

# Informática na Educação e Educação em Computação

**Estudos no extremo norte do Brasil**

Marcelo Henklain  
Luciano Silva  
Cleane Nascimento  
Yaritza Barreto  
Organizadores

**Copyright © Marcelo Henrique Oliveira Henklain, Luciano Ferreira Silva, Cleane da Silva Nascimento e Yaritza Barreto**

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos dos autores.

---

**Marcelo Henrique Oliveira Henklain, Luciano Ferreira Silva, Cleane da Silva Nascimento e Yaritza Barreto [Orgs.]**

**Informática na Educação e Educação em Computação: Estudos no extremo norte do Brasil.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. 205p. 16 x 23 cm.

**ISBN: 978-65-265-0560-1 [Digital]**

**DOI: 10.51795/9786526505601**

1. Informática na Educação. 2. Educação em Computação. 3. Educação Básica. 4. Ensino Superior. I. Henklain, Marcelo. II. Silva, Luciano. III. Nascimento, Cleane. IV. Barreto, Yaritza.

---

CDD – 370

**Revisão Técnica:** Marcelo Henklain, Luciano Silva, Cleane Nascimento e Yaritza Barreto

**Diagramação:** Marcelo Henklain, Jasson Fontoura Júnior e Pedro Ribeiro

**Capa:** Marcelo Henklain

**Ficha Catalográfica:** Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

**Editores:** Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

**Conselho Científico da Pedro & João Editores:**

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luis Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



**Pedro & João Editores**

[www.pedroejoaoeditores.com.br](http://www.pedroejoaoeditores.com.br)

13568-878 – São Carlos – SP

2023

Marcelo Henrique Oliveira Henklain  
Luciano Ferreira Silva  
Cleane da Silva Nascimento  
Yaritza Barreto  
(Organizadores)

**Informática na Educação e Educação em Computação: Estudos no  
Extremo Norte do Brasil**

 **Pedro & João**  
editores

2023

# Sumário

## **Prefácio | 5**

Marcelo Henrique Oliveira Henklain

## **Capítulo 01 - Gamificação na Educação: Avaliação de Eficiência do Kahoot! no aprendizado do comportamento de resolver equações do primeiro grau | 09**

Joel Alencar Dantas, Luciano Ferreira Silva e Fernando Souza Rodrigues

## **Capítulo 02 - Percepção de Alunos sobre a Eficiência do Jogo “Enigma das Frações” no Aprendizado de Números Racionais | 34**

Maria Gilza da Silva Neves, Luciano Ferreira Silva, Eduardo Henrique Freire Machado, Cleane Silva Nascimento e Kevin Willyn Conceição Barros

## **Capítulo 03 - Revisão de Literatura sobre Aplicações do Geogebra para o Aprendizado de Funções Exponenciais | 46**

Iane Da Silva Noronha, Graciele Joaquim, Thais Oliveira Almeida e Lucas Anderson Ladislau Aguiar

## **Capítulo 04 - Avaliação preliminar de eficiência do aplicativo Professor Tom em relação ao aprendizado de História | 63**

Maria do Socorro Bento da Silva, Luciano Ferreira Silva, Matheus de Souza Melo, Cleane Silva Nascimento e Matheus Naranjo Corrêa

## **Capítulo 05 - Avaliação de Eficiência da Plataforma de Jogos Educativos Geografia Divertida sobre o aprendizado de Geografia | 79**

Gilvan Barros da Silva, Marcelle Alencar Urquiza, Elenilda Lima Rebouças e Lucas Bessa Façanha Pereira

## **Capítulo 06 - Percepções de alunos e egressos da educação básica sobre existência, operação, uso e impacto dos Laboratórios de Informática | 96**

Ana Paula de Souza Blenk, Erislan da Silva Souza, Felipe Leite Lobo, Ryan Kayky Marques Rolins Bastos e Yaritza Barreto

**Capítulo 07 - Identificação dos Comportamentos Constituintes do Pensar Computacionalmente a partir de uma Revisão da Literatura | 110**

Karolliny Chaves de Oliveira, Arthur Bruno de Souza Ribeiro, Marcelo Henrique Oliveira Henklain, Jasson Marques Fontoura Júnior e Yaritza Barreto

**Capítulo 08 - Avaliação de Eficiência do Jogo Labirinto Clássico da Plataforma Code.org sobre o Aprendizado de Lógica de Programação na Educação Básica | 134**

Sumara Bezerra Gomes, Luciano Ferreira Silva e Hugo Lima Romão

**Capítulo 09 - Revisão de Literatura sobre Orientação Profissional e de Carreira para graduandos em Computação | 154**

Marcelo Henrique Oliveira Henklain, Acauan Cardoso Ribeiro e Giovanna Mendes Garbácio

**Capítulo 10 - Avaliação da Eficiência de Evento Científico Organizado para Promover o Comportamento de Graduandos em Computação de “Planejar a Carreira Profissional” | 180**

Natália Ribeiro de Almada, Pedro Vinícius da Silva Ribeiro, Guilherme Lucas Pereira Bernardo, Jasson Marques Fontoura Junior, Leonardo Carvalho de Matos Silva, Guilherme Araújo de Abreu Gomes, Marcelo Henrique Oliveira Henklain e Thaís Oliveira Almeida

**Sobre os autores | 199**



# Prefácio

Marcelo Henrique Oliveira Henklain  
**Universidade Federal de Roraima**

Esta obra é um dos produtos da I Oficina de Redação Científica para Computação, realizada no período de 24 de abril a 19 de maio de 2023, e apresenta um conjunto de 10 estudos, desenvolvidos por professores, estudantes e egressos dos cursos de Licenciatura em Informática à Distância (LIEAD) e Ciência da Computação, ambos do Departamento de Ciência da Computação (DCC) da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Das 10 pesquisas, oito são derivadas de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do LIEAD, uma de TCC de especialização e uma consiste em relato de experiência sobre a VII Jornada Científica da Computação (JCC) da UFRR.

A publicação deste livro representa um esforço do DCC para promover a mentalidade científica entre os alunos do departamento (em conformidade com as posições defendidas por KUBO; BOTOMÉ, 1997; VOLPATO, 2010; WAZLAWICK, 2021). Queremos incentivá-los a conduzir pesquisas e redigir textos acadêmicos com conforto e sentido (conforme proposta de CRUZ, 2020), para divulgação dos seus estudos. Isso significa ir além, por exemplo, de apenas cumprir com o requisito formal de apresentação do TCC. Nesse processo, como todo primeiro passo que damos, sabemos que ainda existe muito a ser aperfeiçoado em termos de delineamento das pesquisas e redação científica (LUNA, 1999; VOLPATO, 2010). Não obstante, esperamos poder contribuir com a Ciência por meio de nossas investigações.

Esses 10 estudos compartilham entre si o fato de que são contribuições científicas em relação aos processos de ensinar e aprender, tipicamente, com o auxílio de tecnologias da computação. Isso significa que

são investigações sobre como organizar condições de ensino, que favoreçam a aquisição ou aperfeiçoamento de comportamentos de valor para estudantes e a sociedade da qual fazem parte. Na área de computação, contamos com duas subáreas que possuem interface direta com a educação, a Informática na Educação (IC) e a Educação em Computação (EC).

A IC consiste em um programa de pesquisas – predominantemente empíricas – que cria, adapta e investiga eficiência e impactos de recursos tecnológicos, para mediação dos processos de ensino e aprendizagem. Essa subárea inclui estudos muito diversos, pois abarca quaisquer disciplinas acadêmicas, como português, matemática, história, geografia, artes, entre outras. A EC, por sua vez, é um programa de pesquisas – conceituais e empíricas –, cuja finalidade é promover a eficiência e o aperfeiçoamento contínuo dos processos de ensino e aprendizagem da Ciência da Computação (BISPO et al., 2020). Tal definição inclui o desenvolvimento de repertórios importantes para profissionais de computação, tais como ética e planejamento de carreira.

Considerando esses conceitos, podemos classificar os cinco primeiros capítulos deste livro como trabalhos típicos de IC, os quatro últimos como representantes da subárea de EC e o Capítulo 6 é um texto de interface entre essas duas subáreas. Por isso, no título desta obra, enfatizamos IC e EC, destacando que todos os estudos foram conduzidos no extremo norte, especificamente, no estado de Roraima.

Os três primeiros capítulos abordam o uso de tecnologias computacionais para auxílio no aprendizado de Matemática. O Capítulo 01 testa a eficiência do Kahoot!, uma ferramenta gamificada de perguntas e respostas, empregada aqui para auxiliar no aprendizado de equações do primeiro grau. O Capítulo 02 testa a eficiência do jogo “Enigma das Frações” sobre o aprendizado dos números racionais. O Capítulo 03 consistiu em uma revisão de literatura acerca do uso do Geogebra para a promoção de aprendizagens sobre funções exponenciais.

Os dois capítulos subsequentes mostram como as tecnologias da computação podem apoiar o desenvolvimento de aprendizagens nos campos da História e da Geografia. O Capítulo 04 avalia a eficiência de um aplicativo com informações e recursos que auxiliam no aprendizado de história. O Capítulo 05, por sua vez, avalia a eficiência de uma plataforma de jogos, chamada de Geografia Divertida, sobre o aprendizado dos comportamentos de nomear e localizar no mapa países e capitais da América do Sul e regiões, estados e capitais brasileiras. O Capítulo 06 é um estudo que faz interface com IC e EC, pois avalia a infraestrutura disponível no estado de Roraima de laboratórios de informática, espaço que pode ser utilizado tanto para pesquisas e intervenções no âmbito da IC, quanto da EC. A propósito, quando falamos especificamente de ensino de computação por meio de tecnologias, Bispo et al. (2020) sugerem o uso do termo Tecnologias na Educação em Computação.

Os últimos quatro capítulos do livro abordam temáticas próprias da EC. O Capítulo 07 apresenta um exame interpretativo dos comportamentos constituintes do comportamento mais geral denominado de “pensar computacionalmente”. O Capítulo 08 testa a eficiência do jogo “Labirinto Clássico” para o aprendizado de estruturas básicas de lógica de programação, tais como as estruturas condicionais e os laços de repetição, e se caracteriza como um estudo de TEC. O Capítulo 09 descreve uma revisão da literatura com o intuito de caracterizar a produção sobre Orientação Profissional e de Carreira para estudantes de computação. Finalmente, no Capítulo 10 temos um estudo realizado em contexto aplicado, no qual é avaliado o impacto da VII JCC sobre o aprendizado de componentes do comportamento de “planejar a carreira profissional”.

Com esse conjunto de estudos, esperamos demonstrar o potencial criativo e contributivo dos professores, estudantes e profissionais roraimenses na construção das subáreas de IC, EC e TEC, bem como estimular parcerias no meio acadêmico para pesquisas futuras. Almejamos, ainda,

incentivar outros pesquisadores a iniciarem e persistirem na investigação sobre como tornar a educação mais eficiente, equitativa e humana. Por fim, desejamos que nossos alunos se entusiasmem com a produção científica e façam parte do necessário esforço de construção de conhecimento para superação dos desafios sociais existentes, especialmente, no âmbito da educação.

### Referências

BISPO Jr., E. L.; RAABE, A.; MATOS, E.; MASCHIO, E.; BARBOSA, E. F.; CARVALHO, L. G.; BITTENCOURT, R. A.; DURAN, R. S.; FALCÃO, T. P. (2020). Tecnologias na Educação em Computação: Primeiros Referenciais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 509-527. Disponível em: < <https://bit.ly/43PwiCa> >. Acesso em: 10 de junho de 2023.

CRUZ, R. **Bloqueio da escrita acadêmica**: Caminhos para escrever com conforto e sentido. 1ª ed. Belo Horizonte: Artesã, 2020.

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. (1997). **Ciência e senso comum**: Contrastes de duas formas de conhecer como recursos para construção de conhecimento no trabalho científico e na vida cotidiana. (Texto não publicado)

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa**: Uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999.

VOLPATO, G. L. **Dicas para redação científica**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

Boa Vista, Roraima, 19 de maio de 2023.

# Capítulo 01

## Gamificação na Educação: Avaliação de Eficiência do Kahoot! no aprendizado do comportamento de resolver equações do primeiro grau

Joel Alencar Dantas   
Luciano Ferreira Silva   
Fernando Souza Rodrigues   
Universidade Federal de Roraima

{joelslawer}@gmail.com  
{luciano.silva, fernando.rodrigues}@ufrr.br

### 1. Introdução

A gamificação tem sido utilizada nas mais diferentes áreas, tais como redes sociais digitais, e-commerce, atividades relacionadas à saúde e bem-estar e, inclusive, na Ciência (FIGOL et al., 2021). No contexto educacional, a gamificação também tem sido utilizada com bastante sucesso, colaborando com a motivação de alunos em diferentes disciplinas (OLIVEIRA et al., 2016).

As estratégias de gamificação têm o potencial de manter pessoas engajadas em uma atividade por muito tempo, pois elas têm em sua composição elementos de jogos, tais como tarefas com objetivos bem delimitados, regras que especificam critérios de vitória e de derrota, limitando as ações da pessoa e o sistema de feedback, que mostra a situação do jogador em relação ao objetivo (MCGONIGAL, 2011). Tecnicamente, gamificar uma atividade significa, precisamente, incorporar a ela, que não é um jogo, elementos do design de jogos (DETERGING et al., 2011).

A aplicação da gamificação na educação, apesar de recente, mostra que ela está contribuindo com a promoção de aprendizagens em escolas e universidades, pois tende a produzir engajamento dos alunos em relação ao comportamento de estudar (DICHEV; DICHEVA, 2020). Isso é relevante

porque muitos são os problemas enfrentados pela educação brasileira que estão associados, ao menos em parte, ao engajamento, tais como a evasão escolar, as notas baixas, a indisciplina e o desinteresse dos alunos nas aulas. Nesse contexto, experiências com gamificação vêm sendo realizadas para contornar ou amenizar problemas dessa natureza.

Não obstante, apesar de promissora, ainda são escassos os estudos que investigam a eficiência da aplicação da gamificação no contexto educacional, sendo necessários mais pesquisas teóricas e empíricas (FARDO, 2013). Dessa forma, esse estudo buscou enriquecer o conhecimento sobre a gamificação na educação, utilizando-a como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem. O nosso objetivo foi investigar evidências preliminares de eficiência do Kahoot! para o aprendizado do comportamento de resolver funções do primeiro grau. As perguntas de pesquisa foram:

PP01. A aplicação do Kahoot! na aula de matemática contribuiu com o aprendizado do comportamento de resolver equações do primeiro grau?

PP02. Qual o nível de satisfação dos alunos com o uso do Kahoot! em sala de aula?

PP03. Qual a percepção do professor de matemática sobre o uso do Kahoot! em sua aula?

Este trabalho está dividido em cinco seções. Começamos na Fundamentação teórica apresentando conceitos nucleares para a compreensão deste estudo. Na sequência, apresentamos na seção de trabalhos relacionados uma breve revisão da literatura. Em seguida, apresentamos o método empregado para avaliação do recurso tecnológico. Passamos, então, para a apresentação dos resultados e discussão e finalizamos com a seção de conclusão.

## **2. Fundamentação teórica**

Nesta seção apresentamos conceitos fundamentais para a compreensão deste estudo. Abordaremos os conceitos de jogo e gamificação, destacando seus pontos de contato e a diferença que possuem entre si.

### **2.1. Jogos**

Antes de falar sobre gamificação, é importante apresentar a definição de jogo, uma vez que ela se correlaciona com a de gamificação. Kapp (2012, p. 7) descreve o jogo como “um sistema no qual os jogadores se envolvem em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback, que resulta em um produto quantificável, muitas vezes provocando uma reação emocional”. Os elementos apontados nessa definição são características importantes para o planejamento de atividades gamificadas.

Os desafios do jogo, definidos por regras e relacionados ao feedback instantâneo e a constante interação, são o que favorecem que o comportamento de jogar ocorra e persista ao longo do tempo (KAPP, 2012). São, portanto, os elementos que, se incorporados em novos contextos, teoricamente, poderiam também gerar engajamento em relação a outros comportamentos.

### **2.2. Gamificação**

A palavra gamificação, também chamada de ludificação no Brasil, é proveniente do termo inglês Gamification, criado pelo programador britânico Nick Pelling em 2002 para relacionar design de interfaces aceleradas e transações eletrônicas agradáveis e rápidas (PELLING, 2011). Apesar de o termo já existir há bastante tempo, somente em 2010 se popularizou (DETERDING, 2011).

A gamificação consiste no uso de elementos e técnicas de design de jogos em contextos de não-jogo (WERBACH; HUNTER, 2012). Segundo Kapp (2012, p. 32) gamificação é “o uso de mecânicas, estéticas e pensamentos dos games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”. O seu objetivo principal é promover comportamentos, tipicamente verificados em contextos de jogos, como persistir na solução de um desafio, em situações reais da vida cotidiana, nas quais esses comportamentos têm, geralmente, baixa probabilidade de ocorrência.

Com isso, muitas organizações estão utilizando gamificação para melhorar seus processos e fidelizar seus clientes. Um bom exemplo disso são os programas de milhas de companhias aéreas. Nesse cenário, seria menos provável que um cliente seguisse optando por determinada empresa em detrimento de outras, não fosse um programa de milhagens que lhe dá incentivos para essa preferência. Mas, a gamificação vai além, com aplicações no meio educacional, que é o nosso foco.

A gamificação pode favorecer a aprendizagem por meio da geração de engajamento em relação a comportamentos como estudar, participar das aulas, entre outros. Ela faz uso de técnicas consagradas em jogos, algumas das quais professores já utilizam, como pontuar atividades, dar feedback e incentivar a colaboração em sala de aula por meio de premiações. Essas técnicas são combinadas de modo a oferecer condições de aprendizagem diferentes da aula tradicional na qual o professor fala e os alunos escutam (FARDO, 2013; MARTINS et al., 2016).

Contudo, aplicar a gamificação no contexto educacional não significa simplesmente inserir as dinâmicas, mecânicas e componentes dos jogos nos ambientes escolares. O professor deve planejar a sua inserção com base em objetivos de aprendizagem bem formulados (MARINS, 2013). Dessa forma, por exemplo, ao invés de fazer uma simples dinâmica, é preciso pensar na

gamificação de maneira que se utilize a linguagem dos games para que os usuários tenham percepção clara de seus avanços.

Alguns projetos já articulam gamificação e planejamento cuidadoso do ensino. Fundada em 2009, pelo Institute of Play, a Quest to Learn (Q2L) é uma escola pública de ensino fundamental e médio, localizada em Nova York, que utiliza jogos e elementos dos jogos na educação. Nessa escola são implementados os fundamentos da gamificação em seu modo de educar, com o objetivo de criar experiências de aprendizado altamente imersivas e semelhantes a jogos. Os alunos devem, por exemplo, realizar pequenos desafios durante as semanas para completar uma grande missão que é dada no início de cada trimestre (MULLANEY, 2013).

Além de acontecer no mundo real, a junção de elementos dos jogos e educação também é muito comum no mundo digital e tem a mesma intenção, ou seja, promover uma experiência que seja mais agradável para o aluno. Alguns Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), é o caso do Moodle, e sistemas, como o Duolingo, são exemplos disso. Nessas plataformas, os elementos dos jogos são empregados de formas variadas e de acordo com os objetivos de aprendizagem.

O Duolingo, plataforma para ensino de idiomas lançada em 2011 (DUOLINGO, 2018), é uma das pioneiras a utilizar a gamificação em seus processos educacionais. De acordo com as categorias da pirâmide proposta por Werbach e Hunter (2012), alguns dos elementos dos jogos utilizados no Duolingo são: progressão, relacionamentos e restrições, que representam as Dinâmicas; aquisição de recursos, feedback, cooperação, recompensas, transações e vitória, que fazem parte das Mecânicas utilizadas no aplicativo; bens virtuais, conquistas, conteúdos desbloqueáveis, níveis, ranking e times, que representam os Componentes.

Assim, as possibilidades de aplicação da gamificação são inúmeras e os resultados em termos de engajamento de alunos parecem ser

promissores. Para entendermos um pouco sobre as evidências e tipos de pesquisas que têm sido conduzidas sobre gamificação, passaremos agora à seção de Trabalhos Relacionados.

### **3. Trabalhos relacionados**

Conduzimos uma breve revisão da literatura em busca de trabalhos que examinassem o impacto da gamificação em contextos educacionais. Selecionamos quatro estudos, que apresentaremos a seguir.

Santos e Freitas (2017) conduziram uma revisão de literatura sobre gamificação e sua relação com a educação. Dos 22 trabalhos analisados, observou-se que a maioria apresentou experiências com a gamificação nas salas de aulas, cujos objetivos eram semelhantes entre si. Tipicamente, o foco era promover engajamento dos alunos em relação às atividades de sala ou no ambiente de aprendizagem, ou para promover mecanismos de socialização e aprendizado em grupo. Foi verificado que os elementos de jogos mais utilizados nesse contexto foram os Desafios/Missões, o Feedback, Recompensas/Medalhas, Pontos, Níveis, Rankings/Placar, Narrativa e Restrições.

Após o exame da literatura, Santos e Freitas (2017) concluíram que a gamificação contribui com a promoção da aprendizagem, mas não substitui os métodos tradicionais. Além disso, os pesquisadores observaram que a aplicação da gamificação sem planejamento pode gerar impactos negativos e até mesmo atrapalhar o seu principal motivo de sua aplicação na educação, o engajamento dos alunos nas aulas.

Oliveira, Bitencourt e Monteiro (2016), por sua vez, avaliaram o uso da gamificação no ensino de computação para jovens e adultos, mais precisamente na disciplina de Software Livre e Proprietário, com o objetivo de que os alunos tivessem uma abordagem mais divertida, para que, assim,

aprendessem com mais facilidade. Nessa experiência, foi utilizada tanto a sala de aula quanto o laboratório, e os alunos puderam escolher entre o método tradicional (provas, seminários e atividades) ou gamificado. Esse último estilo foi escolhido por toda a turma e contemplou a utilização de elementos e mecânicas dos jogos, como níveis de dificuldade, pontuação, regras, desafios, entre outros, de modo a resolver as atividades propostas. Os pesquisadores observaram, ainda, que a turma submetida à gamificação apresentou desempenho acadêmico superior àquele obtido nas turmas de anos anteriores.

Identificamos também o estudo de Silva e Manguiera (2018), que utilizaram os pressupostos metodológicos da Engenharia Didática, para realizar a análise da plataforma Kahoot! no ensino e aprendizagem da matemática. Os autores deste estudo identificaram os pontos positivos e negativos da ferramenta, realizaram uma análise da turma na qual pretendiam aplicá-la, planejaram uma sequência de atividades que contemplaram o uso do Kahoot! e fizeram uma experiência com ele em sala de aula. Os pesquisadores verificaram, então, que o tempo gasto pelos discentes para responder às questões diminuiu conforme elas eram apresentadas. Outra observação feita foi que, fazendo a comparação com o instrumento de avaliação anterior (prova), os alunos tiveram maior quantidade de acertos e, conseqüentemente, melhores médias com o uso do Kahoot!.

