

# Promovendo a Sensibilização de Alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental com as Habilidades do Pensamento Computacional (PC) por meio de HQs

<sup>1</sup>Albert Rodrigues de Souza Catojo , <sup>1</sup>Antonio Alexandre Lima, <sup>1</sup>Maria Augusta Silveira Netto Nunes

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) Rio de Janeiro - RJ - Brasil

{albert.catojo,aalima@edu.unirio.br,gutanunes@uniriotec.br}

**Abstract.** *The international community has discussed the introduction of an education that contributes to solving global challenges, and Computational Thinking (CT) is at the center of discussions in the field of education. Therefore, this article aims to report an intervention with 26 students of the 9th grade of Elementary School through artifacts (Comic Stories) that address concepts of CT, seeking evidence of students' awareness of CT skills in an interdisciplinary way. The methodology used was Design Science Research (DSR) and data were collected and analyzed quantitatively. The results showed evidence that there was a positive awareness of students with CT skills.*

**Resumo.** *A comunidade internacional tem discutido a introdução de uma educação que contribua para solucionar os desafios globais, e o Pensamento Computacional (PC) está no centro das discussões no campo da educação. Diante disso, este artigo tem como objetivo relatar uma intervenção com 26 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental por meio de artefatos (Histórias em Quadrinhos) que abordam conceitos de PC, buscando evidências da sensibilização dos alunos com habilidades do PC de forma interdisciplinar. A metodologia utilizada foi o Design Science Research (DSRM) e os dados foram coletados e analisados quantitativamente. Os resultados mostraram indícios de que houve sensibilização positiva dos alunos com as habilidades do PC.*

## 1 Introdução

Uma grande parcela da sociedade está sendo formada de maneira que não as prepara para os desafios do futuro (empregos, alfabetização digital, etc.), devido ao rápido desenvolvimento das tecnologias que já fazem diversas funções que antes só poderiam ser exercidas por humanos, com isso os conhecimentos básicos já não são suficientes para o pleno desenvolvimento no século XXI, as escolas devem acompanhar esse desenvolvimento o que não está acontecendo (KENNEDY, 2023).

Em consequência disso, escolas em todo mundo apresentam currículos com excesso de informações que acabam por não prender a atenção dos alunos e que tornam o aprendizado desconfortável, culminando no abandono da escola por esses jovens que saem da escola sem quaisquer habilidades, competências críticas e com déficit nos

conhecimentos o que acaba por dificultar o acesso desses jovens a melhores oportunidades para uma vida mais próspera (KENNEDY, 2023).

Neste ínterim, existe um movimento crescente para estimular o uso das Histórias em quadrinhos (HQs) em ambientes educacionais, além de HQs, as tiras também já aparecem em livros didáticos, revistas, concursos públicos e outros processos educativos ou seletivos, mostrando a sua importância como recurso pedagógico. Os quadrinhos servem de estimulante para a fuga das rotinas e frustrações do público leitor, o que os faz tão populares, além da falta de necessidade de alto letramento para sua leitura em comparação com obras literárias consagradas, possui grande aceitação entre o público mais jovem, pois é conhecido por ser um instrumento lúdico (Santos, et al, 2013).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Portuguesa no Ensino Médio mencionam o uso de histórias em quadrinhos, inclusive existe referência específica no caso de aplicação no Ensino Fundamental à charge e a leitura crítica utilizada por esse gênero (Vergueiro, 2009).

Desde o final do século XX a revolução tecnológica vem modificando as comunicações, os padrões de comportamento e de consumo das últimas duas gerações, porém, apresenta baixo impacto nos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica, pois grande parte das crianças e jovens ao redor do mundo continua aprendendo da mesma forma que muitas décadas atrás, desenvolvendo habilidades e competências que não exatamente as preparam para o mundo tecnológico, conectado, complexo, digital e imprevisível em que vivemos e todas as potencialidades que ele desencadeia (BACICH, 2018).

