology in the modern world, we live immersed in an ecosystem marked by changes in various areas. Among these, those that impact employability stand out, as the innovation brought by technology creates new sectors and new tasks, as new skills become required in the market landscape. In view of this, the United Nations and the Organization for Economic Cooperation and Development highlight what would be the so-called necessary skills for the 21st century, namely, Problem Solving, Critical Thinking, Communication of Ideas, Creativity, Leadership and Skills Business. On the other hand, authors in the area state that Critical Thinking skills and Problem Solving abilities are intrinsically linked to the characteristics of Computational Thinking. Considering the aspects mentioned, the problem to be addressed by this research focuses on the absence of approaches that develop Computational Thinking skills in Elementary School students, which impacts the issue of employability in an emerging future, caused by changes in the nature of work and, with this, the need to prepare students for future professions, reflecting the need to develop essential skills and competencies for the 21st century. Therefore, the motivation for this dissertation is the need to adapt the preparation of children and young people for a still uncertain job market, impacting the need to develop the aforementioned skills and competence. With this aim, this dissertation aims to find evidence on the development of Computational Thinking skills in Elementary School students through the use of Comics. To this end, exploratory research with a quantitative approach was proposed, with a quasi-experimental procedure. The influence of this approach was evaluated with 5th year students at a public school. The results showed better student performance in the proposed activities after the interventions carried out, resulting in samples that denote the absorption of the content in order to highlight the development of skills related to Computational Thinking.

Keywords: Technology- Employability- Computational Thinking, Elementary School- Comics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema e Questão de Pesquisa.....	3
1.2 Hipótese.....	4
1.3 Objetivo.....	4
1.4 Metodologia.....	4
1.5 Organização da Dissertação.....	6
2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	8
2.1 As Habilidades/Competências para o Século XXI.....	8
2.2 A Computação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	10
2.3 Pensamento Computacional (PC).....	13
2.4 Utilização de HQ's na Educação.....	17
2.5 Conclusão do Capítulo.....	20
3. TRABALHOS RELACIONADOS.....	21
3.1 Aspectos metodológicos da busca dos trabalhos relacionados.....	21
3.2 MSL sobre PC aplicados no Ensino Fundamental.....	22
3.3 MSL sobre a Utilização de História em Quadrinhos no Ensino Fundamental....	32
3.5 Conclusão do Capítulo.....	37
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
4.1 Desenvolvimento dos Artefatos.....	38
4.1.1 HQs Ações Sustentáveis.....	39
4.1.2 HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional - Módulo Ações Sustentáveis.....	42
4.1.3 HQ Jogo Desplugado Pensa-Rápido - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis.....	45
4.1.4 Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Ações Sustentáveis.....	45
4.2 Métodos Utilizados no Experimento.....	48

4.3 Demonstração do Experimento.....	49
4.4 Avaliação do Experimento.....	53
4.4.1 Thinking Test(CTt) - Teste de Pensamento Computacional.....	53
4.4.2 Procedimentos Adotados para Avaliação do Experimento.....	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
5.1 Perfil dos Participantes.....	55
5.2 Resultados Quantitativos.....	56
5.2.1 Análise dos Resultados do Pré-teste e Pós-teste.....	56
5.3 Limitações do Experimento.....	59
5.4 Ameaças à Validade.....	60
6.CONCLUSÕES.....	62
6.1. Considerações Finais.....	62
6.2. Principais Contribuições da Dissertação.....	64
6.2.1 Explícitas.....	64
6.2.2 Implícitas.....	64
6.3. Sugestões para Trabalhos Futuros.....	65
6.4. Produções Relacionadas à Dissertação.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXO A.....	76
ANEXO B.....	82
ANEXO C.....	99
ANEXO D.....	100
ANEXO E.....	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Eixos da Computação	11
Figura 2 - Os 4 Pilares do PC	16
Figura 3 - Página da HQ Ações Sustentáveis - Os 4 Pilares PC	39
Figura 4 - Página da HQ Ações Sustentáveis - Decomposição	40
Figura 5 - Página da HQ dos Desafios de Programação	43
Figura 6 - Página do Guia de Atividades	45
Figura 7 - Protocolo do Experimento	49
Figura 8 - Imagens dos alunos realizando o Teste do PC	59
Figura 9 - Imagens da Realização do Experimento na Escola.....	50
Figura 10 - Coletânea dos Artefatos Utilizados na Intervenção	51
Figura 11 - Resultados da Mediana do Pós-teste	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das Atividades do Guia	46
Tabela 2 - Relação das atividades com os Pilares do e a BNCC	47
Tabela 3 - Artefatos Desenvolvidos e Utilizados na Intervenção	50
Tabela 4 - Distribuição dos Participantes por Gênero	55
Tabela 5 - Resultados dos testes de normalidade	56
Tabela 6 - Resultados dos testes de Wilcoxon	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre os estudos mais relevantes sobre o PC aplicados no Ensino Fundamental	27
Quadro 2 - Estatísticas Descritivas	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de acertos por aluno no pós-teste	58
---	----

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CC - Ciência da Computação

CEIE - Comissão Especial de Informática na Educação

CSTA - Computer Science Teachers Association

CT - Computational Thinking

CTt- Computational Thinking Test

DSR - Design Science Research

DSRM - Metodologia Design Science Research Methodology

HQs - História em Quadrinhos

ISTE - International Society for Technology in Education

MSL- Mapeamento Sistemático da Literatura

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento
Econômico

OIT - Organização Internacional do Trabalho

ONU - Organização das Nações Unidas

PC - Pensamento Computacional

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

STEM - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

WB - World Bank (Banco Mundial)

WEF - *World Economic Forum*

#5C21 - Cinco habilidades/competências para a educação do século XXI

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia no mundo moderno vivemos imersos em um ecossistema demarcado por modificações em variados âmbitos. A exemplo disso, tem-se a empregabilidade, tendo em vista que a partir da inovação, a tecnologia cria novos setores e novas tarefas já que novas habilidades passam a ser exigidas (WB, 2019).

Segundo publicado pela WB - *World Bank* (2019) em seu relatório "*World Development Report 2019*", é sabido que os robôs estão assumindo milhares de tarefas rotineiras e eliminarão muitos empregos de baixa qualificação em economias avançadas ocde nos países em desenvolvimento. Ao mesmo tempo, a tecnologia cria oportunidades, abrindo caminho para empregos novos e modificados, aumentando a produtividade e melhorando a prestação de serviços. Levando em consideração o desafio de nos prepararmos para o futuro do trabalho, é importante entender que muitas crianças que estão atualmente no ensino fundamental terão empregos que nem sequer existem hoje (WB, 2019).

Nesse sentido, em seu relatório, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2008) avalia que os estudantes deverão ser cada vez mais críticos e criativos para proporem novas soluções, resolverem problemas em grupo e não serem somente consumidores de inovação, mas também produtores delas. De acordo com a entidade, cada vez mais as pessoas terão que absorver a inovação e contribuir com ela. Com os robôs e Inteligência Artificial liderando o movimento da automação em uma grande parte do mercado de trabalho, competências que não podem ser automatizadas como a Criatividade e o Pensamento Crítico se tornarão mais valiosas” (VINCENT-LANCRIN, 2019).

Assim, para ser possível absorver a inovação e corresponder às novas demandas de empregabilidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) através dos estudos do Fórum Econômico Mundial (WEF 2020, 2023) e OCDE (2020) destacam quais seriam

as chamadas habilidades necessárias para o século XXI, quais sejam, a Resolução de Problemas, Pensamento Crítico, Comunicação de Ideias, Criatividade, Liderança e Habilidades Empresariais. Para Romero *et al.* (2017), as habilidades do Pensamento Crítico e capacidade de Resolução de Problemas estão intrinsecamente ligadas às características do Pensamento Computacional (PC).

Diante disso, o PC tem recebido atenção na comunidade científica brasileira (OLIVEIRA *et al.*, 2014; RAABE *et al.*, 2017; FRANÇA; TEDESCO, 2017; FRANÇA; TEDESCO, 2015; MELO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2022; SANTOS e NUNES, 2019; SOUZA e NUNES, 2020; VASCONCELOS e MORAES, 2020; XAVIER *et al.*, 2021; BRACKMANN, 2017; RODRIGUES, 2020) e internacional, principalmente nos Estados Unidos e países europeus, os quais implementaram o ensino de Computação no currículo escolar (GAL-EZER; HAZZAN; RAGONIS, 2009; AHO, 2012; BALANSKAT E ENGELHARDT, 2014; BAREFOOT, 2014; ARMERO *et al.*, 2023; KAUR e CHAHA, 2023), objetivando a popularização da Ciência da Computação e sua aplicação em qualquer área do conhecimento.

Sendo assim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instrumento que norteia a formação dos currículos dos sistemas e das redes escolares em todo o Brasil, destaca a importância do Ensino Tecnológico e das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação (BRASIL, 2018), na qual a competência relativa às tecnologias é colocada de maneira transversal em habilidades de todos os componentes curriculares, em todas as áreas do conhecimento e em todos os níveis de ensino.

Para Ribeiro *et al.* (2019), o PC contribui para o desenvolvimento de competências previstas na BNCC: (i) permitindo uma melhor compreensão do mundo tecnológico; (ii) ampliando a capacidade de aprendizagem e resolução de problemas ao promover novas formas de expressão e pensamento; (iii) funcionando como ferramenta de apoio à aprendizagem de novos conteúdos em outras áreas e disciplinas.

Com a publicação das Normas sobre Computação na Educação Básica, na forma de complemento à BNCC (BRASIL, 2022), o PC ganhou maior relevância, uma vez que passou a ocupar um espaço próprio no currículo, com a determinação de competências, objetivos de aprendizagem e objetos de conhecimento a serem desenvolvidos ao longo de toda Educação Básica, cabendo aos Estados, aos Municípios

e ao Distrito Federal iniciar a implementação dessas diretrizes (SANTOS e OLIVEIRA, 2023).

Sendo assim, uma das estratégias que podem ser empregadas na tentativa de implementar o desenvolvimento das habilidades do PC em alunos do Ensino Fundamental é a utilização das Histórias em Quadrinhos (HQs), instrumento de grandioso sucesso e de crescente influência sobre as demais mídias que vem recebendo destaque no meio acadêmico e, principalmente, na educação (CRISÓSTOMO e PAIVA, 2019). Nesse sentido Campos (2019), conclui que as Histórias em Quadrinhos (HQs) possibilitam a crianças e jovens realizarem uma leitura textual ou de imagens, bem como sintetizar diferentes processos cognitivos, compreender os conteúdos e obter competências para resolver diversos tipos de problemas. Por isso, torna-se um interessante instrumento educacional, pois facilita a construção das funções como a percepção, cognição, discriminação, memória visual, memória sequencial e concentração.

1.1 Problema e Questão de Pesquisa

Considerando os aspectos mencionados, o problema a ser tratado por essa pesquisa concentra-se na ausência de abordagens que desenvolvam as habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental, o que impacta na questão da empregabilidade em um futuro emergente, acarretado pelas mudanças na natureza do trabalho (WB, 2019) e com isso a necessidade de preparação dos estudantes para um mercado ainda incerto, refletindo na necessidade do desenvolvimento das habilidades e competências essenciais para o Século XXI.

Partindo disso, foi definida a seguinte questão de pesquisa (QP): É possível contribuir para o desenvolvimento das habilidades do PC em alunos do Ensino Fundamental por meio de HQ's?

1.2 Hipótese

A hipótese que essa dissertação pretende validar é a seguinte: A utilização de Histórias em Quadrinhos (HQ's) contribui para o desenvolvimento das habilidades do PC em alunos do Ensino Fundamental.

1.3 Objetivo

O objetivo desta dissertação é encontrar evidências sobre o desenvolvimento das habilidades do PC em alunos do do Ensino Fundamental por meio de HQs.

1.4 Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo é classificada quanto à forma de abordagem como pesquisa quantitativa. Segundo Richardson (1985), a pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. Ainda segundo o autor, essa metodologia possui como diferencial a intenção de garantir a precisão dos trabalhos realizados, conduzindo a um resultado com poucas chances de distorções. Tendo em vista que este estudo tem o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, entende-se que sua natureza é aplicada e com objetivos exploratórios. Já em relação aos procedimentos, optou-se por uma abordagem quase-experimental, pois caracteriza-se por sua execução com grupos de comparação (experimental e controle), não necessitar longos períodos de observação e tomada de dados e pelo fato da pesquisa não permitir uma seleção aleatória da amostra (SHADISH et al., 2002).

Dessa forma e com a finalidade de atender as exigências metodológicas o estudo foi dividido em 6 (seis) etapas que são descritas a seguir:

Identificação do Problema e Motivação: o problema a ser tratado por essa pesquisa concentra-se na ausência de abordagens que desenvolvam as habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental, o que impacta no fator da empregabilidade em um futuro emergente, acarretado pelas mudanças na natureza do trabalho (WB, 2019) e com isso a necessidade de preparação dos estudantes para um mercado ainda incerto, refletindo na necessidade do desenvolvimento das habilidades e competências essenciais para o século XXI.

Objetivos do Estudo: considerando o problema, os objetivos a serem alcançados são encontrar evidências do desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental por meio de HQs.

Projeto e Desenvolvimento: desenvolvimento de uma coletânea com 4 HQs objetivando o desenvolvimento das habilidades do PC, são elas: (i) HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Guia de Atividades, HQ - Jogo Desplugado e HQ - Desafios de Programação), voltados para alunos e professores do Ensino Fundamental com um conjunto de ideias, atividades e propostas de aplicação de tais atividades no contexto da Educação Básica que podem ser utilizados na escola como mecanismo de ensino e aprendizagem com a finalidade de propiciar a sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC.

Demonstração: aplicação de um experimento por meio dos artefatos desenvolvidos na etapa anterior (Projeto e Desenvolvimento) em uma escola pública localizada na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro, visando encontrar evidências sobre o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional.

Avaliação: nessa etapa deve-se observar e mensurar como o artefato atende à solução do problema, comparando os objetivos propostos para a solução com os resultados advindos da utilização do artefato. Assim, verificar se houveram evidências do desenvolvimento das habilidades do PC por meio do *Computational Thinking Test* desenvolvido pelo pesquisador Román-González (2015) através de uma pesquisa quase-experimental ([ANEXO B](#)).

Comunicação: momento de divulgação do problema e da relevância proposta para a solução do mesmo, além da apresentação do artefato desenvolvido. Essa etapa foi concluída através da publicação de um artigo no Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp 2024) (OLIVEIRA e NUNES, 2024).

1.5 Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada em seis capítulos organizados da seguinte forma: o Capítulo 2 aborda uma breve conceituação dos principais fundamentos abordados sobre os seguintes temas: As Habilidades/Competências para o Século XXI, A Computação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Pensamento Computacional (PC) e Utilização de Histórias em Quadrinho (HQ's) na Educação.

O Capítulo 3 (Trabalhos Relacionados) apresenta os trabalhos relacionados sobre as principais abordagens utilizadas para o desenvolvimento das Habilidades e Competências necessárias aos estudantes do Século XXI, além disso descreve também as principais abordagens utilizadas para desenvolver as habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental, assim como estudos que retratam a utilização de História em Quadrinhos como estratégia de ensino para alunos do Ensino Fundamental.

O Capítulo 4 (Materiais e Métodos) estão contidas contidas a descrição do desenvolvimento dos artefatos, os métodos e formas de aplicação do experimento, e, por fim, a avaliação do experimento, compreendendo, então, a criação de artefatos (HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Jogo Desplugado Pensa-Rápido - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Desafios de Programação, e HQ - Guia de Atividades) com base nas pesquisas obtidas em relação ao PC.

O Capítulo 5 (Resultados e Discussões) abrange abrange a apresentação e discussão dos resultados obtidos no experimento realizado abordando: (i) o perfil dos participantes do experimento e suas particularidades advindas do contexto da sua aplicação; (ii) aspectos quantitativos que envolvem a análise estatística do desempenho dos participantes comparando o pré-teste e pós-teste para ambos os grupos (Experimental e Controle), bem como a validação da hipótese formulada. Por fim, ainda foram apresentadas as limitações do experimento e as possíveis ameaças a sua validade.

O Capítulo 6 (Conclusões) estão contidas as conclusões sobre esta dissertação. Assim sendo, o capítulo está dividido em quatro seções da seguinte forma: Considerações Finais, partindo do problema da ausência de abordagens que desenvolvam as habilidades do PC em alunos do Ensino Fundamental. A seguir aborda-se as Principais Contribuições da Dissertação e na sequência são relatadas as Sugestões para Trabalhos Futuros. Por fim, as Produções Relacionadas a esse estudo.

2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Neste Capítulo será apresentada a conceituação fundamental, separada por seções seguindo a seguinte organização: 2.1 - As Habilidades/Competências para o Século XXI; 2.2 - A Computação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); 2.3 - Pensamento Computacional (PC); 2.4 - Utilização de HQ's na Educação; 2.5 - Conclusão do Capítulo.

2.1 As Habilidades/Competências para o Século XXI

As mudanças econômicas, sociais e ambientais estão acontecendo muito rapidamente juntamente com o desenvolvimento das tecnologias num ritmo sem precedentes, mas os sistemas educativos são relativamente lentos a adaptar-se a essas mudanças. A defasagem temporal no redesenho curricular refere-se às discrepâncias entre o conteúdo do currículo atual e as diversas necessidades de preparação dos alunos para o futuro (OECD, 2020). Nesse sentido, várias pesquisas já foram publicadas para que os currículos possam ensinar habilidades necessárias para o século XXI e vindouros, também chamadas por alguns autores de Habilidades do Século XXI (IZZO et al., 2015; BERISWILL et al., 2016; PINIUTA, 2019; RAHMAWATI et al., 2019).

Segundo o Relatório da WEF (2023) a Quarta Revolução Industrial, mudança de trabalhadores e expectativas dos consumidores e a necessidade urgente de uma transição verde e energética também estão reconfigurando a composição setorial da força de trabalho e estimulando a procura de novas profissões e competências (WEF, 2023).

Assim, a OCDE avalia que a educação tem o papel de preparar os estudantes para a vida adulta, e, conseqüentemente, deve fornecer aos estudantes as habilidades necessárias para se unirem a uma sociedade onde as competências ligadas à tecnologia estão se tornando cada vez mais indispensáveis. O desenvolvimento de tais

competências, que são parte do conjunto bastante conhecido como Competências do Século XXI, está cada vez mais se tornando uma parte integral dos objetivos da educação obrigatória. Nesse contexto, a OCDE (2020) afirma ainda que, numa economia de conhecimento dirigido pela tecnologia, pessoas que não adquirem e não se apropriam destas competências podem sofrer de uma nova forma de separação digital que pode afetar a capacidade de se integrarem plenamente à economia e à sociedade do conhecimento.

Para Kong et al. (2014), essas competências foram consideradas elementos-chave para capacitar a alfabetização e a competitividade das pessoas em tecnologia. A organização Partnership for 21st Century Skills liderou a defesa da infusão de habilidades do século XXI na educação, propondo pela primeira vez que essas habilidades fossem reconhecidas como as habilidades que os estudantes devem preparar para a vida e o ambiente de trabalho, cada vez mais complexos que enfrentarão (JOHNSON, 2009). Essa organização teve ajuda da National Education Association (NEA), a qual desenvolveu o que ficou conhecido como “Framework for 21st Century Learning”, apresentando em seu framework as Habilidades de Aprendizado e Inovação, sendo elas Pensamento Crítico, Comunicação, Colaboração e Criatividade (JOHNSON, 2009), porém há estudos que apresentam os “4C’s” com habilidades diferentes, por exemplo, Handajani et al. (2018) desenvolvem as habilidades de Criatividade, Comunicação, Colaboração e Resolução de Problemas como as integrantes dos “4C’s”.

Permanecendo nessa tentativa de compreender o que é necessário nesse novo cenário mercadológico, dentro do contexto referente às habilidades/competências essenciais para o século XXI, Romero et al. (2016) e Romero et al. (2019) as define como “As Cinco Competências para o Século XXI (#5C21): Pensamento Crítico, Colaboração, Criatividade, Resolução de Problemas e Pensamento Computacional”. Fato reforçado pela BNCC que apresenta em suas diretrizes a necessidade de inclusão dessas habilidades no currículo escolar a partir de 2020 sendo ratificado pelo documento complementar da BNCC, aparecendo como sendo uma das competências/habilidades importantes a serem desenvolvidas nos estudantes brasileiros (BNCC 2022).

Dentro do espectro das habilidades/competências Romero et al. (2019) classifica o Pensamento Crítico como a capacidade de desenvolver uma reflexão crítica independente. Ele permite a análise de ideias, de conhecimentos e de processos

relacionados a um sistema de valores e julgamentos próprios do indivíduo. A Colaboração é a capacidade de desenvolver um entendimento compartilhado e trabalhar de forma coordenada com várias pessoas para um objetivo comum. O processo de criação de uma solução considerada nova, inovadora e relevante para abordar uma situação-problema e adaptada ao contexto é definido com Criatividade por Romero et al. (2019). A Resolução de Problemas é a capacidade de identificar uma situação de problema, para a qual o processo e a solução não são conhecidos antecipadamente. É também a capacidade de determinar uma solução, construí-la e implementá-la efetivamente. Já a habilidade/competência PC se define como um conjunto de estratégias cognitivas e metacognitivas relacionadas à modelagem de conhecimento e de processos, à abstração, ao algoritmo, à identificação, à decomposição e à organização de estruturas complexas e conjuntos lógicos (Romero et al., 2019).

Comentários sobre a seção

O crescimento social e suas demandas impactam frontalmente na dinâmica do mercado de trabalho global, modificando a variedade de profissões a serem criadas e buscadas. Com esse cenário posto surgiram apontamentos de estratégias para lidar com as novas demandas profissionais e o surgimento de novas profissões. A OCDE considera a interseção entre educação e tecnologia essencial para contribuir para a capacitação dentro das novas Competências e Habilidades do século XXI. Já a UNESCO menciona a necessidade de ir além dessas habilidades e desenvolver uma educação para a cidadania, capaz de impactar nos valores cultivados pela educação escolar. Ainda apresentando as reflexões sobre o que é necessário nesse novo cenário do mercado profissional, Romero elenca quais seriam as habilidades a serem desenvolvidas, tais como: Pensamento Crítico, Colaboração, Criatividade, Resolução de Problemas e Pensamento Computacional. Apresentando-se, assim, o conteúdo essencial do que é tido como habilidade/competência fundamental para o século XXI enquanto momento preparatório para as profissões do futuro.

2.2 A Computação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018), o documento deixa claro que os estudantes brasileiros devem ter assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2017) e a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/1996). Além disso, o documento visa direcionar a educação brasileira para uma formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, oferecendo uma educação com igualdade e equidade a todos os estudantes do país (SILVA e SANTOS, 2018).

Sendo assim, a BNCC define as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica, estabelecendo dez competências gerais que buscam promover o desenvolvimento integral do estudante (BRASIL, 2018). Em especial temos a quinta competência, que visa garantir a todos os alunos a compreensão e utilização das tecnologias de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (NIZ et al.,2020).

Apesar do documento prever que os estudantes devem durante a etapa de escolarização básica utilizar e compreender tecnologias digitais de informação e comunicação, o ensino da Computação só foi estabelecido recentemente com a aprovação de um documento complementar à Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2022).

Devido à necessidade do uso evidente da tecnologia e inclusão digital de estudantes da educação básica, a publicação do referido documento complementando a BNCC, estabeleceu que a computação deve ser uma disciplina regular obrigatória em todas as escolas do Brasil,e cabe aos estados, aos municípios e ao Distrito Federal iniciar a implementação dessa diretriz (SANTOS e OLIVEIRA, 2023).

Diante desses fatos, foram definidas habilidades que abordam os saberes necessários para a aquisição das competências, e que são organizadas na BNCC em três eixos fundamentais: (i) Pensamento Computacional; (ii) Mundo Digital;e (iii) Cultura Digital. No que diz respeito à Educação Infantil, a Computação permite explorar e

vivenciar experiências movidas pela ludicidade e interações entre os pares, considerando diversas premissas, como o reconhecimento e identificação de padrões, a criação e teste de algoritmos e a solução de problemas com o uso de técnicas como a decomposição (SANTOS e OLIVEIRA, 2023). Já as habilidades para o Ensino Fundamental estão relacionadas aos conceitos da Computação de forma incremental, por exemplo, enquanto nos anos iniciais os alunos serão introduzidos de forma desplugada à conceitos de algoritmos e organização de informação, nos anos finais serão trabalhados programação e estrutura de dados utilizando linguagens de programação (BRASIL, 2022).

Nesse mesmo sentido a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) considera os conhecimentos básicos de computação tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de matemática, filosofia, física ou outras ciências. A Sociedade defende que a computação provê conhecimentos sobre o mundo digital e também sobre estratégias e artefatos para resolver problemas de alta complexidade, os quais há poucos anos não seriam solucionáveis (SBC, 2017).