Finalmente, examinamos o estudo de Rodrigues (2015), cujo objetivo foi investigar os efeitos da gamificação sobre o aprendizado da língua inglesa. O pesquisador selecionou 15 alunos do 9º ano do ensino fundamental que estavam em dia com a frequência e dispostos a participar da pesquisa. Aplicou, então, um questionário on-line, por meio do Google Forms, contendo questões abertas e fechadas para caracterizar o perfil dos alunos e saber da sua experiência com recursos tecnológicos. Foi observado que todos os

alunos possuíam acesso a dispositivos tecnológicos e Internet, bem como que 93% utilizavam os games no seu dia a dia e, geralmente, o idioma utilizado nesses jogos era o inglês. Com relação aos resultados sobre a utilização da gamificação como estratégia de ensino, o estudo mostrou que os alunos achavam importante a inserção e a utilização dessas tecnologias na educação, pois se sentiam mais motivados do que em aulas tradicionais, caracterizadas por eles como chatas, cansativas e repetitivas.

Nesses quatro estudos, identificamos que o uso de gamificação pode ser promissor, mas que a literatura científica ainda carece de mais estudos que busquem coletar dados de desempenho, antes e após o uso da gamificação. Por essa razão, neste estudo, o nosso objetivo foi investigar evidências preliminares de eficiência do Kahoot! para o aprendizado do comportamento de resolver funções do primeiro grau.

## **4. Método**

### **4.1. Solução computacional**

Nesta seção apresentaremos o Kahoot!, recurso tecnológico que usa elementos de gamificação e utilizamos no presente estudo. O Kahoot! é uma plataforma educacional on-line, que utiliza os elementos dos jogos como componente lúdico (KAHOOT, 2018). Através dessa ferramenta, o educador pode criar uma atividade de perguntas e respostas, adequada à realidade dos objetivos de aprendizagem com os quais está trabalhando, e que se caracteriza por viabilizar uma competição saudável entre os alunos ou grupos desse ambiente escolar.

Essa ferramenta permite ao professor: (a) Acompanhar o desempenho dos alunos por meio dos feedbacks que eles recebem em seus dispositivos e do gráfico de respostas, visível para o professor. Assim, é possível identificar o desempenho dos estudantes e agir em relação a ele; (b)

Utilizar imagens e vídeos na formulação das perguntas; e (c) Exportar dados no formato de planilha, após o encerramento da atividade. Essa tabela traz informações como os nomes dos alunos que participaram, seus acertos e erros, a pontuação alcançada, entre outros dados. Adicionalmente, o Kahoot! possui uma modalidade gratuita, ampliando seu alcance, é uma ferramenta leve, multiplataforma, com interface amigável e que não exige cadastro do aluno para que possa acessar a atividade criada pelo professor.

Com relação aos elementos dos jogos, podemos afirmar, com base na pirâmide de Werbach e Hunter (2012), que o Kahoot! (a) mobiliza emoções nos alunos, como a sensação de prazer ao acertar uma pergunta, de orgulho pelo resultado alcançado e até sensações negativas, como a frustração pela perda de uma partida; (b) apresenta restrições ao comportamento dos usuários, o que pode ser notado no limite de tempo existente para apresentação de uma resposta e o fato de que quanto antes a pessoa responder, maiores as suas chances de pontuar mais que os oponentes, caso a sua resposta tenha sido correta; (c) possibilita a criação de desafios, pois o aluno pode ser convidado a responder um tipo de quiz cujo acesso é ilimitado, mas que exija certo percentual de acertos, a ser realizado dentro de um limite temporal; (d) viabiliza a criação tanto de competições entre alunos, quanto de cooperação, quando alunos precisam trabalhar juntos em um time; (e) fornece feedback sobre acertos e erros; (f) explicita um estado de vitória, ao final de competições; (g) fornece recompensas na forma de pontos, que são somados durante a atividade. Além disso, em competições, quando o aluno fica classificado entre os três melhores no sistema de pontos, ganha uma medalha de ouro, prata ou bronze.

Em razão de todos esses elementos é que o Kahoot! pode ser considerada uma ferramenta que emprega técnicas de gamificação, as quais são bastante úteis para muitos cenários de ensino. Passamos agora à exposição de como se deu o teste dessa ferramenta.

## 4.2. Participantes

Participaram 27 alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental com idades variando entre 12 e 14 anos, 18,5% tinham 12 anos, 59,3% 13 anos e 22,2% estavam com 14 anos (atrasados, portanto, no período regular para o ensino fundamental); 51,9% eram do sexo masculino e 48,1% era do sexo feminino. Dos 27 alunos, 77,8% possuíam acesso à Internet, 66,7% tinham acesso ao Computador ou Notebook e 85,2% dispunham de acesso a Celular ou Tablet.

Observamos que eles estavam habituados com a utilização dessas tecnologias, visto que a maioria (55,6%) destina 2 horas ou mais por dia, enquanto 33,3% usam entre 1 e 2 horas, e apenas 11,1% faziam o uso de até 1 hora por dia. Quando perguntamos sobre o uso de tecnologias para o estudo, verificamos que 7 deles (25,93%) dedicavam até 1 hora, 12 (44,44%) entre 1 e 2 horas, e 8 (29,63%) 2 horas ou mais. Com relação a quantidade de tempo investida jogando, oito alunos (29,63%) afirmaram não dedicarem nenhum tempo para jogar, oito alunos (29,63%) responderam que destinavam até 1 hora, cinco (18,52%) gastavam entre 1 e 2 horas, e seis (22,22%) responderam que empregavam 2 horas ou mais. De modo geral, os discentes gastavam mais tempo estudando do que jogando enquanto utilizavam os recursos tecnológicos.

É importante observar que, nesse período da coleta de dados, era bem comum a utilização de métodos tradicionais de ensino pelos professores dessa escola e os alunos quase não tinham contato com tecnologias digitais aplicadas ao ensino. Cumpre destacar que, além dos alunos, também participou desse estudo o professor responsável por lecionar a disciplina de matemática na escola. Ele acumulava, na época da pesquisa, experiência de 23 anos de magistério, sendo pós-graduado.

### 4.3. Instrumentos

Questionário de caracterização da amostra. Com o objetivo de caracterizar o perfil dos alunos, perguntamos por meio de questionário, com sete itens (seis objetivos e um discursivo), idade, sexo, quais tecnologias digitais eles tinham acesso, por quanto tempo eles utilizavam as tecnologias digitais e quanto desse tempo era dedicado aos estudos e aos jogos.

Pré-teste - Avaliação diagnóstica. Continha dois itens, cada um deles composto por quatro subitens, conforme Tabela 1.

Pós-teste - Avaliação de verificação da aprendizagem. Continha dois itens, cada um deles composto por quatro subitens, conforme Tabela 12, sendo diferentes da avaliação diagnóstica.

**Tabela 1.** Avaliação diagnóstica aplicada aos alunos antes da intervenção com o Kahoot!.

#### Pré-teste - Avaliação Diagnóstica

**1. Resolva as equações a seguir e teste a solução encontrada:**

a)  $f + 1 = 6$

b)  $2y + 7 = 18$

c)  $z + 3z = 2z + 12$

d)  $10x + 60 = 12x + 52$

**2. Interprete e resolva os problemas a seguir utilizando equação de primeiro grau:**

a) O quádruplo de um número adicionado ao seu quádruplo resulta em 180. Qual é o número?

b) O quádruplo de meu antecessor, menos 12, é igual a 72. Que número eu sou?

c) A soma de três números pares consecutivos é igual a 24. Determine os números.

d) O triplo de um número menos 8, é igual à sua metade mais 30. Qual é o número?

**Tabela 2.** Avaliação de verificação da aprendizagem aplicada aos alunos após a intervenção com o Kahoot!.

### **Pós-teste - Avaliação de verificação da aprendizagem**

#### **1. Resolva as equações a seguir e teste a solução encontrada:**

- a)  $p + 8 = 10$
- b)  $5h + 9 = 22$
- c)  $t + 5t = 4t + 2$
- d)  $12x + 80 = 16x + 36$

#### **2. Interprete e resolva os problemas a seguir utilizando equação de primeiro grau:**

- a) O triplo de um número adicionado ao seu dobro resulta em 600. Qual é o número?
- b) O dobro de meu antecessor, menos 3, é igual a 25. Que número eu sou?
- c) A soma de três números pares consecutivos é igual a 78. Determine os números.
- d) O dobro de um número menos 10, é igual à sua metade mais 50. Qual é o número?

**Avaliação de satisfação com o Kahoot! (Versão aluno).** Continha quatro itens objetivos (1 - Foi fácil de usar; 2 - Apresentou claramente os conteúdos estudados; 3 - Mostrou claramente o desempenho do meu grupo; 4 - Deu feedback das interações realizadas) em relação aos quais o aluno podia indicar o seu grau de concordância com a afirmação, em uma escala Likert (1 = Discordo totalmente a 5 = Concordo totalmente). Havia, ainda, um item discursivo para o aluno relatar a sua percepção em relação ao uso de ferramentas gamificadas, como o Kahoot!, em sala de aula.

**Avaliação de satisfação com o Kahoot! (Versão professor).** Continha cinco itens discursivos, a saber: 1 - Quais ferramentas você costuma utilizar para promover o ensino e a aprendizagem e com que frequência faz o uso delas? 2 - O que você achou de utilizar o Kahoot! nas suas aulas? 3 - Você considera importante a utilização de elementos dos jogos no contexto educacional? Por quê? 4 - Na sua opinião, a utilização do Kahoot! nas aulas apoiou o processo de ensino e aprendizagem? Se sim, de que forma? 5 - O que

você achou do 'Kahoot!?' 6 - Alguma consideração adicional, sugestão, reclamação, ou elogio sobre a utilização de elementos dos jogos nas aulas?

#### **4.4. Local de coleta**

A coleta de dados foi conduzida em uma Escola Pública Estadual de ensino do estado de Roraima, tendo sido realizada durante uma aula de matemática sobre equações do primeiro grau. Essa escola oferta o ensino fundamental – anos finais.

#### **4.5. Procedimento de coleta de dados**

Para a realização deste estudo o projeto desta pesquisa foi apresentado à gestora da escola, que concedeu a autorização necessária. O professor de matemática se interessou por aplicar os elementos de jogos em sua aula e se dispôs a ajudar. Após essas primeiras tratativas institucionais, a turma que seria alvo da pesquisa passou a ser acompanhada pelo pesquisador. O objetivo desse acompanhamento era observar como eram as aulas em termos de metodologia utilizada, bem como para que, ao final da observação, o pesquisador pudesse conhecer os alunos, apresentar para eles a proposta do estudo e explicar como poderiam participar.

Na sequência das explicações aos alunos, o pesquisador entregou duas vias do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) aos discentes que se interessaram em participar da pesquisa, e duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que eles entregassem aos seus responsáveis, pedindo o consentimento deles para participar da pesquisa.

Em outro momento, juntamente com o professor de matemática, foi planejada a utilização dos elementos de gamificação para as aulas com

resolução de exercícios. Foram definidos os objetivos da gamificação, o ciclo de ação, feedback e motivação, os elementos dos jogos e a ferramenta que apoiaria essa metodologia. O objetivo da gamificação na aula de matemática era promover o engajamento dos alunos em relação ao estudo de equações do primeiro grau e o aumento de sua participação durante a aula gamificada, envolvendo debate com colegas de turma e diálogo com o professor.

No Kahoot!, foram criados 10 problemas envolvendo apenas equações do primeiro grau. O planejamento da aula gamificada previu o seguinte ciclo de Ação-Feedback-Motivação: os alunos deveriam resolver as questões apresentadas no Kahoot!, debater em time a estratégia de solução e os resultados encontrados e, então, responder (Ação). Ao responderem, seria mostrado o resultado correto (Feedback) e, na sequência, um dos times seria convidado a ir ao quadro para demonstrar a solução, tendo para isso o auxílio dos demais alunos da sala, sendo que após a resolução das questões no quadro, seriam distribuídas as recompensas (Motivação) na forma de pontos no placar. Essa sequência aconteceria até que acabassem as 10 questões propostas. O plano de aula, que orientou o presente planejamento, pode ser encontrado no Trabalho de Conclusão de Curso que deu origem a este capítulo.

Para o ciclo acontecer foi planejada a utilização dos seguintes elementos dos jogos: Competição, Conquistas, Cooperação, Emblemas, Emoções, Estados de Vitória, Feedback, Placares, Pontos, Progressão, Recompensas, Relacionamentos, Restrições e Times. Esses elementos foram organizados para se relacionarem entre si.

Finalmente, para verificar os conhecimentos prévios da turma, foi aplicada a Avaliação Diagnóstica. Feito isso, aplicou-se a gamificação planejada nas aulas de matemática. Após participarem das aulas, os 27 estudantes responderam ao Questionário de caracterização da amostra. Para

verificar a aprendizagem da turma, foi aplicada Avaliação de verificação da aprendizagem.

Para o professor da disciplina, foi aplicado apenas um questionário on-line, no qual buscou-se saber sua opinião sobre a experiência com a gamificação. Nesse caso, as questões foram todas discursivas.

#### **4.6. Procedimento de análise de dados**

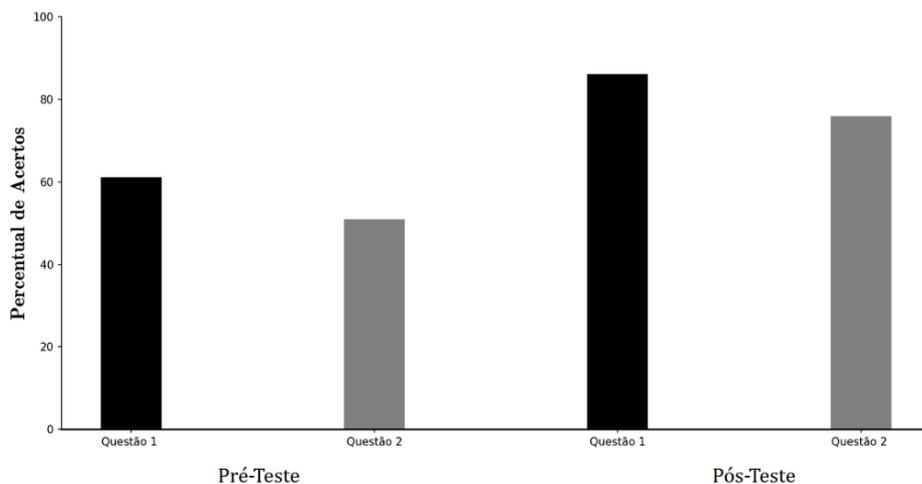
Para análise dos dados foram calculados o número de acertos e erros dos alunos em cada subitem das questões. Foram utilizadas fórmulas de cálculo de porcentagem, como o percentual para calcular o percentual de acertos e erros em cada questão. Além disso, foi utilizado a fórmula do percentual de melhora para calcular o percentual de melhora entre o Pré-teste em relação ao Pós-Teste e verificar a melhora no desempenho. Para avaliar a diferença média dos acertos, foi aplicado a fórmula da média aritmética, pois permite uma análise quantitativa e comparativa dos resultados obtidos nos testes.

### **5. Resultados e Discussão**

#### **PP01. A aplicação do Kahoot! na aula de matemática contribuiu com o aprendizado do comportamento de resolver equações do primeiro grau?**

Foram realizados dois testes com os objetivos de diagnosticar (Pré-teste) e verificar a aprendizagem (Pós-teste) dos estudantes sobre equações do primeiro grau. Os resultados do Pré e do Pós-teste são apresentados na Figura 1.

## Desempenho – Pré-Teste vs. Pós-Teste



**Figura 1.** Percentual de acertos nas questões do Pré e do Pós-teste.

Observamos na Figura 1 que o percentual de acerto na Questão 01 do Pré-teste foi de 61,11%. Na Questão 02, por sua vez, encontramos 50,93% de acerto. Em vista disso, nota-se que antes da inserção dos elementos de gamificação nas aulas, a média de acerto total da turma do 7º ano no Pré-teste ficou em 56,02%, abaixo de 60%. A fim de verificar se houve melhora no aprendizado, após a utilização dos elementos de gamificação em sala de aula, foi aplicado o Pós-teste. Na Questão 01, o percentual de acertos subiu para 86,11% e na Questão 02 para 75,93%. Assim, após a inserção dos elementos de gamificação, a média de acerto total da turma foi de 81,02%, uma diferença média de 25% do Pós-teste em relação ao Pré-teste. Os dados mostram que a turma apresentou um desempenho melhor tanto na resolução de equações, quanto na interpretação de problemas, sugerindo que a utilização do Kahoot! deve ter contribuído positivamente para essa mudança.

## PP02. Qual o nível de satisfação dos alunos com o uso do Kahoot! em sala de aula?

Buscou-se avaliar a opinião dos alunos sobre a experiência com o Kahoot!. Para isso, uma pergunta aberta foi formulada: "O que você achou da utilização dos elementos de gamificação (Competição, Cooperação, Feedback, Placares, Recompensas, Times, Pontos etc.) nas aulas?".

No total foram obtidas 27 respostas, identificadas individualmente de A01 até A27. A Figura 2 apresenta as frases e palavras que mais se destacaram na forma de uma nuvem de palavras.



**Figura 2.** Nuvem de palavras resumindo as respostas dos alunos.

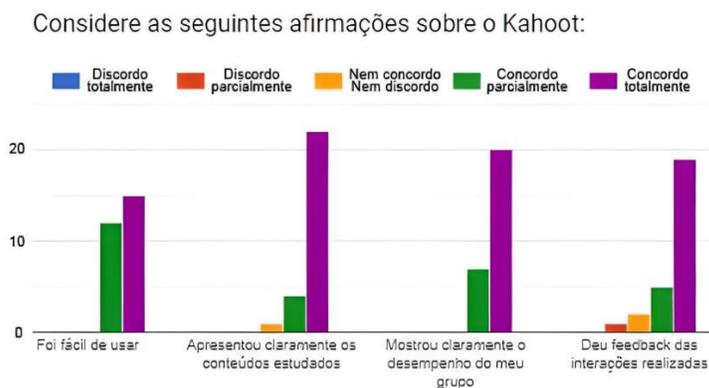
Considerando a Figura 2, não identificamos nenhuma opinião negativa em relação ao Kahoot!. Os alunos deram opiniões em relação ao aprendizado proporcionado por essa abordagem, como mostra o comentário do sujeito A14: "tudo que eu queria aprender eu aprendi, isso ajudou nas minhas dificuldades [...]". Esse comentário ilustra a percepção dos alunos sobre o próprio aprendizado. Os discentes também deram opiniões no sentido de terem memorizado informações importantes, como mostra o comentário do sujeito A07: "eu gostei e foi muito bom para nos aclarar a

mente por que muitas vezes na hora da aula a gente lembra mas depois esquece, dessa vez eu aprendi mesmo, obrigado!”.

Os alunos também afirmaram que consideraram o uso do Kahoot! um método inovador e estimulante, como nos comentários do participante A08, “foi uma grande novidade, foi estimulante e criativo, é fácil e divertido aprender com eles [...]”, e do participante A09, “[...] tem muita criatividade na aula e é estimulante para aprender. Isso para mim é uma grande novidade porque foi a minha primeira vez participando de algo assim [...]”. Esses comentários sugerem que os alunos consideraram a experiência gamificada muito positiva e útil para ser usada com mais frequência em sala de aula.

Por último, alguns participantes comentaram o desejo de que a gamificação fosse mais difundida, um exemplo disso é o comentário do sujeito A08: “[...] Espero que esse projeto passe por várias salas[...]”. Essas opiniões demonstram, portanto, que os estudantes da presente amostra ficaram satisfeitos com o uso do Kahoot!.

Finalmente, avaliamos uma dimensão específica da satisfação, relacionada com a usabilidade da ferramenta Kahoot!. A Figura 3 exibe os níveis de concordância em relação a quatro perguntas que fizemos aos alunos.



**Figura 3.** Avaliação de usabilidade do Kahoot!.

De acordo com a Figura 3, o Kahoot! foi bem avaliado pela maioria dos estudantes, pois eles concordaram que foi fácil usar o Kahoot!, que a ferramenta foi capaz de apresentar adequadamente as informações que precisam ser estudadas, mostrou o desempenho dos grupos de forma clara e deu feedback correto para o aluno, em função de suas interações com a ferramenta. Assim, pode-se concluir que o Kahoot! também gerou satisfação em termos de sua usabilidade.

### **PP03. Qual a percepção do professor de matemática sobre o uso do Kahoot! em sua aula?**

Foi realizada uma Avaliação de satisfação com o Kahoot! com o professor de matemática da turma. Ele reportou que, geralmente, fazia uso de livro didático, pincel e quadro, como principais ferramentas de apoio em suas aulas. Outras ferramentas, como o computador e projetor, eram pouco usadas devido às limitações desses recursos na escola. Informou, ainda, que raramente incluía alguma gamificação em suas aulas. A respeito do Kahoot!, afirmou que “A experiência foi ótima, divertida e interessante. Eu e os alunos gostamos muito”. O docente também acrescentou que o uso de gamificação em sala quebra os padrões de aula das escolas, estimulando o aluno a participar ativamente no seu aprendizado.

No comentário a seguir, o professor relata alguns dos impactos que associou ao uso do Kahoot! em sala de aula:

“[...] Com os elementos dos jogos foi possível inovar no processo de ensino, inclusive, com a aplicação dessa metodologia, percebi que a cooperação dos alunos aumentou e isso facilitou muito o trabalho em grupo. Além disso, o feedback imediato me ajudou a monitorar melhor a situação dos alunos, me incentivando a procurar meios para aumentar o desempenho deles nas aulas. Também achei muito interessante o uso das

recompensas, porque com elas os alunos participaram mais da aula”.

Notamos, portanto, que sua percepção foi muito positiva em relação aos impactos da ferramenta, inclusive, em termos de promoção de comportamentos de trabalho em equipe. O professor teceu comentários também sobre o Kahoot!.

Eu achei uma ferramenta muito boa e de fácil utilização. Considero muito positivo ele contar com controle de notas, auxílio na resolução dos exercícios e também na apresentação imediata das respostas certas ou erradas, porque permite discutir a questão com os alunos logo em seguida, sustentando a atenção no conteúdo ministrado e não apenas na parte lúdica e divertida. Além disso, os recursos de sons, imagens e vídeos da ferramenta, estimularam os estudantes a prestarem mais atenção nas aulas.

O professor não apontou dificuldades no uso do Kahoot!. Além disso, destacou vários pontos positivos da ferramenta, mostrando elevado grau de satisfação com esse recurso. Por fim, quando perguntamos ao professor se ele tinha alguma crítica, elogio, ou comentário, ele afirmou que não encontrou nenhum problema com o emprego da gamificação em suas aulas e percebeu o quanto ela motivou, tendo, portanto, auxiliado no processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, o educador apontou algumas dificuldades que a escola enfrentava e que atrapalharam a gamificação auxiliada pelas tecnologias digitais. Nesse caso, as dificuldades estavam nos recursos computacionais disponíveis na escola. Segundo o docente, os equipamentos eram poucos e a falta de manutenção neles fazia com que a quantidade diminuísse a cada ano.