O atual contexto de desenvolvimento tecnológico é baseado na conectividade digital, na inteligência artificial, robótica, entre outros, e se diferencia das gerações anteriores por sua velocidade, alcance e potencial para afetar o mercado de trabalho de diferentes maneiras. Sendo assim, no futuro cerca de 90% dos empregos exigirão habilidades digitais, o que significa que as respostas devem acompanhar o ritmo das mudanças, com políticas que aproveitem os ganhos potenciais de produtividade e qualidade de trabalho oferecidos pela tecnologia (CEB, 2019).

Para os cientistas da Computação, as principais habilidades do século XXI incluem Criatividade e Inovação, Pensamento Crítico e Resolução de Problemas, Comunicação e Colaboração, Alfabetização Informacional e Alfabetização Digital. Deste modo, as habilidades do século XXI vão além do tradicional “conhecimento computacional”. São habilidades de pensamento que incluem reflexões sobre como a Computação afeta os processos sociais [Goldberg, 2013], já para a BNCC (2022), a Computação é essencial para desenvolver as habilidades fundamentais da era digital, tais como: Pensamento Crítico, Resolução de Problemas, Criatividade, Ética / Responsabilidade, Colaboração.

As habilidades cognitivas estão crescendo em importância muito rapidamente, refletindo a necessidade crescente de indivíduos que aprendam a lidar com a resolução de problemas complexos. As empresas relatam a urgência de preparar seus colaboradores com habilidades tais como: Pensamento Criativo, Pensamento Crítico e Alfabetização Tecnológica (WEF, 2023).

Raabe, Couto e Blikstein (2020), resumem as propostas de introdução da Computação na Educação Básica com algumas abordagens, dentre elas, o Pensamento Computacional (PC), sendo assim referenciado: Trata-se de uma abordagem que surge de uma cultura computacional em que cientistas da Computação percebem sua relevância para a sociedade.

Segundo Oliveira *et al.* (2022), O Pensamento Computacional (PC) é um processo subjacente que possibilita o Letramento Digital e propõe um equilíbrio entre as habilidades de programação e as habilidades do século XXI. Os estudantes necessitam de tais habilidades para responder às atuais mudanças sociais, a chamada Educação 4.0.

Assim, justifica-se este artigo de acordo com o contexto apresentado, em razão da necessidade do desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos para facilitar o acesso desses jovens a melhores oportunidades para uma vida mais próspera e mitigar o abandono do ensino, utilizando o Pensamento Computacional como ferramenta para estimular a preparação dos alunos para resolução de problemas contemporâneos da sociedade utilizando as HQs de forma lúdica buscando a atenção dos jovens, desta maneira, o objetivo deste artigo é buscar evidências da sensibilização dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com as habilidades do PC por meio de HQs.

O artigo está organizado como segue: na Seção 2 apresentam-se os Trabalhos Relacionados; na Seção 3 apresenta-se a Metodologia; na Seção 4 relata-se o Experimento; na Seção 5 mostram-se os Resultados; na Seção 6 expõem-se as Discussões; na Seção 7 mostra-se as Ameaças à Validade; e por fim, as Conclusões são apresentadas na Seção 8.

## **2. Trabalhos Relacionados**

Com o objetivo de reforçar a relevância do tema abordado neste artigo, esta seção apresenta referências a trabalhos da literatura sobre o uso do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental com o uso de HQS, conforme abaixo:

Lucas Crisostomo e Daniel Paiva (2019) propõem a análise da origem das histórias em quadrinhos, sua trajetória no mundo acadêmico e, principalmente, sua aplicação na educação, como mecanismo no processo de ensino e aprendizagem.

Santos e Nunes (2019) avaliaram a influência de uma abordagem desplugada com alunos do 9º ano do ensino fundamental. Os resultados evidenciaram melhor desempenho dos alunos nas disciplinas mencionadas, após intervenção da abordagem Desplugada com as HQs.

Yuliana *et al.* (2022) realizaram um estudo para descobrir a relevância dos quadrinhos no desenvolvimento das habilidades necessárias na era da revolução 4.0. Os resultados mostraram que os quadrinhos foram relevantes para melhorar as habilidades necessárias na era da revolução 4.0, como habilidades de Pensamento Analítico, habilidades de Pensamento Crítico e habilidades de Resolução de Problemas.