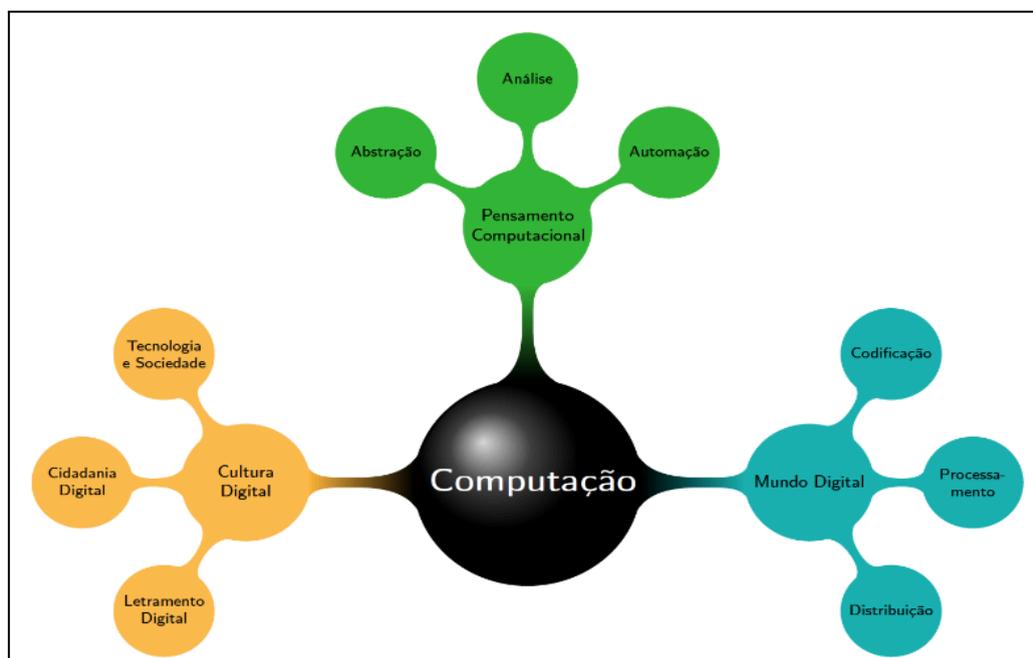


Figura 1 - Eixos da Computação
Fonte: SBC (2017)

Diversos autores, como Oliveira et al., 2014; Raabe et al., 2015; Almeida, 2016; Valente, 2016; Campos, 2017; Raabe et al., 2017; Brackmann, 2017; França e Tedesco,

2017; Silva et al., 2020; Santos e Nunes, 2019; Vasconcelos e Moraes, 2020; Xavier et al., 2021; e Oliveira et al., 2022 vêm destacando a importância da incorporação das tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem, seja pelo potencial enriquecedor para o trabalho do professor, seja pela atuação criativa e domínio do processo de construção de conhecimento por parte do aluno. O uso de tecnologias pelo ser humano está cada vez mais evidente, e escolas do mundo todo têm incorporado tecnologias ao seu dia a dia, com o intuito de transformar a realidade escolar e a realidade do aluno. Um dos fatores essenciais do uso das tecnologias na educação é que, concomitantemente ao uso, surgem metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem que buscam inovar o interior da escola, atualizando-a e colocando-a à altura de seu tempo (Raabe et al, 2018).

Presume-se, que o uso das tecnologias digitais pode ser uma alternativa para uma aprendizagem significativa. Usar jogos, programar jogos, usar e-books, animações e diversas mídias podem colaborar com a educação do século XXI para o aluno do século XXI. Para Prensky (2012) o potencial para a aprendizagem centrada no aprendiz por meio da tecnologia é muito maior do que se pensa.

Comentários sobre a seção

Levando em conta que o aspecto educacional aparece de forma destacada nas discussões sobre as estratégias para lidar com o contexto nas novas habilidades do século XXI, fez-se necessário desenvolver sua relação com o contexto computacional. Para isso aponta-se o teor da BNCC, documento de caráter normativo ligado à educação, que incluiu as competências específicas da Computação na educação básica, com intuito de normalizar e incentivar nossa educação nesse sentido. Essa interseção também é defendida pela SBC, que considera os conhecimentos básicos de computação tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de matemática, filosofia, física ou outras ciências. Assim, tem-se um significativo arcabouço teórico que sustenta o imbricamento entre a computação e a educação como importante para o desenvolvimento de novas habilidades.

2.3 Pensamento Computacional (PC)

Seymour Papert (1980) é considerado o precursor do Pensamento Computacional, entre suas produções intelectuais como um dos principais pensadores sobre as formas pelas quais a tecnologia pode modificar a aprendizagem. As ideias que alicerçam o PC já existiam, porém não tinham sido denominadas com esse termo. Em Papert (1980) o termo PC foi utilizado na literatura, mas sua popularização ocorreu em 2006 por Jeannette Wing (Brackmann, 2017).

O artigo de Wing (2006) definiu que o PC envolve resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Assim, a essência do PC é pensar como um cientista da computação quando confrontado com um problema. Mas esta primeira definição genérica foi revisitada e especificada em tentativas sucessivas ao longo dos últimos anos, ainda sem chegar a um acordo (Grover & Pea, 2013; Kaleliog - lu et al., 2016).

Assim, em 2011 Wing esclareceu, PC são os processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas e suas soluções para que as soluções sejam representadas de uma forma que possa ser efetivamente realizada por um agente de processamento de informações. Um ano depois, essa definição é simplificada por Aho, que conceitua PC como os processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas para que suas soluções possam ser representadas como passos computacionais e algoritmos (Aho, 2012).

Posteriormente, Wing (2014) conclui que o Pensamento Computacional não envolve apenas ou totalmente a Ciência da Computação. Os benefícios educacionais de ser capaz de pensar computacionalmente, começando com o uso de abstrações, melhoram e reforçam as habilidades intelectuais e, portanto, podem ser transferidos para qualquer domínio.

No entanto, Curzon (2015) define o PC como uma habilidade para a resolução de problemas presentes na humanidade. Ainda, Lu e Fletcher (2009) associam o PC ao pensamento abstrato que os indivíduos podem usar em suas vidas cotidianas. Enquanto, Czerkawski e Xu (2012) afirmam que o PC contribui para a detecção de problemas e para os processos de resolução de problemas dos indivíduos. Outrossim, Bundy (2007)

e Nunes (2011) definem o PC como uma metodologia utilizada para resolver problemas específicos nas mais diferentes áreas do conhecimento. Romero, Vallerand e Nunes (2019) define o PC como um conjunto de estratégias cognitivas e metacognitivas relacionadas à modelagem de conhecimento e de processos, à abstração, ao algoritmo, à identificação, à decomposição e à organização de estruturas complexas e conjuntos lógicos.

A Computer Science Teachers Association (CSTA) e a International Society for Technology in Education (ISTE) desenvolveram uma definição operacional de Pensamento Computacional que fornece uma estrutura e um vocabulário comum para educadores de Ciência da Computação, PC é um processo de resolução que inclui (mas não está limitado às seguintes características: formular problemas de uma forma que nos permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; organizar e analisar logicamente os dados; representar dados por meio de abstrações como modelos e simulações; automatizar soluções por meio do pensamento algorítmico (uma série de etapas ordenadas); identificar, analisar e implementar possíveis soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de etapas e recursos (CSTA & ISTE, 2011).

Mais do que definições em sentido estrito, são mencionados a seguir os referenciais para o desenvolvimento do PC em sala de aula e outros ambientes educacionais. Assim, do Reino Unido, a Organização Computing At School (CAS) afirma que PC envolve seis conceitos diferentes (lógica, algoritmos, decomposição, padrões, abstração e avaliação) e cinco abordagens de trabalho (consertar, criar, depurar, perseverar e colaborar) em sala de aula (CAS Barefoot, 2014). Além disso, nos Estados Unidos, Brennan e Resnick (2012) descrevem uma estrutura de PC que envolve três dimensões principais: conceitos computacionais (sequências, loops, eventos, paralelismo, condicionais, operadores e dados); práticas computacionais (experimentar e iterar, testar e depurar, reutilizar e remixar, abstrair e modularizar); e perspectivas computacionais (expressão, conexão e questionamento).

O PC apresenta distintas abordagens e as diferentes propostas para implementação variam de acordo com as necessidades de cada país. Isso pode ser entendido pelo fato do conceito não estar estabelecido. É possível encontrar várias definições e, portanto, diferentes níveis de integração com a Ciência da Computação. O

PC não envolve apenas conceitos e resultados formais, também agrega práticas de projetar sistemas, entender o comportamento humano e o pensamento crítico (Wing, 2010).

Os relatórios da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), da OIT (Organização Internacional do Trabalho) e da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) evidenciam as profundas transformações pelas quais estão passando as relações humanas e de trabalho. O Fórum Econômico Mundial, em seu relatório sobre o futuro dos empregos (WEF, 2023), destaca que cerca de 23% dos postos de trabalho devem mudar até 2027, e estima que 69 milhões de empregos serão criados, enquanto cerca de 83 milhões de vagas serão eliminadas.

Cada vez mais, as tecnologias digitais de informação e comunicação criam um cenário de mudanças na sociedade que oportunizam à escola repensar sua estrutura, seus currículos e seu papel na transformação do mundo. Pode-se verificar em diferentes países (como Austrália, Reino Unido e EUA) o incentivo a políticas educacionais que visam ampliar o contato dos alunos com as tecnologias nas escolas (VITAL e NETO, 2016).

Considerando as décadas de sugestões de definições e representações, o Pensamento Computacional (PC) também é definido como uma capacidade criativa, crítica e estratégica usada pelo ser humano para identificar e resolver problemas considerando conhecimentos fundamentais da computação (BRACKMANN, 2017). Apesar da definição de PC divergir bastante entre autores, e após diversas tentativas de conceituá-lo, ainda existem autores que acreditam que não saberemos o real significado ou como ter uma mensuração do mesmo (KURSHAN, 2016).

Brackmann (2017) afirma que o PC utiliza quatro dimensões, classificadas pelo autor como os Quatro Pilares do Pensamento Computacional (Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo), resultado da ligação de pesquisas realizadas por Code.Org (2016), Liukas (2015) e BBC Learning (2015) que mesclavam conceitos propostos por Grover e Pea (2013).

Assim, Brackmann (2017) descreve os pilares do PC com a capacidade para resolução de problemas da seguinte forma: (i) Abstração: focar apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas; (ii) Decomposição:

identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar; (iii) Reconhecimento de Padrões: cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente; e (iv) Algoritmo: Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados. Seguindo os passos ou regras utilizadas para criar um código, é possível também ser compreendido por sistemas computacionais e, conseqüentemente, utilizado na resolução de problemas complexos de forma eficiente, independentemente da carreira profissional que o estudante deseja seguir (BRACKMANN, 2017).

Desse modo, o Pensamento Computacional é apresentado como a capacidade de resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, englobando sistematizar, representar, analisar e resolver problemas.

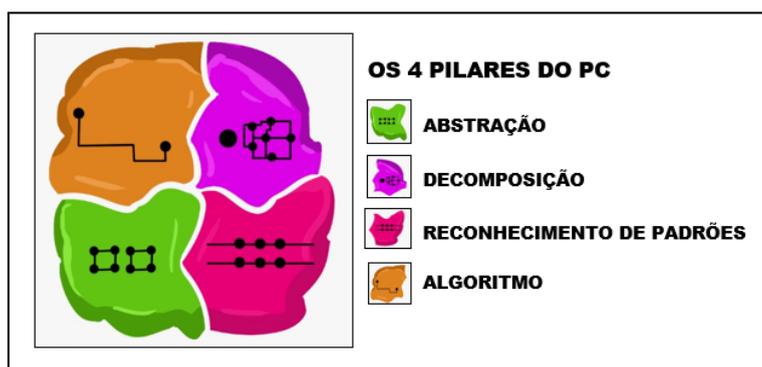


Figura 3 - Os 4 Pilares do PC
Fonte: Adaptado de Oliveira et. al (2023)

Comentários sobre a seção

O Pensamento Computacional, como descrito nesta seção, faz parte das 5 Competências para o Século XXI que consideram as necessidades do desenvolvimento das crianças e jovens para o novo cenário mercadológico e tecnológico. Entretanto, conforme também demonstrado, o conceito possui certa fluidez, apresentando peculiaridades próprias a cada novo marco de desenvolvimento de cada autor. Em razão de maior afinidade com o proposto, nesta dissertação será adotado o escopo proposto por Brackmann (2017) que contempla os Quatro Pilares do Pensamento Computacional como descritos anteriormente.

2.4 Utilização de HQ's na Educação

As Histórias em Quadrinhos (HQs) são um gênero textual com grande potencial para serem utilizadas pedagogicamente, por unirem a linguagem icônica com a linguagem verbal constituindo assim um gênero muito particular e por proporcionarem ludicidade para a realização de várias atividades e propostas diferentes em diversos níveis e modalidades de ensino. Os textos com que os estudantes entram em contato atualmente são cada vez menos constituídos apenas de linguagem escrita, e cada vez mais integrados com imagens (Andrade et al., 2016).

As histórias em quadrinhos são uma das mais longevas e populares manifestações artísticas e culturais da história da humanidade. Sua linguagem dinâmica, a variedade de títulos e sua acessibilidade fazem das histórias em quadrinhos (HQ's) um expoente cultural de muito sucesso ao redor do mundo. Se antes as HQ's eram taxadas pelos críticos como mero entretenimento infantil, hoje ocupam lugar de destaque. Suas histórias influenciam outras mídias, como a literatura, os vídeo games, a televisão e principalmente o cinema. Ou seja, segundo as concepções de Dolz (2004), Ferreira (2008) e Araújo (2008), de certa forma, pode-se dizer que as histórias em quadrinhos vão ao encontro das necessidades humanas, na medida em que utilizam elementos de comunicação comuns na história da humanidade desde os períodos pré-históricos: a imagem gráfica

Caracterizadas por uma linguagem visual (icônica), planos e ângulos, montagem (sequências lógicas), protagonistas e personagens secundários, metáforas visuais, linguagem verbal, balões e onomatopeias, as HQs auxiliam no processo de ensino-aprendizagem na sala de aula quando comparados a um contexto educacional pedagógico (Testoni; Zanetic, 2000; Rama; Vergueiro, 2008), já que “é importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia, pela interação on-line e off-line” (Moran, 2005). As HQs são: Obras ricas em simbologia – podem ser vistas como objeto de lazer, estudo e investigação. A maneira como as palavras, imagens e as formas são trabalhadas apresenta um convite à interação autor-leitor (Rezende, 2009).

À vista disso, a seleção das HQs a serem utilizados em sala de aula deve-se levar em consideração as características de cada ciclo escolar de forma que atinjam resultados satisfatórios com a aplicação das HQs como prática pedagógica de ensino estimulando a criatividade por meio de roteiros lúdicos e divertidos (Rama; Vergueiro, 2008; BOSI, 2000). Para Campos (2019), as HQs possibilitam a crianças e jovens realizarem uma leitura textual ou de imagens, bem como sintetizar diferentes processos cognitivos, compreender os conteúdos e obter competências para resolver diversos tipos de problemas. Por isso, torna-se um interessante instrumento educacional, pois facilita a construção das funções como a percepção, cognição, discriminação, memória visual, memória sequencial e concentração (Campos, 2019). No contexto escolar, a sua utilização como artefato permeia diversas disciplinas da Educação Básica como: Ciências (Velloso; Marinho, 2011; Shimazaki et al., 2018; Kawamoto; Campos, 2014), Espanhol (Tilio; Lobo, 2020), Matemática (Vaz; Pereira, 2017), Química (Cicuto; Miranda; Chagas, 2019) (Junior; Uchôa, 2015) (Junior, 2013), Filosofia (Beraldi; Coimbra, 2018), Língua Portuguesa (Boff; Giraffa, 2002; Benvenuti, 2016; Baptista et al., 2016) e Educação Física (Melo, 2018). Sua aplicação também ocorre em outras áreas como a Administração (Silva; Santos; Bispo, 2017) , a Engenharia de Software (Pinto; Silva, 2017) e o Pensamento Computacional (Romero; Vallerand; Nunes, 2019; Santos; Nunes; Romero, 2019; Souza; Nunes, 2019).

No trabalho realizado por Santos e Nunes (2019) a utilização de HQs ocorreu por meio de pdfs dos Almanques para a Popularização da Ciência da Computação, que se mostrou positivo no ensino de PC auxiliando no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, além disso Souza e Nunes (2019) utilizam o mesmo método no ensino de PC auxiliando no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Educação Física.

Comentários sobre a seção

As HQs por possuírem como característica intrínseca a ludicidade e a imaginação acabam por contribuir para o interesse pela leitura e pela participação em sala, impactando de forma relevante o processo de ensino-aprendizagem. Com base nesses pressupostos, os Almanques para

Popularização de Ciência da Computação têm como objetivo utilizar esse potencial das HQs na divulgação de conceitos na área de Ciência da Computação para alunos do ensino fundamental, médio, pré-vestibulandos e graduandos.

2.5 Conclusão do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os conceitos bases para o entendimento desta dissertação. A partir do contexto social tecnológico que impactou e gerou modificações no mercado de trabalho, diagnosticou-se o surgimento de uma demanda por novas habilidades e competências que serão necessárias para as profissões do futuro. Sendo assim, foram apresentadas Habilidades e Competências consideradas necessárias aos cidadãos do Século XXI. Com isso, para a aquisição destas, apontou-se a relevância da educação, o que já foi demonstrado pelo enlace entre a Computação e a BNCC, pois os conceitos referentes do PC e seus pilares que auxiliam na resolução de problemas, contribuem para a empregabilidade dos futuros profissionais. Para pensar, então, como efetivar essa interseção entre a educação escolar deu-se espaço para a importância dos HQs no processo de ensino-aprendizado tornando-o mais prazeroso e envolvente, e a sua possibilidade de aplicação. Além da sua conexão com as competências gerais (Pensamento Científico, Crítico e Criativo; Cultura Digital e; Empatia e Cooperação) da BNCC. A vista disso, os fundamentos teóricos apresentam a possibilidade do ensino do PC com a utilização de HQs no Ensino Fundamental.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são apresentadas a metodologia utilizada na busca pelos trabalhos relacionados. Com isso, buscou-se demonstrar os principais métodos utilizados para desenvolver as habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental, assim como estudos que retratam a utilização de História em Quadrinhos como estratégia de ensino para alunos do Ensino Fundamental.

3.1 Aspectos metodológicos da busca dos trabalhos relacionados

Para o levantamento dos trabalhos relacionados foram seguidas as recomendações de estrutura indicadas por Reategui (2020) que define os trabalhos relacionados como um conjunto de outros estudos proximamente relacionados à pesquisa desenvolvida que auxiliam a situar o trabalho com relação à literatura existente e permitem melhor delimitar o escopo da pesquisa.

Como forma de reunir os trabalhos relacionados e o estado da arte sobre aplicação tanto do PC quanto das HQs na Educação Básica foram propostos dois Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSL), definido como um método de pesquisa para "a sumarização de evidências e identificação, seleção, avaliação e interpretação dos estudos disponíveis considerados relevantes para um tópico de pesquisa" (SILVA et al., 2018). Segundo a visão de PETERSEN et al. (2008), FELIZARDO et al., (2017) e SILVA et al., (2018) o objetivo de um Mapeamento Sistemático da Literatura é realizar um estudo que fornece uma visão geral de uma área de pesquisa.

Dessa forma, o MSL é caracterizado por algumas etapas, dentre elas estão: definição das questões de pesquisa; identificação dos estudos por meio da escolha das palavras-chave e montagem da string de busca; seleção dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos primários, selecionando os estudos relevantes; seguido pela

avaliação da qualidade desses estudos; e finalmente sintetizando os resultados e analisando-os por meio da discussão (FELIZARDO et al., 2017 e SILVA et al., 2018).

Sendo assim, a busca ocorreu em bases como ACM¹, Science Direct², Scopus³, IEEEExplore⁴ e Google Scholar⁵, sendo selecionados artigos que apresentassem menção a "Pensamento Computacional" e "Ensino Fundamental" no primeiro MSL e "Histórias em Quadrinhos" e "Ensino Fundamental no segundo MSL.

3.2 MSL sobre PC aplicados no Ensino Fundamental

O primeiro MSL realizado - O Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino Fundamental: Um Mapeamento Sistemático da Literatura publicado no Simpósio Brasileiros de Informática na Educação (SBIE) no ano de 2022 teve como objetivo mapear os estudos do estado da arte acerca do desenvolvimento do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental. O MSL em questão teve como diferencial a busca por artigos não somente em bibliotecas brasileiras, a não limitação de tempo em suas buscas e o foco nas evidências das aplicações do PC na Educação Básica, retornando também os pilares do PC e níveis de interação atingidos.

Dessa forma, foram selecionados 114 dos 1634 artigos obtidos nas buscas em bases nacionais e internacionais. Os resultados obtidos mostram uma tendência de crescimento do ensino do PC no contexto do Ensino Fundamental. Identificou-se a presença de atividades contributivas para o processo de ensino em alunos de diferentes níveis escolares, destacando-se a interação dos alunos e um número reduzido de pesquisas sobre disciplinas fora da área de exatas (OLIVEIRA et. al, 2022).

A seguir são apresentadas a consolidação dos trabalhos relacionados encontrados nas buscas realizadas que mostra algumas abordagens utilizadas para o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional, além das ferramentas para avaliação e as principais contribuições após a intervenção. Dentre esses estudos destacam-se os seguintes:

Dutra et al. (2022) descreve a aplicação de atividades envolvendo o Pensamento Computacional (PC) aliado aos Jogos Digitais Educacionais (JDE), aplicados aos

¹ <https://dl.acm.org/>

² <https://www.sciencedirect.com/>

³ <https://www.scopus.com/home.uri>

⁴ <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁵

estudantes com deficiência. Com foco na Deficiência Intelectual (DI), este trabalho apresentou a implementação e avaliação de um JDE, que objetiva promover o PC para crianças neurotípicas e com DI. Fundamentou-se o desenvolvimento do jogo em diretrizes de acessibilidade e em especialistas de diversas áreas. Então, o jogo foi avaliado com crianças neurotípicas e com DI e como resultados, constatou-se a acessibilidade e obteve-se as percepções das crianças e das professoras frente ao jogo e a sua capacidade de promover o PC.

Araujo et al. (2020) apresentou uma representação de conhecimento baseada em ontologias para representar um projeto Scratch e as avaliações de habilidades de Pensamento Computacional realizadas sobre ele ao longo do tempo, como forma de prover suporte para a realização de análises e inferências que auxiliem na compreensão do conhecimento adquirido pelo aluno, sua evolução e outros aspectos relacionados a seu aprendizado. Os resultados demonstram a eficiência e potencial desta representação, sendo capaz de reproduzir fielmente, através de consultas da linguagem SPARQL (linguagem de consulta para em formato de dados gráficos projetado para a Web), a avaliação de habilidades do Pensamento Computacional da ferramenta Dr. Scratch.

Peres et al. (2020) trabalharam com uma pesquisa-ação, em territórios rurais, direcionada ao desenvolvimento de artefatos digitais educacionais que integram educação do campo, programação e design. Como resultado inicial, os autores identificaram a apropriação de práticas discursivas de equipes de desenvolvimento de artefatos digitais educacionais, cujo público-alvo são os membros de escolas campestres. Da mesma forma, este trabalho motivou estudantes a construir artefatos com design e programação, porém com a adoção da Metodologia da Problematização e da ABP, a fim de obter um melhor engajamento, uma vez que os próprios estudantes propuseram os temas dos projetos com base nas suas vivências na comunidade escolar.

Santos e Nunes (2019) apresentaram uma abordagem lúdica e dinâmica no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, combinando os conceitos de Ciência da Computação, atividades Desplugadas e Histórias em Quadrinhos. Avaliou-se a influência desta abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental, durante 9 encontros semanais de 50 minutos.

Os resultados evidenciaram melhor desempenho dos alunos após intervenção da abordagem Desplugada com as HQs.

Brackmann et al. (2017) utilizou pré-testes e pós-testes em 72 alunos dos 5º e 6º anos do Ensino Fundamental da rede pública. Foi utilizado como instrumento avaliativo o Teste de Pensamento Computacional desenvolvido pelo pesquisador Román-González (2015). O teste em questão é composto por 28 questões de múltipla escolha que incluem conceitos dos quatro pilares do PC, se caracterizando como único teste com essas características. As intervenções ocorreram por 10 sessões com atividades de PC Desplugado.