Verificamos, então, com base em nossos resultados que tanto o professor, assim como seus alunos, consideraram a gamificação, por meio do Kahoot!, vantajosa para o ensino e, ainda, que sua aplicação trouxe bons resultados em termos de aprendizagem e motivação, tendo estimulado também o trabalho em equipe. Apesar dos resultados promissores, este estudo teve limitações que precisam ser consideradas.

Contamos com uma amostra limitada a apenas 27 alunos, de uma turma específica. Além disso, trabalhamos com uma avaliação de Pré-teste e Pós-teste, que não possui estudos anteriores, que demonstram qualidades psicométricas de validade, fidedignidade e invariância da medida. Sem essas evidências em relação ao instrumento de avaliação de aprendizagem, as conclusões perdem um pouco de força. Por outro lado, vimos nos resultados que as percepções positivas foram unânimes e que os dados de desempenho acompanham essas impressões dos participantes. Tal fato fortalece a confiança em relação aos nossos achados, justificando a continuidade dos estudos sobre o uso do Kahoot! para o ensino de matemática.

## **6. Conclusão**

O objetivo deste estudo foi investigar evidências preliminares de eficiência do Kahoot! para o aprendizado do comportamento de resolver funções do primeiro grau. Verificamos nos dados de desempenho, que ocorreu uma melhora no percentual de acertos entre Pré-teste e Pós-teste, sugerindo que o Kahoot foi eficiente em termos de promoção de aprendizagens. Avaliamos, ainda, o grau de satisfação dos estudantes em relação a essa ferramenta, e os resultados sugerem que, de forma unânime, eles gostaram do uso do Kahoot!, tanto por facilitar a aprendizagem e promover engajamento, como também porque possui bons parâmetros de usabilidade.

Com relação ao docente, identificamos que sua percepção sobre o Kahoot! foi bastante positiva. Ele considerou que a ferramenta contribuiu com aprendizado, engajamento e, inclusive, promoção de trabalho em equipe entre os alunos. Além disso, destacou seu apreço pelas informações que o software fornece para o professor, de modo que ele pode acompanhar a evolução de seus alunos nas atividades que criou no Kahoot!. Assim, a partir da análise dos dados, identificamos que a presente estratégia de gamificação foi bem aceita pelos discentes e pelo professor, tendo tornado a aula de matemática mais eficiente e divertida.

Vale destacar que, atualmente, considerando as aprendizagens adquiridas por professores durante a pandemia, consideramos que eles estão mais preparados para aplicar em suas aulas tecnologias digitais e, especialmente, estratégias de gamificação. Além disso, é preciso lembrar que já dispomos de ferramentas gamificadas, como é o caso do Kahoot!, não exigindo que o professor crie o recurso. Ele precisa, como primeiro passo, selecionar uma ferramenta dentre as disponíveis, examinando a que mais se ajusta ao desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem que compõem a sua disciplina ou curso.

Consideramos, então, que o Kahoot! é uma ferramenta promissora para o ensino de matemática e que é viável de ser utilizada mesmo em escolas que possuem menos acesso a recursos tecnológicos. Incentivamos outros pesquisadores a persistirem na condução de estudos sobre gamificação, para que tenhamos uma prática educacional baseada em evidências.

Sugerimos como estudos futuros a ampliação da amostra, o cuidado com a sua diversificação e a condução de novos testes do Kahoot!. Destacamos, ainda, a importância de estudos para a construção e investigação psicométrica de instrumentos para mensurar comportamentos matemáticos e estudos que avaliem as melhores práticas de capacitação de docentes em relação ao uso de gamificação em sala de aula. Seria útil também

um estudo que buscasse catalogar outras ferramentas gamificadas, que possam ser utilizadas pelos professores. Por fim, esperamos com este estudo ter contribuído para o progresso dos processos de ensinar e aprender matemática.

## 7. Referências

COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. C. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: Uma matriz de referência. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2015. <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v6i2p44-65>.

DETERDING, S.; KHALED R.; NACKE, L. E. Gamification: Toward a Definition. In: **CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts**. Vancouver, 2011, p. 1-4. Disponível em: < <https://bit.ly/432m6q7> >. Acesso em: 05 de novembro de 2017.

DICHEV, C.; DICHEVA, D. Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 14, n. 9, p. 22-26, 2017. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>.

DUOLINGO. **Quem somos**. 2018. Disponível em: < <https://pt.duolingo.com/> >. Acesso em: 28 de julho 2018.

EDUAREA. **Aprendizaje Basado en el Juego: Kahoot!** 2015. Disponível em: < <https://bit.ly/4252y2X> >. Acesso em: 17 de julho 2018.

FARDO, M. L. A. **Gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. 2013. Dissertação (Mestrado em educação) - Educação, Linguagens e Tecnologia, Universidade de Caxias Do Sul, Caxias do Sul, 2013. Disponível em: < <https://bit.ly/3MTMz3n> >. Acesso em: 15 de novembro de 2017.

FIGOL, N.; FAICHUK, T; POBIDASH, I; TRISHCHUK, O; TEREMKO, V; Application fields of gamification. **Revista Amazonia Investiga**, v. 10, n. 37, p. 93-100, 2021. < <https://doi.org/10.34069/AI/2021.37.01.9> >.

KAHOOT. **What is Kahoot!?** 2018. Disponível em: < <https://kahoot.com> >. Acesso em: 16 de julho de 2018.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. 1. ed. Pfeiffer & Company, 2012.

KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Um framework para projetar, desenvolver e avaliar a gamificação centrada no usuário. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 2, p. 122-131, 2021.

MARINS, D. R. **Um processo de gamificação baseado na teoria da autodeterminação**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <https://tinyurl.com/4hk9xrka> >. Acesso em: 13 de junho de 2023

MARTINS, J. J. B. B. A gamificação no ensino de história: O jogo “legend of zelda” na abordagem sobre medievalismo. **Holos**, v. 7, p. 299-321, 2016. <https://doi.org/10.15628/holos.2016.1978>.

MCGONIGAL, J. **Reality is broken: Why Games make us better and how they can change the world**. New York: The Penguin Press, 2011.

MULLANEY, A. **Quest to learn: The model for gamifying education**. 2013. Disponível em: < <https://tinyurl.com/yc2uhcd8> >. Acesso em: 20 de maio de 2018.

OLIVEIRA, T. M.; BITENCOURT, R.; MONTEIRO, W. M. Experiências com Gamificação no Ensino de Computação para Jovens e Adultos no Sertão Pernambucano. **XV SBGames**. São Paulo, p. 914-919, 2016. Disponível em: < <https://tinyurl.com/mr3yveub> >. Acesso em: 28 de outubro de 2017.

PELLING, N. **The (short) prehistory of “gamification”**. 2011. Disponível em: < <https://tinyurl.com/2p82pa96> >. Acesso em: 02 de novembro de 2017.

RODRIGUES, J. J. C. **A gamificação como estratégia para o ensino: Um estudo sobre as aulas de língua inglesa em uma escola pública**. 2015. disponível em: < <https://tinyurl.com/4pm4xsdc> >. Acesso em: 13 de março de 2018.

SANTOS, J. A.; FREITAS, A. L. C. Gamificação aplicada a educação: Um mapeamento sistemático da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 1, 2017. Disponível em: < <https://tinyurl.com/43hp2arj> >. Acesso em: 17 de novembro de 2017.

SILVA, M. K. C.; MANGUEIRA, M. C. S. Gamificação da sala de aula: O Kahoot! como recurso didático para o ensino e aprendizagem em matemática. In: Encontro

Paraibano de Educação Matemática, 10, 2018, Cajazeiras. **Anais [...]**. Cajazeiras: Realize, p. 1–10, 2018. Disponível em: < <https://tinyurl.com/4avftbre> >. Acesso em: 12 de maio de 2018.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win**: How Game thinking can revolutionize your business. Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012.

# Capítulo 02

## Percepção de Alunos sobre a Eficiência do Jogo “Enigma das Frações” no Aprendizado de Números Racionais

Maria Gilza da Silva Neves 

Luciano Ferreira Silva 

Eduardo Henrique Freire Machado 

Cleane da Silva Nascimento 

Kevin Willyn Conceição Barros 

**Universidade Federal de Roraima**

{edu.hen.fm}@gmail.com

{gilza.neves, luciano.silva, cleane.nascimento}@ufrr.br

{kw.willyn}@outlook.com

### 1. Introdução

O emprego de recursos tecnológicos no ensino, como jogos virtuais e aplicativos, tem se mostrado promissor (BARRETO; SANTOS; ALVES, 2017). Busca-se com esses recursos, proporcionar aos estudantes uma experiência de aprendizado dinâmica e concreta. O jogo "Enigma das Frações", em particular, é uma estratégia de ensino que busca facilitar a compreensão e motivação em relação ao estudo dos números racionais (CUNHA, 2016).

Dispor de recursos para o ensino de frações é relevante, pois o aprendizado dos números racionais está associado a obstáculos para os alunos (REICH, 2014). Isso pode ter relação com o fato de que no cotidiano pode não ser usual lidarmos explicitamente com problemas envolvendo frações, tal como os vemos na escola. Embora os estudantes do fundamental possuam uma compreensão básica sobre frações, eles enfrentam dificuldades na aplicação desses conhecimentos tanto na prática cotidiana, como na resolução dos exercícios na sala de aula (CUNHA, 2016). Portanto, é necessário avaliar a necessidade de os professores inovarem suas abordagens no ensino, buscando estratégias eficientes de ensino.

O objetivo deste capítulo é avaliar a percepção de alunos do ensino fundamental sobre a eficiência do jogo "Enigma das Frações" para a promoção de aprendizagem dos números racionais, na disciplina de matemática. Para tanto, utilizamos uma adaptação da Metodologia de Avaliação de Software Educacional Infantil (MAQSEI), cujo objetivo é a avaliação qualitativa de um software educativo. Esta pesquisa foi conduzida em uma escola pública no estado de Roraima, envolvendo alunos e professores do Ensino Fundamental. Durante o estudo, foram observadas as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em assimilar e compreender determinados conteúdos relacionados a frações na disciplina de matemática.

O presente trabalho está organizado em cinco seções. A primeira é a Fundamentação teórica. Nela, apresentamos os conceitos básicos para que o leitor possa compreender o trabalho que desenvolvemos. Na sequência, na seção de Trabalhos relacionados, descrevemos estudos sobre os processos de ensinar e aprender números racionais, de modo a evidenciar a lacuna existente na literatura, a partir da qual este trabalho foi proposto. No Método, explicamos os passos adotados para chegarmos às nossas conclusões. Na seção de Resultados e Discussão apresentamos os nossos achados e formulamos a conclusão, cuidando, então, de fundamentá-la com base no conhecimento científico existente. Finalmente, apresentamos uma síntese desta pesquisa e uma sugestão de trabalhos futuros na seção de Conclusão.

## **2. Fundamentação teórica**

Quanto às tecnologias na educação, é desafiador para o Estado oferecer infraestrutura adequada às escolas da rede pública, para proporcionar um ambiente adequado ao professor que trabalha com TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação). Não obstante, os professores da educação básica precisam desses recursos como apoio ao ensino,

especialmente, para os alunos do século XXI, que estão habituados ao uso das tecnologias (ALVES, 2012; FERNANDES, 2004).

É sabido que o uso de recursos tecnológicos na educação pode aumentar o interesse do aluno pela aula, podendo melhorar o desempenho escolar (BARRETO et al., 2017). Tal conhecimento é especialmente relevante no ensino de matemática, disciplina que está frequentemente associada a dificuldades de aprendizado e reprovações (REICH, 2014).

Dentre as tecnologias disponíveis para o ensino, os jogos são bastante promissores, inclusive, para o ensino de matemática (FARIAS, 2017). Sabemos que podem aumentar a capacidade de aprendizagem dos alunos, além de promover engajamento (CUNHA, 2016). Um dos motivos pelos quais o jogo produz esses efeitos é porque ele rompe a rotina do aluno de apenas ler e escutar as explicações do professor, colocando-o em uma posição ativa enquanto joga. Assim, o estudante não só se comporta em relação às situações programadas no jogo, que possuem finalidade educativa, como também recebe feedbacks automáticos e imediatos, do próprio ambiente do jogo. Esse tipo de experiência tende a promover aprendizagens de valor em um contexto ameno e lúdico (OLIVEIRA, 2014).

Assim, sabemos que o aprendizado dos números racionais pode ser trabalhado por meio de jogos educativos (CUNHA, 2016), sendo essa a estratégia para intervenção que adotaremos no presente estudo. Especificamente, escolhemos o jogo “Enigma das frações”. Ele é um jogo online e está disponível no site da Nova Escola<sup>1</sup>. Trata-se de um jogo educativo para trabalhar os diferentes conceitos de fração, cujos objetivos são: realizar as operações referentes às frações; identificar o conceito de fração por meio de uma figura plana retangular; dividir em partes diferentes; e analisar a equivalência entre as frações. O jogo busca fazer com que o aluno reflita sobre

---

<sup>1</sup> Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/4846/o-enigma-das-fracoes> >. Acesso em: 03 de junho de 2019.

os diferentes conceitos de fração, explorando os significados em diversas situações, por meio de fases. Para passar para a próxima fase, deve-se encontrar os valores dos problemas com frações e revelar o valor correto.

Na próxima seção, iremos explorar estudos sobre os processos de ensinar e aprender números racionais. Isso nos ajudará a identificar algumas das lacunas existentes na literatura sobre o aprendizado de frações.

### **3. Trabalhos relacionados**

Conduzimos uma breve revisão da literatura com o intuito de destacar trabalhos já realizados, semelhantes a este capítulo. Eles servem de base de comparação para os resultados deste estudo e para evidenciar a importância do problema de pesquisa que elegemos para estudar.

Cunha (2016) testou a eficiência do jogo “Enigma das Frações” como estratégia de intervenção para uso em aulas de reforço de uma escola do ensino fundamental em Rondônia. Por meio da análise das respostas dos alunos, verificou-se que o jogo favoreceu a socialização entre os alunos, tornou as aulas mais interessantes e promoveu o aprendizado.

Barreto, Santos e Alves (2007), nessa mesma linha de estudos, avaliaram a eficiência do uso de softwares educacionais em duas escolas de Pernambuco, para o ensino da matemática. Os resultados mostraram que, a partir do uso dos softwares educacionais, o processo de ensino e o desempenho dos alunos foram melhorados.

Reich (2014), por sua vez, abordou o uso de uma estratégia mediadora para alcançar melhores resultados na aprendizagem de frações em uma escola paranaense. O trabalho visava investigar as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao aprendizado de frações, para, então, propor uma estratégia que pudesse minimizá-las. A estratégia adotada foi o

uso de jogos para ensinar frações. Os resultados mostraram que os jogos aumentaram o desempenho dos alunos em 25% e que o interesse deles pela aula foi ampliado, dada a alegria e dedicação demonstradas durante o jogo.

Todos os estudos revisados apresentaram como vantagem o aumento do interesse dos alunos na disciplina. Como desvantagem, todos evidenciaram uma resistência dos professores à adoção de jogos como recursos didáticos, indicando a necessidade por capacitações, mas também por mais estudos que demonstrem a eficiência dos jogos. Isso pode servir de suporte empírico para mostrar aos professores a relevância de que comecemos a adotar mais os jogos no dia a dia da sala de aula. Por fim, em relação aos resultados do uso de jogos no ensino da matemática, todos os estudos apresentaram resultados promissores, seja no processo de aprendizagem ou no desempenho acadêmico dos alunos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a percepção de alunos do ensino fundamental sobre a eficiência do jogo "Enigma das Frações" para a promoção de aprendizagem dos números racionais, na disciplina de matemática.

## **4. Método**

### **4.1. Participantes**

Participaram do estudo 21 alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública em Roraima. O professor de matemática da disciplina também participou.

### **4.2. Instrumentos**

Neste trabalho, empregamos uma adaptação do Método de Avaliação Qualitativa de Software Educacional Infantil (ATAYDE et al., 2003). As principais características da adaptação que fizemos desse método incluíram

a aplicação de questionários e entrevista com docente. Foram aplicados quatro questionários para categorizar a amostra quanto ao uso de tecnologia no ensino e para avaliar a satisfação quanto ao uso do jogo, dos quais dois foram destinados aos alunos e dois ao professor. Os questionários foram os instrumentos utilizados para a coleta de dados dos participantes, e seus resultados fundamentaram a conclusão deste estudo. Eles foram apresentados aos participantes, sem que fosse estabelecido um tempo limite para preenchimento, nem dadas instruções específicas.

**Questionário sobre o uso de tecnologias para ensinar (versão Professor).** Continha seis perguntas fechadas: Você tem acesso a computador e Internet no ambiente escolar? Com que frequência você utiliza o laboratório de informática? Com que frequência você utiliza as tecnologias abaixo (Datashow, internet, computador, jogos educativos e sites de pesquisas escolares), como recurso pedagógico? Em seu método de ensino você utiliza alguma TIC? Você tem dificuldade em inserir alguma TIC no seu plano de aula? Qual? O que você acha sobre utilizar jogos educacionais no seu plano de aula?

**Questionário de avaliação do jogo “Enigma das Frações” (versão Professor).** Continha quatro perguntas objetivas: Quais os pontos positivos de utilizar o jogo educativo Enigma das Frações? Quais os pontos negativos na execução do jogo? Você indicaria esse jogo para outros professores? Qual a nota que você dá de 0 a 10 para utilização desse jogo educativo?

**Questionário sobre o uso de tecnologias para ensinar (versão Aluno).** Continha apenas uma pergunta: O que você acha de o professor utilizar jogos educacionais nos conteúdos de matemática?

**Questionário de avaliação do jogo “Enigma das Frações” (versão Aluno).** Continha sete perguntas fechadas: Você gostou desta metodologia de ensino que utilizou o jogo Enigma das frações como ferramenta de auxílio no conteúdo de Frações? O jogo Enigma das Frações é um jogo compreensível

na hora de se jogar? Foi possível aprender mais sobre o conteúdo de frações com a utilização do jogo? A utilização do jogo Enigma das Frações pode acelerar seu processo de aprendizagem nas questões de matemática? Qual a vantagem de utilizar o jogo educacional Enigma das Frações? Qual a desvantagem que você observou na utilização do jogo? Qual a nota que você dá de 0 a 10 para utilização desse jogo educativo?

### **4.3. Procedimento de coleta e análise de dados**

A implementação do jogo educativo “Enigma das Frações” foi sugerida para a turma como uma atividade lúdica a ser realizada no laboratório de informática. Antes da utilização do jogo no laboratório, foi ministrada uma aula explicativa, com a utilização de slides, destacando a importância das tecnologias educacionais e o uso da Internet como um recurso pedagógico na disciplina de matemática. Foi esclarecido, ainda, que o jogo educativo “Enigma das Frações” é um recurso com o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre números racionais.

Devido à falta de computadores com acesso à Internet, foi necessário dividir os alunos em grupos de três. Além dos computadores da escola, foi preciso utilizar um notebook para assegurar que todos os alunos da turma pudessem participar da pesquisa. Ademais, os primeiros grupos a concluir receberam um brinde por terem superado todas as etapas com sucesso.

No contexto do jogo, os alunos precisavam empregar os conhecimentos adquiridos nas aulas, para resolver os problemas matemáticos envolvendo números racionais e, dessa forma, progredir nas fases. Isso incentivou o raciocínio matemático, bem como o compartilhamento de informações e dúvidas antes de responder às questões. Ao final da coleta de dados, realizaram-se cálculos de percentual e média aritmética para análise dos resultados.

## 5. Resultados e Discussão

Inicialmente, analisamos os resultados obtidos em relação ao nível de conhecimento do professor sobre os recursos tecnológicos e a utilização desses recursos em sala de aula. Ele afirmou ter acesso à Internet e utilizar o laboratório de informática uma vez por mês. Além disso, usa Internet e computador todos os dias. Ele também disse que poderia integrar TIC em seu plano de aula sem maiores dificuldades.

Com relação à percepção do professor sobre o jogo, verificamos que ele considerou como muito proveitosa e que aumentou o interesse dos alunos pelos números racionais. Ele falou que o jogo permitiu uma nova compreensão dos conceitos estudados e ajudou a consolidar melhor o conteúdo abordado na teoria em sala de aula. Destacou, ainda, que recomendaria o jogo a outros professores, avaliando-o com a nota máxima.

Quanto aos alunos, todos responderam de forma positiva sobre o uso de jogos educativos nos conteúdos de matemática. Após jogarem, verificamos que 95% dos alunos gostaram da metodologia de ensino envolvendo um jogo como ferramenta de apoio ao aprendizado de frações. Percebemos que foi satisfatório para eles realizar essa atividade lúdica, pois saíram da rotina de estudar matemática apenas em sala de aula, sem interação com os colegas e compartilhamento de conhecimentos. O jogo em equipe trouxe essa vantagem, pois promoveu a colaboração entre os colegas, corroborando a literatura revisada (CUNHA, 2016).

Em relação ao auxílio do jogo no aprendizado, 76% dos alunos responderam que foi possível aprender mais sobre frações com a utilização do jogo educativo e 24% responderam que mais ou menos. Isso indica que o jogo, provavelmente, foi eficiente na promoção de aprendizagem sobre frações. Quanto à aceleração que o jogo proporcionou ao processo de aprendizagem em matemática, 81% dos alunos responderam que sim, e 19%

responderam que acelerou mais ou menos. Verificamos, conforme encontrado na revisão de literatura, que jogos podem promover melhoria de desempenho (REICH, 2014).

Quanto à vantagem de utilizar o jogo educacional Enigma das Frações, 45% dos alunos responderam que ele ajuda a consolidar melhor o conteúdo abordado em sala de aula, 31% responderam que ele facilita a compreensão do conteúdo de Frações e 24% responderam que ele permite uma nova compreensão dos conceitos estudados. Esses são todos pontos favoráveis à aplicação do jogo em sala de aula, que corroboram achados da literatura (BARRETO et al., 2007; CUNHA, 2016; GRIS; SOUZA, 2016; REICH, 2014). Observamos, ainda, que ao adotarmos o jogo educativo, houve redução de frustração em relação ao estudo da matemática (OLIVEIRA, 2014) e maior divertimento durante o processo de aprendizado (FARIAS, 2017).

Destacamos a relevância do resultado de engajamento dos alunos, que se dedicaram ao jogo em postura de parceria, compartilhando conhecimentos e trabalhando juntos para superar as fases do jogo. A competição entre equipes parece também ter gerado engajamento, tendo despertado o interesse nos alunos em estudar sobre números racionais, já que o jogo requeria cálculos, raciocínio e rapidez na solução de problemas.