Lima, Provenza e Nunes (2022), apresentam um artigo que teve como objetivo pesquisar e apresentar como as histórias em quadrinhos são utilizadas como instrumento educacional, analisando seus reflexos nos processos de ensino e aprendizagem. A

maioria dos artigos analisados trabalha um tema específico de diferentes disciplinas, destacando-se a área de química, biologia e matemática, em um forma contextualizada, cotidiana e lúdica.

O estudo descrito neste artigo se difere dos acima mencionados, pois realizou uma intervenção por meio de HQs, buscando evidências da sensibilização de alunos 9º ano do Ensino Fundamental com habilidades do Pensamento Computacional e, a partir disso, faz uma análise estatística do resultado do Teste de Pensamento Computacional (*CTt*) aplicado aos alunos por meio de pré-teste, intervenção e pós-teste.

### **3. Metodologia**

De acordo com Vaishnavi e Kuechler (2015) o *Design Science Research* (DSR) é um conjunto analítico de constructos, modelos e métodos para a realização de estudos em Sistemas de Informação, envolvendo o desempenho e o exame do uso dos artefatos construídos para entender, ensinar e expandir as teorias em estudo. Cagdas e Stubkjaer (2011) afirmam que se constitui de um processo de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos. As diretrizes do DSR preveem a realização das seguintes etapas: definição do problema a ser resolvido; revisão da literatura e busca por teorias existentes; proposta e desenvolvimento de artefato para solução do problema; avaliação do artefato; conclusões e divulgação dos resultados.

Assim, este artigo utilizou a metodologia Design Science Research Methodology (DSRM), proposto por Peffers *et al.* (2007) e composto pelas seguintes etapas: Identifique o Problema e a Motivação, Defina os Objetivos da Solução, Projeto e Desenvolvimento, Demonstração, Avaliação e Comunicação.

**Identifique o Problema e a Motivação:** O problema considerado para essa pesquisa procede da necessidade de preparação das crianças e jovens, e alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, para um mercado ainda incerto, refletindo na necessidade do desenvolvimento das habilidades e competências essenciais para o século XXI.

**Defina os Objetivos da Solução:** Considerando o problema descrito, os artefatos criados visam sensibilizar os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com as habilidades do PC utilizando Histórias em Quadrinhos (HQs).

**Projeto e Desenvolvimento:** A criação de quatro HQs, com o objetivo de desenvolver o PC e apresentar os conceitos da Língua Portuguesa:

- Primeira HQ com a temática escravidão abordando língua portuguesa e PC;
- Segunda HQ é um jogo sobre PC e formação de palavras;
- Terceira HQ de desafios de programação do PC Módulo: Língua Portuguesa, com atividades de programação para o desenvolvimento do PC por meio da apresentação de conceitos da Língua Portuguesa na linguagem de programação Scratch, auxiliando os alunos na realização dos desafios de programação que complementam as atividades propostas pelo Guia de Atividades;
- Quarta HQ é um Guia de Atividades que foi utilizado pelos professores para direcionar o trabalho dos alunos considerando o material produzido nas outras HQs.



Figura 1: Capas dos Gibis desenvolvidos

Fonte: <https://almanaquesdacomputacao.com.br/serie7alta.html> (2023).

**Avaliação do artefato:** Verificar se houve sensibilização dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com habilidades do PC com uso de HQs executando uma pesquisa quase-experimental por meio do *Computational Thinking Test (CTt)*. O experimento foi composto por pré-teste e pós-teste, grupo experimental e de controle, gerando dados estatísticos que possibilitam a validação do processo de aprendizagem e, assim, validando as hipóteses.

**Demonstração:** Nesta perspectiva, o experimento conforme (tabela 1 e 2) foi realizado em parceria com três professoras de Língua Portuguesa da escola particular Nossa Senhora das Dores.

**Avaliação e Comunicação:** Os dados serão divulgados por meio da publicação de artigo sobre o experimento realizado demonstrando as conclusões e resultados.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e, quanto aos procedimentos técnicos, como quase-experimental, sendo selecionada por se caracterizar pela execução com grupos de comparação (experimental e de controle), sem a necessidade de longos períodos de observação e sem a distribuição aleatória dos participantes [GIL *et al.* 2002].