Já o trabalho de França e Tedesco (2019), destaca que o PC é uma das habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes do século XXI. Os autores realizam a pesquisa propondo um livro-jogo para mediação do desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. A proposta usa o sertão de Pernambuco como cenário para as atividades, construindo uma ponte entre os conhecimentos de Computação e Literatura. O resultado da pesquisa concluiu que as atividades propostas possibilitam diferentes modos de interação com os pilares do Pensamento Computacional. Além disso, o enredo das atividades foi pautado no contexto cultural dos estudantes, como estratégia para engajá-los e tornar a aprendizagem mais significativa.

Costa (2017), por sua vez, realizou um estudo com o objetivo de promover a capacidade de resolução de problemas nos alunos, por meio da disciplina de matemática, estimulando as competências essenciais através de atividades práticas utilizando questões em maior conformidade com o PC. A abordagem proposta pelo autor evidenciou fatores que possivelmente contribuíram para melhorar a capacidade de resolução de problemas nos alunos envolvidos. Isso foi identificado através da aplicação de um quase-experimento onde foi possível identificar o impacto das atividades práticas propostas, no que diz respeito ao estímulo à capacidade de resolução de problemas.

Em seu artigo, Nipo et al. (2022) apresentaram uma análise no intuito de evidenciar que jogos digitais de entretenimento podem colaborar no desenvolvimento de habilidades de PC. Para isso foram analisados três jogos, buscando estabelecer relações

entre suas características de jogabilidade e os quatro pilares de PC. Como resultados identificamos que os jogos de entretenimento podem ajudar a desenvolver habilidades de PC, e tem potencial para uso na educação formal.

Macena et al. (2022), apresentaram uma proposta de ludificação, usando os quatro pilares do Pensamento Computacional, dos temas de introdução a programação a partir de um jogo intitulado "Hello Food", em que a jornada do herói se dá a partir da resolução de problemas que ocorrem no âmbito de um restaurante. Resultados preliminares apontam que ele foi bem aceito tanto no que diz respeito à ludicidade quanto à aprendizagem, entretanto, é necessário estender o número de fases para atender um maior número de temas.

Em seu estudo, Grebogy et al. (2021) apresenta um levantamento das iniciativas que promovem o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, com o objetivo de compreender as abordagens, recursos e ferramentas utilizadas. Tendo como finalidade ainda investigar em que nível do Ensino Fundamental as iniciativas acontecem, subdividindo-as nos níveis 1 e 2 para uma análise mais aprofundada das práticas realizadas nos anos iniciais, por entender que nesta fase se formam importantes bases para aquisições de habilidades futuras. Como resultado, percebe-se que o volume de trabalhos relacionados ao PC tem mostrado tendência de crescimento ao longo dos últimos anos, o que reforça a necessidade de se investir em ações nos anos iniciais.

Nunes et al. (2021), relatam um recorte de uma pesquisa-ação que utiliza os pilares do pensamento computacional através de questões autorais semelhantes às da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), por estar presente em 99% dos municípios brasileiros. A busca por recursos se deu por meio de uma revisão sistemática de literatura com artigos de eventos de referência na área, seguida da elaboração das atividades. Foram elaborados 19 problemas envolvendo o pensamento computacional, testadas com estudantes premiados na olimpíada, onde foi observada a análise de casos possíveis para direcionar à resolução mais clara possível.

Xavier et al. (2021), descrevem em seu trabalho que o Pensamento Computacional (PC) pode ser visto como uma metodologia para solucionar problemas das mais diversas áreas com fundamentação em conceitos da Ciência da Computação.

No trabalho, são apresentadas habilidades que relacionam diferentes áreas temáticas da Matemática do primeiro ano do Ensino Fundamental e alguns conceitos do PC com o objetivo de ilustrar a abrangência e a viabilidade da integração desta metodologia no currículo desde os primeiros anos do ensino.

Beleti et al. (2021), relatam sobre como o surgimento de novas temáticas, quando relacionadas à Computação, podem provocar mudanças nas mais diversas áreas. Descrevem que na Educação o Pensamento Computacional (PC) tem movimentado o cenário. Diversas pesquisas têm investigado a temática, sua definição e estrutura, formas de realizar seu desenvolvimento e avaliação. No entanto, não há consenso sobre a melhor forma de promover seu desenvolvimento. Visando colaborar com a área, foi proposto uma pesquisa que investiga o desenvolvimento do PC sob uma nova perspectiva teórica, alicerçado sobre os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, com base conceitual nos fundamentos da Ciência da Computação.

Dutra et al. (2021), apresentaram em seu trabalho o desenvolvimento de um jogo digital educacional intitulado “Super ThinkWash”. O jogo tem como objetivo auxiliar crianças no início do processo de alfabetização a desenvolver habilidades do Pensamento Computacional e trabalhar conceitos básicos da Matemática. Também, de maneira a explorar a interdisciplinaridade do Pensamento Computacional com atividades da vida diária, o jogo tem como temática o processo de lavagem de roupa. A avaliação do jogo foi realizada por estudantes de Ciência da Computação e como resultados obtiveram-se feedbacks positivos sobre o design e as funcionalidades disponíveis.

Bobsin et al. (2020), em seu trabalho relata as atividades desenvolvidas em um projeto de extensão, aplicado em escolas básicas, que objetiva contextualizar a Matemática com o Pensamento Computacional, por meio de oficinas que trabalham com a resolução de problemas investigativos, compartilhando a análise qualitativa e quantitativa de 2 problemas específicos. A metodologia é um estudo teórico e um estudo de caso. Os resultados mostram um nítido aproveitamento dos alunos nas atividades propostas, chegando a aproximadamente 38% de melhoria, com a devida apropriação do

Pensamento Computacional atrelada a resolução de problemas investigativos, intimamente relacionada com tarefas específicas da disciplina de Matemática.

Vasconcelos e Moraes Neto (2020) publicaram uma reflexão sobre conceitos, competências e habilidades da Computação necessárias na educação básica, assim como experiências já realizadas no Brasil, anteriormente à publicação do complemento à BNCC sobre o ensino de Computação. Na ocasião, os autores mapearam 125 escolas públicas do DF, as quais estavam equipadas com laboratório de informática, porém muitos encontravam-se obsoletos e desativados. Além disso, os autores identificaram que apenas 14 desses laboratórios contavam com professores qualificados atuando com atividades de informática. Na maioria dos casos, os profissionais encontrados nos laboratórios de informática eram professores que não se adaptavam à sala de aula convencional, por motivos físicos ou emocionais. Segundo os autores, isso mostra que o uso crescente das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), no ambiente educacional, exige a adoção de uma abordagem mais apropriada por parte dos profissionais que atuam nesses laboratórios.

A análise desses trabalhos possibilitou obter um panorama sobre como as abordagens para o desenvolvimento do PC em alunos do Ensino Fundamental vem sendo utilizadas no contexto educacional no cenário brasileiro e internacional, como podemos observar no Quadro 1.

Quadro 1- Comparativo entre os estudos mais relevantes sobre o PC aplicados no Ensino Fundamental

Atores(quem fez)	Descrição do Estudo	Abordagem Utilizada	Ferramenta de Avaliação	Contribuição Após a Intervenção
Dutra et al. (2022)	Desenvolver o PC em crianças neurotípicas.	Jogos Digitais Educacionais	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Constatou-se a acessibilidade e obteve-se as percepções da capacidade de promover o PC.
Araujo et al. (2020)	Compreender e analisar um projeto Scratch e as avaliações de habilidades de Pensamento Computacional.	Scratch	Avaliação de habilidades/atividades do PC por meio de critérios da ferramenta Dr. Scratch.	Os resultados demonstraram a eficiência e potencial onde foi possível constatar o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional.
Peres et al. (2020)	Desenvolver artefatos digitais educacionais com objetivo do desenvolvimento do PC	Pesquisa-ação	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Os resultados finais evidenciaram aprendizagem, através de práticas discursivas de equipes de desenvolvimento de artefatos digitais.
Santos e Nunes (2019)	Coleta de evidências sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional, através de atividades desplugadas.	História em Quadrinhos	Instrumentos Objetivos: compostos por pré e pós-teste.	Os resultados evidenciaram melhor desempenho dos alunos após intervenção da abordagem Desplugada com as HQs

Brackmann et al. (2017)	Identificar a possibilidade de desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica utilizando exclusivamente atividades desplugadas.	Atividades Desplugadas	Instrumentos Objetivos: compostos por pré e pós-teste	Os resultados apontam uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes que tiveram atividades de Pensamento Computacional Desplugados.
França e Tedesco (2019)	Compreender e analisar o PC como uma das habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes do século XXI.	Jogos (livro-jogo)	Instrumentos Objetivos: compostos por pré e pós-teste	Os resultados possibilitam diferentes modos de interação com os pilares do Pensamento Computacional.
Costa (2017)	Estimular as competências essenciais através de atividades práticas utilizando questões em maior conformidade com o PC.	Atividades Lúdicas	Instrumentos Objetivos: compostos por pré e pós-teste	Indícios de estímulos quando a capacidade de resolução de problemas e demonstração de que as competências propostas pelo PC.
Nipo et al. (2022)	Uso de jogos digitais de entretenimento como colaboradores no desenvolvimento de habilidades de PC.	Jogos	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Desenvolvimento de habilidades do PC através dos jogos de entretenimento como possível para a educação formal.
Macena et al. (2022)	Proposta de ludificação, usando os quatro pilares do Pensamento Computacional,	Jogos	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Resultados preliminares apontam que ele foi bem aceito tanto no que diz respeito à ludicidade quanto à aprendizagem.

Nunes et al. (2021)	Relatam um recorte de uma pesquisa-ação que utiliza os pilares do PC através de questões autorais.	Pesquisa-ação	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Foi observada a análise de casos possíveis para auxiliar na resolução de problemas.
Xavier et al. (2021)	Descrever uma metodologia para solucionar problemas das mais diversas áreas com fundamentação em conceitos da Ciência da Computação.	Atividades Lúdicas	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Foi evidenciado a viabilidade da integração da metodologia do estudo no currículo desde os primeiros anos do ensino.
Beleti et al. (2021)	Investigar o desenvolvimento do PC sob uma nova perspectiva teórica, alicerçado sobre os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental.	Pesquisa-ação	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Foram identificados e mapeados os conceitos fundamentais da CC, com uma proposta de estrutura conceitual do PC.
Dutra et al. (2021)	Desenvolver um instrumento de diagnóstico do PC.	Jogos	Instrumentos subjetivos: Observação de desempenho	Foi considerada uma ferramenta metodológica engajadora, motivante e lúdica, capaz de aliar o ensino de conteúdos com o entretenimento, auxiliando no desenvolvimento do PC.
Bobsin et al. (2020)	Contextualizar a Matemática com o PC, por meio de oficinas que trabalham com a resolução de problemas investigativos.	Atividades Lúdicas	Análise qualitativa e quantitativa através de dois níveis.	Os resultados mostram um nítido aproveitamento dos alunos nas atividades propostas com a apropriação do Pensamento Computacional atrelada a resolução de problemas.

Vasconcelos e Moraes Neto (2020)	Coleta de Evidências sobre conceitos, competências e habilidades da Computação necessárias na educação básica.	MSL	Revisão de literatura	Ficou evidenciado o uso crescente das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, no ambiente educacional.
----------------------------------	--	-----	-----------------------	--

Comentários sobre a seção

Fica evidenciada a diversidade de técnicas usadas nos estudos. As que mais se destacam são: Scratch, atividades lúdicas e a intervenção através de jogos. Tal constatação demonstra destaque a atividades que envolvam a criatividade. Esse fenômeno pode estar relacionado a uma maior receptividade dos alunos às atividades criativas.

Nesse sentido, a utilização das HQ's no presente estudo vai ao encontro da supracitada receptividade do público, entretanto, diferentemente de outros trabalhos, não há uma ligação do artefato com uma disciplina específica.

Conforme esperado, a maioria dos estudos que propõe uma análise focada em uma disciplina apresenta ações para promover as habilidades do Pensamento Computacional utilizando a Matemática. No entanto, outras disciplinas pouco associadas à computação apareceram. O que corrobora o caráter interdisciplinar do PC, que finalmente vem sendo absorvido pela comunidade científica.

As contribuições mapeadas foram relacionadas às atividades aplicadas nas experiências relatadas, ou relatos dos autores sobre as abordagens. De acordo com os estudos analisados, na sua grande maioria foram encontradas pelo menos uma contribuição após a intervenção. O que faz ser viável a aferição do impacto dessa tentativa no Ensino Fundamental.

3.3 MSL sobre a Utilização de História em Quadrinhos no Ensino Fundamental

Com o intuito de continuar identificando trabalhos relacionados, o segundo MSL direcionado a utilização de História em Quadrinhos (HQs) aplicado em alunos do Ensino Fundamental. O mapeamento foi concluído no final do ano de 2023, nele foram encontradas evidências da efetividade da aplicação de História em Quadrinhos em diversos experimentos em diferentes contextos, grupos e protocolos de aplicação.

Como resposta da análise dos 29 artigos selecionados dos 1672 estudos primários, o panorama atual das pesquisas em torno do tema foi observado que as Histórias em Quadrinhos possuem um grande potencial como ferramentas pedagógicas em sala de aula, contribuindo para a diversificação e aprofundamento do ensino, além

de estimular a criatividade dos alunos. Elas permitem que os estudantes estabeleçam relações entre conteúdos de diversas áreas do conhecimento, tornando o aprendizado mais interdisciplinar e significativo, especialmente para o público infantojuvenil, que se identifica com esse tipo de linguagem visual. Uma parcela desses estudos resultantes do mapeamento serão apresentados a seguir.

Em seu trabalho, Kawamoto (2014) com objetivo de elaborar e avaliar uma história em quadrinhos intitulada "Corpo humano", com enfoque nos sistemas circulatório, digestivo, nervoso e respiratório, de modo a fornecer uma alternativa de recurso didático para o ensino do conteúdo em anos iniciais. O material foi avaliado junto a estudantes de um 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do estado de São Paulo, por meio da utilização de questionários. O autor relata que o gibi se mostrou válido como recurso didático complementar para o aprendizado dos alunos, possibilitando a reflexão sobre a pertinência do desenvolvimento e da utilização das histórias em quadrinhos para o ensino de ciências nas séries iniciais.

Kamel et al. (2011), em seu estudo realizou uma análise em 3 coleções didáticas de Ciências Naturais e Língua Portuguesa do 1º. e 2º. ciclos do ensino fundamental objetivando analisar a forma com que os autores dessas coleções utilizam tiras e histórias em quadrinhos (HQ) para introduzir ou complementar tópicos curriculares dessas disciplinas no ensino fundamental. A escolha por tais disciplinas partiu da percepção de que esse tipo de linguagem poderia estar sendo subutilizada nos livros de Ciências Naturais quando comparados aos de Língua Portuguesa.

Em seu artigo, Almeida et al. (2020) discute acerca da elaboração de Histórias em Quadrinhos (HQs), por meio da plataforma PIXTON, como material didático alternativo a ser utilizado na prática da Educação Ambiental em turmas do Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental, na expectativa de fomentar a discussão sobre Mudanças Climáticas, proporcionando o desenvolvimento de cidadãos conscientes e ativos para com as questões ambientais do mundo moderno.

Ferreira et al. (2023), realizou um trabalho com o objetivo de avaliar a construção colaborativa de Sequência Didática (SD), voltada ao gênero textual História em Quadrinhos, apoiada por recursos digitais, desenvolvida a fim de promover uma aprendizagem significativa e colaborativa que integre os alunos incluídos aos alunos regulares do Ensino Fundamental (EF). Para tal, por meio da pesquisa-ação, a SD foi

elaborada junto a professoras que lecionam em salas de aula regulares enfatizando o trabalho da inclusão nos anos iniciais do EF e posteriormente avaliada por meio de um questionário com questões abertas, elaborado no Microsoft Forms. As professoras colaboradoras afirmaram que as sequências didáticas produzidas são relevantes às atividades propostas à inclusão escolar. Concluiu-se que é possível encontrar caminhos significativos ao incluir estudantes com deficiência.

Cordeiro et al. (2019), trouxe em seu estudo como tema a Educação Financeira que é um assunto de importância incontestável na vida das pessoas e sua discussão aprofundada no contexto escolar é fundamental na formação de cidadãos conscientes e autônomos. No Brasil, movimentos que iniciam a discussão desta área de maneira mais formal começam a surgir desde 2006 e se consolidam nas competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um dos mais importantes documentos norteadores da Educação brasileira. Diante da relevância desse tema, o estudo fez uma breve retrospectiva dos avanços desta área no Brasil e trata de possibilidades de abordagem da Educação Financeira, mais especificamente o uso de quadrinhos, para crianças que se encontram no Ciclo de Alfabetização. Para tanto, foram apresentadas três propostas de atividades utilizando HQs com personagens da Turma da Mônica, sugeridas para crianças nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, bem como sugestões de perguntas e discussões a serem levantadas em sala de aula, a partir dessas atividades.

Lima et al. (2022), descreve em seu trabalho a visão dinâmica do significado, do protagonismo do indivíduo, da importância da sua emancipação, do contemporâneo ambiente de ensino pouco atrativo e, neste âmbito, a relevância das habilidades do Pensamento Computacional (PC), no artigo os autores apresentam uma tese com o propósito de criar um método baseado em atividades com Histórias em Quadrinhos (HQs) no desenvolvimento das habilidades do PC no ensino fundamental, elaborando, experimentando e criando evidências da aplicação do artefato. Com a abordagem do Design Science Research (DSR), acredita-se que o artefato, através da ludicidade, seja eficaz e, assim, contribua para os interesses da área de informática na educação.

Corrêa e Malaquias (2022), realizaram um trabalho visando a divulgação e apropriação da história da invenção do fone de ouvido, no ensino de física, através da utilização de extratos de um artigo histórico sobre a mesma e o recurso à produção de uma história em quadrinhos, aplicando uma oficina sobre o uso desta

técnica gráfica. O trabalho foi desenvolvido em quatro turmas, nos meses de fevereiro e março de 2021, via sistema remoto, sendo 2 turmas do 9º ano do ensino fundamental e 2 turmas do 1º ano do ensino médio. Após a realização da oficina, os alunos construíram histórias em quadrinhos sobre a história e o funcionamento do fofone. A análise das histórias em quadrinhos, bem como dos resultados do questionário aplicado, permitiu conhecer o grau de compreensão da leitura adquirido pelos alunos mediado pelo uso das linguagens gráfica e escrita produzidas por estes. Sendo assim, foi possível destacar que o emprego do tema, em sala de aula, envolvendo História da Ciência e a utilização da ferramenta de construção de histórias em quadrinhos teve um efeito motivador sobre os alunos e permitiu verificar apropriação por parte destes de aspectos importantes da compreensão científica da questão em jogo.

Moraes e Araújo (2022), realizaram um estudo com o objetivo de investigar o que diz a produção acadêmica a respeito das histórias em quadrinhos. Foram encontrados 9 artigos científicos sobre as histórias em quadrinhos. Desse total, 2 trabalhos discutem aspectos relacionados à realidade; 4 se referem especificamente às metodologias de ensino, e 3 estão relacionados ao mercado editorial. A pesquisa identificou também que as principais contribuições das HQs analisadas dizem respeito aos benefícios dessa linguagem como recurso didático-pedagógico ou metodologia de ensino na educação, independente do nível de ensino (educação básica ou ensino superior) e da área de conhecimento.

Oliveira e Nascimento (2022), realizaram um trabalho com o objetivo de refletir sobre o uso das HQs no ensino de português no ensino fundamental, a fim de compreendê-las no processo de desenvolvimento e compreensão da língua portuguesa e capaz de contribuir na construção textual. O estudo é composto por uma turma de trinta estudantes do oitavo ano do ensino fundamental de escola pública da rede municipal de ensino no interior do estado de Sergipe, que produziu textos em sala de aula com ênfase no gênero HQs. As questões que norteiam o desenvolvimento da pesquisa partiram do princípio de que os estudantes sentem dificuldades em compreender, distinguir e diferenciar as figuras de linguagem no texto imagético presente no livro didático, bem como a visão que os estudantes têm para compreender os múltiplos sentidos das palavras, frases e interpretações nas HQs. Embora tendo mostrado os desafios para

compreender a problemática do uso das HQs, por eles, foi possível identificar e traduzir didaticamente, as práticas de ensino capazes de desmistificar a concepção sobre dificuldades e incompreensões desse gênero habitualmente presente no contexto da sala de aula e do ensino de português.

Santos e Nunes (2019), em seu artigo apresentam uma abordagem lúdica e dinâmica no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, combinando os conceitos de Ciência da Computação, atividades Laércio Desplugadas e Histórias em Quadrinhos. Avaliou-se a influência desta abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental, durante 9 encontros semanais de 50 minutos (cada). Os resultados evidenciaram melhor desempenho dos alunos nas disciplinas mencionadas, após intervenção da abordagem Desplugada com as HQs.

Comentários sobre a Seção

Em pesquisas para buscar artigos publicados em periódicos utilizando-se palavras-chave como História em Quadrinhos ou História em Quadrinhos no Ensino Fundamental encontrou-se resultados diversos. Dentre eles destacamos algumas abordagens, dentre as quais: apontamento das HQs como uma alternativa de recurso didático para o ensino do conteúdo em anos iniciais na área de ciências; uma análise em 3 coleções didáticas de Ciências Naturais e Língua Portuguesa do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental objetivando analisar a forma com que os autores dessas coleções utilizam tiras e histórias em quadrinhos (HQ); a elaboração de Histórias em Quadrinhos (HQs), por meio da plataforma PIXTON, como material didático alternativo a ser utilizado na prática da Educação Ambiental; uma construção colaborativa de Sequência Didática (SD), voltada ao gênero textual História em Quadrinhos, apoiada por recursos digitais; uma abordagem da Educação Financeira, mais especificamente o uso de quadrinhos, para crianças que se encontram no Ciclo de Alfabetização; a criação de um método baseado em atividades com Histórias em Quadrinhos (HQs) no desenvolvimento das habilidades do PC no ensino fundamental; a utilização de extratos de um artigo histórico sobre o ensino de física e o recurso à produção de uma história em quadrinhos; abordagem com o objetivo de investigar o que diz a produção acadêmica a respeito das histórias em quadrinhos; reflexão sobre o uso das HQs no ensino de português no ensino fundamental; a proposta de uma abordagem lúdica e dinâmica no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, combinando os conceitos de Ciência da Computação, atividades Desplugadas e Histórias em Quadrinhos.

3.5 Conclusão do Capítulo

Foram realizadas pesquisas com o objetivo de mapear os estudos do estado da arte visando encontrar evidências existentes sobre o uso do desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental como ferramenta pedagógica. Dentre as quais, destacamos: um mapeamento sistemático da literatura com objetivo mapear os estudos do estado da arte acerca do desenvolvimento do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental; aplicação de atividades envolvendo o Pensamento Computacional (PC) aliado aos Jogos Digitais Educacionais (JDE), aplicados aos estudantes com deficiência; uma análise no intuito de evidenciar que jogos digitais de entretenimento podem colaborar no desenvolvimento de habilidades de PC. Em pesquisas para buscar artigos publicados em periódicos utilizando-se palavras-chave como História em Quadrinhos ou História em Quadrinhos no Ensino Fundamental encontrou-se resultados diversos. Dentre eles destacamos algumas abordagens, que são: apontamento das HQs como uma alternativa de recurso didático para o ensino do conteúdo em anos iniciais na área de ciências; uma análise em 3 coleções didáticas de Ciências Naturais e Língua Portuguesa do 1º. e 2º. ciclos do ensino fundamental objetivando analisar a forma com que os autores dessas coleções utilizam tiras e histórias em quadrinhos (HQ); a elaboração de Histórias em Quadrinhos (HQs), por meio da plataforma PIXTON, como material didático alternativo a ser utilizado na prática da Educação Ambiental.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo estão contidas a descrição do desenvolvimento dos artefatos, os métodos e formas de aplicação do experimento, e, por fim, a avaliação do experimento, compreendendo, então, a criação de artefatos (HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Jogo Desplugado Pensa-Rápido - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Desafios de Programação, e HQ - Guia de Atividades) com base nas pesquisas obtidas em relação ao PC. Logo, o capítulo está organizado da seguinte forma: Seção 4.1 Desenvolvimento dos Artefatos; 4.2 Métodos Utilizados no Experimento; 4.3 Demonstração do Experimento; e por fim a seção 4.4 Avaliação do Experimento.

4.1 Desenvolvimento dos Artefatos

Levando-se em consideração os resultados das pesquisas em torno das temáticas propostas por essa dissertação, o PC e HQs, os artefatos desenvolvidos levaram em consideração os conceitos dos quatro pilares do PC: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrão e Algoritmo (Brackmann, 2017); e o componente cognitivo sobre Sustentabilidade (Boff, 2012).

Sendo assim, os artefatos descritos seguem os conceitos pontuados, com a junção dos conceitos dos quatro pilares do PC e dos conceitos sobre Sustentabilidade voltadas para alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental.