Identificamos também alguns problemas em relação ao modo de aplicação do jogo; 33% dos alunos indicaram que o tempo foi insuficiente para concluir o jogo; 17% acharam que foi difícil entender as etapas do jogo; e 12% responderam que foi difícil avançar nas fases. Por outro lado, 38% dos alunos afirmaram que não identificaram quaisquer desvantagens ou problemas em relação ao jogo. Com relação aos problemas, avaliamos que eles explicitam o quanto é importante que o jogo seja aplicado por um professor capacitado e no contexto de uma metodologia de ensino planejada, que envolva mais condições, do que apenas o jogo isoladamente, para a promoção de aprendizagens. Além disso, esses problemas que foram

identificados mostram as áreas nas quais o jogo pode ser aprimorado para tornar o ensino mais eficiente.

Na avaliação do jogo educativo, os alunos atribuíram uma nota média de 9,27 numa escala de 0 a 10, sendo que 72% dos alunos pontuaram o jogo com a nota máxima. Os alunos demonstraram bastante dedicação, companheirismo e empenho na participação do jogo educativo. Estavam muito empolgados e concentrados para conseguir superar todos os desafios da atividade. Os primeiros grupos que conseguiram vencer o jogo fizeram uma grande comemoração. Assim, temos indícios de que eles ficaram muito satisfeitos por realizar essa atividade lúdica.

Em relação às limitações do estudo, reconhecemos que a amostra de apenas uma turma do ensino fundamental, composta por 21 pessoas, pode ser considerada pequena. No entanto, apesar disso, o resultado encontrado corrobora aqueles dos estudos relacionados.

## **6. Conclusão**

O objetivo deste estudo foi avaliar a percepção de alunos do ensino fundamental sobre a eficiência do jogo "Enigma das Frações" na promoção da aprendizagem de números racionais, na disciplina de matemática. Com a utilização do jogo, observou-se por meio das respostas dos alunos e do professor, indicadores de que houve aumento de engajamento em relação ao estudo de números racionais, aumento de aprendizado e melhora na frequência dos comportamentos de estudo em equipe entre os alunos. Assim, observamos que a aula de matemática se tornou mais interativa e o trabalho em grupo favoreceu a coesão e o companheirismo entre os colegas da turma.

Assim, notamos que a inserção de uma TIC na aula de matemática, com o objetivo de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, mostrou-se uma alternativa interessante às aulas tradicionais. Observou-se que a

utilização do jogo para abordar ou reforçar o conteúdo pode gerar um menor cansaço nos alunos e tornar as aulas mais agradáveis e produtivas. Em síntese, por meio das respostas aos questionários, verificou-se que o jogo educativo “Enigma das Frações” foi bem aceito pelos alunos do 7º ano. Assim, entende-se que esse jogo pode ser utilizado como recurso pedagógico por professores de matemática ao trabalharem o ensino de números racionais.

Possíveis estudos futuros nesta área incluem o uso de amostras maiores para verificar o efeito de jogos educativos em larga escala. Além disso, pode ser que existam jogos ou recursos tecnológicos mais eficazes para melhorar a experiência de alunos e professores durante o ensino, o que também merece um estudo próprio. Finalmente, sugerimos que estudos futuros se concentrem na avaliação antes e após o ensino dos comportamentos dos alunos que o professor precisa desenvolver, no lugar de uma avaliação apenas acerca das percepções de alunos e professores sobre o aprendizado. Dados diretos sobre os comportamentos de interesse são necessários para o desenvolvimento dos estudos relativos ao aprendizado de matemática.

Por fim, diante dos resultados promissores encontrados, esperamos que outros professores de matemática possam utilizar o jogo educativo “Enigma das frações” para motivar os alunos a se interessarem mais pelo estudo dos números racionais. Incentivamos também novas pesquisas sobre este tema e, inclusive, pesquisas que promovam o aperfeiçoamento do jogo “Enigma das frações” com base nas descobertas deste estudo.

## 7. Referências

ABT, C. C. **Jogos simulados**: Estratégia e tomada de decisão. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1974. (Tradução: Alexandre Lissovski)

ATAYDE, A. P. R.; TEIXEIRA, A. B. M.; PADUÁ, C. I. P. S. MAQSEI - Uma Metodologia de Avaliação de Qualidade de Software Educacional Infantil. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2003, Rio de Janeiro, **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, s/p. Disponível em < <https://tinyurl.com/5e3xhy66> >. Acesso em: 02 de junho de 2023.

CUNHA, E. C. **Reforço Escolar**: O uso de jogos e materiais manipuláveis no Ensino de Frações. 2016. 122 f. Dissertação (Mestrado em educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2016. Disponível em: < <https://tinyurl.com/42b3ukwy> >. Acesso em: 02 de junho de 2023.

FARIAS, R.; MESSIAS, D. M.; SCHIMIGUEL, J. Jogos digitais como recurso de ensino híbrido e aprendizagem remota na educação infantil de acordo com a BNCC. **Revista Paidéi@**, v. 14, n. 25, 2022. <https://doi.org/10.29327/3860> .

FERNANDES, N. L. R. **Professores e computadores**: Navegar é preciso. Porto Alegre: Mediação, 2004.

GRIS, G.; SOUZA, S. R. Jogos educativos digitais e modelo de rede de relações: desenvolvimento e avaliação do protótipo físico do jogo Korsan. **Perspectivas em Análise do Comportamento**, v. 7, n. 1, p. 114–132, 2017. Disponível em: < <https://tinyurl.com/3bxjcthm> >. Acesso em: 13 de junho de 2023

MATIOLI, C. E. R. **Estratégia para o ensino das frações no sexto ano do ensino fundamental**. 2014. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em < <https://tinyurl.com/2p53ea47> >. Acesso em: 02 de junho de 2023.

NUHS, A. C.; OLIVEIRA, E. O jogo como instrumento de ensino para a matemática. **Maiêutica - Curso de Matemática**, v. 2, n. 1, p. 19-25, 2014. Disponível em: < <https://bit.ly/3JbXkvG> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

# Capítulo 03

## Revisão de Literatura sobre Aplicações do Geogebra para o Aprendizado de Funções Exponenciais

Iane da Silva Noronha   
Graciele Joaquim   
Thaís Oliveira Almeida   
Lucas Anderson Ladislau Aguiar   
Universidade Federal de Roraima

{ianenoronha}@hotmail.com  
{graciele31j, laanderson183}@gmail.com  
{thais.almeida}@ufr.br

### 1. Introdução

A matemática é uma disciplina que, geralmente, representa um desafio para os alunos, estando associada a reprovações e até mesmo quadros de ansiedade (SANTOS, 2009). Nessa perspectiva, fica evidente que os professores precisam de auxílio para planejar e implementar condições de ensino mais efetivas para o desenvolvimento de comportamentos matemáticos, uma vez que são fundamentais para as nossas vidas (ARAÚJO et al., 2019). Um dos recursos mais promissores à disposição dos docentes é o conjunto de tecnologias digitais existente, sendo o Geogebra uma dessas tecnologias que mais tem se destacado para o ensino de matemática. Trata-se de um *software* voltado para a matemática, que pode apoiar alunos dos mais diversos níveis de ensino<sup>1</sup>. Suas aplicações contemplam geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo.

---

<sup>1</sup> GEOGEBRA.ORG. **O que é o Geogebra?** Disponível em: < <https://www.geogebra.org/about?lang=pt-PT> >. Acesso em: 05 de julho de 2022.

Dentre os diversos comportamentos matemáticos que estão associados a dificuldades por parte dos alunos, destacamos neste estudo aqueles vinculados às funções exponenciais. O motivo é que muitos alunos não conseguem entender o funcionamento e os procedimentos de cálculos, muito menos associam o tema com suas realidades cotidianas (RESENDE; MESQUITA, 2013). Portanto, o objetivo desta pesquisa foi conduzir revisão de literatura sobre a eficiência do software Geogebra na promoção de aprendizado de funções exponenciais, por alunos do primeiro ano do ensino médio. As perguntas de pesquisa foram:

PP01. Quais são os impactos sobre aprendizagem relacionados ao uso do software Geogebra para o aprendizado de funções exponenciais?

PP02. Quais são os impactos sobre motivação relacionados ao uso do software Geogebra para o aprendizado de funções exponenciais?

PP03. Quais são os principais objetivos de aprendizagem desenvolvidos nos estudos que adotaram o Geogebra para ensinar funções exponenciais?

PP04. Quais foram as estratégias metodológicas adotadas pelos estudos de modo a investigar a eficiência do Geogebra na promoção de aprendizado de funções exponenciais?

Este trabalho está organizado em cinco seções. A primeira consiste na Fundamentação teórica, na qual apresentamos conceitos essenciais para a compreensão deste trabalho. Em seguida, temos a seção de Trabalhos relacionados. Nela destacamos o conhecimento existente e as lacunas a partir das quais propusemos o presente estudo.

Contamos com uma seção de método para descrever como os dados desse estudo foram obtidos e, na sequência, uma seção de resultados e

discussão, para reportar nossos achados e apresentar nossas respostas ao problema de pesquisa. Finalizamos, então, com uma conclusão do estudo.

## **2. Fundamentação teórica**

Neste estudo abordaremos o ensino de funções exponenciais. Por esse motivo é relevante, pelo menos, definir o que são essas funções.

### **2.1 Função exponencial**

A função exponencial é estudada pelo campo da análise matemática, sendo um tipo de função que tem uma variável em seu expoente. A lei de formação da função exponencial, de acordo com Oliveira (2022), é  $f(x) = ax$ . Dependendo do valor de  $x$  o gráfico da função pode ser crescente ou decrescente. A função exponencial crescente é aquela que possui na base um número maior que 1. A função exponencial decrescente é aquela em que suas bases são valores maiores que zero e menores que 1.

De acordo com Oliveira (2022), utiliza-se a função exponencial para descrever ou demonstrar o comportamento de muitas situações no cotidiano, como na matemática financeira, relacionada a situações de juros compostos, por exemplo, tanto quanto em fenômenos como o da propagação do vírus da covid-19. Funções exponenciais, portanto, possuem uma aplicação prática na realidade social dos alunos, motivo pelo qual devem ser aprendidas.

### **2.2. Tecnologias para o ensino de matemática**

Sabe-se que os alunos, de um modo geral, possuem elevado grau de dificuldade em relação ao aprendizado da matemática (Neres, 2016). Tipicamente, essa dificuldade surge no ensino fundamental e segue pela vida. Para lidar com esse desafio, de acordo com Abreu (2013), o ensino da

matemática precisa ter o seu foco nas necessidades dos alunos. É preciso que o aluno seja envolvido no universo da matemática, para que ele se sinta motivado a aprender a pensar, explorar e resolver problemas.

É neste contexto que o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) chegam como uma proposta didática para o suporte ao ensino e aprendizagem de matemática. O computador, por exemplo, é uma fonte rica para o ensino, pois pode executar inúmeros softwares educativos com potencial de desenvolver nos alunos autonomia, pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas, bem como comportamentos matemáticos (BRASIL, 1998a, 1998b).

Segundo os PCN's, os computadores são, especialmente, apropriados para a exibição de figuras, gráficos, desenhos ou quaisquer tipos de imagens, o que pode ser útil para o aprendizado de matemática. Para Pereira e Chagas (2016), o uso das tecnologias digitais, possibilita as condições para um aprendizado mais dinâmico e contextualizado e motiva os alunos, chegando ao ponto de os próprios alunos debaterem entre si o que aprendem. Além disso, defende Rio (2017), que a utilização das TIC's no ensino de matemática favorece o aprendizado.

### **2.3 Geogebra como tecnologia para o ensino de matemática**

De acordo com o Geogebra.org (2022), o Geogebra é um software voltado para trabalhar com a matemática, sendo útil para todos os níveis de ensino. Com esse software, é possível abordar áreas da matemática, tais como geometria, álgebra, estatística e cálculo. Além de possuir uma interface amigável, com vários recursos sofisticados, o Geogebra ainda tem disponibilidade em vários idiomas, para milhões de usuários em torno do mundo, é gratuito e proporciona novas estratégias no ensino e na matemática. O software permite que alunos e professores explorem,

investiguem e reflitam sobre os conteúdos matemáticos, favorecendo a construção de seus conhecimentos.

Ao considerarmos todos esses aspectos, decidimos trabalhar nesta pesquisa com o Geogebra. Na seção seguinte, apresentaremos alguns estudos que avaliaram o impacto de uso desse software para o ensino de matemática.

### **3. Trabalhos relacionados**

Conduzimos uma breve revisão da literatura, por meio de uma busca assistemática de pesquisas na Internet. Selecionamos os três estudos mais aderentes ao foco da presente pesquisa.

A pesquisa de Silva e Pereira (2020) apresentou o resultado de uma intervenção, usando o Geogebra, em aulas de matemática sobre função exponencial, de uma escola estadual pernambucana. Participaram 32 alunos do 1º ano do ensino médio e as atividades de intervenção didática foram desenvolvidas no laboratório de informática, no qual havia 16 computadores. Os estudantes foram agrupados em duplas. O objetivo da pesquisa foi verificar se os alunos compreendiam alguns conceitos sobre a função exponencial por meio da construção e análise de gráficos, com o auxílio do Geogebra.

Os alunos responderam, inicialmente, a uma avaliação de sondagem de conhecimentos sobre funções exponenciais, em seguida foram expostos a intervenções no Laboratório de Informática, usando o Geogebra e, por fim, responderam a um teste para examinar se haviam adquirido ou aperfeiçoado comportamentos matemáticos. No final do estudo, os alunos alcançaram uma média de acertos de 77,5%, mostrando a eficiência do software. A aprendizagem, provavelmente, ocorreu porque a manipulação / exploração de gráficos por meio do software, tornou mais fácil a compreensão dos conceitos de função exponencial.

Santos, Sousa e Farias (2021) também investigaram o uso do Geogebra como ferramenta no ensino de função exponencial. Esse estudo foi realizado ao longo de dois semestres em uma escola de aplicação de Goiás. Participaram alunos do 1º ano do ensino médio. Os resultados mostraram que os alunos, após o uso do software, conseguiram compreender melhor as funções exponenciais. Contudo, alguns elementos que precisaram de uma análise mais qualitativa não tiveram muitos avanços.

Assis et al. (2021) conduziu um estudo na Paraíba, no qual o processo de ensino se deu na plataforma Google Meet. Foram realizadas quatro aulas para a coleta de dados, cada uma com duração de uma hora, totalizando quatro horas no total. O objetivo foi saber como o Geogebra contribuiu no aprendizado de funções exponenciais, especificamente, em atividades de resolução de problemas. Os pesquisadores observaram que os resultados foram satisfatórios, sendo que 60% dos alunos conseguiram ir além do esperado, acertando todas as questões. Verificou-se, ainda, que os alunos se envolveram nas aulas e conseguiram aprender os comportamentos matemáticos esperados, na mesma medida em que questionavam e se preocupavam em achar as soluções para os desafios propostos.

Os artigos apresentados nesta seção evidenciaram resultados promissores no uso do Geogebra para o ensino de funções exponenciais. Contudo, notamos que as amostras foram pequenas e nos questionamos o que mais tem sido produzido sobre esse software no que diz respeito a auxiliar o ensino de funções exponenciais. Por esse motivo, decidimos conduzir uma revisão de literatura sobre a eficiência do software Geogebra na promoção de aprendizado de funções exponenciais, por alunos do primeiro ano do ensino médio. Avaliamos a eficiência do Geogebra em termos de promoção de aprendizagens e objetivos de aprendizagem mais comuns abordados nos estudos que usam o Geogebra para ensinar funções exponenciais.

## 4. Método

Este trabalho consistiu em uma revisão de literatura de natureza exploratória. Realizamos um levantamento assistemático de artigos científicos relacionados ao tema de aprendizado de funções exponenciais por meio do software Geogebra, selecionando publicações entre os anos 2014 a 2021.

Selecionamos dez estudos para análise, a saber: Assis et al. (2021); Santos, Sousa e Faria (2020); Silva e Pereira (2020); Vieira, Ferreira e Nunes (2020); Macedo e Brezolin (2018); Mendonça e Pires (2018); Nogueira e Lopes (2018); Eisermann et al. (2017); Neuckamp, Pedry e Pavan (2015); Hepp e Falkembach (2014). Os dados foram coletados dos textos desses estudos. Buscamos identificar as contribuições encontradas em relação ao uso do Geogebra sobre o aprendizado de funções exponenciais.

## 5. Resultados e Discussão

A Tabela 1 exibe as principais informações extraídas dos 10 artigos que foram analisados. Guardamos os dados de autoria, ano, método empregado e conclusão obtida. A partir das conclusões, poderemos identificar o grau de impacto do Geogebra sobre o aprendizado de funções exponenciais. A partir do método, poderemos, então, estimar em que medida as evidências obtidas nos diferentes estudos são robustas.

**Tabela 1.** Trabalhos selecionados para a revisão de literatura.

**Autor(es):** Silva e Pereira (2020)

**Método:** Intervenção didática na sala de aula em uma escola pública, em Pernambuco, com 32 alunos. Utilizou-se de 16 computadores, alunos em pares, foi realizado a aplicação de teste de sondagem e de verificação.

**Conclusão:** O uso do Geogebra como ferramenta de apoio ao ensino de conteúdo de funções exponenciais, contribuiu significativamente no aprendizado dos estudantes. No teste de sondagem os alunos obtiveram uma média de 38,25% e, após a intervenção, essa média subiu para 77,50%.

**Autor(es):** Santos, Sousa e Faria (2021)

**Método:** Pesquisa de campo, por meio de três estudos dirigidos (um sem o uso do software e dois com o uso do mesmo), com a duração de 12 meses.

**Conclusão:** Os resultados da pesquisa apontaram que os alunos após o uso do software conseguiram apresentar uma boa evolução dos aspectos visuais das funções exponenciais. Contudo, alguns elementos que precisaram de uma análise mais qualitativa não apresentaram muitos avanços.

**Autor(es):** Assis et al. (2021)

**Método:** Aulas ministradas no Google Meet, totalizando 4h de aulas, divididas em duas partes (aplicação de 5 situações problema e utilização do geogebra para demonstração gráfica).

**Conclusão:** Os alunos se envolveram nas aulas de tal forma que conseguiram aprender mais, na mesma medida em que questionavam e se preocupavam em achar soluções para os problemas propostos.

**Autor(es):** Mendonça e Pires (2018)

**Método:** Intervenção didática, duas aulas com 100 min cada, com 12 alunos em um colégio estadual em horário oposto ao que eles estudavam. A intervenção foi composta por sete atividades que envolveram o estudo da função exponencial, sendo três delas feitas no Geogebra.

**Conclusão:** Os pesquisadores selecionaram três dos 12 alunos para expor os dados da pesquisa. Observaram que o Geogebra foi o software que mais trouxe contribuição dentre os mais diversos registros de representações nas atividades de intervenção. Um dos três alunos selecionados estava com dificuldade nas três primeiras atividades, porém ele obteve sucesso nas atividades que envolviam o uso do Geogebra.

**Autor(es):** Vieira, Ferreira e Nunes (2020)

**Método:** Pesquisa de campo com intervenção didática, através de um evento. A pesquisa envolveu três alunos. O evento foi dividido em dois momentos: comparação de ensino na forma convencional versus ensino com o uso do Geogebra. Foi realizado um teste com o Geogebra.

**Conclusão:** Os alunos conseguiram assimilar com mais facilidade os conceitos de função exponencial, principalmente crescimento e decréscimo da função exponencial, com o auxílio do Geogebra. O software também despertou nos alunos o interesse pelo conteúdo e fez com que o medo pela disciplina de matemática diminuísse.

**Autor(es):** Neuckamp, Pedry e Pavan (2015)

**Método:** Relato de experiência em uma escola pública estadual. O experimento ocorreu em forma de aulas, envolvendo nove alunos do 1º ano do ensino médio, com duração total de 12 horas, os autores tiveram uma abordagem de princípio pedagógico de contextualização e depois o uso do Geogebra.

**Conclusão:** O software Geogebra aliado a situações-problema tornou os temas das aulas mais interessantes e motivadoras. Os alunos conseguiram vincular o que já tinham aprendido nas aulas comuns com o método de resolução de problemas.

**Autor(es):** Hepp e Falkembach (2014)

**Método:** Experimento realizado em uma escola estadual, envolvendo duas turmas, com total de 59 alunos (30 na 1º e 29 na 2º). Uma das turmas utilizaria o Geogebra como ferramenta de aprendizado e a outra não. Foram realizadas a aplicação das mesmas atividades para ambas as turmas.

**Conclusão:** Foi estabelecida uma métrica mínima de 60 pontos para um aluno ser considerado apto no assunto. Na primeira turma, sem o Geogebra, apenas 17% dos alunos atingiram nota superior a 60, já na segunda, 69% dos alunos obtiveram nota maior que 60. Vale notar também que na segunda turma os alunos se sentiram motivados a realizar as atividades.

**Autor(es):** Nogueira e Lopes (2018)

**Método:** Pesquisa envolvendo 117 alunos de cinco turmas diferentes, cuja tarefa envolveu, quando permitido, usar a calculadora Geogebra em smartphones para responder questões. Foi elaborada uma atividade com seis questões em que as de número ímpar seriam discursivas e as pares deveriam ser feitas com o auxílio do Geogebra

**Conclusão:** Os percentuais de aproveitamento das questões ímpares não passaram de 51%, entretanto, nas questões pares, que tinham o auxílio do Geogebra, grande parte dos alunos conseguiu, por si só, realizar as questões e as dúvidas foram mínimas. De acordo com os pesquisadores, a calculadora gráfica do Geogebra serviu como um instrumento que facilitou e motivou a aprendizagem.

**Autor(es):** Macedo e Brezolin (2017)

**Método:** Pesquisa de campo envolvendo duas turmas, com um total de 40 alunos. A pesquisa se dividiu em duas etapas, aplicação do conteúdo sem o software e em um segundo momento foi feita a realização de atividades mais profundas utilizando o Geogebra, sendo aplicada ao fim de cada etapa uma avaliação.

**Conclusão:** A primeira turma apresentou, em média, 86,90% de melhora na 2ª avaliação em relação à 1ª. Já a segunda turma mostrou uma evolução de 58,80% dos alunos com melhor desempenho. Foi aplicado também um formulário em que 80% dos alunos disseram que o software contribuiu para o aprendizado. O formulário também apontou que 67,50% dos alunos tinham maior facilidade de aprender com o uso do software.

**Autor(es):** Eisermann et al. (2017)

**Método:** Intervenção didática em uma turma do 1º ano do Rio Grande do Sul. Foram aplicadas atividades divididas em dois momentos, o primeiro em que os alunos viam os conceitos das funções exponenciais, junto com a realização de exercícios e, em seguida, eram conduzidos para realização de atividades no Geogebra, e um segundo momento com uma gincana envolvendo o tema estudado.