#### 4. Experimento

Para o sucesso da validação dos dados a serem extraídos no experimento "Ensino de Conceitos de Gramática e Interpretação Textual por meio do Pensamento Computacional" as professoras seguiram as etapas descritas na Tabela 2, totalizando 7 semanas de aplicação.

O experimento foi dividido em 3 etapas (pré-teste, intervenção e pós-teste) e a turma foi dividida em 2 grupos (grupo controle, grupo experimental) como apresentado na Tabela 1:

Tabela 1: Etapas do Experimento

| GRUPO        | PRÉ-TESTE                | INTERVENÇÃO  | PÓS-TESTE                |
|--------------|--------------------------|--|--------------------------|
| CONTROLE     |                          | -----  |                          |
| EXPERIMENTAL | PRÉ-TESTE PC<br>(1 AULA) | (Gibis, Guia, Desafios,<br>Jogo desplugado e<br>Scratch) | PÓS-TESTE PC<br>(1 AULA) |

Fonte: autores (2023)

**Tabela 2: Evolução das Intervenções**

| INTERVENÇÃO |          |                                 |                                 |                                 |                                 |                               |           |
|-------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------|
| PRÉ-TESTE   | Controle | -----                           | -----                           | -----                           | -----                           | -----                         | PÓS-TESTE |
|             | Experi.  | Leitura do 1º Gibi e Atividades | Leitura do 2º Gibi e Atividades | Leitura do 3º Gibi e Atividades | Leitura do 4º Gibi e Atividades | Scratch desplugado e desafios |           |

**Fonte: autores (2023)**

O pré-teste e pós-teste foram realizados através da resolução de questões sobre PC pelo formulário disponível em: [Avaliação dos Pilares do Pensamento Computacional para os alunos](#) por meio do *Google Forms*. Para a validação de ambos os grupos (de controle e experimental) foram realizados testes no início e no final do experimento, como descrito na Tabela 1. O [teste elaborado](#) por Román-González (2015) apresenta 28 questões e convencionou-se que o tempo de 52 minutos para a realização do teste é o mais adequado, o teste aborda conhecimentos computacionais com variados níveis de dificuldades, dentre elas, são analisados loops, condicionais, sequências, etc. Não são necessários conhecimentos prévios sobre computação para a realização do teste.

O experimento foi aplicado na escola Nossa Senhora das Dores, que é uma escola da rede privada de ensino da cidade de São Gonçalo- RJ, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 12 e 15 anos, na disciplina de Língua Portuguesa e sua aplicação foi aprovada pela direção da escola, que utilizou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para preenchimento de pais e alunos, com a finalidade de informá-los sobre a natureza do experimento. Logo depois, a coordenadora/professora aplicou os questionários dos pré-testes.

Todos os alunos responderam o formulário do teste de Pensamento Computacional (*CTt*). Ao final, os dados dos alunos que responderam os pré-testes e os pós-testes foram considerados para as análises deste experimento. Os alunos do grupo analisado são formados por 14 meninos e 12 meninas com idade média de 12,67 anos e desvio padrão de 1,18. A divisão entre grupo experimental e de controle foi feita pela professora em dois grupos (os dois grupos com 13 alunos cada).

O hiperlink a seguir mostra as notas no pré-teste e pós-teste realizado pelos alunos:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ldM3lT\\_MlvRSvmCCaOZCqXJXmDss\\_D4o7DOtbRxfH\\_4/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ldM3lT_MlvRSvmCCaOZCqXJXmDss_D4o7DOtbRxfH_4/edit?usp=sharing)