4.1.1 HQs Ações Sustentáveis

O primeiro artefato proposto e desenvolvido para a pesquisa foi a HQ Volume 19 da Série 7 sobre Pensamento Computacional do Almanaque para a Popularização de Ciência da Computação (OLIVEIRA et. al, 2023), apresentando os 4 pilares do PC utilizando-se como pano de fundo conceitos sobre Sustentabilidade e a sua aplicação através do PC, sendo que esta HQ dão continuidade às aventuras tratadas na referida Série referentes a temática do PC.

O artefato aborda, como já dito, os conceitos do Pensamento Computacional (PC), apresentando a continuidade nas aventuras da Liga do Pensamento Computacional composta pelas crianças índigo que possuem habilidades hiperdesenvolvidas relacionadas aos pilares do Pensamento Computacional.

No Volume 19 é narrado sobre as aventuras dos personagens que com ajuda da Liga do Pensamento Computacional (LPC), tentam modificar atitudes em sua comunidade com uma visão de mundo mais sustentável. No transcorrer dos diálogos torna-se claro o poder de transformação que pode ser atingido com mudanças de atitudes sustentáveis e seu impacto na sociedade. Na trama os personagens falam sobre o problema do lixo urbano trazendo toda a reflexão crítica que esse assunto pode proporcionar. Eles utilizam os quatro pilares do Pensamento Computacional: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo para encontrar possíveis soluções com a finalidade de minimizar os impactos causados pela atividade humana sobre o Meio Ambiente tendo em vista a realidade em que eles mesmos estão inseridos.

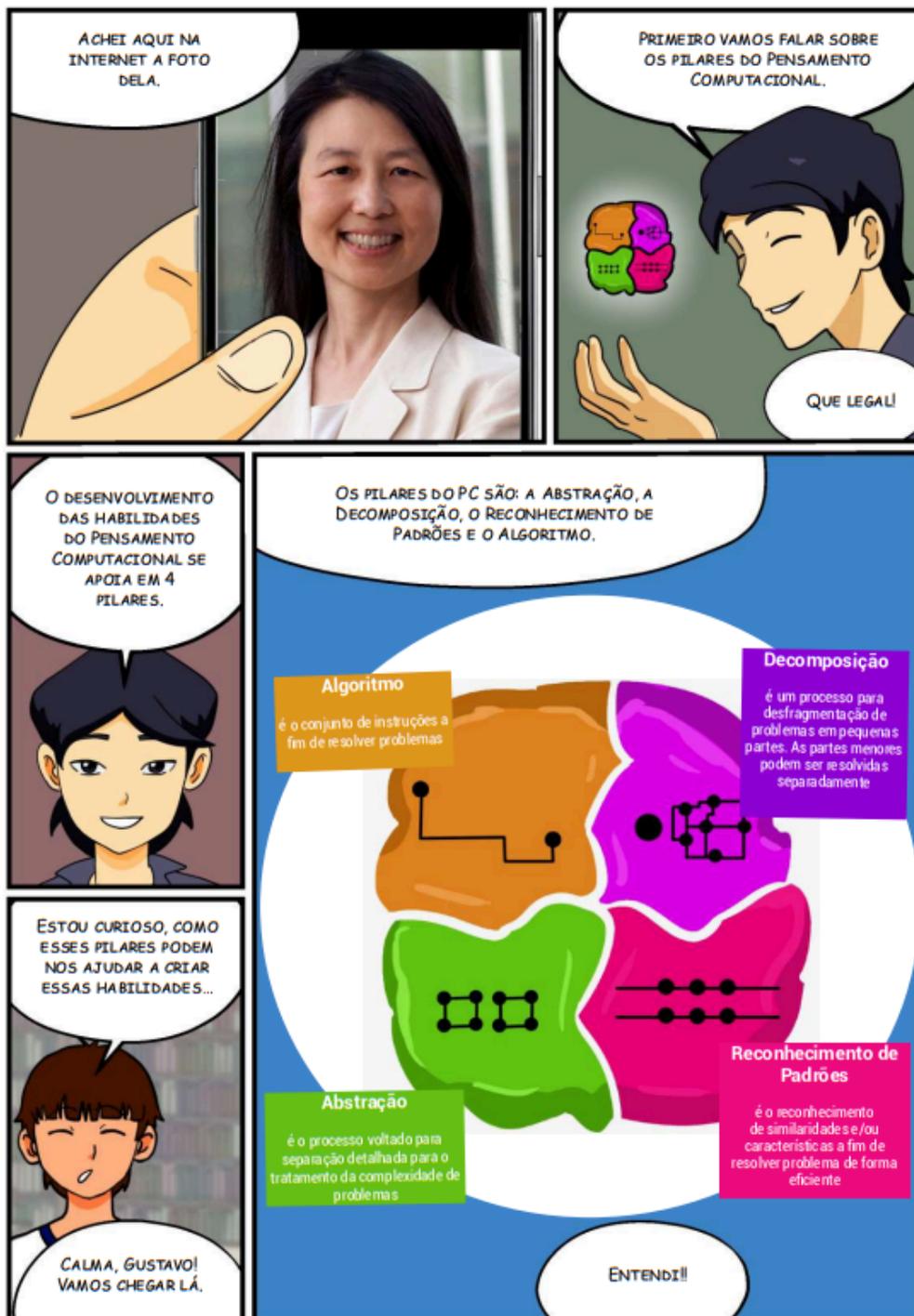


Figura 3 - Página da HQ Ações Sustentáveis - Os 4 Pilares PC

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2023)

Como forma de aplicar o PC em conjunto com conceitos de Sustentabilidade, a HQ (Ações Sustentáveis) faz o uso do pilar da Decomposição, por meio dos

personagens, que com os conhecimentos adquiridos através das experiências vividas no desenrolar da história conseguem decompor o problema buscando sua resolução.

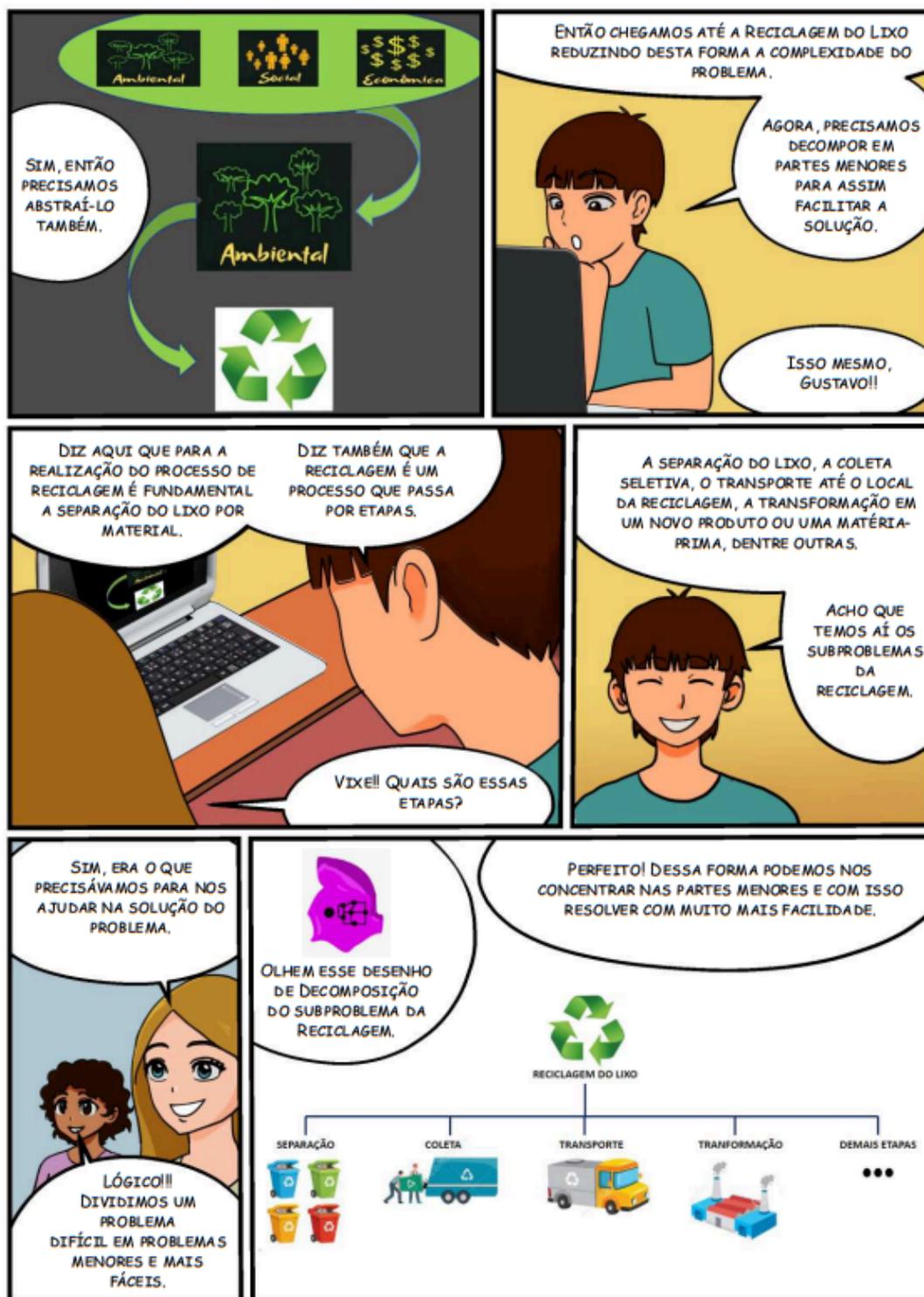


Figura 4 - Página da HQ Ações Sustentáveis - Decomposição
Fonte: (OLIVEIRA et al., 2023)

4.1.2 HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional - Módulo Ações Sustentáveis

O segundo artefato proposto e desenvolvido foi a HQ Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Ações Sustentáveis⁶, neste artefato são apresentados seis desafios de programação com a finalidade de tentar desenvolver as habilidades do PC em forma de passatempos que podem ser realizados com a utilização do software de programação visual Scratch de forma Plugada ou desenvolvendo formas alternativas para a aplicação de forma Desplugada.

A Figura 6, a seguir, ilustra a primeira atividade, o Desafio 1 - Descarte do Lixo que tem como objetivo desenvolver as habilidades do PC através de uma dinâmica simples que propõe a exploração do raciocínio lógico e resolução de problemas. Este desafio propõe demonstrar como o PC pode nos ajudar a encontrar as melhores soluções para os problemas da vida real. O Desafio 2 - Coleta Seletiva do Lixo trabalha com conceitos de instruções e algoritmos com o objetivo de desenvolver as habilidades do PC além de ressaltar a importância do descarte adequado do lixo visando a temática da sustentabilidade. O Desafio 3 - Ações Sustentáveis do Cotidiano visa exercitar os conceitos dos Pilares de Abstração, Decomposição e Algoritmos, desenvolvendo desta forma as habilidades do PC, além de trabalhar os conceitos de sustentabilidade. Já o quarto desafio trata-se do Jogo Desplugado: Pensa Rápido - PC aplicado à Ações Sustentáveis⁷ cujo objetivo é abordar as habilidades do Pensamento Computacional com enfoque nos 4 pilares, a Abstração, a Decomposição, o Reconhecimento de Padrões e o Algoritmo, além de trabalhar os conceitos sobre a temática da Sustentabilidade. O quinto desafio Ações Sustentáveis com PC visa trabalhar a importância da Sustentabilidade para o mundo, propõe a ampliação de bons hábitos visando o estabelecimento de um novo paradigma social de consciência ambiental, tudo isso

⁶Almanaque para Popularização da Ciência. Série 7. Vol. 21. Disponível em: <https://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie7/S7V21small.pdf>

⁷ Almanaque para Popularização da Ciência. Série 7. Vol. 20. Disponível em: <https://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie7/S7V20small.pdf>

utilizando as habilidades do desenvolvimento do PC através de seus pilares. E, por último temos o Desafio 6 - Criando um Jogo em Scratch ⁸, o desafio de programação no Scratch, proposto, permite o desenvolvimento dos componentes do #5c21: o Pensamento Crítico, a Colaboração, a Criatividade, a Resolução de Problemas e o Pensamento Computacional. Em se tratando do Pensamento Computacional, a atividade contempla o desenvolvimento dos 4 Pilares do PC (Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo), como proposto por Brackmann [2017]).

Os Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional: Módulo Ações Sustentáveis propõe atividades que auxiliam também no desenvolvimento do Pensamento Científico, Crítico e Criativo; Cultura Digital; Colaboração, competências básicas listada na BNCC (2022).

⁸ Scratch é uma linguagem gráfica de programação. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/792868702>



DESAFIO 1 - DESCARTE DO LIXO

COMPONENTE COGNITIVO:

- CIÊNCIAS DA NATUREZA - MATÉRIA E ENERGIA

EIXO:

- PENSAMENTO COMPUTACIONAL
- PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE: ALGORITMO, DECOMPOSIÇÃO, ABSTRAÇÃO.

COMPETÊNCIAS PELA BNCC:

- PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO (F05CO02)
- IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE (EF05CI05)

OBJETIVOS:

- TRABALHAR CONCEITOS DE RACIOCÍNIO LÓGICO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.
- TRABALHAR CONCEITOS DE COLABORAÇÃO E TRABALHO EM EQUIPE.
- DESENVOLVER O PENSAMENTO COMPUTACIONAL.
- TRABALHAR SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA O COTIDIANO

OLÁ, PESSOAL. ESPERAMOS QUE ESTEJAM BEM, MAS PRECISAMOS DA SUA AJUDA!!! A LUANA, SUSANA E GUSTAVO ESPERAM QUE VOCÊS JÁ TENHAM LIDO OS GIBIS DA SÉRIE 7, [VOLUME 7](#) E [VOLUME 19](#) DO ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO. ESPERAMOS QUE LEBREMOS DOS CONCEITOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUSTENTABILIDADE TRATADOS NESSES GIBIS PORQUE SÓ ASSIM CONSEGUIRÃO AJUDÁ-LOS NESSE DESAFIO.

VOCÊ ESTÁ PRONTO PARA O DESAFIO?



ESTE DESAFIO TEM COMO OBJETIVO DESENVOLVER AS HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL (PC) ATRAVÉS DE UMA DINÂMICA SIMPLES QUE PROPÕE A EXPLORAÇÃO DO RACIOCÍNIO LÓGICO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. ELE TEM A FINALIDADE DE MOSTRAR COMO O PC PODE NOS AJUDAR A ENCONTRAR AS MELHORES SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS DA VIDA REAL. NESTE DESAFIO O PROBLEMA SE TRADUZ EM COMO ENCONTRAR A MELHOR SOLUÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE DE COLETA DE LIXO NO BAIRRO ONDE AS CRIANÇAS LUANA, SUSANA E GUSTAVO MORAM.



Figura 5 - Página da HQ dos Desafios de Programação
Fonte: (OLIVEIRA et al., 2023)

4.1.3 HQ Jogo Desplugado Pensa-Rápido - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis

Este artefato foi proposto e desenvolvido como o Volume 20, como parte da Série 7, versa sobre Pensamento Computacional (PC) apresentando uma continuação dos conceitos apresentados no gibi da Série 7, Volume 19, que aborda Pensamento Computacional utilizando como pano de fundo Conceitos sobre Sustentabilidade em formato de um jogo.

O artefato tem a finalidade de sensibilizar o desenvolvimento das habilidades do PC em alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Isto é feito dentro de um contexto lúdico buscando estimular a colaboração, criatividade, participação e a capacidade de resolução de problemas dos alunos.

O jogo consiste em reconhecer imagens rapidamente, de forma a desenvolver e aperfeiçoar o raciocínio, através da criação de relações entre imagem e seu significado ou conceitos relativos ao Pensamento Computacional. Todas as instruções necessárias para jogar se encontram no corpo da cartilha e as cartas podem ser impressas e recortadas a partir do próprio do Volume.

A proposta principal é abordar as habilidades do Pensamento Computacional com enfoque nos 4 pilares, a Abstração, a Decomposição, o Reconhecimento de Padrões e o Algoritmo, além de buscar aprimorar o conhecimento adquirido nos artefatos anteriores sobre a temática de Sustentabilidade

4.1.4 Guia de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Módulo: Ações Sustentáveis

Este Guia, Volume 8 da Série 12: Guias Pedagógicas, descreve a aplicação do PC como metodologia para apresentação de conceitos como forma buscar a replicação do experimento⁹. Esta cartilha é composta por 6 atividades que integram o desenvolvimento das habilidades do PC através de seus pilares. O objetivo deste Guia é

⁹ Almanaque para Popularização da Ciência. Série 7. Vol. 21. Disponível em: <https://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/serie12/S12V8small.pdf>

trazer exemplos de práticas educacionais para o desenvolvimento do PC e de seus pilares em disciplinas fora do eixo STEM, para alunos do Ensino Fundamental.

O Guia é organizado por fichas de atividades, cada uma das 6 atividades propostas disponibilizam informações como: idade, disciplina, tempo, objetivo, Pilares do PC, competências da BNCC, material necessário, descrição da atividade, o desafio a ser realizado e sugestões para possíveis adaptações como ilustrado pela Figura 7.

01
Descarte do Lixo
Idade
10 +
Atividade 1

Esta atividade tem como objetivo desenvolver as habilidades do Pensamento Computacional (CT) através de uma dinâmica simples que propõe a exploração do raciocínio lógico e resolução de problemas. Esta atividade tem a finalidade de mostrar como o Pensamento Computacional pode nos ajudar a encontrar as melhores soluções para os problemas da vida real. Na nossa atividade o problema se traduz em como encontrar a melhor solução para implementação de uma rede de coleta de lixo no bairro.

Disciplinas:	Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de integração com a disciplina de Ciências da Natureza 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar conceitos de raciocínio lógico e resolução de problemas; • Trabalhar conceitos de colaboração e trabalho em equipe; • Desenvolver o Pensamento Computacional; • Trabalhar soluções sustentáveis para o cotidiano. 	
Eixo	Pilares de Maior Ênfase	Competências pela BNCC
<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento Computacional 	 <ul style="list-style-type: none"> • Algoritmo • Abstração • Decomposição 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento Crítico e Criativo (Competência Geral nº 2 - BNCC) • Importância da Sustentabilidade (EF05CI05)

Descrição do cenário de aprendizagem ⌚ 25 minutos



1 Hora de solucionar problemas através do Pensamento Computacional

Inicialmente. Os alunos já devem ter feito a leitura do Gibi da Série 7, [Volume 7](#) e [Volume 19](#). O professor vai introduzir o tópico perguntando se os alunos lembram dos conceitos do Pensamento Computacional. O professor deve citar alguns dos benefícios descritos pela BNCC.



2 Vamos seguir os passos do professor.

Execução: Para o início da prática, o professor deve seguir os seguintes passos: Passo 1: Separar a turma em duplas e distribuir a folha com instruções para atividade para cada dupla (modelo da atividade na página a seguir). 2: Pedir aos alunos que leiam com atenção as instruções da atividade; Passo 3: Prestar atenção no que está sendo solicitado na atividade; Passo 4: Lembrar sobre o que foi dito sobre Resolução de Problemas através do Pensamento Computacional.



3

Integração: O professor questiona sobre a dificuldade sobre como o aluno se sente em relação à atividade. Após a resolução da atividade, pede para os alunos descreverem como utilizaram os pilares do Pensamento Computacional. (Os alunos devem iniciar pelo Pilar da Abstração até chegarem nos passos necessários para resolução do problema. É possível que alunos descrevam os passos de forma diferente, mas o resultado da descrição deve ser similar).

Adaptações: Caso o professor não utilize os gibis da Série 7 Volumes [7](#) e [19](#), ele pode inserir outra maneira de sua criação, para assim encenar a narrativa contida na atividade

Desafios: Os alunos devem ter sua curiosidade estimulada para que compartilhem as soluções encontradas por todos. Quais estratégias foram utilizadas para resolução da atividade?

Material: Gibis da Série 7, [Volume 7](#) e [Volume 19 sobre Ações Sustentáveis](#); e a folha com a atividade (Modelo na página a seguir).

Figura 6 – Página do Guia de Atividades
Fonte: (OLIVEIRA et al., 2023)

A Tabela 1 apresenta a descrição das atividades do Guia e a Tabela 2 suas relações com os pilares do PC e a BNCC..

Tabela 1 - Descrição das Atividades do Guia

Desafio	Descrição
1- Descarte do Lixo	Esta atividade tem como objetivo desenvolver as habilidades do PC através de uma dinâmica simples que propõe a exploração do raciocínio lógico e resolução de problemas. Este desafio propõe demonstrar como o PC pode nos ajudar a encontrar as melhores soluções para os problemas da vida real.
2- Coleta Seletiva do Lixo	Esta atividade trabalha com conceitos de instruções e algoritmos com o objetivo de desenvolver as habilidades do PC, além de ressaltar a importância do descarte adequado do lixo visando a temática da sustentabilidade.
3- Ações Sustentáveis do Cotidiano	Esta atividade visa exercitar os conceitos dos Pilares de Abstração, Decomposição e Algoritmos, desenvolvendo desta forma as habilidades do PC, além de trabalhar os conceitos de sustentabilidade.
4- Jogo Desplugado: Pensa Rápido - PC aplicado à Ações Sustentáveis	Esta atividade trata-se do Jogo Desplugado: Pensa Rápido - PC aplicado à Ações Sustentáveis cujo objetivo é abordar as habilidades do Pensamento Computacional com enfoque nos 4 pilares, a Abstração, a Decomposição, o Reconhecimento de Padrões e o Algoritmo, além de trabalhar os conceitos sobre a temática da Sustentabilidade
5- Ações Sustentáveis com PC	Esta atividade visa trabalhar a importância da Sustentabilidade para o mundo, propõe a ampliação de bons hábitos visando o estabelecimento de um novo paradigma social de consciência ambiental, tudo isso utilizando as habilidades do desenvolvimento do PC através de seus pilares: a Abstração, a Decomposição, o Reconhecimento de Padrões e o Algoritmo.
6- Criando um Jogo em Scratch	Esta atividade trata-se de um desafio de programação no Scratch, que permite o desenvolvimento dos componentes do #5c21: o Pensamento Crítico, a Colaboração, a Criatividade, a Resolução de Problemas e o Pensamento Computacional. Em se tratando do Pensamento Computacional, a atividade contempla o desenvolvimento dos 4 Pilares do PC (Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo).

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2023)

Tabela 2. Relacionamento Atividades com os Pilares do PC e a BNCC

Atividade	Eixo	Pilares de Maior Ênfase do PC	Competências pela BNCC
1- Descarte do Lixo	Pensamento Computacional	Abstração; Decomposição e Algoritmo.	Pensamento Crítico e Criativo
2- Coleta Seletiva do Lixo	Pensamento Computacional	Abstração; Reconhecimento de Padrões e Algoritmo.	Pensamento Crítico e Criativo
3- Ações Sustentáveis do Cotidiano	Pensamento Computacional	Abstração; Decomposição e Algoritmo.	Pensamento Crítico e Criativo
4- Jogo Desplugado: Pensa Rápido - PC aplicado à Ações Sustentáveis	Pensamento Computacional	Abstração; Decomposição e Algoritmo	Pensamento Crítico e Criativo
5- Ações Sustentáveis com PC	Pensamento Computacional	Decomposição; Reconhecimento de Padrões e Algoritmo.	Pensamento Crítico e Criativo
6- Criando um Jogo em Scratch	Pensamento Computacional	Abstração; Reconhecimento de Padrões e Algoritmo	Pensamento Crítico e Criativo

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2023)

4.2 Métodos Utilizados no Experimento

Considerando o objetivo deste estudo, o qual é a sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC por meio de HQs para alunos do Ensino Fundamental, optou-se por uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, tendo em vista que segundo Falcão e Régnier (2000) este método abrange um conjunto de procedimentos, técnicas e algoritmos destinados a auxiliar o pesquisador a extrair de seus dados subsídios para responder o questionamento que foi estabelecido como objetivo de seu trabalho.

Em relação aos procedimentos, a abordagem quase-experimental foi selecionada por se caracterizar pela execução com grupos de comparação, sem a necessidade de

longos períodos de observação e sem a distribuição aleatória dos participantes (GIL, 2002).

4.3 Demonstração do Experimento

Os experimentos foram aplicados na Escola Municipal Ponte dos Jesuítas, que é uma escola da rede pública de ensino da cidade do Rio de Janeiro/RJ, localizada na Zona Oeste da cidade, no bairro de Santa Cruz e foi aprovada a sua aplicação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional (Processo CAAE: 65456522.6.0000.5285 - Número do Parecer 5.813.577) em 14/12/2022 (ANEXO A).

A população do estudo foi composta por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e teve a participação de 54 alunos, com idades entre 10 e 12 anos, inseridos dentre estes quaisquer alunos devidamente matriculados, com frequência assídua, sem distinção racial, de orientação sexual, classe, grupos sociais e afins.