**Conclusão:** No final da etapa, os alunos responderam um questionário de sondagem para que os autores conhecessem, através de seus relatos, as suas experiências durante todas as atividades. A pergunta direcionada consistiu em saber como as aulas realizadas foram influentes no tocante às aprendizagens dos alunos no tema de função exponencial. Os resultados foram satisfatórios. Muitos dos alunos registraram como aulas divertidas, boas, esclarecedoras, diferentes, entre outros

Observamos na Tabela 1 que os 10 estudos analisados reportam resultados favoráveis do Geogebra em relação ao aprendizado de funções exponenciais por aluno do 1º ano. Neuckamp, Pedry e Pavan (2015) reportam que, apesar de as atividades feitas no modo de ensino tradicional

apresentarem contextualizações voltadas ao cotidiano, e que se consiga por esse motivo abordar conceitos de função exponencial, essa modalidade de ensino não consegue expressar tão bem visualmente o comportamento da função exponencial, quanto no uso do Geogebra. Esse é um dos motivos pelos quais ele tende a ser efetivo.

Vale destacar, ainda, que o software em si não é o suficiente para garantir sucesso acadêmico. O professor desempenha um papel crucial. Santos, Souza e Faria (2021), por exemplo, observaram que apesar de seus resultados indicarem uma boa evolução dos alunos, o progresso não foi tão grande por conta de uma falha do professor, que esqueceu de ensinar algumas propriedades do software. Isso fez os alunos cometerem pequenos erros. Esse acontecimento mostrou que o software por si só não garante o sucesso da aprendizagem. É preciso que haja um professor e que este esteja apto para manipular o programa.

No que concerne à motivação, verificamos que as pesquisas de Nogueira e Lopes (2018), Hepp e Falkembach (2014), Neuckamp, Pedry e Pavan (2015) representam a presente amostra de estudos no sentido de mostrar que, com o uso do Geogebra, os alunos estavam mais motivados para aprender e, como mostrou Assis et al. (2021), os alunos estavam entusiasmados a ponto de discutirem sobre as soluções encontradas, o que pode ter contribuído para desenvolver o senso crítico dos alunos. Com efeito, esse resultado promissor em relação à motivação é um dado importante para professores de matemática, afinal eles precisam identificar estratégias de associar a matemática com experiências mais prazerosas e de conseguir aumentar o engajamento em relação ao comportamento de estudar matemática, conforme Santos, Rocha e Santos (2022) e Diniz (2001).

Buscamos identificar também os objetivos de aprendizagem relacionados às funções exponenciais. Vimos nas pesquisas de Silva e Pereira (2020), Hepp e Falkembach (2014) e Macêdo e Brezolin (2018), o que reflete

o dado geral dos 10 artigos, que os objetivos mais comuns envolvem: “definir o conceito da função exponencial”, “caracterizar as propriedades da função” e “identificar a representação correta de uma função específica no plano cartesiano”. Notamos que esses objetivos, embora se refiram a comportamentos mais elementares, caracterizam-se como fundamentais para a construção de um repertório matemático (SILVA, 2022).

Com relação às estratégias metodológicas adotadas nos estudos, verificamos que (a) cinco estudos não utilizaram verificação adequada de aprendizagem, examinando, por exemplo, apenas percepção de aluno ou professor sobre aprendizado para, então, a partir disso, inferir se o aprendizado ocorreu ou não; (b) três estudos adotaram a comparação entre grupos como forma de inferir em que medida o Geogebra foi efetivo na promoção de aprendizagens, tendo como dado nesses casos os acertos dos alunos em um avaliação; e (c) dois estudos trabalharam com a comparação de desempenho dos estudantes entre Pré-teste e Pós-teste, tendo por base os acertos dos alunos nessas duas avaliações. Avaliamos, a partir desses resultados, que cinco estudos adotaram estratégia metodológica insuficiente para garantir confiabilidade às suas conclusões sobre o impacto no Geogebra na aprendizagem. Vale o destaque de que a percepção sobre aprendizado é importante, mas a elaboração de conclusões a partir desse dado deve ser feita com muito cuidado, principalmente, se não existiu - o que o foi o caso - qualquer controle de desejabilidade social. Os outros cinco trabalhos, embora não tenham adotado delineamentos mais rigorosos, pelo menos, utilizaram o desempenho dos alunos - e não apenas a sua percepção - como fundamento para concluir sobre o aprendizado.

Este estudo teve limitações, que precisam ser consideradas no exame de suas conclusões. A primeira delas está relacionada com uma pequena amostra de artigos. Outra limitação reside no procedimento para análise de dados, de natureza mais qualitativa. Poderíamos obter conclusões mais

rigorosas sobre o impacto do Geogebra em termos de aprendizado, se tivéssemos examinado, por exemplo, o tamanho do efeito de cada pesquisa considerada neste estudo. Aliás, poderíamos definir critérios mínimos de qualidade para a seleção de estudos. Em todo caso, o presente estudo teve uma natureza exploratória e, como tal, logrou êxito ao conseguir identificar que o Geogebra é um recurso promissor para professores que buscam alternativas para facilitar o aprendizado de comportamentos matemáticos.

## 6. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo conduzir revisão de literatura sobre a eficiência do software Geogebra na promoção de aprendizado de funções exponenciais, por alunos do primeiro ano do ensino médio. Avaliamos, primeiramente, quais são os impactos do uso do Geogebra sobre aprendizado, tendo identificado em todos os estudos resultados que indicavam impacto positivo. Ao examinarmos os impactos sobre motivação, encontramos, novamente, uma associação entre o emprego desse software nas aulas de matemática e maiores níveis de engajamento dos alunos.

No que concerne aos objetivos de aprendizagem, notamos que estão relacionados à definição e caracterização de conceitos e fenômenos básico no campo das funções exponenciais, bem como envolvem o aprendizado de relações entre diferentes formas de representação das funções exponenciais, com ênfase em sua representação no plano cartesiano. Finalmente, verificamos que as estratégias metodológicas dos estudos nem sempre são promissoras, pois tendem a estar baseadas apenas em percepções de alunos e professores, não tendo qualquer controle, por exemplo, de desejabilidade social em relação às respostas dos participantes.

Com este estudo, podemos sugerir que o uso do Geogebra no ensino de comportamentos matemáticos tende a ser promissor. É preciso

considerar, porém, que os professores precisam de capacitação para a utilização adequada de recursos tecnológicos, tendo em vista que apenas a tecnologia sendo utilizada sem planejamento e crítica, não é o suficiente para melhorar o ensino. Nesse sentido, importa considerar que por parte de alguns professores, notamos que ainda há certa resistência em relação ao uso de tecnologias em sala. Para outros, existe disposição, mas falta a capacitação. Precisamos de políticas de capacitação docente para que os recursos tecnológicos existentes não fiquem subutilizados, especialmente, no contexto de ensino da matemática, para o qual a identificação, emprego e teste de novas estratégias é premente.

Vivemos em uma época em que a tecnologia está inserida em todas as áreas. Podemos imaginar o quão promissor seria para a educação se o uso de recursos tecnológicos fosse empregado nas instituições de ensino de modo adequado e orientado por evidências científicas. No entanto, enquanto esse ideal não se concretiza, defendemos a importância da realização constante de pesquisas, que nos permitam avaliar em que circunstâncias, para quais objetivos de aprendizagem, seguindo quais políticas de uso, para quais pessoas, os softwares educacionais mostram-se mais eficientes.

Para pesquisas futuras, sugerimos a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura sobre a eficiência do Geogebra na promoção de aprendizado de comportamentos matemáticos, em especial, aqueles relacionados às funções exponenciais. Alternativamente, consideramos que seria importante conduzir uma Metanálise, para avaliar o tamanho do efeito das intervenções educacionais que usaram o Geogebra. Lembramos, ainda, que seriam importantes pesquisas avaliando estratégias de capacitação docente para uso do Geogebra.

## 7. Referências

ABREU, M. A. V. **Pedagogia ao pé da letra – Dificuldades da aprendizagem de matemática: Onde está a deficiência?** 2013. Disponível em: < <https://bit.ly/3IN7pif> >. Acesso em: 04 de julho de 2022.

ARAÚJO, S. C. F.; SANTOS, M. P. S.; SOUSA, E. M. A.; LEAL, L. F. G.; TEXEIRA, C. B. TIC's no ensino e na aprendizagem de matemática nos anos iniciais: Reflexões sobre a formação docente. In: **VI Congresso Nacional de Educação**, 2019, s/p. Disponível em: < <https://bit.ly/3CaqkOp> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

ASSIS, F. G.; NASCIMENTO, B. P.; ARAUJO, D. F.; BRITO, R. L. A resolução de problemas e o uso do Geogebra no ensino da função exponencial. In: CASTRO, P. A.; SILVA, G. C. C.; SILVA, A. V.; SILVA, G.; CAVALCANTI, R. J. S. **VII Conedu – Escola em tempos de conexões**, v. 1, 2021, p. 1176-1198. Disponível em: < <https://tinyurl.com/4dwsctxd> >. Acesso em: 13 de junho de 2023

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental**. Brasília, DF: MEC, 1998a. 120 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, DF: MEC, 1998a. 142 p.

DINIZ, S. N. F. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. 2001. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001. Disponível em: < <https://bit.ly/3oG3EV4> >. Acesso em: 04 de julho de 2022.

EISERMANN, J. I.; KNY, J. M.; SILVA, M. S.; MARCHEZAN, A.; NUNES, C. M. C.; FUCHS, M. J. Ensino da função exponencial: Explorando uma abordagem lúdica. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, IV CIECITEC, 2017, Santo Ângelo. **Anais do IV Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica**, Santo Ângelo - RS: URI. 2017. P. 1 - 9. Disponível em: < <https://bit.ly/3C79uC1> >. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

HEPP, F. D.; FALKEMBACH, G. A. M. **Aprendizagem mediada pelo software Geogebra**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Mídias da Educação) - Especialização em Mídias na Educação, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Disponível em: < <https://tinyurl.com/5ry3r5xw> >. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

MACEDO, A. P.; BREZOLIN, C. V. S. **Implicações do uso do software Geogebra no processo de ensino e aprendizagem da função exponencial**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Linguagens e Tecnologias) - Especialização em Linguagens e Tecnologias, Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Passo Fundo. Passo Fundo, 2017. Disponível em: < <https://bit.ly/45FsIMK> >. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

MENDONÇA, M. S.; PIRES, R. F. Um estudo sobre a aprendizagem de função exponencial no ambiente computacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 26, n. 2, s/p, 2018. Disponível em: < <https://tinyurl.com/md5v4rfn> >. Acesso em: 13 de junho de 2023

NERES, R. L. Ensino da matemática através do registro de representação semiótica: uma investigação docente no ensino fundamental. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 2, p. 195-207, 2016. Disponível em < <https://bit.ly/3CmIWgd> >. Acesso em 20 de outubro de 2022.

NEUCKAMP, S. B.; DOS SANTOS PEDRY, P. M.; PAVAN, P. J. Alunos do ensino médio em uma situação de ensino que envolve o uso do software Geogebra: Algumas reflexões. **Salão do Conhecimento**, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em:< <https://bit.ly/43jdR91> >. Acesso em: 19 de outubro de 2022.

NOGUEIRA, E. L. P.; LOPES, G. L. O. O uso da calculadora gráfica Geogebra no smartphone como ferramenta para o ensino da função exponencial. In: V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais do V CONEDU**, Campina Grande – PB: realize eventos científicos & editora, 2018, s/p. Disponível em: < <https://tinyurl.com/2tb239y8> >. Acesso em: 13 de junho de 2023.

PEREIRA, S. S.; CHAGAS, F. A. O. Tecnologias na educação matemática: Desafios da prática docente. **Revista Eletrônica da Pós-graduação em Educação**, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2016. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/37120/pdf> >. Acesso em: 03 de julho de 2022.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de Matemática em escolas do município de Divinópolis (MG). **Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana**, v. 15, n. 1, p. 199-222, 2013. Disponível em:< <http://funes.uniandes.edu.co/24894/> >. Acesso em: 27 de maio de 2023.

SANTOS, D; ROCHA, L. O.; SANTOS, T. M. Impactos da adoção da gamificação no desempenho dos discentes na disciplina de Matemática. **Research, Society and**

**Development**, v. 11, n. 15, p. 1-10, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.36628>

SANTOS, V. B.; SOUSA, J. V.; FARIA, E. C. O ensino de função exponencial no ensino médio com a utilização do software Geogebra: o esboço de gráficos e a tecnologia digital como ferramenta. **Cadernos do IME – Série Matemática**, n. 17, p. 35-49, 2021. <https://doi.org/10.12957/cadmat.2021.63124>

SANTOS, V. M. A relação e as dificuldades dos alunos com a matemática: um objeto de investigação. **Zetetike**, v. 17, 2009. Disponível em: < <https://bit.ly/3C7MC5m> >. Acesso em: 26 de maio de 2023.

SILVA, J. A. **Análise de problemas sobre função exponencial à luz da teoria dos registros de representação semiótica**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE, 2022. Disponível em: < <https://tinyurl.com/bdd35vdk> >. Acesso em: 25 de maio de 2023.

SILVA, U. J.; PEREIRA, L. B. D. A utilização do software Geogebra para a aprendizagem da função exponencial. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 63658-63676, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-701> .

VIEIRA, K. L. S.; FERREIRA, C. S.; NUNES, S. L. P. Compreendendo função exponencial e sua construção gráfica através da plataforma digital Geogebra. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 75314-75323, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-091> .

# Capítulo 04

## Avaliação preliminar de eficiência do aplicativo Professor Tom em relação ao aprendizado de História

Maria do Socorro Bento da Silva 

Luciano Ferreira Silva 

Matheus de Souza Melo 

Cleane da Silva Nascimento 

Matheus Naranjo Corrêa 

**Universidade Federal de Roraima**

{helpbento, matheus.syn.eco, matheusnaranjocorrae}@gmail.com  
{luciano.silva, cleane.nascimento}@ufr.br

### 1. Introdução

Nos últimos anos, o avanço da tecnologia tem criado oportunidades para que o ensino se torne mais dinâmico, atrativo e eficiente. Segundo Gomes (2007), o uso de softwares pedagógicos enriquece a vivência dos alunos, estimulando a construção de aprendizagens significativas. Com os softwares educacionais, o professor pode ensinar o aluno a pesquisar por informações, confrontar diferentes versões históricas e a valorizar o seu saber, a sua vivência e suas interpretações, seja por meio de diferentes projetos da escola ou no dia a dia da sala de aula. Todos esses benefícios da tecnologia se aplicam ao ensino de história.

No presente estudo, abordamos uma experiência de sala de aula a partir do emprego do aplicativo Professor Tom, desenvolvido pelo docente Washington Fernandes do colégio Divino Salvador, em Jundiá, São Paulo. Esse aplicativo foi utilizado como suporte para o ensino de História. A presente pesquisa tem natureza exploratória, e visa investigar a eficiência do aplicativo Professor Tom para o ensino de História, tendo como público-alvo alunos do 7º ano do ensino fundamental e professores de história.

Esta pesquisa visa, portanto, produzir conhecimento que ajude a mitigar dificuldades de ensino encontradas pelos docentes de história. Entendemos que é de grande relevância o estudo sobre o uso do aplicativo Professor Tom como ferramenta de apoio, uma vez que o mesmo foi projetado para atrair os alunos para as suas explicações, apresentando recursos atrativos e motivadores voltados para o aprendizado sobre fatos históricos.

Este capítulo está organizado em cinco seções principais. Na fundamentação teórica apresentamos conceitos cruciais para que o leitor compreenda este estudo. Na sequência, apresentamos os trabalhos relacionados, a partir dos quais foi possível derivar uma lacuna na literatura e, então, propor o objetivo deste estudo. Passamos, então, à descrição do método, cuja finalidade é apresentar os procedimentos adotados para a coleta e análise de dados. Na seção de resultados e discussão apresentamos os nossos achados e os limites do nosso estudo e, finalmente, na conclusão apontamos a nossa resposta ao problema de pesquisa, com a indicação de trabalhos futuros.

## **2. Fundamentação teórica**

Para a compreensão do tema deste trabalho é apresentada nesta seção a nossa fundamentação teórica. Abordaremos dois temas: Tecnologias Digitais na Educação e Currículo de História no sétimo ano.

### **2.1. Tecnologias digitais contribuindo na educação**

As tecnologias digitais, como os aplicativos educacionais, vêm realizando grandes mudanças na educação, pois podem oferecer soluções criativas e eficientes para problemas como o engajamento em relação a

comportamentos de estudo, favorecendo, assim, o aprendizado (VALENTE, 1999). Por essa razão, muitos veem nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a possibilidade de transformação da educação.

Contudo, devemos considerar que há muitos problemas associados à incorporação de tecnologias nas escolas. É um desafio para os professores e escolas mudar a forma de conceber e pôr em prática o ensino. A utilização das TICs na educação requer mudanças complexas, que envolvem capacitação dos educadores e adaptações curriculares (IMBERNÓN, 2010; SILVA, 2010). Nessa perspectiva, o primeiro passo para que possamos pensar em mudanças é conhecer o que existe. Por isso examinaremos o currículo de história do 7º ano.

## **2.2. Currículo da disciplina de história na sétima série**

A História é uma disciplina importante no Ensino Fundamental. Ao contrário do que se costuma pensar, ela vai além de transmitir informações sobre nomes e datas. A história contempla o estudo sobre como o mundo que vivemos hoje foi construído, englobando nesse processo o estudo de fato históricos relativos a culturas, políticas de estado, economia, entre outras características (PELLEGRINI, 2009). Nessa perspectiva, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (1996, p. 8) em seu artigo 26º, § 4º, explicita que a disciplina de história deve nos ajudar a identificar: “[...] as contribuições das diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e europeia”.

Resumidamente, é fundamental que os estudantes compreendam a importância dos conhecimentos históricos ao refletir sobre suas vivências e inserção na sociedade. Eles devem ser capazes de identificar acontecimentos e processos importantes ao longo do tempo, costumes, valores, crenças, visões de mundo, formas de trabalho, comunicação, técnicas e tecnologias em

diferentes períodos históricos (BRASIL, 1998). Nesse sentido, o currículo escolar do Ensino Fundamental é projetado para fornecer aos alunos uma base sólida acerca desses conhecimentos.

Especificamente no 7<sup>o</sup> ano, os estudantes são expostos a uma variedade de temas relevantes, envolvendo a transição da Idade Antiga para a Idade Média, a queda do Império Romano no Ocidente, os Bárbaros, o Império Carolíngio, o Reino Franco e o Feudalismo. Também são abordados os contrastes entre o mundo muçulmano e a Europa cristã. Estuda-se também o Renascimento comercial e urbano na Europa, a formação das Monarquias Nacionais na França, Inglaterra, Portugal e Espanha, juntamente com o Renascimento Cultural. Na sequência, é estudada a Reforma Religiosa (luteranismo, calvinismo, anglicanismo), a Contrarreforma, as grandes navegações realizadas por Espanha, Portugal, França, Inglaterra e Holanda, e os povos pré-colombianos (Maias, Astecas, Incas). Finalmente, esse ano letivo é encerrado com o estudo da colonização e administração da América Espanhola, os povos indígenas brasileiros, a ocupação e colonização do Brasil com ênfase na mão-de-obra indígena e africana, e a administração portuguesa no Brasil por meio das capitanias hereditárias e do governo-geral.

Para além de informações, cabe ao professor de história promover situações para que o aluno compreenda o estudo dessa disciplina como fator necessário para sua formação enquanto cidadão (Cruz, 2005). Notamos, portanto, que o estudo da história abarca o desenvolvimento de muitas aprendizagens de valor. Por essa razão, é importante que sejam conduzidas pesquisas para avaliar estratégias que possam tornar o estudo de história mais provável e mais eficiente.

### **2.3. Aplicativo Professor Tom no ensino de história**

O software foi criado pelo professor Washington Fernandes para auxiliar e incrementar suas aulas na disciplina de História e está acessível a 140 países por meio da Internet. O aplicativo Professor Tom é composto por diversas abas de estudos: resumos, áudios, vídeos, exercícios, aulas do Tom, e-books, imagens, notícias recentes, entre outros elementos. O professor criou esse aplicativo para ser utilizado em celulares e tablets, e o disponibilizou gratuitamente para downloads desde abril de 2015. O aplicativo Professor Tom é um exemplo de nova tecnologia que pode ser incorporada pelos professores de História. Tal como outras tecnologias análogas, esse aplicativo tem potencial para proporcionar uma experiência educativa interessante e efetiva (FERREIRA, 1999). Contudo, o fato é que não sabemos se esse potencial irá se revelar na prática, motivo pelo qual toda e qualquer tecnologia precisa ser testada, ao menos, em relação à sua eficiência para a promoção de aprendizagens e engajamento.

### **3. Trabalhos relacionados**

Visando complementar o embasamento teórico desta pesquisa, buscou-se realizar uma análise de alguns estudos relacionados ao tema deste trabalho. Nesse contexto, vale destacar a sinergia desta pesquisa com as temáticas que envolvem a utilização de softwares como recurso de apoio à aprendizagem.

O trabalho desenvolvido por Quixaba e Junior (2016) detalha o processo de concepção, implementação e avaliação do protótipo intitulado Libras App, que foi desenvolvido como recurso didático-pedagógico para potencializar o aprendizado de Libras. Esse app foi pensado para que os usuários, além de realizar consultas de conteúdos, pudessem testar seus conhecimentos e obter retorno sobre seu desempenho de forma imediata.

Para avaliar o seu potencial educativo, foram conduzidos testes de usabilidade e da dimensão pedagógica desse recurso, baseado nas perspectivas de estudantes universitários do curso Letras-Libra. Os participantes responderam que app é de fácil entendimento, apresenta uma forma diferente de aprender Libras, disponibiliza conteúdos bem explicados e ajuda a aprender Libras de forma didática, além de contribuir para aprimorar os conhecimentos de quem já sabe Libras.

Outro trabalho nessa direção foi o proposto por Veleda (2014). Realizada em três escolas públicas com turmas do Ensino Fundamental, buscou-se identificar as vantagens do uso do software Régua e Compasso para melhor desenvolver o conhecimento em Geometria Plana. Por ser um software de fácil manipulação, os alunos sentiram-se incentivados a construir figuras geométricas utilizando as ferramentas do software, o que os ajudou a aprender conceitos de geometria plana. O trabalho mostrou as vantagens que a utilização desse software pode produzir nas escolas, tais como maiores aprendizados, motivação em relação ao estudo da geometria plana e estímulos à criatividade do aluno.

No trabalho desenvolvido por Marques e Marques (2016), por sua vez, abordou-se a utilização de smartphones com o uso de aplicativos voltados ao Ensino de Química. Essa pesquisa foi realizada com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, envolvendo 33 estudantes de uma escola privada. Foram testados os jogos mobile Alchemy e Doodle God. Esses dois aplicativos possibilitaram que os discentes pudessem simular a união entre os elementos a partir do ar, terra, água e fogo, e gerar novos elementos como a formação da lava a partir do fogo mais terra. A tarefa dos estudantes era, em duplas, escolher qual dos aplicativos usar, formar 40 elementos no jogo e descrever quais foram os elementos unidos. Os resultados dessa pesquisa mostraram que essa atividade envolvendo tecnologia engajou os alunos, facilitando o aprendizado. Observou-se no trabalho que o grande desafio

desse tipo de abordagem é a inserção desses aparelhos nos diferentes componentes curriculares, não apenas no ensino de química.