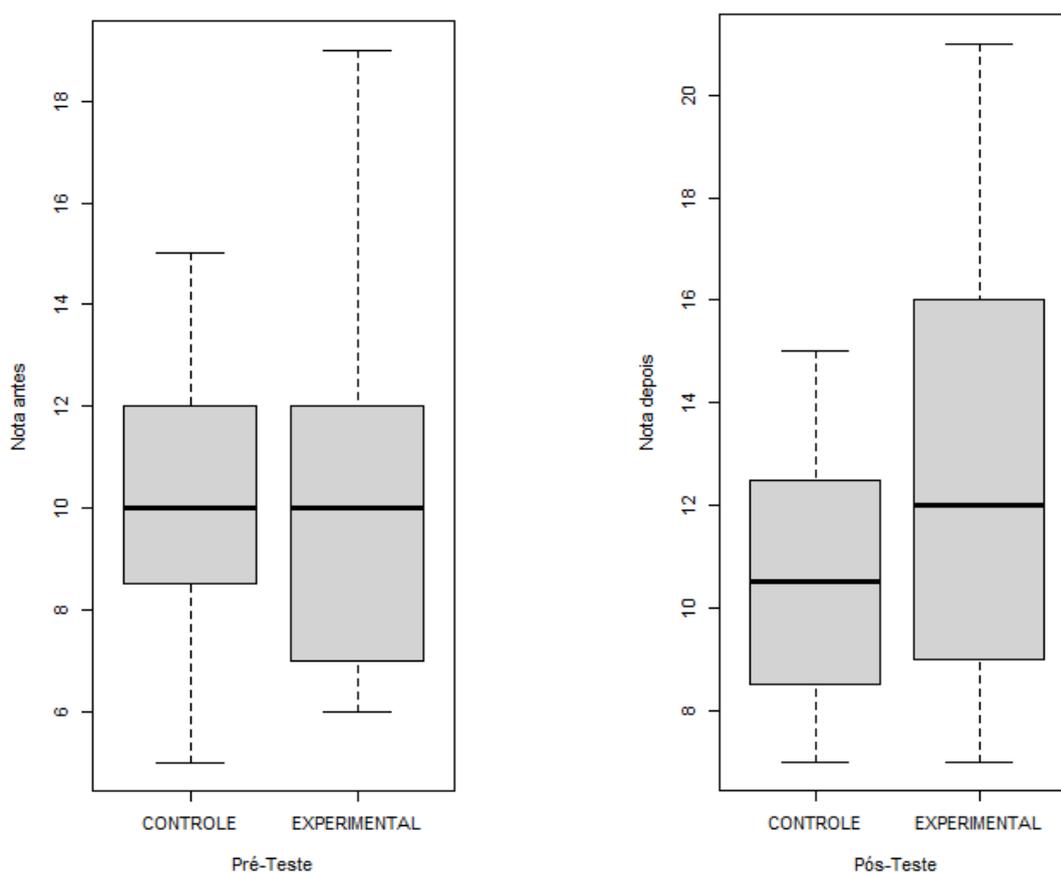
## 5 Resultados

Os resultados das avaliações experimentais realizadas com o *Computational Thinking Test (CTt)* estão descritos nesta seção. O objetivo do experimento é verificar a sensibilização dos alunos com as habilidades do PC e de conceitos de habilidades do século XXI, após o experimento descrito na seção anterior, os seus resultados estão divididos de forma a validar as hipóteses deste trabalho.

De maneira a atender os objetivos desta pesquisa e criar evidências da sensibilização de alunos com as habilidades do PC, foram realizadas as seguintes análises estatísticas: Foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro Wilk* e com o Teste

*T de Student*, para comparação de médias entre dois grupos utilizando a linguagem de programação R<sup>1</sup>.

Observou-se que houve um aumento da média no grupo controle de 10,25 para 10,58 e, também, aumento da média no grupo experimental de 10,61 para 12,92, como apresentados na Tabela 5, que contém as médias obtidas pelos alunos dos dois grupos (pré-teste e pós-teste). Vale ressaltar que o *CTt* é composto por 28 questões, sendo a pontuação máxima. Os ganhos de aprendizagem foram calculados a partir da diferença entre as notas do pré-teste pela nota do pós-teste. A Figura 2 ilustra a variação entre os dois grupos em Diagramas de Caixa.