Os alunos participantes foram escolhidos a partir dos critérios de inclusão e exclusão, a saber: destaca-se como critério de inclusão alunos devidamente matriculados e assíduos e como critério de exclusão alunos não pertencentes ao 5º ano do Ensino Fundamental. Esse processo ocorreu de forma aleatória e foi executado pela gestão da escola em conformidade com a rotina escolar.

Em todas as etapas do experimento foi garantido aos participantes a liberdade de participação, a integridade dos participantes da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-los, garantindo, especialmente, a privacidade, o sigilo e a confidencialidade. Para garantir tais direitos, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – (ANEXO D) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) - (ANEXO E).

A duração do estudo foi de 8 semanas e os participantes foram divididos em dois grupos, experimental (27 alunos) e controle (27 alunos). A realização do experimento se deu em 3 etapas: pré-teste, intervenção e pós-teste sobre o desenvolvimento do PC, gerando assim dados estatísticos para validar a hipótese levantada. Foram garantidos aos participantes do grupo de controle o acesso aos mesmos benefícios proporcionados

aos participantes do grupo experimental, conforme teor da Resolução CNS nº 466, de 2012.

Para efeitos de ilustração do Protocolo do Experimento a Figura 7 demonstra que a aplicação do experimento foi dividida em 3 etapas: pré-teste, intervenção e pós-teste e os participantes foram divididos em 2 grupos, experimental e controle.

Grupo	Pré-teste	Intervenção	Pós-teste
Controle	Teste do Pensamento Computacional	Não faz a intervenção	Teste do Pensamento Computacional
Experimental		Intervenção (Gibi, Guia, Desafios, Jogo Pensa-Rápido e Scratch) 6 aulas	

Figura 7: Protocolo do Experimento

Fonte: Elaboração do autor.

As intervenções ocorreram em sala de aula, com as próprias professoras regentes das turmas. Os encontros ocorreram uma vez por semana, durante 8 semanas, com 50 minutos cada encontro, no período entre 06 de fevereiro de 2023 a 10 de abril de 2023.

No primeiro encontro ambos os grupos (Controle e Experimental) responderam ao Teste de Pensamento Computacional (pré-teste) utilizando material impresso. Posteriormente, as respostas foram inseridas na ferramenta *Google Forms*, disponível online, possibilitando o armazenamento das informações para as análises estatísticas posteriores.



Figura 8 - Imagens dos alunos realizando o Teste do Pensamento Computacional

Fonte: próprio autor

Nos seis encontros seguintes foram realizadas as intervenções com os alunos do Grupo Experimental utilizando os artefatos elaborados (HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Jogo Desplugado Pensa-Rápido - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Desafios de Programação, e HQ - Guia de Atividades), no oitavo e último encontro todos os alunos tanto do Grupo Experimental quanto de Controle refizeram o Teste do PC (pós-teste).



Figura 9 - Imagens da Realização do Experimento na Escola
Fonte: próprio autor

A descrição geral dos artefatos utilizados nas intervenções pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3– Artefatos Desenvolvidos e Utilizados na Intervenção

ARTEFATO DESENVOLVIDO	DESCRIÇÃO GERAL
HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis	Desenvolvida para integrar uma dinâmica que tem o objetivo de sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC com toda ludicidade que essa abordagem pode proporcionar. Na HQ, os personagens utilizam os quatro pilares do Pensamento Computacional: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo para encontrar possíveis soluções para os diversos problemas aos quais são submetidos.
HQ - Guia de Atividades para o Desenvolvimento do PC	Composta por atividades com objetivo de dar suporte aos professores para a realização de atividades de ensino-aprendizagem do desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do ensino de conceitos sobre Sustentabilidade.

<p>HQ - Desafios de Programação para o Desenvolvimento do PC</p>	<p>Composta por alguns desafios de programação para o desenvolvimento do PC por meio da aplicação de ações sustentáveis, podendo ser utilizado o software de programação visual Scratch[1] de forma plugada ou desenvolvendo formas alternativas para a aplicação de forma desplugada.</p>
<p>HQ - Jogo Desplugado</p>	<p>Elaborado com o objetivo de desenvolver e aperfeiçoar o raciocínio lógico, através de atividades desplugadas sendo realizado por intermédio das habilidades do PC dentro de um contexto lúdico buscando estimular a colaboração, criatividade, participação e a capacidade de resolução de problemas do indivíduo.</p>

[1] <https://scratch.mit.edu/>



Figura 10 - Coletânea dos Artefatos Desenvolvidos e Utilizados na Intervenção
 Fonte: próprio autor

4.4 Avaliação do Experimento

Quanto à avaliação do experimento, a mesma foi elaborada a partir dos resultados dos pré-testes e pós-testes aplicados, que geraram dados estatísticos que foram utilizados para a validação da hipótese que propõe que a utilização de HQ's contribui para a sensibilização sobre o desenvolvimento das habilidades do PC.

4.4.1 Thinking Test(CTt) - Teste de Pensamento Computacional

O Thinking Test(CTt) - Teste de Pensamento Computacional (ANEXO B), foi utilizado na pesquisa tendo em vista o rigoroso processo de validação sofrido, que comprovou a validade do conteúdo (ROMÁN-GONZÁLEZ, 2015), a validade dos critérios (ROMÁN-GONZÁLEZ et al., 2017) e a validade convergente (ROMÁN-GONZÁLES et al., 2017). O referido teste, composto por 28 questões, tenta identificar a habilidade de formação e solução de problemas, baseando-se nos conceitos fundamentais da Computação, além de utilizar sintaxes lógicas usadas nas linguagens de programação e inclui conceitos dos quatro pilares do Pensamento Computacional: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos, foco desta pesquisa

4.4.2 Procedimentos Adotados para Avaliação do Experimento

Para testar as hipóteses, primeiramente foi verificada a normalidade das variáveis da amostra (dados do pré-teste e do pós-teste). Os testes mais utilizados são o Kolmogorov-Smirnov e o Shapiro-Wilk (SOUZA et al, 2020). Desta forma, se o p-valor é menor que 0,05 pode-se afirmar que a distribuição testada é significativamente não-normal.

Para o teste t pareado aplicado na dissertação, as hipóteses são como a seguir:

Hipótese: A utilização de Histórias em Quadrinhos (HQ's) contribui para a sensibilização dos alunos do Ensino Fundamental quanto ao desenvolvimento das habilidades do PC.

Foram feitas duas medições (pré-teste e pós-teste) com o mesmo público (alunos do 5º ano do Ensino Fundamental) antes e depois da realização das intervenções.

Os resultados do pré-teste e do pós-teste geraram dados estatísticos que tratados pelo teste t pareado visam comprovar a hipótese formulada a partir da diferença entre as

notas do pós-teste e do pré-teste utilizando técnicas estatísticas que serão trabalhadas utilizando o Software Estatístico RStudio¹⁰.

O software RStudio é um ambiente computacional e uma linguagem de programação que vem progressivamente se especializando em manipulação, análise e visualização gráfica de dados. Inclui um console, editor de realce de sintaxe que oferece suporte à execução direta de código, bem como ferramentas para plotagem, histórico, depuração e gerenciamento de espaço de trabalho. O RStudio está disponível em edições comerciais e de código aberto e é executado na área de trabalho (Windows, Mac e Linux) (RSTUDIO, 2022).

Para complementar a análise do teste t pareado, foi utilizado ainda o teste de Wilcoxon¹¹, um teste não-paramétrico, usado para comparar amostras relacionadas, utilizado como uma alternativa para ao teste t-Student quando as amostras não seguem distribuição normal.

Assim, o teste de Wilcoxon é usado para testar se as medianas das amostras são iguais nos casos em que a suposição de normalidade não é satisfeita ou quando não for possível checar essa suposição. O teste de Wilcoxon pode ser aplicado em pequenas e grandes amostras e os resultados foram obtidos pelo uso do Software Estatístico RStudio.

¹⁰ Disponível em <https://www.r-project.org/>

¹¹ <http://lea.estadistica.ccet.ufrn.br/tutoriais/teste-de-wilcoxon-pareado.html>

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente Capítulo, abrange a apresentação e discussão dos resultados obtidos no experimento realizado abordando: (i) o perfil dos participantes do experimento e suas particularidades advindas do contexto da sua aplicação; (ii) aspectos quantitativos que envolvem a análise estatística do desempenho dos participantes comparando o pré-teste e pós-teste para ambos os grupos (Experimental e Controle), bem como a validação da hipótese formulada. Por fim, ainda foram apresentadas as limitações do experimento e as possíveis ameaças a sua validade.

5.1 Perfil dos Participantes

O experimento foi aplicado numa escola pública do Município do Rio de Janeiro, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 10 e 12 anos, e sua aplicação foi aprovada pela direção da escola. A direção da escola utilizou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – (ANEXO D) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) - (ANEXO E) para preenchimento de pais e alunos, com a finalidade de informá-los sobre a natureza do experimento.

Para os grupos amostrais a serem submetidos ao estudo, foram selecionadas pela Direção da Escola duas turmas do 5º ano, aleatoriamente, uma foi escolhida para compor o Grupo de Controle e a outra o Grupo Experimental.

Primeiramente foi realizada uma análise sobre o gênero dos participantes, tendo em vista ser uma relação importante para avaliação dos resultados do experimento pois existe a possibilidade de diferença nos desempenhos de alunos do sexo feminino e

masculino. A identificação dessas informações teve como principal objetivo garantir que as turmas não tinham discrepâncias numéricas em relação ao gênero.

Observando a Tabela 4, podemos identificar equivalência na quantidade de alunos do sexo masculino e feminino presentes e cada grupo amostral. Essa distribuição garante que, em caso de diferença de desempenhos, este critério não seja levado em consideração como fator impactante.

Tabela 4: Distribuição dos Participantes por Gênero

Grupo	Masculino	Feminino	Total
Experimental	11	16	27
Controle	11	16	27
Total	22	32	54

5.2 Resultados Quantitativos

5.2.1 Análise dos Resultados do Pré-teste e Pós-teste

Após a realização das intervenções, todo material contendo as respostas do Teste do Pensamento Computacional produzidas pelos alunos foram tabulados em planilhas. De posse desses dados, foi realizada uma análise nas respostas dos alunos submetidos ao estudo. Na análise estatística utilizamos a ferramenta RStudio que processou os dados coletados de forma a proporcionar algumas respostas estatísticas importantes.

Para determinar se os dados tinham relevância estatística, ou ocorreram por acaso, foi necessário testar a distribuição de frequência utilizando o teste de Shapiro-Wilk, no intuito de verificar a possibilidade de utilizar testes paramétricos.

Considerando a regra de decisão do teste Shapiro-Wilk, podemos afirmar com nível de significância de 5% ($P\text{-Value} < 0.05$), que a amostra obtida nos Grupos Experimental e de Controle, não seguem uma distribuição normal. Estes dados podem ser observados na Tabela 5, apresentada a seguir:

Tabela 5: Resultados dos testes de normalidade para os dados resultantes da aplicação do teste de medição de desempenho (Teste Shapiro-Wilk)

Grupos	P-Value	Normalidade
Experimental	0.000918	Não Normal
Controle	0.004877	Não Normal

P-Value > 0.05 (Normal) / *P-Value* < 0.05 (Não Normal)

A consequência de não seguir uma distribuição normal é o impedimento de utilizar testes paramétricos, os quais precisam atender esta premissa. Neste caso específico, não foi possível fazer uso do teste t pareado para comparar as médias do pré-teste e pós-teste. Por este motivo, para padronizar a análise estatística das médias obtidas nos testes, utilizou-se o teste de Wilcoxon para comparar a diferença das médias (Cuzick, 1985).

Comparando as médias obtidas no pré-teste e no pós-teste, constata-se com o teste de Wilcoxon que houve um aumento da média, comprovado em termos estatísticos com um nível de significância de 5% ($\alpha < 0.05$), como demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6: Resultados dos testes de Wilcoxon

Grupos	p-value	$\alpha = 0.05$
Experimental	0.000918	< α (Aceita)
Controle	$5,191 \times 10^6$	< α (Aceita)

* $\alpha > 0.05$ (Rejeitada) ** $\alpha < 0.05$ (Aceita)

Fonte: Elaboração do autor.

Desse modo, podemos observar no Quadro 2 que temos a variação da mediana das notas de cada grupo, onde a “NOTA.1” refere-se ao resultado da mediana do pré-teste e “NOTA.2” refere-se ao resultado do pós-teste de cada grupo. Essa informação mostra que, a maior parte dos alunos do Grupo Experimental obtiveram nota acima da mediana do pré-teste (Diferença da Nota=3). Em relação ao Grupo de Controle, a variação das notas é equivalente, tanto para cima quanto para baixo da mediana (Diferença da Nota=0).

Quadro 2: Estatísticas Descritivas

Grupo de Controle				Grupo Experimental			
variable	n	median		variable	n	median	
<fct>	<dbl>	<dbl>	.	<fct>	<dbl>	<dbl>	.
1 NOTA.1	27	8		1 NOTA.1	27	8	
2 NOTA.2	27	8		2 NOTA.2	27	11	
3 DiferencaNOTA	27	0		3 DiferencaNOTA	27	3	

Fonte: Elaboração do autor.

Dessa forma, o Grupo Experimental apresenta uma variação maior de notas acima da mediana (nota da mediana variou de 8 para 11 acertos). Vale ressaltar que a mediana referenciada é usada para testar se as medianas das amostras são iguais nos casos em que a suposição de normalidade não é satisfeita (Cuzick, 1985).

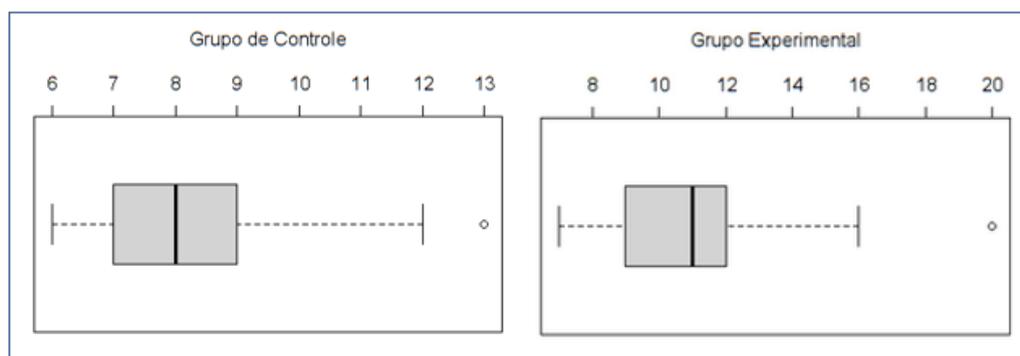


Figura 11: Resultados da Mediana do Pós-teste dos grupos submetidos ao experimento

Fonte: Elaboração do autor.

Seguindo como base na Figura 11 e nas estatísticas descritivas do Quadro 2 percebe-se que o resultado mediano no pós-teste do Grupo de Controle é menor do que o resultado mediano do pós-teste do Grupo Experimental, levando-se em conta principalmente que ambos os grupos partiram do mesmo ponto no pré-teste (mediana = 8) e tiveram acesso a mesma rotina pedagógica na Escola.

Além disso, analisando a distribuição dos desempenhos finais (pós-teste) nos dois grupos, aluno por aluno, podemos observar, também, que os alunos do grupo experimental obtiveram um melhor desempenho em relação ao grupo de controle. Essa informação pode ser observada no Gráfico 1.

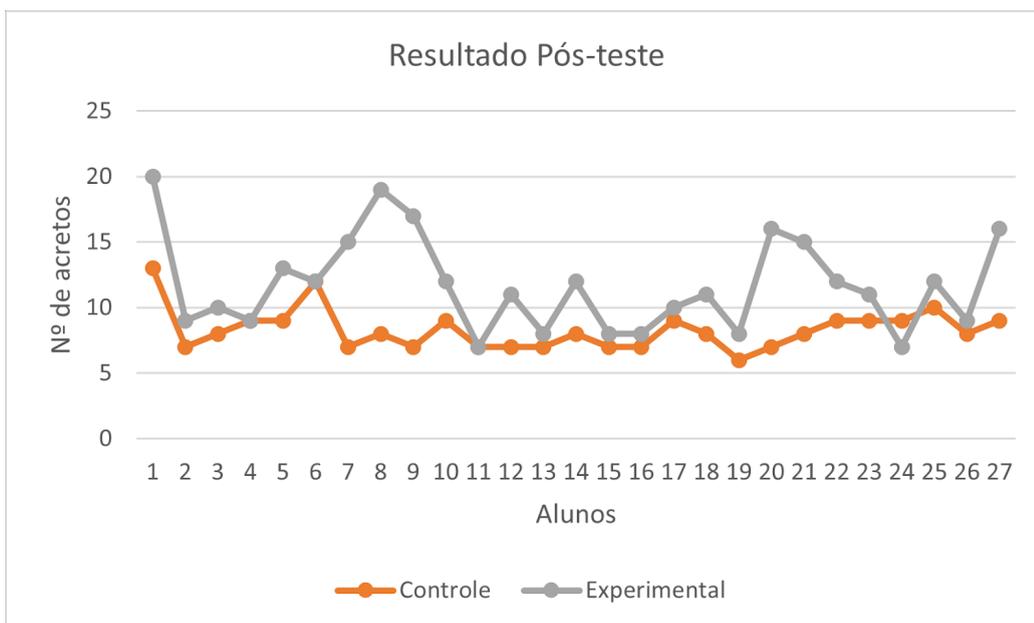


Gráfico 1: Quantidade de acertos por aluno no pós-teste

Fonte: Elaboração do autor

De acordo com os resultados dos testes estatísticos aplicados, podemos afirmar que o grupo experimental obteve um desempenho melhor do que o grupo controle. Estes dados demonstram que o experimento do presente estudo, ao possibilitar a sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC nos alunos do Grupo Experimental, criou evidências de apropriação de conhecimentos sobre o tema. Desta forma, os dados apresentados sugerem que o uso de HQs pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades do PC.

5.3 Limitações do Experimento

A aplicação do experimento ocorreu de forma presencial, houve dificuldade na disponibilização de computadores para todos os alunos realizarem o experimento, dificultando o acompanhamento dos docentes nas atividades mencionadas no protocolo do experimento, demonstrados na Figura 5 e descritos na Tabela 3. Levando em conta esse cenário, o experimento e por consequência seus resultados podem ter sido impactados, além disso, a resolução dos desafios propostos via Scratch foi dificultada, pela falta de adaptação do site do Scratch para smartphones. Por isso, foram utilizados canetas e papel para simular a programação em blocos no Scratch.

5.4 Ameaças à Validade

Devido às características desse tipo de pesquisa, alguns fatores negativos ou limitações podem ter afetado os resultados obtidos:

Seleção dos Instrumentos Avaliativos: para aferir a sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC foram selecionados testes previamente utilizados e validados em seu conteúdo (CTt) desenvolvido por Román-González et al. (2015). Para responder os testes não se fazia necessário o conhecimento prévio sobre os tópicos abordados ou da ferramenta utilizada, qual seja, o formulário eletrônico.

Externa: O número de participantes para responder aos questionários de pré-teste e pós-teste do experimento pode ser uma ameaça, sendo capaz de influenciar nos resultados da validação. Outra ameaça se relaciona à limitação do acesso à internet e o impedimento de realizar as atividades por meio do smartphone, a falta de um laboratório de informática que atendesse a demanda proposta pelas atividades operacionais do estudo, deste modo, esta deficiência pode ter impactado no desenvolvimento das habilidades do PC.

Interna: Os participantes deste experimento podem ter respondido aos questionários sem supervisão do professor, uma vez que as atividades foram realizadas em sala de aula e aplicadas simultaneamente para todos os participantes do estudo, logo, alguns alunos podem não ter entendido alguma questão específica. No entanto, para a resolução do teste CTt, como descrito por Román-González (2015), não se faz necessário o conhecimento prévio sobre o assunto. Aqueles alunos que não responderam a todos os questionários por algum motivo, tiveram os seus dados desconsiderados nas análises estatísticas.

Duração do Experimento: O experimento foi aplicado com a duração de 8 semanas, incluindo a aplicação dos pré-testes e pós-testes. Embora não haja uma consonância na duração das aplicações, sua aplicação com um espaço de tempo maior poderia suceder em resultados diferentes. Além disso, a comparação com um grupo de alunos que não obteve acesso a nenhum conteúdo sobre o assunto também poderia influenciar nos resultados do estudo.

Além destes, para que os resultados se tornem mais significativos, é considerável a replicação do estudo seguindo os mesmos procedimentos adotados. Isso para que seja possível confrontar os resultados de duas ou mais aplicações e garantir resultados que possam ser generalizados.

6.CONCLUSÕES

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões sobre essa Dissertação. Assim sendo, o capítulo está dividido em quatro seções da seguinte forma: Considerações Finais, partindo do problema da ausência de abordagens que desenvolvam as habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental. A seguir aborda-se as Principais Contribuições da presente pesquisa e na sequência são relatadas as Sugestões para Trabalhos Futuros. Por fim, as Produções Relacionadas a essa Dissertação.

6.1. Considerações Finais

Verificando o processo de elaboração da presente dissertação, uma das primeiras considerações a serem trazidas se trata do contexto no qual este estudo foi idealizado para que posteriormente a pesquisa pudesse ser desenvolvida, sistematizada, aplicada e verificada.

Assim sendo, o avanço tecnológico relevante no mundo moderno que resulta em transformações sociais que impactam diretamente no cenário da empregabilidade, surgem demandas por novas habilidades, conforme diagnóstico do *World Forum*. Com isso tornam-se imprescindíveis as habilidades e competências do Século XXI, tais como o Pensamento Crítico e a Criatividade. Dessa forma, o Pensamento Computacional, em razão de ter em si intrinsecamente tais habilidades, acaba sendo colocado como possibilidade para possibilitar a sensibilização dessas competências a serem adquiridas pelas novas gerações.

Considerando o contexto descrito, esta dissertação teve como objetivo buscar evidências do desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental por meio de HQs.

Para atingir o objetivo traçado foram elaborados uma coletânea contendo 4 HQs: (HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Guia de Atividades, HQ - Jogo Desplugado e HQ - Desafios), voltados para alunos e professores do Ensino Fundamental com um conjunto de ideias, atividades e propostas de aplicação de tais atividades no contexto da educação básica que podem ser utilizados na escola como mecanismo de ensino e aprendizagem com a finalidade de propiciar a sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC.

Basicamente o experimento foi aplicado numa escola pública do Município do Rio de Janeiro, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 10 e 12 anos. Para os grupos amostrais a serem submetidos ao estudo foram selecionadas pela Direção da Escola duas turmas do 5º ano aleatoriamente. Uma foi escolhida para compor o Grupo de Controle e a outra o Grupo Experimental. Ao final, os dois grupos foram avaliados quanto a sua capacidade de desenvolvimento das habilidades do PC.

O resultado sugeriu indicativos no desenvolvimento dos alunos submetidos às atividades envolvendo as HQs em relação às habilidades do PC, destacando-se a interação dos alunos e envolvimento com o que foi proposto, resultando em amostragens que denotam a absorção do conteúdo de forma a evidenciar o desenvolvimento das habilidades e competências supramencionadas.

Assim, com a apresentação de evidências que corroboram com o desenvolvimento dos alunos às habilidades associadas ao PC e a conseqüente melhora na resolução de problemas é possível destacar a contribuição do presente estudo para o cenário atual já descrito. Isto é, faz-se presente, a correspondência da busca proposta nesta dissertação com as demandas atuais da empregabilidade, que, conforme mencionado, foram substancialmente modificadas em razão dos avanços tecnológicos.

Vale ressaltar que essas questões foram notadas pela BNCC, já que o PC está contemplado no contexto educacional brasileiro e, atualmente, foi ratificado pela BNCC (2022) de forma complementar, confirmando como sendo uma das competências/habilidades importantes a serem desenvolvidas nos estudantes brasileiros no cenário educacional, estando as formas de desenvolvimento dos alunos a essas habilidades dentre as prioridades no contexto vigente.

6.2. Principais Contribuições da Dissertação

6.2.1 Explícitas

Entende-se que as principais contribuições explícitas propostas nesta dissertação foram a correspondência com as demandas atuais da empregabilidade, que, conforme mencionado, foram substancialmente modificadas em razão dos avanços tecnológicos e com isso a necessidade de preparação dos estudantes para o mercado de trabalho, ainda incerto, através da capacitação de algumas habilidades e competências, dentre elas o desenvolvimento do PC.

Além disso, foram elaboradas quatro artefatos, que também se encaixam como contribuição explícita, são eles: (HQ - Pensamento Computacional Aplicado à Ações Sustentáveis, HQ - Guia de Atividades, HQ - Jogo Desplugado e HQ - Desafios de Programação), voltados para alunos e professores do Ensino Fundamental com um conjunto de ideias, atividades e propostas de aplicação de tais atividades no contexto da educação básica que podem ser utilizados na escola como mecanismo de ensino e aprendizagem com a finalidade de propiciar a sensibilização do desenvolvimento das habilidades do PC.