Por fim, o trabalho desenvolvido por Lopes e Vas (2016) destaca a importância do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), como ferramentas para o ensino de História, enfatizando, especificamente, o uso pedagógico de grupos formados dentro do WhatsApp, fazendo desse ambiente virtual uma extensão da sala de aula. A pesquisa foi realizada com uma turma do 3º ano, com 40 alunos da disciplina de História. Foram criados cinco grupos ao todo, cada um com sua função. Foram discutidos nos grupos assuntos delimitados e inerentes à disciplina de História. Em cada grupo, foram criados fóruns de discussão, centrais para tirar dúvidas, desenvolvimento de textos colaborativos e o compartilhamento de links, vídeos, sites, imagens e áudios que pudessem auxiliar e estimular o aprendizado do conteúdo.

A pesquisa chegou a resultados interessantes. A grande maioria dos alunos, assim como o próprio professor da turma, afirmam que a participação nos grupos do WhatsApp, facilitou a promoção do ensino e da aprendizagem dos conhecimentos históricos. Além disso, promoveu o estreitamento de laços entre os envolvidos, gerando uma melhora na relação entre professor e alunos. Segundo os alunos, as aulas passaram a ser “menos chatas” e o professor foi percebido como estando mais presente e atuante dentro e fora da sala de aula.

Em síntese, todos os trabalhos descritos, mesmo que abordando disciplinas diferentes, convergem ao demonstrarem que a tecnologia digital pode favorecer engajamento e aprendizagem. Os trabalhos também revelam que a literatura sobre o ensino, especificamente, de história é escassa. Por esse motivo, nos dedicamos neste estudo a investigar a eficiência do aplicativo Professor Tom para o ensino de História.

## **4. Método**

### **4.1. Participantes**

Participaram 30 alunos do ensino fundamental da disciplina de história do 7º ano EJA de uma escola Pública de Pacaraima - Roraima. Verificamos que 77% dos participantes fazem uso de dispositivos eletrônicos, tendo acesso à Internet; 23% responderam que às vezes têm acesso à Internet. Na segunda questão foi investigado se os alunos conheciam algum aplicativo educacional voltado ao estudo da disciplina de história, apenas 40% afirmaram que já conheciam, 60% responderam que conheceram no momento da pesquisa.

Avaliamos, ainda, a familiaridade dos alunos com a tecnologia e como foi alta, não podemos considerar que esse seja um fator que possa interferir negativamente em relação ao uso do aplicativo Professor Tom. Observamos, ainda, que, apesar de os alunos usarem a tecnologia móvel há algum tempo, a maioria deles teve o seu primeiro contato com um aplicativo de ensino de história no momento da pesquisa.

Participaram também 10 professores dessa instituição. Perguntamos deles o nível de conhecimento que possuem na área da informática; 60% dos educadores possuem o nível básico, 24% têm nível intermediário e 16% possuem nível avançado.

### **4.2. Instrumentos**

**Questionário de avaliação do aplicativo (Versão alunos).** Constituído por oito perguntas, com questões relacionadas ao aplicativo, tendo como objetivo avaliar o estudo com a utilização do professor Tom como apoio do aprendizado de História.

### **Questionário de avaliação do aplicativo (Versão professores).**

Continha nove perguntas abertas, que levantavam informações sobre o nível de conhecimento a respeito da informática e sobre o uso de ferramentas tecnológicas no ensino em sala de aula.

### **4.3. Procedimento de coleta e análise de dados**

Neste estudo realizamos uma adaptação da Metodologia de Avaliação de Software Educacional Infantil (MAQSEI, HUMPHREY, 1995), que no caso deste trabalho visava o desenvolvimento ou melhoria do ensino de História por meio do aplicativo Professor Tom. Essa metodologia foi desenvolvida visando atender às necessidades de instituições de ensino, que carecem de processos confiáveis para a seleção de software educativo a serem adotados para apoio ao ensino.

A primeira etapa do MAQSEI é a de reconhecimento do software, que consiste no primeiro contato para conhecimento do programa a ser avaliado. O avaliador deve examinar todas as funções do software. A segunda fase é a etapa de planejamento dos testes que serão realizados com a ferramenta. A terceira fase é a de realização dos testes. A avaliação de um software consiste na aplicação do teste preparado com vários participantes, que, individualmente ou em duplas, serão observados e questionados. A quarta fase é a etapa de Análise dos dados e produção do relatório final de avaliação.

Pensando nisso, esta pesquisa foi organizada em quatro encontros. Para cada encontro foi elaborado um plano de aula com objetivos claros. Os alunos utilizaram o aplicativo Professor Tom no computador do laboratório de informática da escola, pois o uso de celular na instituição estava proibido, mas cada aluno concordou em instalar o aplicativo no seu dispositivo móvel para revisar os conteúdos em casa.

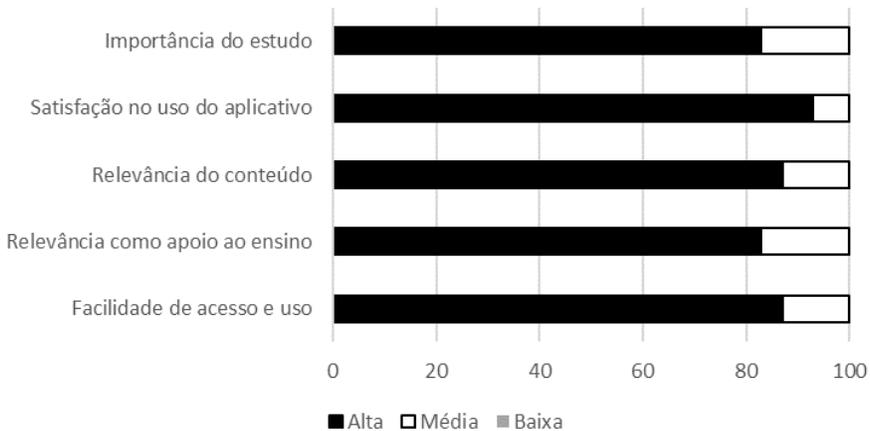
No primeiro encontro (etapa de reconhecimento do software) o aplicativo Professor Tom foi apresentado por meio de um Datashow, para que todos pudessem observá-lo melhor. No segundo encontro (etapa e de planejamento dos testes) ocorreu uma aula no laboratório de informática, usando o aplicativo Professor Tom, durante a qual os alunos conheceram as abas de estudos disponibilizadas pelo aplicativo. Para a execução dos exercícios, os discentes usaram os computadores em dupla. No terceiro encontro com os alunos, foi dada continuidade nas atividades, em que o professor supervisor da disciplina deixou os alunos à vontade para fazer uma revisão sobre o estudo com o auxílio do aplicativo Professor Tom.

Após as atividades, realizou-se o encerramento da pesquisa, conferindo aos alunos um momento para que argumentassem sobre a diferença do estudo tradicional e a implementação das novas tecnologias no âmbito educacional. A última etapa deste estudo consistiu na análise dos dados e produção do relatório final de avaliação. Adotamos apenas estatísticas descritivas, como contagem e cálculo de percentual, no processo de análise dos dados.

## **5. Resultados e Discussão**

Começamos a nossa exposição de resultados pelos dados dos estudantes. A Figura 1 exibe os resultados da avaliação desses participantes em relação ao aplicativo Professor Tom.

## Avaliação do Aplicativo Professor Tom - Alunos



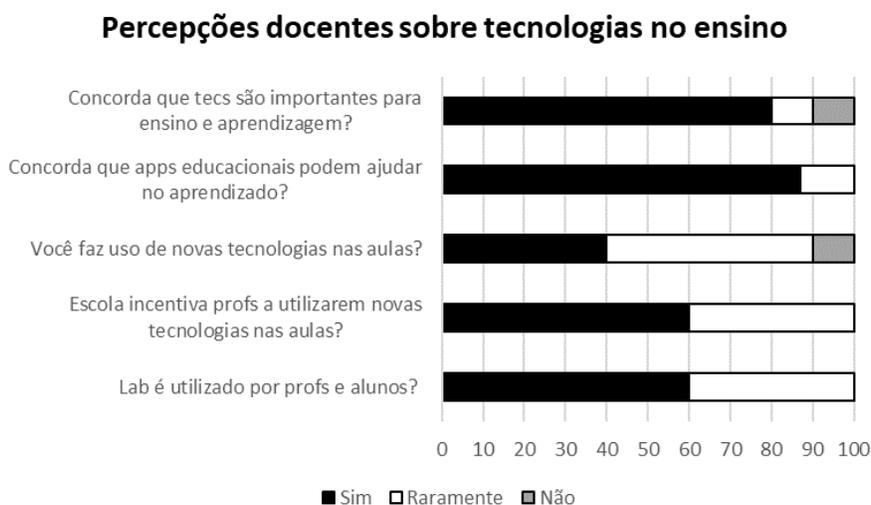
**Figura 1.** Avaliações dos alunos sobre o aplicativo Professor Tom.

Conforme a Figura 1, o nosso ponto de partida foi investigar se o aplicativo Professor Tom é fácil de ser utilizado. Verificamos que para 87% dos participantes a resposta foi “alta facilidade”. Com relação à relevância do apoio ao ensino, 83% dos participantes consideraram o aplicativo como “altamente relevante”. Avaliamos, ainda, se os participantes consideraram o aplicativo relevante em termos das informações de história que ele apresenta e 87% dos alunos responderam que é “altamente relevante”. Perguntamos também se a experiência de uso do aplicativo havia sido satisfatória e 93% dos participantes confirmaram que foi “altamente satisfatória”. Por fim, examinamos a percepção dos participantes em relação à importância deste estudo com o uso do aplicativo e 83% dos entrevistados consideraram como “altamente importante”.

Em síntese, podemos observar que a Figura 1 ilustra a percepção positiva que os alunos tiveram sobre o Professor Tom, indicando-o como uma ferramenta promissora para ser integrada ao ensino de história em sala de

aula. A propósito, importa destacar que perguntamos aos participantes se eles indicariam o aplicativo Professor Tom para outra pessoa e 100% dos discentes responderam que sim.

Avaliamos também as percepções de professores sobre o uso de novas tecnologias em sala de aula. A Figura 2 apresenta os resultados das perguntas que fizemos para eles.



**Figura 2.** Percepções docentes sobre tecnologias no ensino.

Iniciamos questionando se os professores acreditam que as tecnologias são importantes para a educação e 80% responderam positivamente. Perguntamos, também, se eles concordavam que aplicativos educativos podem promover aprendizagens e 87% concordaram. De modo, talvez, contraditório às respostas anteriores, quando questionamos se usavam novas tecnologias em suas aulas, 40% apenas disse que sim e 50% indicaram que raramente. É preciso considerar, nesse aspecto, que a ausência de recursos na escola ou falta de condições adequadas para o professor

planejar melhor as suas aulas, são variáveis que podem afetar negativamente no desempenho do professor.

Perguntamos, nessa perspectiva, se a escola em que trabalhavam, havia incentivo para que os professores utilizassem novas tecnologias nas aulas. Verificamos que 60% disseram que sim e 40% indicaram que apenas raramente. Finalmente, perguntamos sobre o uso do laboratório de informática por professores e alunos; 60% das respostas foram no sentido de que o laboratório é usado por ambos e 40% disseram que isso ocorre, mas só raramente. Essas respostas sugerem que os professores que participaram do estudo parecem ter uma percepção positiva sobre o emprego de tecnologias na sala de aula. Contudo, nem sempre essa percepção se converte em uma prática.

Destaca-se que os dados apresentados corroboram outros trabalhos pesquisados, os quais refletem que o uso da tecnologia nas escolas ainda está em estado emergente, apesar do entendimento dos educadores e dos alunos ser favorável à adoção desses recursos em sala de aula. Avaliamos que este trabalho teve limitações importantes, como a pequena amostra, a ausência de dados sobre aprendizado (tendo apenas informações sobre percepções de aprendizado e não, por exemplo, sobre desempenho em uma tarefa) e o fato de que não investigamos junto aos professores os motivos pelos quais não usam com mais frequência novas tecnologias e os recursos disponíveis na escola. Um exemplo disso foi o dado de que o laboratório, para 40% dos professores, é apenas raramente utilizado por professores e alunos.

## **6. Conclusão**

O objetivo deste estudo foi investigar a eficiência do aplicativo Professor Tom para o ensino de História, tendo como público-alvo alunos do 7º ano do ensino fundamental e professores de história. Obtivemos, segundo

a percepção de nossos participantes, evidências preliminares de que o aplicativo avaliado tem potencial para a promoção de aprendizagens de valor relacionados à disciplina de história, bem como tende a produzir engajamento em relação ao estudo da história.

A partir da pesquisa realizada percebeu-se, ainda, que os alunos demonstraram mais atenção no estudo com o uso do aplicativo, o que superou a realidade da aula tradicional. Esse foi um achado importante porque as aulas de história exigem muita leitura, o que podem torná-las cansativas. Assim, é bastante útil identificar a existência de tecnologias à disposição do professor que possam tornar as condições de ensino mais interessantes e eficientes.

Como trabalhos futuros, sugerimos a condução de pesquisas com amostras maiores e que envolvam dados de desempenho dos alunos, pelo menos, comparando o que sabiam antes e o que aprenderam após a intervenção. Seria importante também conduzir entrevistas com professores para avaliar por quais motivos não implementam sistematicamente o uso de novas tecnologias em suas aulas. Consideramos, ainda, que poderia ser promissor modificar o aplicativo Professor Tom para que ele seja acessado sem depender da conexão de rede, desenvolver abas de jogos utilizando os conteúdos disponibilizados no aplicativo e modificar o aplicativo para que tenha opções de uso em outros idiomas.

Esperamos que este estudo possa incentivar pesquisadores e educadores a conduzirem mais pesquisas sobre o ensino de história, a partir do emprego de tecnologias da computação. Certamente, precisamos de tecnologias para apoiar os professores. Contudo, esses recursos precisam ser testados em pesquisas com alto rigor metodológico, de modo que possamos contribuir para o estabelecimento de práticas docentes que sejam baseadas em evidência.

## 7. Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: história**. Brasília, DF: MEC, 1998a.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Institui as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1996.

CRUZ, G. **Formação Continuada de Professores de Educação Física em Ambiente Escolar Inclusivo**. 2005. 254 f. Tese (Doutorado em Educação Física) - Programa de Pós-graduação em Educação Física, Campinas, 2005. Disponível em: < <https://encurtador.com.br/chFWZ> >. Acesso em: 04 de junho de 2023.

GOMES, N. L. **Educação e Relações Raciais: Refletindo sobre algumas estratégias de atuação**. USP 2007. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/fgpjY>>. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

HUMPHREY, W. S. **A discipline for software engineering**. 5. ed., United States: Addison-Wesley, 1995.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de Professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010. (Tradução Juliana dos Santos Padilha). Disponível em: < <https://bit.ly/3qIzxx5> >. Acesso em: 13 junho de 2023.

LOPES, C. G.; VAS, B. B. O Uso Pedagógico dos Grupos do WhatsApp no Ensino de História. V Congresso Internacional de História: Novas epistemes e narrativas contemporâneas. **Anais do V Congresso Internacional de História: Novas Epistemes e Narrativas Contemporâneas**. Jataí - GO: UFG, 2016.

MARQUES, J. F. Z; MARQUES, K. C. D. A Utilização De Aplicativos Por Meio De Smartphone Como Possibilidades Para O Ensino De Química. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. **Anais do XVIII ENEQ**, Florianópolis - SC: SBQ, 2016. Disponível em: < <https://bit.ly/3CulQUU> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

SILVA DOS SANTOS, P. A.; QUARESMA E SILVA, M. C.; RODRIGUES, V. N.; SILVA GONÇALVES, M. K. e; MAUÉS GOMES, M. R. Análise do Conhecimento de Professores e Alunos sobre a Utilização de Softwares Educacionais no Processo de ensino e Aprendizagem. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais do III CONEDU**, Campina Grande – PB: realize eventos científicos & editora, 2016, s/p. Disponível em: < <https://bit.ly/45ZLT3Z> >. Acesso em: 18 de maio de 2018.

PELLEGRINI, A. **The Role Play in Human Development**. Estados Unidos: Oxford University Press, 2009.

QUIXABA, M. N. O.; JUNIO, J. B. B. Aplicativo Librasapp: Uma Proposta Para Ampliar O Ensino E Aprendizagem De Libras. **Revista Temática**, João Pessoa – PB, v. 12, n. 5, p. 140-160, mai. 2016. Disponível em: < <https://bit.ly/3Nsv5eN> >. Acesso em: 04 de junho de 2022.

VALENTE, J. A. O Computador na Sociedade do Conhecimento: Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: Unicamp/Nied Campinas: São Paulo: UNICAMP/NIED, 1999. p. 49 –88. Disponível em: < <https://bit.ly/3OZqFgp> >. Acesso em: 04 de junho de 23.

VELEDA, G. G. O Software Livre Régua e Compasso no Ensino de Geometria. XII ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais do XII EPREM**, Curitiba – PR: SBEMPR, 2014. Disponível em: < <https://bit.ly/3Pcij5k> >. Acesso em: 13 de junho de 2023.

# Capítulo 05

## Avaliação de Eficiência da Plataforma de Jogos Educativos Geografia Divertida sobre o aprendizado de Geografia

Gilvan Barros da Silva   
Marcelle Alencar Urquiza   
Elenilda de Lima Rebouças   
Lucas Bessa Façanha Pereira   
**Universidade Federal de Roraima**

{gilvan1909}@hotmail.com  
{marcelle.urquiza, elenilda.reboucas}@ufr.br

### 1. Introdução

Com o avanço das tecnologias aplicadas à educação, os softwares educativos passaram a fazer parte do cotidiano de muitos alunos, assumindo o papel de recurso de apoio aos processos de ensino e aprendizagem. Tipicamente, esses recursos têm sido empregados por professores para que as aulas de tornem mais dinâmicas, motivadoras e, em última instância, mais eficientes (SOUZA, 2007), superando dificuldades de aprendizagem dos estudantes associadas ao ensino tradicional.

Cavalcante et al. (2017) avaliam que a utilização da informática na educação é inevitável. Com efeito, conforme as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), o professor deve buscar recursos didáticos para que os alunos tenham mais incentivos para aprender em sala de aula.

No ensino de geografia, professores também podem se beneficiar da adoção de softwares educativos para a promoção de aprendizagens (MACHINSKI, 2016). Contudo, essa prática de usar recursos tecnológicos nas aulas, de modo geral, ainda é desafiadora e, talvez por isso, pouco frequente

(MERCADO, 2002), sendo o mesmo verdadeiro para o ensino de geografia. Por esse motivo, nos preocupamos neste estudo em contribuir com a mudança dessa realidade.

O nosso primeiro passo nesse sentido foi pesquisar por recursos tecnológicos existentes. Identificamos o site educativo Só Geografia (<http://www.sogeografia.com.br>), que contém uma plataforma chamada de Geografia Divertida, a qual é composta por diversos jogos para auxiliar no aprendizado da Geografia, envolvendo países, gentílicos, clima, relevo, vegetação etc. Por considerarmos esses jogos promissores, definimos como objetivo deste estudo avaliar a eficiência da plataforma de jogos Geografia Divertida sobre o aprendizado dos comportamentos de nomear e localizar países e capitais da América do Sul e regiões, estados e capitais brasileiras.

Este trabalho está dividido em cinco seções. A Fundamentação teórica destaca o pensamento e a opinião dos autores, como uma escolha crítica da teoria mais adequada para fundamentar o desenvolvimento do trabalho, assim como a definição dos conceitos abordados. Os trabalhos relacionados trazem artigos relacionados a esse trabalho, contextualizando a atuação e aperfeiçoamento no ensino de Geografia com uso de metodologias digitais inovadoras. Na sequência, está descrito o Método e a forma que foram aplicados os jogos em sala de aula.

Passamos, então, à exposição dos resultados obtidos com o desenvolvimento dos jogos em sala de aula a partir da metodologia adotada (suporte teórico de coletas de dados). Também é relatada nesta seção a discussão e, em seguida, chegamos na Conclusão deste estudo, na qual apresentamos o problema de pesquisa e a solução proposta, bem como perspectivas para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1. Contribuição dos softwares educativos no processo de ensino-aprendizagem**

A simples exposição de conteúdos, como ocorre no ensino tradicional, não garante aprendizagem e, geralmente, não produz engajamento nos alunos em relação a comportamentos de estudo (CORTEGOSO; COSER, 2013). Gerhardt e Silveira (2009) afirmam, então, que novas estratégias didáticas podem auxiliar no engajamento e, assim, facilitar a produção de aprendizagens. Nesse sentido, os softwares educativos, com destaque para os jogos, podem contribuir, pois garantem maior interação entre o aluno e as informações com as quais ele precisa aprender a lidar, relacionadas ao que está estudando em sala de aula com o professor (KRAUSE, 2018).

Acredita-se que esses recursos tecnológicos, pelo seu caráter interativo e lúdico, ajudem na construção do conhecimento pelo aluno a partir das experiências que ele vive no ambiente virtual (RAMIRO; COSTA; BERNARDES, 2014; SOUSA; LIMA, 2018). Além disso, evidências sugerem que os softwares educativos podem promover a criatividade por meio dos desafios que apresentam, tipicamente requerendo comportamentos de resolver problemas. Estimulam, também, o desenvolvimento de habilidades como a coordenação motora, destreza, rapidez e concentração (SANTIAGO, 2017; VIEIRA; SÁ, 2007). Para as crianças, esses recursos podem, ainda, estimular o desenvolvimento cognitivo e afetivo-social (PACAGNAM, 2013).

Martins (2002), Rodrigues e Sanches (2016) defendem que os softwares educativos, a exemplo dos jogos, podem ser aplicados no ensino das diversas áreas do conhecimento, tendo potencial para criarem um ambiente de aprendizagem no qual o aluno pode evoluir no seu próprio ritmo, de modo lúdico e interativo. Naturalmente, para que os jogos educativos alcancem todo o seu potencial, devem ser observados critérios,

tais como a idade do aluno, suas capacidades e interesses (MARTINS, 2018). Além disso, o professor deve capacitar o estudante a jogar. Nesse cenário de uso adequado, os jogos têm sido associados à promoção de aprendizagens de valor (CHAMCHAUM, 2010; WEISS, 1999).

Teoricamente, qualquer software pode ser adaptado para que tenha uma função educativa, a exemplo de um editor de textos ou uma planilha eletrônica (RAMIRO; COSTA; BERNARDES, 2014). Tecnicamente, porém, chamamos de software educativo aquele que é elaborado com as finalidades pedagógicas explícitas, requerendo, desde a sua construção, o conhecimento do que se quer ensinar e de como o aprendizado ocorre (TAJRA, 2008; TREBIEN, 2003).