**Figura 2 – Resultados do *CTt* - Grupo Controle e Experimental Pré e Pós-teste**  
**Fonte: autores (2023).**

A Tabela abaixo apresenta o percentual de acertos dos alunos no (*CTt*) por questão relacionada às habilidades:

**Tabela 3 - Número de acertos por Habilidade**

| Questões do Teste                             | Habilidade   | Acertos |
|---|--------------|---------|
| 1,2,3,7,9,11,12,13,14,15,21,22,23,25,26,27,28 | Abstração    | 42,11%  |
| 4,5,6,7,10,11,12,13,15,21,22,23,25,26,27,28   | Decomposição | 33,56%  |

<sup>1</sup> R: The R Project for Statistical Computing (r-project.org)

|  |                              |       |
|--|------------------------------|-------|
| 4,5,6,8,9,10,11,12,14,15,16,17,18,20,22,23,25,<br>26,27,28 | Reconhecimento de<br>Padrões | 30,4% |
|--|------------------------------|-------|

**Fonte: autores (2023).**

De acordo com o objetivo principal do estudo, pretende-se validar as seguintes hipóteses: Hipótese nula: O uso de HQs não é eficaz para sensibilizar alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com habilidades do PC, Hipótese alternativa: O uso de HQs é eficaz para sensibilizar alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com habilidades do PC.

Os resultados do Teste *CTt* foram analisados pelo Teste de Normalidade de *Shapiro-Wilk* [WAINER *et al.* 2007], retornando valores de *p-value* > 0,05, conforme a Tabela 3, ao apresentar uma Distribuição Normal. Desta forma, as análises estatísticas foram realizadas a partir da análise do Teste T Pareado, com os resultados apresentados na Tabela 4, por se tratar da comparação de cada grupo (controle e experimental) antes e após o experimento.

Teste de normalidade *Shapiro-Wilk*:

Ambos os grupos: controle e experimental demonstraram  $p > 0,05$  (p maior que 0,05) ou seja, uma distribuição Normal, foi rejeitada a hipótese alternativa e assumida a hipótese nula:

- H0 [Hipótese nula]: distribuição dos dados = Normal  $\Rightarrow p > 0,05$ .
- H1 (Hipótese alternativa): distribuição dos dados diferente de Normal  $p < 0,05$ .

Teste T Pareado: Houve uma variação positiva para a média no grupo experimental, deste modo foram encontradas diferenças com significância estatística, sendo que o *p-value* do grupo experimental é menor que 0,05. Acredita-se que o tamanho pequeno da amostra de alunos que realizaram o pré-teste e o pós-teste possam ter interferido no resultado.

Houve diferença nas médias entre os grupos, neste caso como  $p$  foi menor que 0,05 rejeitamos a hipótese nula e assumimos a hipótese alternativa:

- H0 (Hipótese nula): média do grupo A = média do grupo B  $\Rightarrow p > 0,05$ .
- H1 (Hipótese alternativa): A média do grupo A é diferente da média do grupo B  $\Rightarrow p < 0,05$ .

**Tabela 4 – Teste de Normalidade (CTt)**

| GRUPOS                  | CONTROLE  |           | EXPERIMENTAL |           |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
|                         | PRÉ-TESTE | PÓS-TESTE | PRÉ-TESTE    | PÓS-TESTE |
| NÚMERO DE PARTICIPANTES | 13        | 13        | 13           | 13        |
| SHAPIRO-WILK            | 0.9763    | 0.9562    | 0.8905       | 0.9053    |

|         |         |        |
|---------|---------|--------|
| P VALUE | 0.09919 | 0.7877 |
|---------|---------|--------|

Fonte: autores (2023).

**Tabela 5 – Teste T Pareado (CTt)**

| GRUPOS                | CONTROLE  |           | EXPERIMENTAL |           |
|-----------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
|                       | PRÉ-TESTE | PÓS-TESTE | PRÉ-TESTE    | PÓS-TESTE |
| MÉDIA                 | 10.25     | 10.56     | 10.61        | 12.92     |
| MÉDIA (DIFERENÇA)     | 0.3333333 |           | 2.3076923    |           |
| MEDIANA               | 10        | 10,50     | 10           | 12        |
| ERRO PADRÃO           | 0.8       | 0,71      | 1.19         | 1.3       |
| VARIÂNCIA (DIFERENÇA) | 0.2627    |           | 0.6132       |           |
| P VALUE               | 0.4569    |           | 0.0002233    |           |

Fonte: autores (2023).