6.2.2 Implícitas

Como contribuições implícitas, acredita-se que a dissertação apresenta um potencial de estimular pesquisas para produzir novas formas de sensibilizar as habilidades do PC para a Educação Básica de uma maneira lúdica, interativa e dinâmica como temas transversais nas mais variadas disciplinas. Além disso, o experimento proposto está indo ao encontro das diretrizes propostas pela BNCC que apresenta a necessidade de inclusão das habilidades do PC no currículo escolar, aparecendo como sendo uma das competências/habilidades importantes a serem desenvolvidas nos estudantes brasileiros (BNCC 2022).

6.3. Sugestões para Trabalhos Futuros

Nesta seção são apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros: (i) replicar o experimento com um número maior de participantes e em uma sala de informática, em

um ambiente onde professor e aluno possam desempenhar as atividades com maior tranquilidade e (ii) elaborar um framework para a aplicação do Pensamento Computacional no contexto escolar por meio de HQs e, deste modo, gerar ferramentas e possibilitar a utilização de outras HQs para a popularização da Ciência da Computação no desenvolvimento do PC.

6.4. Produções Relacionadas à Dissertação

Nesta seção são apresentadas as produções relacionadas a dissertação.

Artigos Publicados em Simpósios e Conferências

Oliveira, M. C., de Souza Catojo, A. R., & Nunes, M. A. S. N. (2022, November). O Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino Fundamental: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 1324-1333). SBC.

Oliveira, M. C., de Souza Catojo, A. R., Lima, A. A., & Nunes, M. A. S. N. (2022, May). O Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental na Perspectiva das dimensões dos Sistemas de Informação: Pessoas, organizações e procedimentos. In Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (pp. 237-244). SBC.

Lima, A. A., Oliveira, M. C., Siqueira, S. W. M., & Nunes, M. A. S. (2022, November). Avante! O uso de Métodos Estatísticos na Apresentação e Avaliação dos Resultados de Práticas do Pensamento Computacional no Brasil. In Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 1233-1242). SBC.

Lima, A. A., Oliveira, M. C., & Nunes, M. A. S. (2022, November). A Transversalidade do Pensamento Computacional: Algumas Justificativas. In Anais do I Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão (pp. 73-85). SBC.

Oliveira, M. C. & Nunes, M. A. S. N. (2024, January). Evidências do Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino Fundamental com Histórias em Quadrinhos. Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp). SBC.

Gibis em Almanques

Oliveira, M. C.; Lima, A. A.; Nunes, M.A.S.N.; Junior, J. H. S. Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação Série 7: Pensamento Computacional Volume 19: Pensamento Computacional Aplicado À Ações Sustentáveis. Porto Alegre: Sbc, 2023, V.19. P.40.

Oliveira, M. C.; Lima, A. A.; Nunes, M.A.S.N.; Junior, J. H. S. Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação Série 7: Pensamento Computacional

Volume 20: Pensa-Rápido - Pensamento Computacional Aplicado À Ações Sustentáveis. Porto Alegre: Sbc, 2023, V.20. P.20.

Oliveira, M. C.; Lima, A. A.; Nunes, M.A.S.N.; Junior, J. H. S. Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação Série 7: Pensamento Computacional Volume 21: Desafios De Programação Para O Desenvolvimento Do Pensamento Computacional: Módulo Ações Sustentáveis. Porto Alegre: Sbc, 2023, V.21. P.44

Oliveira, M. C.; Lima, A. A.; Nunes, M.A.S.N.; Romero, M. Almanaque Para Popularização Da Ciência Da Computação Série 12: Guia Pedagógico Volume 8: Guia De Atividades Para O Desenvolvimento Do Pensamento Computacional: Módulo Ações Sustentáveis. Porto Alegre: Sbc, 2023, V.8. P.36.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835.
- Almeida, B. C. de, Porto, L. J. L. da S., & Silva, C. M. da. (2020). Construção de Histórias em Quadrinhos como recurso didático para Educação Ambiental. *Revista Brasileira De Educação Ambiental*, 15(3), 229–245. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.9664>
- Andrade, R., Balbinot, J., Balbuena J., Rapkiewicz, C. E Benvenuti, J.(2016). Histórias em quadrinhos digitais: trabalho interdisciplinar promovendo autoria na EJA. *Anais do Workshop de Informática na Escola. WIE*.
- Araújo, A. L., Andrade, W., & Guerrero, D. (2016, November). Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no brasil. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 5, No. 1, p. 1147).
- Araujo, N., Primo, T. T., & Pernas, A. M. (2020). OntoScratch: ontologias para a avaliação do ensino de Pensamento Computacional através do Scratch. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 1823-1832). SBC.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). Computing our future: Computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe. Retrieved from European Schoolnet.
- Barefoot, C. A. S. (2014). Computational Thinking. Disponível em: <http://barefootcas.org.uk/barefoot-primary-computing-resources/concepts/computational-thinking/>.
- Boff, L. (2012). *Sustentabilidade: o que é – o que não é*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Bordini, A., Avila, C. M. O., Weissshahn, Y., da Cunha, M. M., da Costa Cavalheiro, S. A., Foss, L., ... & Reiser, R. H. S. (2016). Computação na educação básica no Brasil: o estado da arte. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, 23(2), 210-238.
- Bordini, A., Avila, C., Marques, M., Foss, L., & Cavalheiro, S. (2017). Pensamento computacional nos ensino fundamental e médio: uma revisão sistemática. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 28, No. 1, p. 123).
- Brackmann, C., Barone, D., Casali, A., Boucinha, R., & Muñoz-Hernandez, S. (2016). Computational thinking: Panorama of the Americas. In *2016 international symposium on computers in Education (SIIE)* (pp. 1-6). IEEE.
- Brackmann, C. P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.
- Brasil. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC (2018). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- Brasil. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (2022). Brasília: MEC, SEB.

Brasil, M. S., & Gabry, M. C. F. (2021). As Competências para o Século XXI a Partir das Metodologias Ativas e o Uso das TICS nos Processos Educacionais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 7(6), 286-300.

Bbc Learning, B. What is computational thinking?, (2015). Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>>.

Beleti, C. R., & de Faria Sforzi, M. S. (2021). Possibilidades do Pensamento Computacional: um novo olhar teórico. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 943-952). SBC.

Beriswill, J. E., Bracey, P. S., Sherman-Morris, K., Huang, K., & Lee, S. J. (2016). Professional development for promoting 21st century skills and common core state standards in foreign language and social studies classrooms. *TechTrends*, 60, 77-84.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the american educational research association* (vancouver: Canada). Disponível em: <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>.

Bundy, A. (2007). Computational Thinking is Pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, v. 1, p. 67-69.

Code.Org. Instructor Handbook (2016) - Code Studio Lesson Plans for Courses One, Two, and Three. CODE.ORG.

Conforto, D., Cavedini, P., Miranda, R., & Caetano, S. (2018). Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 1(1).

Cordeiro, N. J. N., Maia, M. G. B., & Silva, C. B. P. (2019). O uso de histórias em quadrinhos para o ensino de Educação Financeira no ciclo de alfabetização. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, 2(1), 03-20. <https://doi.org/10.30612/tangram.v2i1.8668>

Costa, E. J. F. (2017). Pensamento computacional na educação básica: uma abordagem para estimular a capacidade de resolução de problemas na matemática.

Crisóstomo L. E Paiva D. (2019). Histórias em quadrinhos e educação: uma análise do uso didático das HQs. *Anais Estendidos do XV Simpósio Brasileiro de Computação.SOL*.

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational Thinking A Guide For Teachers*. Computing At School.

Czerkawski, B., & Xu, L. (2012). Computational thinking and educational technology. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2012*, 2607-2610.

CSTA, & ISTE. (2011). Definição operacional de pensamento computacional para ensino fundamental e médio. Disponível em: <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>.

- Cuzick, Jack (1985). A Wilcoxon. type test for trend. *Statistics in medicine*, v. 4, n. 1, p. 87-90.
- Duarte, S.; Cruz, M. (2018). The gamification octalysis framework within the primary english teaching process: The quest for a transformative classroom. *Revista Lusófona de Educação*, v. 41, p. 63–82.
- Dutra, T., Gasparini, I., & Maschio, E. (2022). Implementação e avaliação de um Jogo Digital Educacional para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, (pp. 440-452). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbie.2022.22479
- Dutra, T. C., Felipe, D., Gasparini, I., & Maschio, E. (2021r). Super ThinkWash: Um Jogo Digital Educacional inspirado na vida real para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 292-303). SBC.
- Corrêa, S. F., & Malaquias, I. (2022). History of science and physics teaching through a comics workshop. *Research, Society and Development*, 11(13), e182111335230. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35230>
- Dutra, T. C., Gasparini, I., & Maschio, E. (2022, November). Implementação e avaliação de um Jogo Digital Educacional para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 440-452). SBC.
- Ferreira, C. S., Almeida, T. de A., & Legey, A. P. (2023). História em Quadrinhos na aprendizagem: uma proposta de Sequência Didática Inclusiva no Ensino Fundamental. *Dialogia*, (45), e23404. <https://doi.org/10.5585/45.2023.23404>
- França, R., & Tedesco, P. (2015). Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 4, No. 1, p. 1464).
- França, R., & Tedesco, P. (2017). Pensamento computacional sob a perspectiva de licenciandos em computação. In *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola* (pp. 795-804). SBC.
- França, Rozelma & Tedesco, Patricia. (2019). Sertão.Bit: Um livro-jogo de difusão do pensamento computacional. 278. 10.5753/cbie.wcbie.2019.278
- França, J. B., Saburido, B., & Dias, A. F. (2021r). Desenvolvendo o Pensamento Computacional de Meninas através de Histórias. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 931-942). SBC.
- Gal-Ezer, J., Hazzan, O., & Ragonis, N. (2009). Preparation of high school computer science teachers: The Israeli perspective. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 269-270.
- Gil, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Handajani, S. et al (2018). The 21st century skills with model eliciting activities on linear program. In: IOP PUBLISHING. *Journal of Physics: Conference Series*. [S.l.] v. 1008, n. 1, p. 012059.

- Latif, I. A.; Riyadi, D. R. S. S.; Saputro, D. R. S. (2019). The mathematics teachers' understanding of learning process based on 2013 curriculum 2017 revision. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, v. 13, n. 1, p. 140–146.
- Júnior, J. F. C., de Gouveia Lemos, L. H., da Costa, J. B., Arcaño, C. F., da Silva, V. F., da Silva, A. O., ... & de Oliveira, S. M. (2023). Aprendizagem significativa e desenvolvimento de competências para o Século XXI. *Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais*.
- Ortiz, J.S.B., & Pereira, R. (2018, October). Um Mapeamento Sistemático Sobre as Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 1093).
- Falcão, J. T., & Régnier, J. C. (2000). Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: riscos e benefícios para o pesquisador. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 81(198).
- Felizardo, K. R., Nakagawa, E. Y., Fabbri, S. C. P. F., Ferrari, F. C. (2017). *Revisão sistemática da literatura em Engenharia de Software: teoria e prática*. Elsevier, first edition.
- FORBES (2022). Top Five Soft Skills That Every Employee Needs In The 21st Century. <https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2022/07/06/top-five-soft-skills-that-every-employee-needs-in-the-21st-century/?sh=549076f256c8>
- Gentil de Souza, F., Paixão, J., & Mayer, L. T. (2020). PROPOSTA DE JOGO SOBRE A ESTRUTURA CONCEITUAL DO SETOR PÚBLICO: UMA FERRAMENTA APLICADA NA UFPE. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 8(2).
- Grebogy, E. C., Santos, I., & Castilho, M. A. (2021). Mapeamento das Iniciativas de Promoção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 965-975). SBC.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, 42(1), 38-43.
- Johnson, P. (2009). The 21st century skills movement. *Educational Leadership*, 67(1), 11.
- Kamel, C., & Rocque, L. de L. (2011). As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 6(3). Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4044>.
- Kaur, A., & Chahal, K. K. (2023). Exploring Personality and Learning Motivation Influences on Students' Computational Thinking Skills in Introductory Programming Courses. *Journal of Science Education and Technology*, 1-15

- Kawamoto, E. M., & Campos, L. M. L. (2014). Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20, 147-158.
- Kong, S. C., Chan, T. W., Griffin, P., Hoppe, U., Huang, R., Kinshuk, ... & Yu, S. (2014). E-learning in school education in the coming 10 years for developing 21st century skills: Critical research issues and policy implications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 70-78.
- Laércio, F. G. S., & Fonseca, L. R. (2022). Proposta de Jogo Educativo para Educação Ambiental no Ensino Básico. *Revista Brasileira De Educação Ambiental*, 17(1), 09–27. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.12422>
- Lima, A., Pimentel, M., & S. N. Nunes, M. (2022). A Criação de Atividades com Histórias em Quadrinhos no Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In *Anais Estendidos do XI Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, (pp. 156-161). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/cbie_estendido.2022.226751
- Liukas, L. (2015). *Hello Ruby: adventures in coding*. Feiwel & Friends..
- Lu, J. J. and Fletcher, G. H. (2009). Thinking about computational thinking. In *ACMSIGCSE Bulletin*, volume 41, pages 260–264. ACM.
- Izzo, M., Murray, A., Buck, A., Johnson, V., & Jimenez, E. (2015). Preparing All Students for 21st Century College and Careers. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 109-119). Cham: Springer International Publishing.
- Macena, J., Pires, F., & Melo, R. (2022). Hello Food: uma jornada de aprendizagem lúdica em algoritmos, programação e Pensamento Computacional. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 561-572). SBC.
- Mattick, Karen; Johnston, Jenny; de la Croix, Anne. How to write a good research question. 2018. *The Clinical Teacher*. 15 (2): 104–108. doi:10.1111/tct.12776. PMID 29575667. S2CID 4360924.
- Melo, C. R. B. D. (2018). *Apontando possibilidades pedagógicas com o uso das Histórias em Quadrinhos (HQs) na Educação Física Escolar* (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Merino-Armero, J. M., González-Calero, J. A., & Cozar-Gutierrez, R. (2023). The effect of after-school extracurricular robotic classes on elementary students' computational thinking. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3939-3950
- Moraes, J., Duran, R., & Bittencourt, R. (2023). Robótica Educacional e Habilidades do Século XXI: Um Estudo de Caso com Estudantes do Ensino Médio. In *Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, (pp. 173-183). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/educomp.2023.228195
- Moraes, R. C. B. ., & Araújo, G. C. de. (2022). Produção científica sobre história em quadrinhos na Scielo (1997-2020): o que dizem as pesquisas. *Práticas Educativas, Memórias E Oralidades - Rev. Pemo*, 4, e46763. <https://doi.org/10.47149/pemo.v.4.6763>

- Morettin, P. A., & Bussab, W. O. (2017). Estatística básica. Saraiva Educação SA.
- Nascimento, C., Santos, D. A., & Tanzi, A. (2018). Pensamento Computacional e Interdisciplinaridade na Educação Básica: um Mapeamento Sistemático. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 7, No. 1, p. 709).
- Nipo, D. T., Rodrigues, R. L., & França, R. (2022). Jogando e Pensando: Aprendendo Pensamento Computacional com Jogos de Entretenimento. In Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 573-584). SBC.
- Niz, C. A. F., Sato, M. A. V., Lázaro, A. C., & Tezani, T. C. R. (2020). A cultura digital presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC): discussões sobre a prática pedagógica. In Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância). Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, Brasil.
- Nurlenasari, N. et al. (2019). Assessing 21st century skills of fourth-grade student in stem learning. In: IOP PUBLISHING. Journal of Physics: Conference Series. [S.l.], 2019. v. 1318, n. 1, p. 012058.
- Nunes, N. B., Alves, L. P., & De Bona, A. S. (2021). O Pensamento Computacional como base para o ensino-aprendizagem de matemática através da OBMEP. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 1087-1095). SBC.
- Nunes, D. J. (2011). Ciência da Computação na Educação Básica. ADUFRGS - Sindical, 6. jun. 2011. Disponível em: <<http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-naeducacaobasica/>>. Acesso em: 23/09/2023.
- OCDE (2020), What Students Learn Matters: Towards a 21st Century Curriculum, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/d86d4d9a-en>.
- Oliveira, M. C., de Souza Catojo, A. R., & Nunes, M. A. S. N. (2022). O Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino Fundamental: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 1324-1333). SBC.
- Oliveira, M. C. & Nunes, M. A. S. N. (2024). Evidências do Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino Fundamental com Histórias em Quadrinhos. Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp). SBC
- Oliveira, M. C.; Lima, A. A.; Nunes, M.A.S.N.; Junior, J. H. S. (2023). Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação Série 7: Pensamento Computacional Volume 19: Pensamento Computacional Aplicado À Ações Sustentáveis. Porto Alegre: Sbc, V.19. P.40.
- Oliveira, M. C., de Souza Catojo, A. R., & Nunes, M. A. S. N. (2022). O Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Alunos do Ensino

Fundamental: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 1324-1333). SBC.

Oliveira, M., De Souza, A., Ferreira, A., & Barreiros, E. (2014). Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. In Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação (pp. 239-248). SBC.

Oliveira, C. H. S., & Nascimento, J. F. do. (2022). Rupturas do gênero histórias em quadrinhos em aulas de língua portuguesa no Ensino Fundamental II. Cadernos CESPUC De Pesquisa Série Ensaios, (41), 39-58. <https://doi.org/10.5752/P.2358-3231.2022n41p39-58>.

Oliveira, M. C., Lima, A., & Nunes, M. A. S. N. (2023) Pensamento computacional aplicado a ações sustentáveis [recurso eletrônico] - Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Computação, 2023. 40 f. : il. – (Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 7, Pensamento computacional ; v. 19).

Papert, S. e Solomon, C. (1971). Vinte coisas para fazer com um computador. Memorando de Inteligência Artificial Número 248.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York, NY: Basic Books

Peres KG, Reher P, Castro RD, Vieira AR. (2020). COVID-19-related challenges in dental education: experiences from Australia, Brazil, and the USA. Pesq Bras Odontopediatria Clin Integr.

Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). Systematic reviews in the social sciences: A practical guide. Malden, MA: Blackwell Publishing.

Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. & Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In: 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE, vol. 17, no. 1, p. 1–10.

Piniuta, I. (2019, March). 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 (pp. 79-85).

Prensky, Mark (2012). Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Senac São Paulo, Brasil.

Prensky, M. (2007) “Digital game-based learning”, Paragon House, p.464.

Raabe, A. L., Brackmann, C. P., & Campos, F. R. (2018). Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. Centro de Inovação para a Educação Básica-CIEB.

Raabe, A. L. A., Zorzo, A. F., Frango, I., Ribeiro, L., Granville, L. Z., Salgado, L., da Cruz, M. J. K., adn Simone André Costa Cavalheiro, N. B., and Fortes, S. (2017). Computação na educação básica. In de Computação, S. B., editor, Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica, pages 1–9.

Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019, January). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in

chemistry learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1156, p. 012033). IOP Publishing.

Ramos, D. K., de Melo, H. M., & Mattar, J. (2018). Jogos digitais na escola e inclusão digital: intervenções para o aprimoramento da atenção e das condições de aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, 18(58).

Ribeiro, L., Castro, A., Fröhlich, A. A., Ferraz, C. A. G., Ferreira, C. E., Serey, D., ... & Cavalheiro, S. (2019). Diretrizes da sociedade brasileira de computação para o ensino de computação na educação básica. *Sociedade Brasileira de Computação*.

Richardson, R. J., Peres, J. A., & Wanderley, J. C. V. (1985). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.

Rodrigues, S., Aranha, E., & Silva, T. R. (2018). Computação Desplugada no Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 417).

Raposo, T. S. (2016). ANOVA mista de dois fatores com medidas repetidas ou teste t não pareado da diferença dos escores: uma aplicação em dados de um treinamento de equilíbrio em jogadores de basquete.

Rodrigues da Silva, D., Kurtz, F. D., & Paludo Santos, C. (2020). Computational thinking and TPACK in science education: a southern-Brazil experience. *Paradigma*, 41(2).

Román González, M. (2016). Codigoalfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas.

Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in human behavior*, 72, 678-691.

Romero, M.; Vallerand, V.; Nunes, M. (2019). *Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação Série 12: Guia Pedagógico e Tecnológica; Volume 1: Atividades Técnico Criativas para crianças do século 21*. ed. 1. [S.l.]: Porto Alegre: SBC.

Romero, M. De (2016). l'apprentissage procédural de la programmation à l'intégration interdisciplinaire de la programmation créative. *Formation et profession: revue scientifique internationale en éducation*, v. 24, n. 1, p. 87-89.

Romero, M.; Laferriere, T.; Power, T. M. (2016). The move is on! from the passive multimedia learner to the engaged co-creator. *ELearn, ACM New York, NY, USA*, v. 2016, n. 3.

Rstudio. RStudio: Assuma o controle do seu código R. (2022). Disponível em: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

Santos, C., & Nunes, M. (2019). Abordagem Desplugada para o Estímulo do Pensamento Computacional de Estudantes do Ensino Fundamental com Histórias em Quadrinhos. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, (pp. 570-579). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/cbie.wie.2019.570

- Santos, R. E., & Vergueiro, W. D. C. S. (2012). Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. *EccoS–Revista Científica*, (27), 81-95.
- Santos, T. C., & Pereira, E. G. C. (2013). Histórias em quadrinhos como recurso pedagógico. *Revista Práxis*, 5(9).
- Santos, A. C. G., do Nascimento, I. M., & Oliveira, W. (2023). Da BNCC à BNCC Computação: Histórico, Afinidades e Desafios na Implementação de um Currículo Único. In *Anais Estendidos do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação* (pp. 52-53). SBC.
- Shadish, WR , Cook, TD e Campbell, DT (2002). *Projetos experimentais e quase-experimentais para inferência causal generalizada* . Boston: Houghton-Mifflin.
- Silva, I. D., Nunes, M. A. S. N. , Felizardo, K. E., Nakagawa, E. Y., Ferrari, F. C., Fabbri, S. C. P. F., & Júnior, J. H. S. (2018). *Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação Série 6: Metodologia Científica e Tecnológica; Volume 7: Mapeamento Sistemático - PARTE 1*. 1. ed. Porto Alegre: SBC, 2018. v. 7. 36p.
- Silva Bobsin, R., Nunes, N. B., Kolgeski, A. L., & de Bona, A. S. (2020). O pensamento computacional presente na resolução de problemas investigativos de matemática na escola básica. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 1473-1482). SBC.
- Silva, Denilson & Kurtz, Fabiana & Santos, Cristina. (2020). Pensamiento computacional y TPACK en la educación científica: una experiencia en el sur de Brasil. *PARADIGMA*. 529-549.
- Silva, M. V., & Santos, J. M. C. T. (2018). A BNCC e as implicações para o currículo da Educação Básica.
- Silva, A. P. de A., & Sovierzoski, H. H. (2022). Conhecimentos prévios de Educação Ambiental para alunos do Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 17(1), 390-404.
- Souza, F.F., & Nunes, M. A. S. N. (2019). Práticas e resultados obtidos na aplicação do Pensamento Computacional Desplugado no ensino básico: Um Mapeamento Sistemático. In: *Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. p. 289.
- Souza, F. F., dos Santos Silva, L. A., & Nunes, M. A. S. N. (2020). Evidências no desenvolvimento de habilidades socioemocionais via tecnologias educacionais digitais/analógicas para crianças do século XXI: um mapeamento sistemático do estado da arte como fomento a gestores para apoio à políticas públicas brasileiras. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28, 1121-1150.
- Vasconcelos, R. C. da S., & Moraes Neto, A. J. (2020). A Computação no Currículo da Educação Básica. *Revista Eixo*, 9(2), 68-76.
- Vitor, B. G. (2018). *Computação Desplugada no Ensino Fundamental: uma pesquisa bibliográfica. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia)-Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.*

Wainer, Jacques (2007). Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência da computação. Atualização em informática, Sociedade Brasileira de Computação/Editora PUC Rio Rio de Janeiro, v. 1, n. 221-262, p. 32–33.

WEF 2023. World Economic Forum: Future of Jobs Report. Washington, DC: World Economic Forum. (2019). Disponível em <<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>>

WEF 2020. World Economic Forum: Top 10 jobs skills for tomorrow- and how long it take to learn that. Washington, DC: World Bank. (2020). Disponível em <<https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>>

Wing, J. M. (2020). Computational Thinking: What and Why?. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>>.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35..

Xavier, E. A., Foss, L., da Costa Cavalheiro, S. A., da Silveira Soares, M. A., & Romio, L. C. (2021). Pensamento Computacional integrado à Matemática na BNCC: proposta para o primeiro ano do Ensino Fundamental. In Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 989-1001). SBC.