Vale lembrar que, segundo Ramiro, Costa e Bernardes (2014), o software educacional se caracteriza como um recurso auxiliar para apoio ao docente na promoção de aprendizagens. Assim, ele é complemento e não substituto do trabalho realizado em sala de aula. Se o aluno não possuir conhecimentos prévios do que vai ser estudado com o auxílio do software, de pouco vai adiantar seu uso.

Especificamente com relação aos jogos, sabemos que eles fazem parte da vida humana desde a infância (LIMA, 2016), têm alto potencial de engajamento para pessoas de todas as idades, especialmente, crianças e jovens e têm a vantagem de conseguirem promover a interação dos alunos com os conteúdos que precisam estudar (RODRIGUES, 2012; ORIÊNTE et al., 2013). Assim, espera-se que os professores usem mais esse tipo de recurso, buscando constantemente pelas opções existentes (LOPES, 2015).

O site “Geografia Divertida”, por exemplo, contém jogos para auxiliar no aprendizado da Geografia, envolvendo países, gentílicos, clima, relevo, vegetação etc. Recomendado para professores, escolas, laboratórios de Informática, pais que desejam auxiliar seus filhos no aprendizado e a sua aquisição de novos conhecimentos, novas aptidões e novas formas de

raciocínio. Na próxima seção, veremos alguns estudos que explicitam a lacuna existente no conhecimento científico.

### 3. Trabalhos relacionados

Os artigos que apresentamos a seguir, nos permitiram identificar a lacuna existente no conhecimento científico. Foi a partir dela que definimos o objetivo do presente estudo.

Lima Filho (2014) avaliou o potencial da tecnologia para o ensino de Geografia, tendo trabalhado com o software P3D *Unbound Teaching Possibilites*. Este trabalho testou os objetos de aprendizagem contidos nesse software. Lahoud et al. (2011), por sua vez, examinou o impacto da tarefa de desenvolver jogos de Geografia sobre o engajamento de crianças para aprenderem mais sobre a disciplina. Os jogos criados eram adaptações de modelos tradicionais, tais como o quebra-cabeças, jogos de memória, jogos de perguntas e respostas, entre outros. Conforme relata a autora, para os alunos as atividades contidas nessa atividade, auxiliaram na aprendizagem do mundo geográfico.

Santos e Rosa (2016) estudaram o uso de aplicativos como recurso pedagógico para ensino de Geografia em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. A proposta era aproximar os alunos do mundo tecnológico e ainda facilitar o aprendizado de geografia. Foi utilizado um aplicativo denominado “Ásia”, que consiste em um menu principal, em que os alunos tiveram acesso a três listas de textos sobre a Ásia, o oriente médio e os tigres asiáticos. O uso desse aplicativo foi bem aceito entre os alunos, demais professores e até pelos pais de alguns alunos. Segundo relatos dos pesquisadores, foi interessante trabalhar com esse aplicativo nessa turma, uma vez que todos dispunham de um celular que dava suporte para ele, e uma vez instalado na escola, o aluno não necessitaria ter Internet em casa, os

conteúdos eram carregados automaticamente na tela de seu celular, smartphone ou tablet.

Os trabalhos apresentados tiveram como base o emprego de jogos educativos, para o ensino de geografia. Os pesquisadores identificaram resultados promissores. Contudo, notamos que a literatura sobre ensino de geografia por meio de tecnologias digitais, ainda é escassa. Por isso definimos como nosso objetivo avaliar a eficiência da plataforma de jogos Geografia Divertida sobre o aprendizado dos comportamentos de nomear e localizar países e capitais da América do Sul e regiões, estados e capitais brasileiras.

## **4. Método**

### **4.1. Participantes**

Participaram deste estudo alunos do 6º ano, entre 11 e 15 anos, do Ensino Fundamental II de um colégio público do município de Rorainópolis - Roraima. A turma do 6º ano vespertino foi designada para a condição do estudo em que os alunos seriam expostos apenas às aulas tradicionais. A turma do matutino foi exposta à condição de aula tradicional combinada com os jogos da plataforma Geografia Divertida. Como espaço para a pesquisa, foi utilizada a sala de aula e o laboratório de informática da escola, composto por 20 computadores, todos com acesso à Internet.

Verificamos que 100% dos alunos afirmaram ter sala de informática com acesso à Internet, embora quedas de energia e instabilidade na conexão sejam constantes; 90% desses alunos fazem uso de computadores uma vez por semana. Apenas 10% fazem uso duas vezes; 95% desses alunos utilizam o computador nas aulas de informática para atividades de pesquisa, sendo que o restante usa apenas para entretenimento. Finalmente, todos os alunos concordaram que as atividades realizadas no laboratório de informática favorecem aprendizagens importantes.

## 4.2. Instrumentos

**Questionário diagnóstico.** Instrumento para caracterização da experiência dos participantes em relação ao uso do computador, composto por cinco questões objetivas (ver Tabela 1). Foi aplicado logo no início da pesquisa.

**Questionário de conhecimentos sobre Geografia.** Instrumento para avaliação de informações que os participantes conheciam e que foi aplicado após as atividades de ensino (ver Tabela 2). Foi aplicado no final da pesquisa.

**Questionário de avaliação dos jogos da plataforma Geografia Divertida.** Instrumento para identificação do grau de satisfação e percepção de potencial de aprendizado com os jogos utilizados para o ensino de Geografia. Foi aplicado no final da pesquisa.

**Tabela 1.** Questionário diagnóstico aplicado para os alunos.

<b>Questionário Diagnóstico</b>
<b>1. A Escola tem sala de informática?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<b>2. Com que frequência você faz uso de computador no laboratório de informática?</b> <input type="checkbox"/> Uma vez por semana <input type="checkbox"/> Duas vezes por semana <input type="checkbox"/> Não utilizo
<b>3. Para qual outra finalidade você usa o computador da escola?</b> <input type="checkbox"/> Atividades educativas <input type="checkbox"/> Entretenimento <input type="checkbox"/> Não utilizo
<b>4. O laboratório de informática tem acesso à Internet?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<b>5. Você acredita que as atividades realizadas no laboratório de informática podem auxiliar no aprendizado da disciplina de geografia?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**Tabela 2.** Questionário de conhecimento sobre geografia aplicado para os alunos.

<b>Questionário de Conhecimentos sobre Geografia</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escreva as capitais da América do Sul.</li> <li>2. Escreva as Regiões brasileiras.</li> <li>3. Quais as capitais brasileiras que compõem a Região Norte?</li> <li>4. Quais as capitais brasileiras que compõem a Região Nordeste?</li> <li>5. Quais as capitais brasileiras que compõem a Região Centro-Oeste?</li> <li>6. Quais as capitais brasileiras que compõem a Região Sudeste?</li> <li>7. Quais as capitais brasileiras que compõem a Região Sul?</li> <li>8. Quais os países que formam o continente Sul-Americano?</li> </ol>

**Tabela 3.** Questionário de avaliação dos jogos da plataforma Geografia Divertida.

<b>Questionário de Avaliação dos Jogos</b>
<p><b>01. Os jogos que foram aplicados na pesquisa foram?</b>  <input type="checkbox"/> Fáceis <input type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Difíceis</p>
<p><b>02. Como foi sua interação com os jogos?</b>  <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Difícil</p>
<p><b>03. Qual a maior dificuldade para realizar os jogos?</b>  <input type="checkbox"/> Não saber escrever palavras <input type="checkbox"/> Não entender o jogo <input type="checkbox"/> Não teve dificuldade</p>
<p><b>04. Os jogos aplicados na sala de aula contribuem para o seu aprendizado?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Talvez <input type="checkbox"/> Não</p>

### 4.3. Procedimento de coleta de dados

Primeiramente, em reunião com o professor, foi realizado levantamento sistemático sobre dificuldades dos alunos para aprenderem Geografia. Já em sala de aula, foi aplicado o Questionário diagnóstico. Foram, então, ministradas as aulas teóricas sobre o conteúdo para as turmas do matutino e do vespertino. Na sequência, apenas a turma do matutino foi exposta aos jogos da plataforma Geografia Divertida.

De início, os alunos foram organizados em duplas por computador, para que pudessem começar a jogar. O primeiro jogo aplicado ensinou os alunos a nomear e localizar no mapa capitais e países da América do Sul. Uma das tarefas nesse jogo consistia em pressionar corretamente o nome das

capitais dos países da América do Sul. Ao clicar em cima do nome da capital, o aluno deveria arrastar e encaixar esse nome no respectivo país. Em seguida, deveria clicar em conferir para saber se sua resposta estava correta. Outra atividade desse jogo consistia em conhecer melhor os países que compõem a América do Sul. Para isso, os alunos precisavam clicar nas paletas de cores, observando a cor específica de cada país. Em seguida, no mapa, deveriam pintar o país com a cor correspondente, segundo a paleta. A Figura 1 exhibe algumas telas do jogo compatíveis com as descrições que fizemos das atividades realizadas pelos alunos.



**Figura 1.** Telas de jogos da plataforma Geografia Divertida.

No segundo jogo, o aluno aprendia a nomear e identificar a localização no mapa de cada região do Brasil, bem como os nomes de estados

e capitais. Uma das tarefas do jogo consistia em pintar os estados brasileiros de acordo com a cor sugerida para cada uma das suas cinco regiões. Outra tarefa era a de nomear as capitais dos estados, colocando essas informações na região a que o estado corresponde. No final das tarefas, o aluno poderia clicar no botão conferir, para que a sua resposta fosse avaliada.

As atividades realizadas tinham o intuito de promover o conhecimento dos alunos sobre capitais, regiões brasileiras e países da América do sul. Durante a realização das atividades na sala do laboratório de informática da escola, foi elaborada uma competição, a saber: a melhor pontuação somaria um ponto a mais nas notas avaliativas do final do bimestre. Essa dinâmica foi um fator motivacional positivo, que despertou um sentimento sadio de competição, fazendo com que os alunos resolvessem as questões propostas nos jogos de forma voluntária, além de mais atenta e persistente.

## **5. Resultados e Discussão**

Os resultados, obtidos a partir da aplicação do Questionário de conhecimentos sobre geografia, mostram que a turma do vespertino obteve apenas 30% de acertos (exposição apenas às aulas tradicionais), enquanto a turma do matutino (exposição combinada de aula tradicional + jogos) apresentou 80% de acertos. Esse dado sugere que a exposição dos alunos aos jogos potencializou o aprendizado, tendo por base de comparação o desempenho da turma exposta apenas às aulas do professor.

Outros estudos, a exemplo do conduzido por Mion (2015) com alunos do oitavo ano, também mostram que, nessa comparação entre ensino tradicional versus ensino tradicional combinado com o uso de jogos, os resultados de desempenho dos alunos são melhores na condição que combina duas estratégias. Nesse sentido, os dados deste estudo corroboram

achados da literatura, sugerindo que os jogos podem auxiliar na promoção de aprendizagens de valor. Esse achado, provavelmente, se aplica não só para o ensino de geografia, como também para outras disciplinas.

Naturalmente, nem todo uso de um jogo em sala de aula garante benefícios para o aprendizado dos estudantes, afinal esses benefícios dependem de que o jogo tenha sido utilizado de modo planejado e orientado por objetivos de aprendizagem, sendo indispensável mensurar os resultados decorrentes do uso desse jogo (VALENTE, 1991; NASCIMENTO, 2007; ORIÊNTE et al., 2013) - preferencialmente, devemos comparar as habilidades iniciais do estudante com aquelas ao final da intervenção educativa. Essa comparação, aliás, foi uma das limitações do presente estudo, pois mensuramos os conhecimentos das crianças apenas ao final das intervenções.

Além dos dados de desempenho em relação a conhecimentos de geografia, avaliamos também a percepção dos alunos da turma do matutino em relação aos jogos que foram testados em sala de aula. Notamos que os jogos foram considerados fáceis para 55% dos alunos e difíceis para 15%. A interação com o jogo foi avaliada como ótima por 64% dos alunos e regular por apenas 4%.

Com relação à maior dificuldade dos alunos, verificamos que esteve relacionada à dificuldade para responder às questões (55%), sendo que 35% dos estudantes reportaram não ter enfrentado qualquer dificuldade específica. Esse dado parece contradizer um pouco a percepção dos alunos de que o jogo foi fácil. Uma hipótese é que as crianças tenham prestado pouca atenção ao responder esse item.

Finalmente, obtivemos uma resposta muito positiva de 90% dos alunos afirmando que os jogos contribuem com o aprendizado, sendo que os demais 10% assumiram uma posição regular em relação a essa ideia. Em todo caso, vale o destaque de que não tivemos nenhum aluno que tenha

discordado de que os jogos podem prover aprendizagens de valor. Sousa (2012) afirma que de fato os jogos no ensino de Geografia são importantes. Por meio do jogo o aluno desenvolve habilidades, criatividade e espontaneidade. Além disso, o aluno acaba jogando não por obrigação, mas por prazer.

Em termos de nossas observações assistemáticas, notamos que alguns alunos tinham dificuldade em localizar as capitais dos países e de alguns estados brasileiros, assim como regiões. Os alunos tiveram dificuldades em algumas capitais do Brasil, pois obtinham uma indicação de resposta errada por terem escrito palavras sem acento. Além disso, alguns alunos demoraram para se familiarizar com os mapas do Brasil e da América do sul. Em todo caso, após algumas tentativas conseguiram realizar as atividades com sucesso.

Observamos também o fortalecimento das relações de companheirismo entre os alunos na hora de concluir as atividades propostas. Bezerra (2014) afirma que o uso das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas demonstra grande potencial de promover a interação social entre a comunidade acadêmica, bem como gera um ambiente proveitoso para o processo de aprendizagem do educando.

Por fim, observamos nos alunos expostos ao jogo, maior engajamento em relação a comportamentos de estudo. Isso corrobora achados da literatura de que os jogos geram níveis mais elevados de motivação do que as aulas tradicionais (MOYLES, 2002; SILVEIRA; BARONE, 1998).

Este estudo apresenta algumas limitações importantes, tais como a pequena amostra, a ausência de uma avaliação de repertório inicial dos participantes, uma definição mais explícita dos objetivos de aprendizagem em termos de comportamentos que os estudantes precisam adquirir ou aperfeiçoar. Além disso, pode ser útil em estudos futuros testar apenas um

tipo de jogo por vez, para que os dados coletados revelem o grau de eficiência de um recurso específico, no lugar de um conjunto de recursos.

## **6. Conclusão**

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da plataforma de jogos Geografia Divertida sobre o aprendizado dos comportamentos de nomear e localizar países e capitais da América do Sul e regiões, estados e capitais brasileiras. Constatamos que a combinação das aulas tradicionais com os jogos da plataforma Geografia Divertida promoveu melhor desempenho em relação às aprendizagens esperadas e maior motivação do que a condição em que os alunos foram expostos apenas às aulas tradicionais.

A diferença de desempenho entre as duas condições foi de 50%, sugerindo que de fato os jogos podem ser recursos importantes de apoio ao trabalho docente. Nesse sentido, sugerimos que estudos futuros adotem delineamentos experimentais rigorosos para continuar testando, em relação ao ensino de diferentes comportamentos acadêmicos, o grau de eficiência do uso de jogos para ensinar. Esse tipo de esforço pode aumentar a base empírica de sustentação do conhecimento e, por conseguinte, a confiança de pesquisadores, responsáveis por políticas públicas e educadores de modo geral, em relação aos benefícios que os jogos podem gerar para a educação.

Esperamos com este estudo, contribuir com conhecimento e também com o estímulo à continuidade das pesquisas, como também à adoção dos jogos no ambiente de sala de aula. Obviamente que não buscamos defender aqui a substituição dos meios tradicionais de ensino, mas propor e testar a eficiência de tecnologias como a plataforma Geografia Divertida, que podem ser recursos úteis para o trabalho dos professores.

## 7. Referências

BEZERRA, M. S. **O uso das tecnologias digitais como recursos no ensino de geografia**. 2014. 39p. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014. Disponível em <<https://encurtador.com.br/diwS8>>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAVALCANTE, E.S; MORIZ, R.S; MONTEIRO, R.R; SANTOS, C.O. **O uso de software educativo no Ensino da Aprendizagem da Disciplina de língua portuguesa**. In: XIII EDUCERE, 2017, Curitiba.

CHAMCHAUM, L. F. **Contribuição para ensino Aprendizagem de Geografia utilizando Computador**. 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na educação, redes sociais e aprendizagem (CEPA) 2010. Disponível em <<https://tinyurl.com/yc83ht32>>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

CORTEGOSO, A. L.; COSER, D. S. **Elaboração de programas de ensino: Material autoinstrutivo**. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1ª Edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

KRAUSE, M. **Jogos digitais nos anos iniciais: possibilidades e desafios**. 2018. 36p. Monografia (Especialização em Tecnologias da informação) - Universidade Federal de Santa Maria, Agudo, 2018. Disponível em <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15453>>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

LAHOUD, Y. M. S; PEREIRA, G. C., JÚNIOR, J. F. A; DELFINO, S. R; ORLANDINI, G. jogo educativo para a disciplina de geografia. **Colloquium Exactarum**, v. 3, n. 2, p. 133-145, 2011. Disponível em <<https://journal.unoeste.br/index.php/ce/article/view/718>>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

LIMA FILHO, J. F. **A geografia escolar e o uso de softwares educacionais como recursos didáticos**. In: VII congresso brasileiro de geografia, 2014, Vitória. **Anais**

**do VII CBG.** Disponível em <https://encurtador.com.br/ilzK7>. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

LIMA, M. **A utilização dos jogos educativos eletrônicos como estratégia de ensino na escola municipal professor Hidelmar Parreira de Figueiredo em RORAINÓPOLIS-RR.** 2016. Monografia (Graduação em Licenciatura em Informática) - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

LOPES, F. R. F. **Software educativo, lúdico e interativo, como recurso didático em apoio à construção do conceito de número por crianças em processo de alfabetização matemática.** 2015. 198p. Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em <https://repositorio.unb.br/handle/10482/19122>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

MACHINSKI, A; TROBIA, J. Utilizando jogos como estratégia para o ensino e aprendizagem da matemática. In: Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, v. 1. Curitiba: SEED/PR, 2018. Disponível em <https://encurtador.com.br/gM468>. Acesso em 10 de maio de 2022.

MARTINS, K. L. **Teorias de aprendizagem e avaliação de software educativo.** 2002. 39p. Monografia (Especialização em informática educativa) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002. Disponível em <https://encurtador.com.br/ikoB5>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

MARTINS, L. **Jogos didáticos como metodologia ativa no ensino de ciências.** 2018. 77p. Monografia (Graduação no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza) - Instituto Federal de Santa Catarina, Jaguará do Sul, 2018. Disponível em <https://encurtador.com.br/qDJZ5>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (Org.). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática.** Maceió: EDUFAL, 2002. Disponível em <https://encurtador.com.br/sOR09>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

MION, M. **O uso dos softwares educacionais no ensino de ciências.** 2015. Monografia (Especialização em Mídias na educação) - Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/133910>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

MOYLES, J. R. **Só Brincar? O Papel do Brincar na Educação Infantil.** Porto Alegre: Artmed, 2002. 200p.

NASCIMENTO, J. K. F. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

ORIÊNTE, E. R; FRANÇA, F. S. B; COUTINHO, J. M; GOMES, J. M. A; MELIS, J. S. **Os jogos didáticos online no processo de ensino e aprendizagem na educação formal**. 2013. 13p. Relatório Científico, DF, 2013. Disponível em <http://goo.gl/zCf001>. Acesso em: 20 de junho de 2022.

PACAGNAM, L. **O jogo como estimulação para o desenvolvimento da criança na educação infantil**. 2013. 68p. Monografia (Pós-graduação em educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20743>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

RAMIRO, F. S; COSTA, L. A; BERNARDES, J. A. **Softwares educacionais - seu uso e importância no ensino-aprendizagem dos alunos de engenharia civil**. In: **XLII COBENGE**, 2014, Juiz de Fora. Engenharia: Múltiplos saberes e atuações. Juiz de Fora: 2014. Disponível em <https://encurtador.com.br/bqsH8>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

RODRIGUES, C. L; SANCHES, G. F. **A influência dos softwares educativos no processo de ensino-aprendizagem na educação brasileira**. 2016. 43p. Monografia (Graduação em computação) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Breves, 2016. Disponível em <https://encurtador.com.br/xyENX>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

RODRIGUES, J. N. **Ludicidade: o jogo como uma ferramenta no Processo de ensino aprendizagem no 5º ano Do ensino fundamental**. 2012. 52p. Monografia (Graduação em educação física) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012. Disponível em <https://tinyurl.com/yrervfev>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

SANTIAGO, B.C.F. **O uso dos mapas mentais no ensino de geografia como possibilidade de inserção do lugar para uma aprendizagem significativa**. 2017. 137p. Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em <https://encurtador.com.br/szADI>. Acesso em: 11 de junho de 2022.

SANTOS, A. L; ROSA, O. O uso de aplicativos como recurso pedagógico para ensino de Geografia. In: **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS**, 2016, São Luís. Anais do XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. Disponível em <https://encurtador.com.br/ovMOV>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

SILVEIRA, S. R; BARONE, D. A. C. **Jogos Educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. 1998. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998. Disponível em <https://encurtador.com.br/dkHPW> Acesso em: 14 de junho de 2022.

SOUSA, H. F; LIMA, F. R. Os desafios docentes e as contribuições das tecnologias educacionais no ensino e aprendizagem de língua inglesa. **Entre Línguas**, v. 4, n. 2, p. 218-235, 2018.

SOUSA, Z. R. **Jogos no ensino em geografia: Ferramentas que contribuem no ensino aprendizagem**. 2012. 41p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Geografia) - Universidade de Brasília, DF, 2012. Disponível em <https://tinyurl.com/yc3vr7bh>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I encontro de pesquisa em educação, IV jornada de prática de ensino, **XII semana de pedagogia da UEM: “infância e práticas educativas**. Maringá: 2007, p. 110-114.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8 ed. São Paulo: Érica, 2008.

TREBIEN, E. S. E. **Software educacional: modelo de desenvolvimento**. União da Vitória: Face, 2003.

VALENTE, J. A. **Liberando a mente: computadores na educação especial**. Campinas: Graf. Central da UNICAMP, 1991.

VIEIRA, C. E; SÁ, M. G. Recursos Didáticos: do quadro-negro ao projetor, o que muda? In: PASSINI, E. Y; PASSINI, R. MALYSZ, S. T. (ORG). **Prática de Ensino de Geografia e Estágio Supervisionado**. São Paulo: Contexto, 2007, p. 101 -116.

WEISS, E. M. G. **Educação em saúde do pré-escolar centrada na corporeidade: enfoque histórico-cultural e sócio-genético**. 1999. Dissertação (Mestrado em assistência da enfermagem) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/81224>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

# Capítulo 06

## Percepções de alunos e egressos da educação básica sobre existência, operação, uso e impacto dos Laboratórios de Informática

Ana Paula de Souza Blenk 

Erislan da Silva Souza 

Felipe Leite Lobo 

Ryan Kayky Marques Rolins Bastos 

Yaritzza Barreto 

**Universidade Federal de Roraima**

{anapaulablenk, erislan.s.s23, ryan.kayky10}@gmail.com

{felipe.lobos, yaritzza.barreto}@ufrr.br

### 1. Introdução

As tecnologias da computação têm se tornado indispensáveis a quase todas as atividades humanas. Organizações públicas e privadas, por exemplo, buscam acompanhar a evolução tecnológica da computação, a fim de melhorar seus empreendimentos e exigem que os profissionais que contratam dominem o uso de recursos da informática.