## 6. Discussões

A aplicação do Teste de Pensamento Computacional (*CTt*) possibilitou uma comparação do desempenho dos 2 grupos de estudantes. Os alunos do grupo experimental obtiveram desempenho superior aos do grupo controle. Ao analisar as habilidades avaliadas pelo teste, observa-se que as questões que abordavam as habilidades de “Abstração” e “Decomposição” foram as que os estudantes apresentaram mais acertos, já a habilidade de “Reconhecimento de Padrões” foi a de menor pontuação, conforme Tabela 3, levando às hipóteses de investigação de quais as habilidades as HQs e atividades não abordaram e/ou de que modo deveria ser abordado para um melhor resultado nesta habilidade.

De acordo com os professores, a Curiosidade, a Colaboração, a Inovação, o Senso de Humor e a diversão em realizar atividades foram pontos positivos, apesar da dificuldade das atividades. Essa avaliação foi realizada pelos professores de acordo com o [Questionário de Avaliação dos Conceitos de Habilidades do Século XXI](#) criado por Romero, M. (2016).

## 7. Ameaças à Validade

Algumas limitações podem ter afetado os resultados obtidos neste artigo, tais como:

O baixo número de participantes no experimento pode ser uma ameaça, sendo capaz de influenciar nos resultados da validação. Outra questão a ser discutida é a limitação do acesso à internet e o impedimento de realizar todas as atividades dos desafios por meio do smartphone, o laboratório de informática não possuía na ocasião todos os computadores operacionais e alguns deles apresentaram problemas de conexão à internet, muitas das vezes com interrupção do teste em andamento e sendo necessário

reiniciá-lo, deste modo pode ter impactado no desenvolvimento do PC por não ter uma continuidade das etapas propostas pelo desenho do experimento, sendo necessário repeti-lo. Além disso, outro ponto é o aumento da carga horária a qual a turma foi submetida, devido a aplicação dos testes foi necessária uma adaptação da escola excedendo a carga horária normal durante a fase do experimento, o que pode ter afetado o engajamento dos alunos.

Duração do experimento: O experimento foi aplicado com a duração de 7 semanas, incluindo a aplicação dos pré-testes e pós-testes. Um experimento com duração maior, poderia obter resultados diferentes.

## 8 Conclusões

Este artigo teve como objetivo buscar evidências da sensibilização de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com habilidades do PC utilizando HQs na disciplina de Língua Portuguesa. Para cumprimento do objetivo estabelecido neste artigo foi utilizada a metodologia *DSRM*, seguindo as seis etapas: Identifique o Problema e a Motivação; Defina os Objetivos da Solução; Projeto e Desenvolvimento; Demonstração; Avaliação; e Comunicação. Desta forma, o problema considerado foi a necessidade de preparação das crianças e jovens e a importância do desenvolvimento das habilidades e competências para o século XXI, em particular o PC.

Foram elaboradas 4 HQs sobre o PC e Língua Portuguesa e aplicados em uma escola da rede privada de ensino da cidade de São Gonçalo com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Com a realização do experimento (pré e pós-testes) com a participação de 26 alunos durante 7 semanas divididos em dois grupos, experimental (13) e controle (13), foi possível aferir, sobre o teste de PC (*CTt*), um aumento da média no grupo experimental de 2 questões corretas a mais por aluno (cerca de 20% a mais que o grupo controle), demonstrando impacto estatístico significativo ( $p < 0,05$ ) conforme Tabela 4, confirmando assim a hipótese de que é possível sensibilizar alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com habilidades do PC utilizando HQs imersas na disciplina de Língua Portuguesa.

Em relação às lacunas a serem desenvolvidas em estudos futuros pode-se pontuar: (a) replicar o experimento com um número maior de participantes e em uma sala de informática melhor equipada, em um ambiente onde professor e aluno possam desempenhar as atividades com maior tranquilidade e (b) elaborar um *framework* para a aplicação do Pensamento Computacional no contexto escolar com a utilização 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.