Vidal, K. D. B., & Neto, I. R. (2016). Políticas educacionais orientadas à inovação. Revista on Line De Política E Gestão Educacional, 257–270. <https://doi.org/10.22633/rpge.v20.n2.9462>

Zanetti, H., & Oliveira, C. (2015). Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In Anais dos workshops do congresso brasileiro de informática na educação (Vol. 4, No. 1, p. 1236).

ANEXO A

**Parecer com aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIRIO -
Processo CAEE: 65456522.6.0000.5285 – Número do Parecer: 5.813.577.**

UNIRIO - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EMPREGADO EM AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: Márcio Canedo de Oliveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 65456522.6.0000.5285

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.813.577

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de mestrado a ser realizada no Programa de Mestrado do PPGI da UNIRIO e tem financiamento próprio. O estudo tem como escopo o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional (PC) utilizando Histórias em Quadrinhos (HQs) por meio da apresentação de conceitos de Sustentabilidade para alunos do Ensino Fundamental. A investigação parte do pressuposto que "(...) A introdução de habilidades inerentes ao Pensamento Computacional (PC) por meio de conceitos e ações sustentáveis para alunos do Ensino Fundamental através de História em Quadrinhos (HQ'S) pode auxiliar no desenvolvimento das habilidades necessárias aos cidadãos do século XXI". De acordo com o autor, é uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa e experimental. Para a coleta de dados, o autor organizará a pesquisa em três etapas: pré-teste, intervenção e pós-teste com a divisão dos participantes em dois grupos, de controle e experimental. Serão utilizados artefatos de intervenção: duas HQs com a temática em ações sustentáveis envolvendo o desenvolvimento do PC. Os artefatos desenvolvidos levam em consideração os conceitos dos quatro pilares do PC: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrão e Algoritmo; e o componente cognitivo sobre Sustentabilidade. Os experimentos serão aplicados na Escola Municipal Ponte dos Jesuítas, que é uma escola da rede pública de ensino da cidade do Rio de Janeiro/RJ, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. A aplicação do experimento está sendo planejada com a participação de

Endereço: Av. Pasteur, 296 subsolo da Escola de Nutrição

Bairro: Urca

CEP: 22.290-240

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2542-7796

E-mail: cep@unirio.br

Continuação do Parecer: 5.813.577

60 alunos, com idades entre 9 e 13 anos, durante 4 semanas divididos em dois grupos, experimental (30) e controle (30). Sendo dividida em 3 etapas: pré-teste, intervenção e pós-teste sobre o desenvolvimento do PC e conhecimento dos conceitos de Sustentabilidade, gerando, assim, dados estatísticos para validar as hipóteses levantadas. O autor estima utilizar entrevistas e questionários. Nesse contexto, os resultados esperados vão de encontro às hipóteses levantadas pelo estudo, que são: apresentar conceitos de Sustentabilidade utilizando HQs através da abordagem do PC auxilia ou não no desenvolvimento da aprendizagem sobre o tema em alunos do Ensino Fundamental.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo deste projeto é buscar evidências sobre a aplicação e o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional (PC) como método de ensino, através do uso de História em Quadrinhos (HQs) por meio de conceitos e ações sustentáveis para alunos do Ensino Fundamental, de forma a contribuir para as habilidades necessárias aos cidadãos do século XXI.

Objetivo Secundário:

- Evidenciar os experimentos com PC no Ensino Fundamental, ao levantar o estado da arte sobre o tema;
- Confeccionar Artefatos (HQs, Guia de Atividades) que serão utilizados pelos professores e alunos como instrumento instrucional e para atividades que promovam o desenvolvimento de habilidades do PC;
- Validar os artefatos confeccionados anteriormente para o desenvolvimento do PC através de apresentação de conceitos e ações sustentáveis de forma a contribuir para as habilidades necessárias aos cidadãos do século XXI.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o autor, a pesquisa possui risco mínimo de eventual quebra de sigilo e confidencialidade. Todavia, salienta-se que os dados da pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Esclarece que "(...) não serão mencionados nomes de participantes em qualquer apresentação oral ou trabalho acadêmico que venha a ser publicado com base na pesquisa. (...) Além disso, a pesquisa também não envolve conteúdos inapropriados para a idade do público-alvo ou esforço físico que possa levar a lesões, porém não se deve descartar completamente essa possibilidade". Em relação aos benefícios, o autor aponta: desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno;

Endereço: Av. Pasteur, 296 subsolo da Escola de Nutrição
Bairro: Urca **CEP:** 22.290-240
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2542-7796 **E-mail:** cep@unirio.br

Continuação do Parecer: 5.813.577

melhoria no processo de formulação e solução de problemas; auxílio no letramento digital dos alunos; aperfeiçoamento na capacidade de abstração e criatividade; utilização de metodologias de ensino inovadoras utilizadas por diversos países desenvolvidos. Além desses, ele destaca também o contato com a ludicidade das HQs e os tópicos de sustentabilidade nele abordados, que contribui para o pensamento crítico e habilidades de interpretação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo em questão é uma pesquisa a ser desenvolvida durante o curso de mestrado em Informática na UNIRIO. É a segunda relatoria do projeto. Deve ser ressaltado que o estudo poderá contribuir para a compreensão das contribuições da informática para o ensino fundamental. A investigação apresenta os principais elementos constitutivos de um projeto de pesquisa, o estudo inclui a orientadora como parte da equipe de pesquisa e apresenta os riscos e benefícios estimados pelo autor. O termo de assentimento para os participantes, que são crianças e adolescentes, tem linguagem adequada com vistas a esclarecer aos potenciais participantes sobre a referida investigação, a pesquisa possui orçamento e cronograma, o TCLE destaca a natureza do estudo, tempo para realização, procedimentos a serem adotados durante a coleta de dados, respeito à confidencialidade e ao sigilo da pesquisa, a possibilidade de ressarcimento e indenização e a forma de devolução do estudo aos participantes. O material foi ajustado em conformidade às orientações apontadas na relatoria anterior, seguem as modificações abaixo:

- a) o TCLE destinado aos responsáveis foi alterado no seu conteúdo.
- b) o TCLE apresentou esclarecimentos a respeito da forma de abordagem aos participantes e o autor destaca como critério de inclusão na pesquisa alunos devidamente matriculados e assíduos na instituição utilizada na pesquisa e como critério de exclusão alunos não pertencentes ao 5º ano do Ensino Fundamental e o processo ocorrerá de forma aleatória e será executado pela gestão da escola em conformidade com a rotina escolar.
- c) o cronograma foi modificado para que o conteúdo do projeto original seja o mesmo do texto da plataforma e o período de apreciação do estudo pelo CEP/UNIRIO seja contemplado.
- d) o instrumental para coleta de dados foi apresentado e está de acordo com o objeto do projeto.
- e) o tempo de preservação de 5 anos para o material coletado ao longo do estudo foi incluído no projeto original.
- f) as garantias aos mesmos benefícios proporcionados aos participantes do grupo experimental foram reafirmadas para o grupo de controle o acesso, conforme teor da Resolução CNS nº 466, de

Endereço: Av. Pasteur, 296 subsolo da Escola de Nutrição
Bairro: Urca **CEP:** 22.290-240
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2542-7796 **E-mail:** cep@unirio.br

Continuação do Parecer: 5.813.577

2012.

g) a participação em grupo de controle foi esclarecida e o autor informou que essa atividade consistirá apenas em responder questionários sobre temas da pesquisa, cujos dados que obtivermos serão meramente para compararmos com os dados dos outros participantes do grupo experimental. Já os participantes do grupo experimental, além de responder os questionários, farão algumas intervenções em sala de aula resolvendo problemas relativos ao tema da pesquisa.

h) o TALE foi alterado e o autor substituiu ao termo "cópia deste papel" por " via deste documento".

Não foram identificadas outras pendências no estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O autor apresenta dos termos de apresentação obrigatórios, são eles: Folha de rosto (assinado pelo Coordenador do Programa), termo de anuência da instituição co participante; termo de assentimento, projeto original, TCLE para os participantes diretamente implicados na pesquisa, o instrumental de coleta de dados, orçamento e o cronograma da pesquisa.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplica.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado(a) Pesquisador(a),

Inserir os relatórios parcial(is) (a cada 6 meses) e final da pesquisa na Plataforma Brasil por meio de Notificação.

Consulte o site do CEP UNIRIO (www.unirio.br/cep) para identificar materiais e informações que podem ser úteis, tais como:

- a) Modelos de relatórios e como submetê-los (sub abas "Relatórios" e "Notificações" e aba "Materiais de apoio e tutoriais");
- b) Situações que podem ocorrer após aprovação do projeto (mudança de cronograma e da equipe

Endereço: Av. Pasteur, 296 subsolo da Escola de Nutrição
Bairro: Urca CEP: 22.290-240
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2542-7796 E-mail: cep@unirio.br

Continuação do Parecer: 5.813.577

de pesquisa, alterações do protocolo pesquisa; observação de efeitos adversos, ...) e a forma de comunicação ao CEP (aba "Tramitação após aprovação do projeto" e suas sub abas).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2048287.pdf	12/12/2022 15:36:17		Aceito
Outros	Carta_de_atendimento_pendencias.pdf	12/12/2022 15:32:05	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
Outros	Instrumento_de_Coleta_de_Dados_V5.pdf	12/12/2022 15:29:52	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Final_V5.pdf	12/12/2022 15:26:49	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consentimento_Livre_Esclarecido_V5.pdf	12/12/2022 15:26:25	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesq_Marcio_Final_V5.pdf	12/12/2022 15:25:52	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
Cronograma	Cronograma_V5.pdf	12/12/2022 15:25:14	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
Declaração de concordância	Termo_Anuencia_V4.pdf	10/11/2022 19:41:30	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
Orçamento	Planilha_de_Orçamento.xlsx	10/11/2022 19:35:05	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Assinado_V3.pdf	10/11/2022 18:56:46	Márcio Canedo de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Pasteur, 296 subsolo da Escola de Nutrição
Bairro: Urca **CEP:** 22.290-240
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2542-7796 **E-mail:** cep@unirio.br

UNIRIO - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO



Continuação do Parecer: 5.813.577

RIO DE JANEIRO, 14 de Dezembro de 2022

Assinado por:
ANDRESSA TEOLI NUNCIARONI FERNANDES
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Pasteur, 296 subsolo da Escola de Nutrição
Bairro: Urca **CEP:** 22.290-240
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2542-7796 **E-mail:** cep@unirio.br

Página 06 de 06

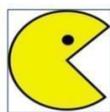
ANEXO B

TESTE DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL (CTt)

Este teste foi desenvolvido por González (2015) e traduzido/adaptado por Brackmann (2017).

INSTRUÇÕES

O teste é composto por 28 perguntas. Todas as perguntas têm 4 alternativas de resposta (A, B, C e D) das quais só uma é correta. A partir do início do teste, você dispõe de até 45 minutos para fazer o melhor que puder. Não é imprescindível que você responda a todas as perguntas. Antes de começar o teste, vamos ver 3 exemplos para que lhe familiarize com o tipo de perguntas que vai encontrar, nas quais aparecerão os personagens que lhe apresentamos.



'Pac-Man'



Fantasma



Artista

EXEMPLO I

Neste primeiro exemplo se pergunta quais são os comandos que levam o 'Pac-Man' até o fantasma pelo caminho indicado. Ou seja, levar 'Pac-Man' exatamente à caixa em que o fantasma está (sem passar, nem parar), e seguindo estritamente o caminho marcado em amarelo (sem sair e sem tocar nas paredes, representadas pelos quadrados laranja).

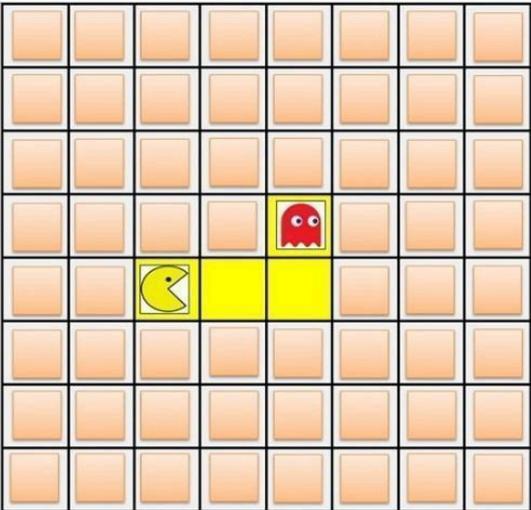
A alternativa correta neste exemplo é a B. Marque a alternativa correspondente, na folha de respostas.

<p><i>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div>	<p>Alternativa A</p> <p style="text-align: center;">→ → ↓</p> <hr/> <p>Alternativa B</p> <p style="text-align: center;">→ → ↑ ✓</p> <hr/> <p>Alternativa C</p> <p style="text-align: center;">→ ↑ ↑</p> <hr/> <p>Alternativa D</p> <p style="text-align: center;">→ ↓ ↓</p>
---	--

Exemplo I	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>
-----------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------

EXEMPLO II

Neste segundo exemplo, se pergunta de novo quais são os comandos que levam o 'Pac-Man' até o fantasma pelo caminho assinalado. Mas neste caso, as opções de resposta, em vez de ser flechas, são blocos que encaixam uns nos outros. Lembramos que a pergunta pede para levar o 'Pac-Man' EXATAMENTE a casa em que se encontra o fantasma (sem passar nem parar), e seguindo estritamente o caminho marcado em amarelo (sem sair e sem tocar nas paredes, representadas pelos quadrados laranja). A alternativa correta neste exemplo é a C. Marque a alternativa correspondente, na folha de respostas.

<p><i>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</i></p> 	<p>Alternativa A</p> <pre> avance vire à esquerda ↶ avance avance </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> avance vire à direita ↷ avance avance </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> avance avance vire à esquerda ↶ avance </pre> <p style="text-align: center;">✔</p>	<p>Alternativa D</p> <pre> avance avance vire à direita ↷ avance </pre>

Exemplo II	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------

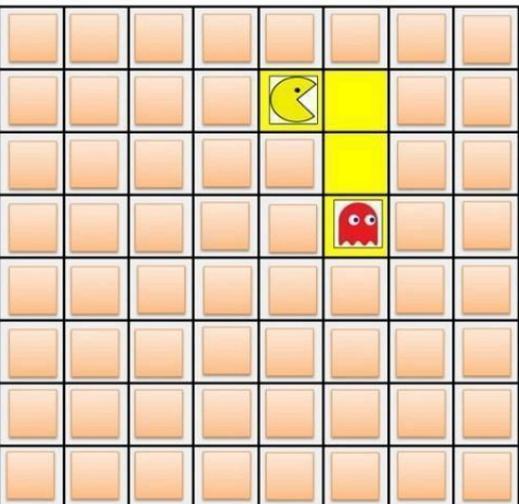
EXEMPLO III

Neste terceiro exemplo se pergunta que comandos deve seguir o artista para desenhar a figura que aparece na tela. Ou seja, como deve MOVER o lápis para que se desenhe a figura. O comando MOVER empurra o lápis desenhando, enquanto que o comando SALTAR faz um alto ao artista sem desenhar. A seta cinza indica a direção do primeiro movimento da caneta. A alternativa correta neste exemplo é A. Marque a alternativa correspondente, na folha de respostas.

<p>Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a figura abaixo? O lado menor mede 50 pixels e o maior mede 100 pixels.</p> 		
	<p>Alternativa A</p> <pre> avance por 50 pixels vire à esquerda por 90 graus avance por 100 pixels </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> avance por 50 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> avance por 100 pixels vire à esquerda por 90 graus avance por 50 pixels </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 50 pixels </pre>

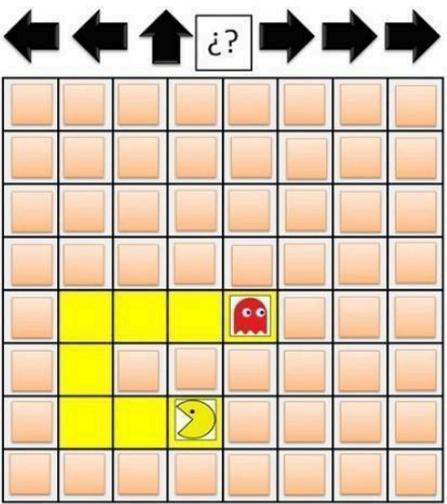
Exemplo III	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
-------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

QUESTÃO 1

<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> 
	<p>Alternativa B</p> 
	<p>Alternativa C</p> 
	<p>Alternativa D</p> 

QUESTÃO 2

Qual comando está faltando na sequência para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?



Alternativa A

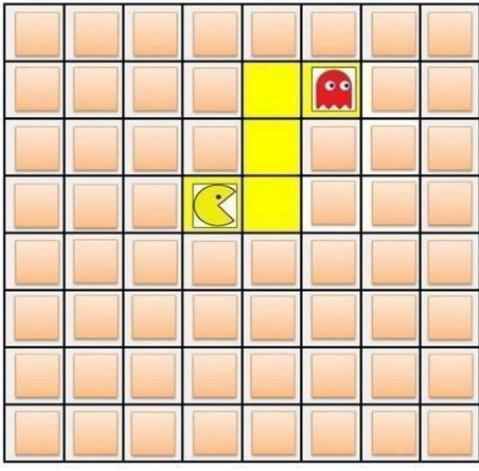

Alternativa B

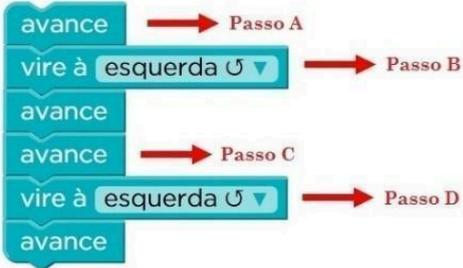

Alternativa C


Alternativa D

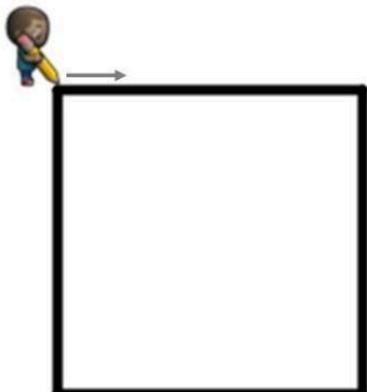

QUESTÃO 3

Para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado, qual passo da sequência está incorreto?

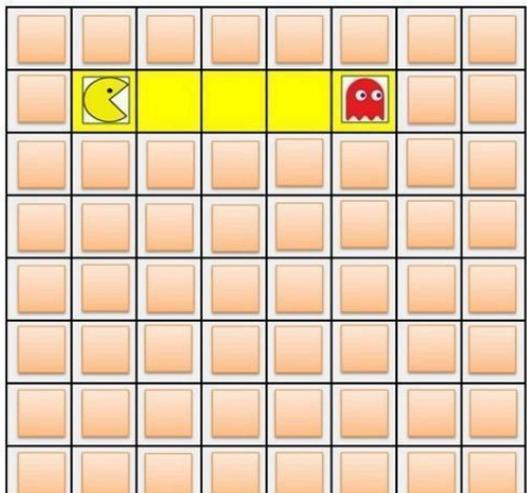
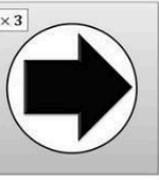




QUESTÃO 4

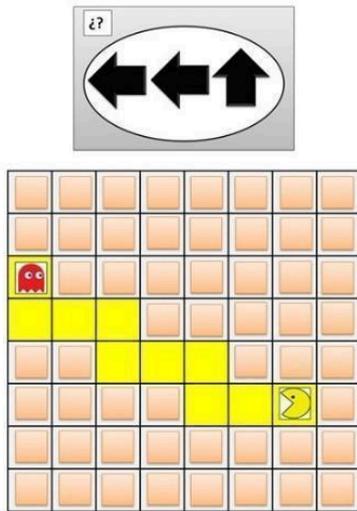
<p>Qual sequência o artista deve seguir para desenhar o quadrado abaixo? Cada um dos lados mede 100 pixels.</p> 	<p>Alternativa A</p> <ul style="list-style-type: none"> avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels vire à esquerda por 90 graus avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels 	<p>Alternativa B</p> <ul style="list-style-type: none"> avance por 25 pixels vire à direita por 90 graus avance por 25 pixels vire à esquerda por 90 graus avance por 25 pixels vire à direita por 90 graus avance por 25 pixels
	<p>Alternativa C</p> <ul style="list-style-type: none"> avance por 50 pixels vire à direita por 90 graus avance por 50 pixels vire à direita por 90 graus avance por 50 pixels vire à direita por 90 graus avance por 50 pixels 	<p>Alternativa D</p> <ul style="list-style-type: none"> avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels

QUESTÃO 5

<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> <p>× 5</p> 	<p>Alternativa B</p> <p>× 3</p> 
	<p>Alternativa C</p> <p>× 4</p> 	<p>Alternativa D</p> <p>× 2</p> 

QUESTÃO 6

Quantas vezes a sequência abaixo deve ser repetida para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?



Alternativa A

× 2

Alternativa B

× 1

Alternativa C

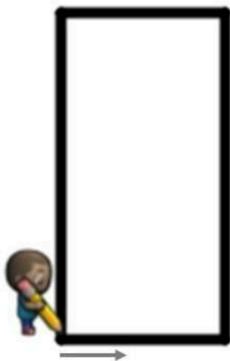
× 4

Alternativa D

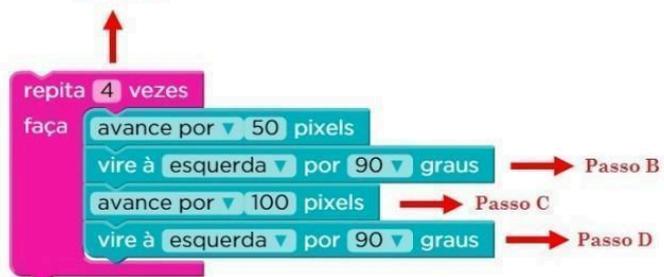
× 3

QUESTÃO 7

Para que o artista desenhe uma vez o seguinte retângulo (50 pixels de largura e 100 pixels de altura), qual passo da sequência está incorreto?



Passo A



QUESTÃO 8

Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

Alternativa A

```

        repita 4 vezes
        faça
            repita 3 vezes
            faça
                avance
            vire à direita 90°
        avance
    
```

Alternativa B

```

        repita 3 vezes
        faça
            repita 4 vezes
            faça
                avance
            vire à direita 90°
        avance
    
```

Alternativa C

```

        repita 3 vezes
        faça
            repita 4 vezes
            faça
                avance
                vire à direita 90°
            avance
    
```

Alternativa D

```

        repita 4 vezes
        faça
            avance
        repita 4 vezes
        faça
            vire à direita 90°
        avance
    
```

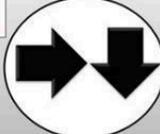
QUESTÃO 9

Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

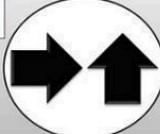
Alternativa A

Repetir até chegar ao 



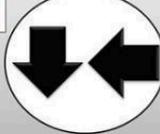
Alternativa B

Repetir até chegar ao 



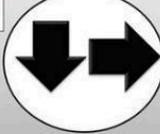
Alternativa C

Repetir até chegar ao 



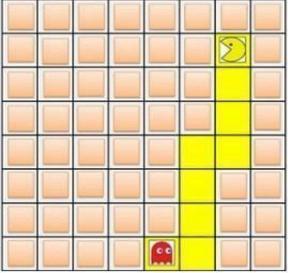
Alternativa D

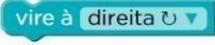
Repetir até chegar ao 



QUESTÃO 10

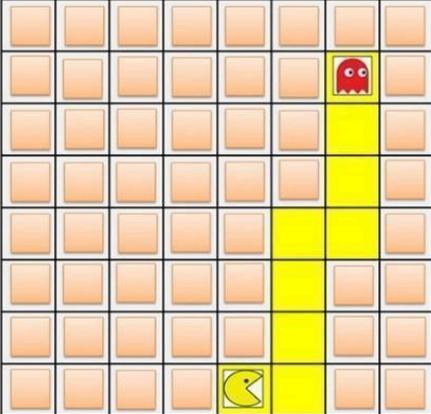
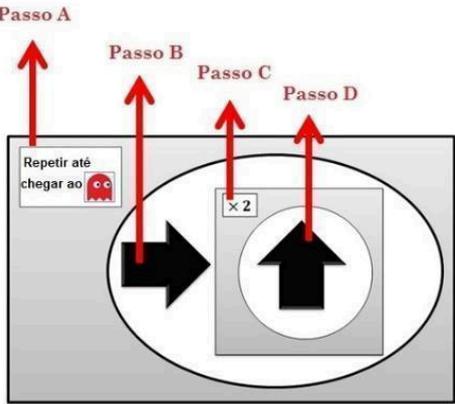
Qual bloco está faltando na sequência abaixo para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

<p>Alternativa A</p> 	<p>Alternativa B</p> 
<p>Alternativa C</p> 	<p>Alternativa D</p> <p><i>Não falta nenhum bloco</i></p>

QUESTÃO 11

Para que o "Pac-Man" chegue até o fantasma pelo caminho indicado, qual passo da sequência está *incorreto*?

QUESTÃO 12

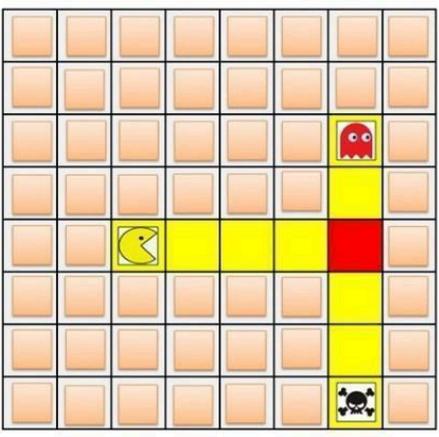
Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a escada que leva até a flor? Cada degrau sobe 30 pixels.

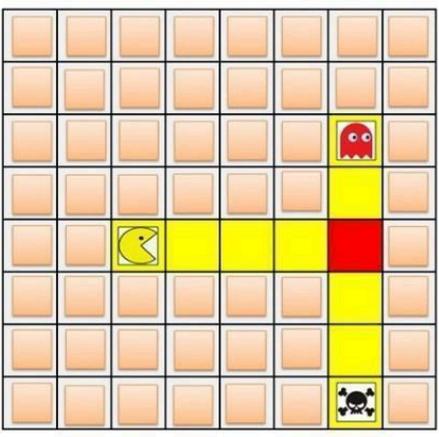


<p>Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a escada que leva até a flor? Cada degrau sobe 30 pixels.</p> 	<p>Alternativa A</p> <pre> Repetir até a flor faça repita 4 vezes faça avance por 30 pixels vire à direita por 90 graus pule para a frente por 30 pixels </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> Repetir até a flor faça repita 4 vezes faça avance por 120 pixels vire à direita por 90 graus pule para a frente por 30 pixels </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> Repetir até a flor faça repita 4 vezes faça avance por 30 pixels vire à direita por 90 graus pule para a frente por 210 pixels </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> Repetir até a flor faça repita 7 vezes faça avance por 30 pixels vire à direita por 90 graus pule para a frente por 30 pixels </pre>

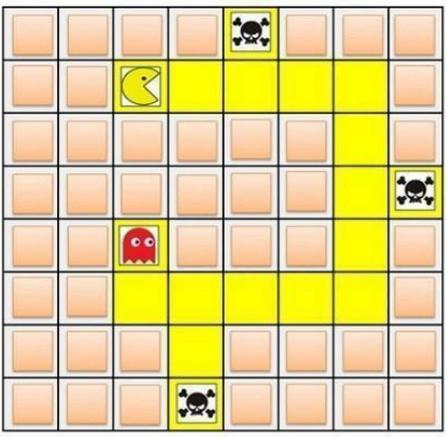
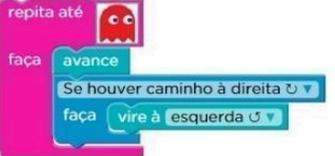
QUESTÃO 13

Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

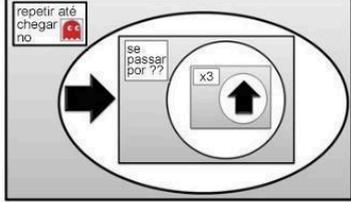
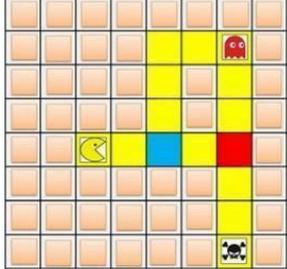


<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> <pre> repetir até chegar no se passar por ↑ </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> repetir até chegar no se passar por ↑↑ </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> repetir até chegar no se passar por ↑ </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> repetir até chegar no se passar por ↑↑ </pre>

QUESTÃO 14

<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> 	<p>Alternativa B</p> 
	<p>Alternativa C</p> 	<p>Alternativa D</p> 

QUESTÃO 15

<p>O que falta na seguinte sequência para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p>  	<p>Alternativa A</p> 
	<p>Alternativa B</p> 
	<p>Alternativa C</p> 
	<p>Alternativa D</p> <p><i>Tanto a alternativa A como a alternativa C estão corretas</i></p>

QUESTÃO 16

Para que o "Pac-Man" chegue até o fantasma pelo caminho indicado, qual passo da sequência está *incorreto*?

```

    repita até [ghost]
    faça
      avance
      Se houver caminho à esquerda U
      faça vire à esquerda U
      Se houver caminho à direita U
      faça avance
  
```

→ Passo A
→ Passo B
→ Passo C
→ Passo D

QUESTÃO 17

Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

Alternativa A

```

        repita até [ghost]
        faça
          se houver caminho à frente
          faça avance
          se não vire à esquerda U
      
```

Alternativa B

```

        repita até [ghost]
        faça
          se houver caminho à frente
          faça avance
          se não vire à direita U
      
```

Alternativa C

```

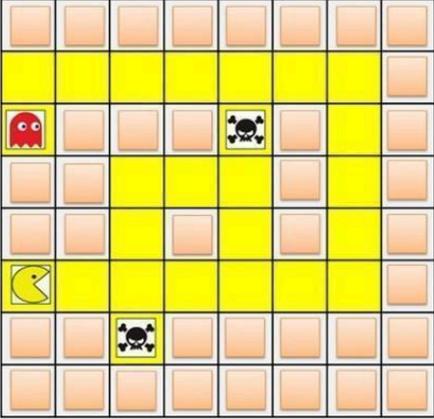
        repita até [ghost]
        faça
          Se houver caminho à direita U
          faça vire à direita U
          se não avance
      
```

Alternativa D

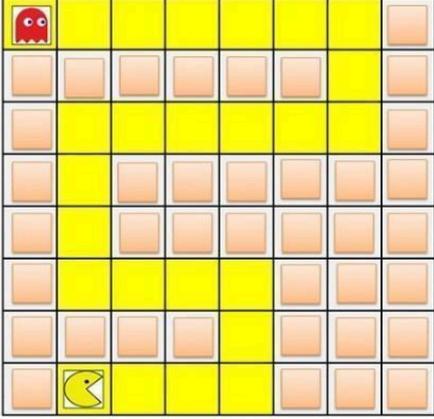
```

        repita até [ghost]
        faça
          Se houver caminho à esquerda U
          faça vire à esquerda U
          se não avance
      
```

QUESTÃO 18

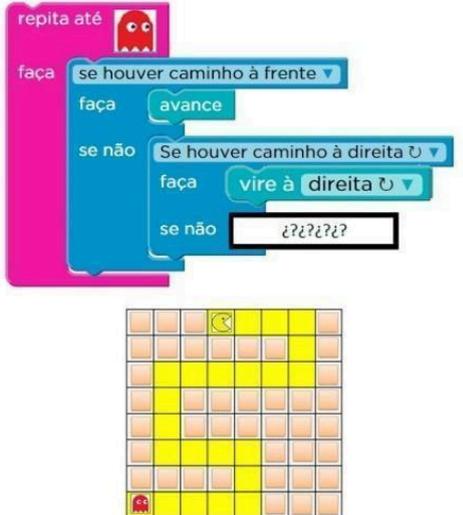
<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> <pre> repita até [ghost] faça se houver caminho à frente faça avance se não vire à esquerda </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> repita até [ghost] faça se houver caminho à frente faça avance se não vire à direita </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> repita até [ghost] faça Se houver caminho à direita vire à direita se não avance </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> repita até [ghost] faça Se houver caminho à esquerda vire à esquerda se não avance </pre>

QUESTÃO 19

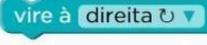
<p>Para que o "Pac-Man" chegue até o fantasma pelo caminho indicado, qual passo da sequência está incorreto?</p> 	<pre> repita até [ghost] faça se houver caminho à frente faça avance → Passo A se não Se houver caminho à direita faça vire à esquerda → Passo C se não vire à direita → Passo D </pre> <p>→ Passo B</p>
--	--

QUESTÃO 20

Qual bloco está faltando na sequência abaixo para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

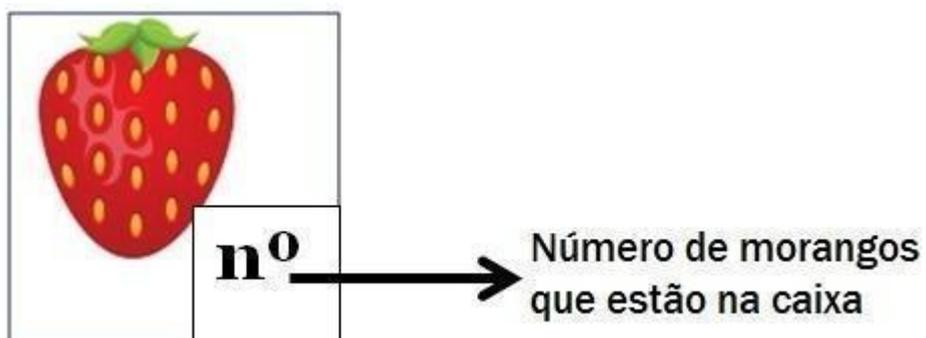


The Scratch script consists of a 'repetir até' (repeat until) block with a ghost icon, containing a 'faça' (do) loop. Inside the loop, there is a 'se houver caminho à frente' (if path ahead) block with an 'avance' (move) block. A 'se não' (if not) block follows, containing a 'Se houver caminho à direita' (if path right) block with a 'vire à direita' (turn right) block, and another 'se não' block with a placeholder '?????'. Below the script is a 10x10 maze grid with a Pac-Man character at the bottom left and a ghost at the top center. A yellow path leads from Pac-Man to the ghost.

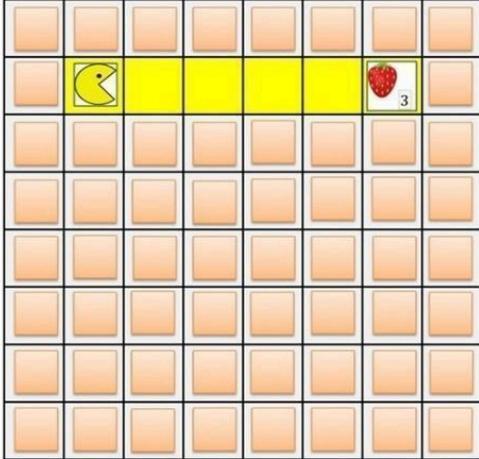
<p>Alternativa A</p> 	<p>Alternativa B</p> 
<p>Alternativa C</p> 	<p>Alternativa D</p> <p><i>Não falta nenhum bloco</i></p>

IMPORTANTE: LEIA COM ATENÇÃO

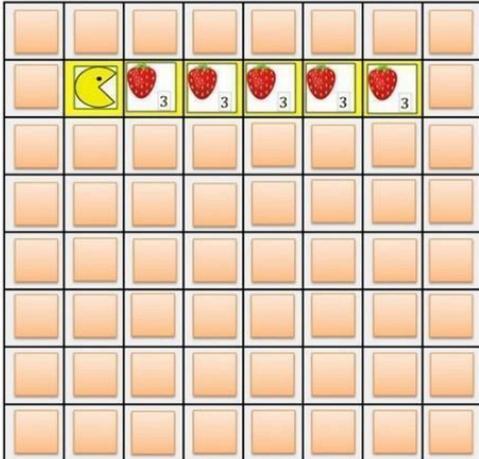
A IMAGEM ABAIXO IRÁ APARECER NAS PRÓXIMAS QUESTÕES. O NÚMERO QUE ESTÁ NO CANTO INFERIOR DIREITO INDICA QUANTOS MORANGOS EXISTEM NA CAIXA.



QUESTÃO 21

<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" pelo caminho indicado até os morangos e faz o "Pac-Man" comer o número de morangos indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça avance repita 3 vezes faça coma 1 morango </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça avance repita 4 vezes faça coma 1 morango </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça avance repita 5 vezes faça coma 1 morango </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça avance repita 3 vezes faça coma 1 morango </pre>

QUESTÃO 22

<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" pelo caminho indicado até os morangos e faz o "Pac-Man" comer o número de morangos indicado?</p> 	<p>Alternativa A</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça repita 5 vezes faça avance repita 3 vezes faça coma 1 morango </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça avance repita 3 vezes faça coma 1 morango </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça repita 3 vezes faça avance repita 5 vezes faça coma 1 morango </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> enquanto houver caminho em frente faça avance repita 3 vezes faça coma 1 morango </pre>

QUESTÃO 25

<p>Se temos o seguinte conjunto de instruções, que chamamos de "my function", e que desenha um quadrado de 100 pixels de lado.</p> <div data-bbox="300 571 622 734"> </div> <p>Qual sequência o artista deve seguir para desenhá-la a seguinte figura? Cada um dos lados mede 100 pixels.</p> <div data-bbox="311 795 582 1064"> </div>	<p>Alternativa A</p> <div data-bbox="762 622 1018 712"> </div>	<p>Alternativa B</p> <div data-bbox="1082 622 1372 712"> </div>
	<p>Alternativa C</p> <div data-bbox="762 913 1018 1003"> </div>	<p>Alternativa D</p> <div data-bbox="1082 913 1372 1003"> </div>

QUESTÃO 26

<p>Se temos o seguinte conjunto de instruções, que chamamos de "my function", e que desenha um triângulo de 50 pixels de lado:</p> <div data-bbox="252 1317 654 1518"> </div> <p>O que falta na seguinte sequência para que o artista desenhe a seguinte figura? Cada um dos lados de cada triângulo mede 50 pixels.</p> <div data-bbox="252 1590 654 1713"> </div> <div data-bbox="255 1736 686 1814"> </div>	<p>Alternativa A</p> <p>15</p>	<p>Alternativa B</p> <p>5</p>
	<p>Alternativa C</p> <p>4</p>	<p>Alternativa D</p> <p>3</p>

QUESTÃO 27

Se temos o seguinte conjunto de instruções, que chamamos de "get 5":

Função

```

get 5
  repita 5 vezes
    faça
      coma 1 morango
    
```

Qual sequência leva o "Pac-Man" pelo caminho indicado e faz com ele coma o número de morangos correspondentes?

<p>Alternativa A</p> <pre> avance vire à direita repita 3 vezes faça avance get 5 </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> avance vire à direita repita 3 vezes faça get 5 avance </pre>
<p>Alternativa C</p> <pre> avance vire à direita repita 5 vezes faça avance get 5 </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> avance vire à direita repita 5 vezes faça get 5 avance </pre>

QUESTÃO 28

Se temos a seguinte sequência de instruções que chamamos de "move and get 4":

Função

```

move and get 4
  avance
  vire à direita
  avance
  repita 4 vezes
    faça
      obtenha néctar
    vire à esquerda
  
```

O que falta na seguinte sequência para levar o "Pac-Man" pelo caminho indicado comendo todos os morangos?

```

repetir ??? vezes
  faça
    move and get 4
  
```

<p>Alternativa A</p> <h1 style="text-align: center;">3</h1>	<p>Alternativa B</p> <h1 style="text-align: center;">4</h1>
<p>Alternativa C</p> <h1 style="text-align: center;">5</h1>	<p>Alternativa D</p> <h1 style="text-align: center;">6</h1>

Este teste foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Marcos Román-Gonzales da Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) intitulada "Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicométrica general" e traduzido/adaptado pelos pesquisadores Rafael Marimon Boucinha e Christian Puhlmann Brackmann da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). É necessário solicitar autorização do uso do teste para o autor do mesmo.

ANEXO C

FOLHA DE RESPOSTA TESTE DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL

DADOS PESSOAIS

Nome:	
Gênero:	() Masculino () Feminino
Idade:	
Turno:	

RESPOSTAS

Exemplo I	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 14	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Exemplo II	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 15	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Exemplo III	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 16	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 1	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 17	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 2	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 18	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 3	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 19	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 4	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 20	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 5	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 21	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 6	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 22	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 7	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 23	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 8	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 24	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 9	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 25	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 10	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 26	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 11	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 27	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 12	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	Questão 28	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
Questão 13	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D					

ANEXO D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos seu/sua filho/a a participar da pesquisa “**O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO EM AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**”.

TÍTULO: O Desenvolvimento de Habilidades do Pensamento Computacional Aplicado em Ações Sustentáveis para Alunos Do Ensino Fundamental.

OBJETIVO DO ESTUDO: O objetivo deste projeto é buscar evidências sobre a aplicação do desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) como método de ensino, a partir do uso de História em Quadrinhos (HQs) por meio de ações sustentáveis para alunos do Ensino Fundamental. Sesta forma busca-se auxiliar na fundamentação e argumentação para conscientização dos dirigentes de escolas e até mesmo pais e responsáveis da importância dessa abordagem de ensino. O Pensamento Computacional está sendo colocado no foco da inovação educacional, como um conjunto de habilidades de resolução de problemas que devem ser adquiridas pelas novas gerações de alunos para prosperar em um mundo digital. Considerada atualmente como uma habilidade essencial para qualquer pessoa, independentemente da área e não somente as pessoas que estão de uma forma ou de outra, relacionadas com a informática, está presente em currículos de outros países de primeiro mundo como disciplina obrigatória. Neste sentido, a pesquisa pretende levar para a sala de aula diversas atividades, inclusive lúdicas, envolvendo o pensamento crítico que desenvolve a capacidade de discernimento para avaliar diferentes situações com clareza; cria capacidade de elaborar um método próprio, um caminho proativo para a resolução de problemas, juntamente com conceitos da computação como conteúdo complementar ao que é apresentado aos alunos em sala de aula.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: A experimentação em que os alunos tomarão parte é voluntária. Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para avaliar uma nova abordagem de ensino que envolva o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional para alunos do Ensino Fundamental. Se você não quiser participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Uma vez de acordo em participar, os voluntários farão parte das intervenções em sala de aula, resolvendo problemas de Pensamento Computacional (PC) e demais atividades relacionadas como: responder questionários sobre a abordagem do PC em diversas áreas do conhecimento, leitura de dois Gibis com temática em ações sustentáveis aplicando o PC. Estima-se que a duração do estudo será de 04 semanas com 02 encontros por semana com uma duração aproximada de 30 minutos por intervenção. Os voluntários serão divididos em dois grupos, experimental e controle. Suas respostas serão utilizadas por nós como parte do objeto de pesquisa e serão marcadas com um número de identificação durante o preenchimento, de forma que seu nome não será utilizado. O documento que contém a informação sobre a correspondência entre números e nomes permanecerá em sigilo e em ambiente seguro.

RISCOS: Entende-se que a natureza da pesquisa apresenta riscos pequeno para os alunos, dentre os quais, há o risco mínimo das imagens e vídeos por eventual quebra de sigilo e confidencialidade.

Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO
Avenida Pasteur, 296 subsolo do prédio da Nutrição – Urca – Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240.
Telefones: 21- 25427796 E-mail: cep@unirio.br



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

Todavia, salienta-se que os dados da pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Não serão mencionados nomes de participantes em qualquer apresentação oral ou trabalho acadêmico que venha a ser publicado com base na pesquisa. O participante também tem total liberdade de recusar tomar parte da pesquisa em qualquer uma de suas fases, sem que isto lhe acarrete qualquer prejuízo ou constrangimento, porém sua participação é essencial para o bom andamento da pesquisa. Além disso, a pesquisa também não envolve conteúdos inapropriados para a idade do público-alvo ou esforço físico que possa levar a lesões, porém não se deve descartar completamente essa possibilidade.

BENEFÍCIOS: No que diz respeito aos possíveis benefícios da pesquisa para o estudante são, porém, não limitados a esses: desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno; melhoria no processo de formulação e solução de problemas; auxílio no letramento digital dos alunos; aperfeiçoamento na capacidade de abstração e criatividade; utilização de metodologias de ensino inovadoras utilizadas por diversos países desenvolvidos.

CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e o sigilo sobre sua participação é assegurado. Nenhum dado será divulgado de maneira que possibilite sua identificação. Após coleta dos dados, todas as informações serão transferidas para o computador do pesquisador e armazenadas em ambiente seguro e desconectado da Internet (offline).

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo,

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS: Os resultados do estudo serão divulgados pelo pesquisador e por sua orientadora na literatura especializada ou em congressos e eventos científicos. Nenhuma informação será utilizada em prejuízo de pessoas e/ou comunidades, inclusive em termos de autoestima, prestígio e/ou qualquer interesse econômico – financeiro.

RESSARCIMENTO E DANOS: Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, que será voluntária. Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação nessa pesquisa, você receberá assistência integral e gratuita, pelo tempo que for necessário, obedecendo os dispositivos legais vigentes no Brasil.

Nos comprometemos a seguir todas as recomendações do Conselho Nacional de Saúde e às Resoluções 466/12 e 510/2016 que versam sobre a ética em pesquisa com seres humanos. Caso você aceite participar dessa pesquisa, você receberá uma via do TCLE e, caso queira, como pode entrar em contato com o pesquisador e/ou o Comitê de Ética responsável pela autorização da pesquisa.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada e possui vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO através do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) do Departamento de Informática Aplicada, sendo o

Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO
Avenida Pasteur, 296 subsolo do prédio da Nutrição – Urca – Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240.
Telefones: 21- 25427796 E-mail: cep@unirio.br



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

mestrando Márcio Canedo de Oliveira o pesquisador principal, sob a orientação da Profª Drª Maria Augusta Silveira Netto Nunes. Os investigadores estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contate Márcio Canedo no e-mail canedomco@edu.unirio.br ou telefone (21) 96453-3532, ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Avenida Pasteur, 296 subsolo do prédio da Nutrição – Urca – Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240, no telefone 2542-7796 ou e-mail cep@unirio.br.

CONSENTIMENTO: Diante do exposto nos parágrafos anteriores eu, firmado abaixo, concordo em participar do estudo intitulado: **O Desenvolvimento de Habilidades do Pensamento Computacional Aplicado em Ações Sustentáveis para Alunos do Ensino Fundamental**. Eu fui completamente orientado pelo pesquisador Márcio Canedo de Oliveira que está realizando o estudo, de acordo com sua natureza, propósito e duração. Eu pude questioná-lo sobre todos os aspectos do estudo. Além disso, ele me entregou uma via da folha de informações para os participantes, a qual li, compreendi e me deu plena liberdade para decidir acerca da minha espontânea participação nesta pesquisa. Depois de tal consideração, concordo em cooperar com este estudo e informar a equipe de pesquisa responsável por mim sobre qualquer anormalidade observada. Estou ciente que sou livre para sair do estudo a qualquer momento, se assim desejar. Minha identidade jamais será publicada. Os dados colhidos poderão ser examinados por pessoas envolvidas no estudo com autorização delegada do pesquisador. Estou recebendo uma via assinada deste Termo.

Pesquisador Responsável:

Nome: Márcio Canedo de Oliveira

Data: _____

Assinatura: _____

Participante:

Nome do aluno: _____

Nome do Responsável _____

Data: _____

Assinatura do Responsável: _____

ANEXO E

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **O Desenvolvimento de Habilidades do Pensamento Computacional Aplicado em Ações Sustentáveis para Alunos do Ensino Fundamental**. Seu responsável legal permitiu que você participe. Queremos contribuir para um aprofundamento na inserção do desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional para alunos do Ensino Fundamental e auxiliar na argumentação para conscientização dos dirigentes de escolas e até mesmo pais e responsáveis da importância dessa abordagem de ensino para alunos dessa faixa etária. As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 09 a 13 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser e não terá nenhum problema se você desistir.

A pesquisa será feita na sua própria escola, onde você irá fazer parte das atividades em sala de aula, resolvendo problemas de Pensamento Computacional através de pequenos questionários e demais atividades relacionadas a abordagem deste método, como jogos lúdicos. Para isso, será usado dois Gibis para leitura que abordam a temática de ações sustentáveis utilizando o desenvolvimento do Pensamento Computacional. O uso desse material é considerado seguro, não havendo esforço físico que possa levar a lesões, porém não se deve descartar completamente essa possibilidade. Caso aconteça algo que você não goste, pode nos procurar pelo telefone (21) 96453-3532 do pesquisador Márcio Canedo de Oliveira, inclusive pode ligar a cobrar ou mandar mensagem. Mas há coisas boas que podem acontecer como: o desenvolvimento do seu raciocínio lógico; melhoria no processo de formulação e solução de problemas; auxílio no letramento digital; aperfeiçoamento na capacidade de abstração e criatividade; utilização de metodologias de ensino inovadoras utilizadas por diversos países desenvolvidos.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Se você tiver alguma dúvida, você pode nos perguntar ou ao pesquisador Márcio Canedo. Eu escrevi o telefone na parte de cima desse texto.

O presente Termo de Assentimento, NÃO dispensa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável legal do aluno.

Se você quer participar assine no espaço que há no final da folha.

Uma cópia desse papel ficará com você.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Aluno

Assinatura do pesquisador
Márcio Canedo de Oliveira