## Referências

- BNCC - PARECER CNE/CEB Nº: 2/2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- Cagdas, Volkan & Stubkjær, Erik. (2011). Design research for cadastral systems. *Computers, Environment and Urban Systems*. 35. 77-87. 10.1016/j.compenvurbsys.2010.07.003..
- Chief Executives Board for Coordination (CEB) - United Nations system strategy on the future of work (2019), CEB\_2019\_1\_Add.2\_E.pdf

- González, M. Román. Computational thinking test: Design guidelines and content validation. In: EDULEARN15 Proceedings. IATED, 2015. p. 2436-2444.
- Gil, A. C. et al. Como elaborar projetos de pesquisa. [S.l.]: Editora: Atlas São Paulo, 2002. v. 4.
- Kennedy J. Kerry, Soft Skills and Hard Values Meeting Education's 21st Century Challenges Edited by Kerry J. Kennedy, Margarita Pavlova and John Chi-Kin Lee, (2023) DOI: [10.4324/9781003219415](https://doi.org/10.4324/9781003219415), First published 2023 by Routledge 4 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon OX14 4RN.
- Lima A. A., Provenza M. M. and Nunes M. A. S. N., "Comics as a Pedagogical Tool for Teaching," 2022 XVII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), Armenia, Colombia, 2022, pp. 1-7, doi: [10.1109/LACLO56648.2022.10013316](https://doi.org/10.1109/LACLO56648.2022.10013316).
- Lucas Crisostomo e Daniel Paiva. 2019. Histórias em quadrinhos e educação: uma análise do uso didático das Hqs. In Anais Estendidos do XV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, outubro 03, 2019, Rio de Janeiro, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 153-157.
- Oliveira, Katyeudo Karlos de S.; PONTUAL FALCÃO, Taciana; BARBOSA, Ellen Francine. Um framework para a aprendizagem de habilidades de programação e habilidades do século XXI. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO: GRADUATE STUDENTS EXPERIENCE (STUDX) - CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 11., 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 138-143. DOI: [https://doi.org/10.5753/cbie\\_estendido.2022.226726](https://doi.org/10.5753/cbie_estendido.2022.226726).
- Peppers, K. et al. A design science research methodology for information systems research. Journal of management information systems, Taylor & Francis, v. 24, n. 3, p.45-77, 2007.
- Raabe, A; Couto, N.Blikstein, P. Diferentes abordagens para a computação na educação básica. In: Raabe, A; Couto, N.Blikstein, P. (Org.) Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências. Porto Alegre: Penso, 2020.
- Romero, M. De l'apprentissage procédural de la programmation à l'intégration interdisciplinaire de la programmation créative. Formation et profession, 24(1), 87-89. <https://doi.org/10.18162/fp.2016.a92> (2016).
- Santos, Cícero e Nunes Maria. 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, novembro 11, 2019, Brasília, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 570-579. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.570>, 2019.
- Santos, T. C.; Pereira, E. G. C. Oficinas de Histórias em Quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de Ciências. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9, 2013, set. 9-12, Burgos, Espanha.
- Vaishnavi, V.; Kuechler, W. Design Science Research Methods and Patterns Innovating Information and Communication Technology (2015).

- Vergueiro, Waldomiro; RAMOS, Paulo. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. In: [S.l: s.n.], 2009.
- Wainer, J. *et al.* Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a Ciência da Computação. Atualização em informática, v. 1, n. 221-262, p. 32-33, 2007.
- World Economic Forum (WEF) - Future of Jobs Report 2023 -<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/> : Acesso em 20/05/2023 .ISBN-13:978-2-940631-96-4.
- Yuliana Olga Siba Sabon, Widiastuti Widiastuti, and Muhamad Ikhsan Sahal Guntur. 2022. Does using comics still relevant and can enhance students' skills to survive in revolution 4.0? In Proceedings of the 2022 13th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning (IC4E '22). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 168–172. <https://doi-org.ez39.periodicos.capes.gov.br/10.1145/3514262.3514280>.