Assim, nota-se a importância de que todos tenham acesso ao estudo da computação desde a educação básica, o que pode ser incentivado pelo uso dos laboratórios de informática nas escolas. O avanço da tecnologia é a chave da renovação contínua em nosso modo de viver e isso requer capacitação de pessoas para a criação e uso dessa tecnologia.

A reflexão sobre a relevância dos laboratórios é inevitável quando se percebe que ainda há jovens e adultos que pouco conhecem sobre computação e que não desenvolveram competências relativas ao uso de computadores. Tal fato demonstra a desigualdade digital existente, fenômeno que decorre de as pessoas terem diferentes níveis de acesso à

Internet, equipamentos e habilidades para manipular esses recursos. Uma estratégia para lidar com essa desigualdade passa por ações de governo para garantir a disponibilidade de laboratórios de informática nas escolas.

Dessa maneira, o acesso à tecnologia por meio de laboratórios de informática, equipados com computadores e Internet, ainda na Educação Básica, é uma prática decisiva para tratar esse problema da desigualdade em termos de desenvolvimento de competências tecnológicas. É preciso orientar e incentivar os jovens a lidarem com essas ferramentas de forma consciente e responsável, fazendo com que elas sejam vistas não somente como métodos de entretenimento, mas também como formas de agregar conhecimento.

O presente estudo tem por objetivo investigar a percepção de alunos e egressos da educação básica sobre existência, operação, uso e impacto dos Laboratórios de Informática de Escolas Públicas de Roraima. A expectativa é que esta pesquisa sirva como base para que se aprofundem os estudos a respeito da relevância dos laboratórios de informática como parte da solução para a garantia do desenvolvimento de competências digitais.

Este estudo está dividido em cinco seções. A seção a seguir, apresenta a fundamentação teórica utilizada na construção da pesquisa. Em seguida, trazemos alguns trabalhos relacionados ao tema, cuja finalidade é explicitar o conhecimento existente. Na seção seguinte, descreveremos o método utilizado para a condução desta pesquisa. Logo após, apresentamos a seção de resultados e discussão dos dados e, por fim, as conclusões.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1. A importância da informática para a sociedade**

A informática é um dos meios que representa a modernidade e está em constante evolução. Criada a partir de uma necessidade funcional para

realização de cálculos e tendo sido impulsionada com os altos investimentos marcados pela corrida espacial entre os Estados Unidos e União Soviética, hoje faz parte da vida de todos.

Anos atrás, não somente a aquisição de computadores e equipamentos eletrônicos era difícil, mas também o acesso a cursos de capacitação para seu manuseio, seja pelos altos valores ou por barreiras geográficas. Com o passar dos anos e a evolução constante da computação, promovida, principalmente, pela concorrência dos fabricantes e desenvolvedores, bem como pela ampliação das necessidades do mercado, os recursos tecnológicos tornaram-se mais acessíveis e comuns no cotidiano das pessoas.

A utilização da informática segue em constante aumento. Hoje, ela é representada por meio de aparelhos diversos, como computadores, notebooks, tablets, celulares, assistentes virtuais físicos, e-readers, entre outros, todos munidos de sistemas operacionais com diversas funcionalidades. Esse avanço tornou esses aparelhos cada vez mais presentes na vida das pessoas e, inclusive, nas empresas que, influenciadas pela necessidade de se destacar positivamente no mercado, buscam aperfeiçoar suas atividades e, assim, permanecer sempre à frente de seus concorrentes. Um exemplo disso foi a adoção da Internet como base para as empresas realizarem seus negócios (AZEVEDO, 2021).

Assim, reforça-se a ideia de que todo indivíduo, seja na vida pessoal ou profissional, precisa estar em contato com ferramentas tecnológicas, para participar de modo autônomo e intencional da vida em sociedade. Tal contato e as aprendizagens, que podem ser desenvolvidas a partir dessas experiências, têm no Laboratório de Informática das escolas uma importante e necessária fonte de aprendizagem.

## **2.2. Plano Nacional da Educação e sua relação com a informática**

Esta Lei é uma iniciativa que trata das metas estabelecidas a serem trabalhadas e implementadas no prazo de dez anos. Essas metas são acordadas a princípio pelas conferências municipais, onde alunos, profissionais da educação e sociedade civil se reúnem para discutir e propor soluções de melhorias para a educação básica. O Plano Nacional da Educação, Lei 10.172/01, vigente de 2001 a 2011, estipulou de forma específica as metas referentes à instalação de computadores nas escolas.

21. Equipar, em dez anos, todas as escolas de nível médio e todas as escolas de ensino fundamental com mais de 100 alunos, com computadores e conexões internet que possibilitem a instalação de uma Rede Nacional de Informática na Educação e desenvolver programas educativos apropriados, especialmente a produção de softwares educativos de qualidade (PNE, 2001).

A mesma Lei, nos itens 19 e 20 também propõe a capacitação de professores, técnicos e multiplicadores em informática para garantir a assistência e o pleno funcionamento desses equipamentos. Já o plano vigente desde 2014, menciona os laboratórios de informática em referência às estratégias, que junto aos demais itens deste rol, estabelece meta única que consiste no fomento da qualidade da educação com melhoria no fluxo escolar.

7.15) universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação (PNE, 2014).

Podemos verificar, portanto, que a própria lei federal reconhece a importância dos laboratórios de tecnologia. Cabe aos educadores,

pesquisadores e agentes públicos da área de educação atuarem no sentido de implementação dessa lei.

Apesar da legislação e do fato de ninguém questionar a relevância da informática, a implementação do seu ensino em todas as escolas e a disponibilidade de laboratórios nessas instituições, ainda é uma realidade distante. Com efeito, a não obrigatoriedade da disciplina de informática nas escolas, deixa dúvidas quanto à oportunidade de os alunos da educação básica aprenderem de maneira correta e organizada a informática (SILVA, 2018).

### **2.3. Laboratórios de informática nas escolas**

A utilização de laboratórios de informática nas escolas facilita o contato com a tecnologia, o aprendizado de como manejá-la, além de apoiar o aprendizado das demais disciplinas. Essas tecnologias e ferramentas inseridas na educação servem como aliadas no desenvolvimento cognitivo e como fonte de potencialização para a construção de um novo ensino (GOMES; MOITA, 2016). Um exemplo de como laboratórios apoiam o ensino de um modo geral consiste na ampliação que a Internet oferece em termos de possibilidades de pesquisa. Em um laboratório de informática conectado à Internet, é possível ir além da pesquisa básica e explorar novas fontes de pesquisa e mídias de disseminação do conhecimento, possibilitando, ainda, o desenvolvimento de projetos. Com efeito, a inserção de computadores na educação é um recurso que pode facilitar o processo de aprendizagem (GOMES; MOITA, 2016).

Infelizmente, os laboratórios de informática nem sempre estão disponíveis para os alunos e, quando existem, nem sempre são utilizados, seja, por exemplo, por falta de professor, planejamento ou por problemas de funcionamento dos equipamentos. A realidade das escolas, tanto públicas

quando privadas, em relação aos laboratórios de informática e a frequência de sua utilização, foi estudada por Varella (2017), cujos resultados indicaram que 81% das escolas públicas do Brasil contavam com laboratórios de informática, sendo que deste percentual, somente 59% eram utilizados. Na rede privada de ensino, apesar de somente 47% das escolas contarem com esses recursos, a utilização deles ocorriam em sua totalidade por professores e alunos. Essa pesquisa indicou ainda, um expressivo aumento do uso da internet em atividades por professores e alunos, contudo, a baixa velocidade da internet ainda é um grande desafio.

Em Roraima, especificamente, os problemas diários relacionados à Internet são um desafio, seja por rompimento de fibra óptica, problemas com lentidão da conexão ou até mesmo a disponibilidade em certas regiões, especialmente em áreas rurais, em que 10,6% das pessoas não possuem acesso à Internet, segundo o IBGE (2019). Esses problemas afetam todos os tipos de serviços, inclusive as instituições de ensino.

Sendo assim, temos diante de nós, por um lado, a relevância e necessidade de existência dos laboratórios de informática e, por outro, a carência de disponibilidade ou uso desses espaços. Na seção seguinte, apresentaremos alguns estudos que demonstram a importância dos laboratórios.

### **3. Trabalhos relacionados**

Conduzimos uma breve revisão de literatura na Internet sobre laboratórios de informática. Dentre os resultados obtidos, selecionamos três, que julgamos mais adequados ao escopo do presente estudo.

No trabalho de Cardoso (2012) foi feito um relato de experiência quanto à forma em que estava sendo desenvolvido o trabalho no laboratório de informática para o ensino fundamental de uma escola, financiado pelo

Programa Nacional de Informática na Escola (Proinfo). O projeto consistia em realizar atividades com uso do laboratório no contraturno das aulas. Nesse período, o ensino se iniciava a partir dos conhecimentos básicos do computador: funções, sistema de inicialização e encerramento do computador, edição de textos e planilhas. Feito isso, toda a utilização dos computadores voltava-se para o reforço dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, como uma forma de complementação das condições de ensino de modo a aumentar as chances de promoção de aprendizagens.

Nesse relato de experiência, Cardoso (2012) destacou a ótima recepção dos alunos ao projeto, os quais se mostraram interessados em participar, ainda que ele tomasse grande parte do horário oposto às aulas. É necessário destacar ainda que, no início, o projeto sofreu certa resistência por parte de alguns professores. Eles entendiam que o método funcionaria mais como forma de recreação do que de ensino. No entanto, a melhora no desempenho escolar dos alunos foi notada, fato que fortaleceu a concepção sobre os impactos positivos que o laboratório de informática pode proporcionar.

Souza e Leão (2017), por sua vez, avaliaram a atuação dos professores na condução das atividades nos laboratórios de informática. Para a coleta de dados, esses professores participaram de entrevistas. As pesquisadoras identificaram dificuldades por parte dos professores nesse processo, o que indicou a necessidade de capacitação dos docentes para uso da tecnologia. Ao mesmo tempo, identificaram também soluções criativas dos professores, como o emprego de sistemas, normalmente utilizados para entretenimento, no contexto de ensino. Nas falas dos docentes ficou claro, ainda, que o entusiasmo dos alunos aumenta com o emprego de novos métodos de ensino, sendo o laboratório de informática um espaço privilegiado para a criação de novas estratégias para ensinar.

Silva (2018), por fim, faz uma defesa do ensino de informática na educação básica. O autor sugere que essa inserção seja feita de forma sistematizada para garantir o pleno desenvolvimento escolar, e defende que o ensino de informática tenha como eixos principais os conteúdos de robótica e programação, pois podem instigar o interesse e curiosidade dos alunos.

Com base nesses três trabalhos, ficou evidente a importância dos laboratórios de informática. Contudo, os trabalhos não apresentam um mapeamento da estrutura de laboratórios disponível em cada região e o que precisa ser aperfeiçoado, tomando por referência o que já existe. Assim, decidimos neste estudo investigar a percepção de alunos e egressos da educação básica sobre existência, operação, uso e impacto dos Laboratórios de Informática de Escolas Públicas de Roraima.

## **4. Método**

A metodologia utilizada para a realização deste estudo buscou mapear se os alunos das escolas públicas têm acesso a laboratórios de informática, o uso que fazem deles e o impacto que avaliam ter sido produzido por causa desse uso, durante sua permanência na escola. O público-alvo foram alunos a partir do 6º ano do ensino fundamental, alunos do ensino médio e egressos a partir do ano de 2020.

### **4.1. Participantes**

Participaram 50 pessoas, sendo 19 estudantes do Ensino Fundamental, 17 do Ensino Médio e 14 egressos da educação básica. Os participantes estavam distribuídos nas seguintes localidades: Boa Vista: dois alunos da Escola Estadual Gonçalves Dias, dois do Instituto Federal Novo Paraíso e 18 alunos da Escola Estadual Euclides da Cunha; Bonfim: um aluno

de escola não especificada pelo participante; Caracaraí: um aluno da Escola Estadual Presidente Castelo Branco e quatro do Instituto Federal Novo Paraíso; Caroebe: nove alunos da Escola Estadual Tereza Teodoro de Oliveira; São João da Baliza: quatro alunos da Escola Estadual Henrique Dias; São Luiz: dois alunos da Escola Estadual João Rodrigues da Silva; Pacaraima: dois alunos da Escola Estadual Cícero Neto; e Rorainópolis: quatro alunos do Instituto Federal de Roraima Campus Novo Paraíso.

## **4.2. Instrumento**

Esse levantamento foi realizado por meio de um questionário on-line criado na ferramenta Google Forms. Esse questionário continha itens de caracterização da amostra (grau de escolaridade, município de residência e nome da instituição de ensino) e sobre os laboratórios de informática que avaliavam: (1 - Existência) Sua escola possui laboratório de informática?; (2 - Operação) Se sim, o laboratório funciona?; (3 - Uso) O laboratório é usado para que?; (4 - Impacto) Você acha que o laboratório pode fortalecer seu desempenho?

## **4.3. Procedimento de coleta e análise de dados**

O questionário ficou disponível para respostas a partir do dia 21 de Novembro de 2022. Foi encerrado ao atingir 50 respostas.

## **5. Resultados e Discussão**

A Tabela 1 apresenta uma síntese das respostas obtidas neste estudo. A primeira questão refere-se à existência de laboratório de informática na escola. A segunda avalia se o laboratório que existe está em condições de operação. A terceira questão examina o uso dado aos laboratórios de

informática. Finalmente, a última questão solicita que o participante diga, segundo a sua opinião, se a exposição a aprendizagens relativas ao laboratório de informática repercute positivamente sobre a vida acadêmica (no caso de alunos do ensino fundamental e médio) ou profissional (caso dos alunos egressos).

**Tabela 1.** Percentual de respostas dos estudantes para os itens relativos aos laboratórios de informática em função do nível de escolaridade.

Nível	Existência (%)		Operação (%)		Uso (%)			Impacto (%)	
	Sim	Não	Sim	Não	Disc.	Pesq.	N.Util.	Sim	Não
EF	34	4	20	18	0	2	36	38	0
EM	22	12	20	14	12	8	14	34	0
EGR	18	10	12	16	4	10	14	28	0
<b>Subt.</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>64</b>	<b>100</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>100</b>			<b>100</b>		<b>100</b>	

**Nota.** EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio; EGR = Egresso do ensino fundamental; Disc. = Disciplina; Pesq. = Pesquisa; N.Util. = Não utilizado.

Sobre a existência de laboratórios de informática e se estavam disponíveis para uso, verificamos que 74% dos participantes reportaram que as escolas possuíam laboratórios. Entretanto, somente 52% desses laboratórios estavam em condição de uso. Observamos, ainda, que 64% dos participantes informaram que não utilizavam o laboratório, 20% utilizavam somente para pesquisas e 16% utilizavam para a disciplina informática, pois ela faz parte da grade curricular.

Especificamente em relação aos alunos do IFRR, observamos que alguns disseram possuir laboratório de informática na escola, mas responderam que não tinham acesso a ele. Considerando que essa instituição tem em sua grade curricular a disciplina de informática, buscou-se informações quanto a divergência de respostas. A diretora informou que, naquele momento da pesquisa, alguns alunos estavam realmente sem acesso por indisponibilidade do professor em razão de tratamento de saúde.

Para 100% dos estudantes a presença e uso dos laboratórios de informática nas escolas gera influência positiva em seu desempenho escolar ou profissional. Este item reforça que tanto para os alunos que têm acesso aos laboratórios quanto para os que não têm, é unânime o pensamento de que a utilização desse recurso é válida para eles, seja pelo interesse em melhorar o desempenho acadêmico ou profissional, para colocar projetos em prática ou pelo simples desejo de buscar um novo meio de aprender em relação à sala de aula convencional.

Quando avaliamos as respostas dos alunos em função dos grupos a que pertencem, ensino fundamental, médio ou egressos da educação básica, podemos notar um mesmo padrão de respostas, a qual difere um pouco em relação à questão sobre se o laboratório existente na escola podia ser utilizado, isto é, se estava em operação. Observamos que oito egressos disseram que não, enquanto seis disseram que sim. No caso dos estudantes, mais alunos disseram que sim do que não, foram 10 estudantes do ensino fundamental contra nove e 10 do ensino médio contra sete.

É possível perceber também outro ponto importante, que se refere a disponibilidade dos laboratórios de informática, por mais que a maioria dos alunos tenham em suas instituições, ao mesmo tempo é negado o acesso. Outro fator relevante é a respeito do estado desses laboratórios, visto que a maioria dos estudantes afirma que o laboratório não está em condição para uso (funcional).

Nesse sentido, é possível observar que os resultados vão ao encontro do trabalho de Azevedo (2021), em que o autor relaciona o impacto positivo da informática nas vidas dos jovens, sejam eles estudantes ou não. Além disso, foi possível identificar que os resultados foram condizentes com outros estudos, a exemplo da pesquisa de Varela (2017). Ele mostrou que 81% das escolas públicas do Brasil contavam com laboratórios, mas somente 59% do total eram utilizados.

O presente estudo possui limitações que devem ser consideradas. A principal delas esteve relacionada à avaliação de impacto dos laboratórios na vida acadêmica ou profissional das pessoas, pois foram coletados dados dicotômicos (sim ou não) para investigar um aspecto bastante complexo.

## **6. Conclusão**

O presente trabalho teve por objetivo investigar a percepção de alunos e egressos da educação básica sobre existência, operação, uso e impacto dos Laboratórios de Informática de Escolas Públicas de Roraima. Foi possível por meio desta pesquisa ter indícios de como está a disponibilidade dos laboratórios no âmbito da rede estadual de ensino e na perspectiva dos alunos. Identificamos que muitas escolas possuem laboratórios de informática montados, mas nem sempre eles são utilizados, seja por ausência de professor capacitado, de equipe técnica para manutenção das máquinas, entre outros motivos.

Com esse estudo, apresentamos também evidências preliminares, mostrando que o emprego de laboratórios de informática para favorecer aprendizagens é importante. A utilização desse recurso, bem como as vantagens de tê-lo como complemento nas atividades pedagógicas. Destacamos a necessidade de que a oferta e implementação de laboratórios de informática nas escolas seja realizada de maneira plena, com

investimentos em bons equipamentos e meios de acesso à Internet, além de capacitação para docentes e contratação de técnicos na área. Essas medidas visam mudar o cenário que ficou evidenciado neste estudo, isto é, a presença de laboratórios não funcionais.

Sugerimos como trabalhos futuros o uso de notas dos alunos, combinadas com escalas de motivação para estudantes, como elementos mais concretos para exame do impacto dos laboratórios, assim como empregabilidade e ocupação dos egressos. Ou seja, é importante perguntar sobre a percepção da pessoa, mas é necessário compor o dado de percepção com medidas mais objetivas e que possam ser obtidas sem a interferência direta do participante do estudo. Adicionalmente, consideramos que seria relevante mapear também as percepções de professores sobre a relevância dos laboratórios de informática, algo que fugiu ao escopo deste estudo.

Esperamos com este estudo ter contribuído com a caracterização da importância dos laboratórios de informática na vida dos alunos. Almejamos, ainda, ter incentivado mais pesquisadores a se engajarem na investigação dessa temática.

## 7. Referências

AZEVEDO, G. **A importância da informática nos dias atuais**. 2021. Disponível em: < <https://rotaract4520.com.br/importancia-da-informatica/> >. Acesso em: 04 de agosto de 2022.

BARROS, A. **A Internet chega a 88,1% dos estudantes, mas 4,1 milhões da rede pública não tinham acesso em 2019**. 2021. Disponível em: < <https://bit.ly/3NqHFKr> >. Acesso em: 04 de agosto de 2022.

BRASIL. **Proposta de Emenda à Constituição nº 290-A, de 2013**. Brasília, DF: Comissão especial – Atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº. 10.172, de 9 de janeiro 2001**. Brasília-DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2001.

BRASIL. **Lei Federal nº. 13.005, de 25 de junho de 2014**. Brasília-DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2014.

CHRISTIANO, A. **A influência da tecnologia na infância! Perigo ou incentivo?** 2018. Disponível em: < <https://bit.ly/43Dbzlo> >. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

GIRARD, P. **Internet em Roraima: quedas de conexão e velocidade reduzida; entenda os motivos para os constantes ‘apagões’ do serviço no estado**. 2022. Disponível em: < <https://bit.ly/3qkhsFq> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

GOMES, L. L.; MOITA, F. M. G. S. C. O uso do laboratório de informática educacional compartilhando vivências do cotidiano escolar. In: SOUZA, R. P. et al. (orgs.), **Teoria e práticas em tecnologias educacionais**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 151-174. Disponível em: < <https://bit.ly/42kaDAJ> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

SILVA, M. F. A. **Informática como Disciplina no Currículo da Educação Básica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Computação) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém/PA, 2018. Recuperado de: < <https://bit.ly/45FSvED> >. Acesso em: 23 de janeiro de 2023.

SOUZA, E. E. F.; LEÃO, S. D. **O uso do laboratório de informática como suporte pedagógico no ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Computação) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Almerim/PA, 2017.

VARELLA, G. **Há laboratórios de informática em 81% das escolas públicas, mas somente 59% são usados**. Época, 2017. Disponível em: < <https://bit.ly/3qd9uh9> >. Acesso em: 04 de agosto de 2022.

# Capítulo 07

## Identificação dos Comportamentos Constituintes do Pensar Computacionalmente a partir de uma Revisão da Literatura

Karolliny Chaves de Oliveira   
Arthur Bruno de Souza Ribeiro   
Marcelo Henrique Oliveira Henklain   
Jasson Marques Fontoura Júnior   
Yaritzza Barreto   
**Universidade Federal de Roraima**

{kkarolliny, arthurbruno2.0, jassonjr5}@gmail.com  
{marcelo.henklain, yaritzza.barreto}@ufrr.br

### 1. Introdução

O Pensamento Computacional, abreviado neste trabalho como “PC”, é um processo comportamental constituído por comportamentos mais específicos, tais como formular e resolver problemas de forma analítica, incluindo desde a organização e análise de dados, até a sua solução. O PC pode ser entendido, então, como uma estratégia comportamental usada para solucionar problemas, incorporando técnicas e ferramentas da Ciência da Computação (ARAÚJO; ANDRADE; GUERRERO, 2015).

Embora haja uma grande quantidade de pesquisas relacionadas a esse tema, buscando esclarecer o conceito de PC e desenvolver formas de ensiná-lo, o PC abrange um conjunto de comportamentos sobre os quais ainda não há conhecimento bem estabelecido ou consenso na literatura sobre a sua definição. Por isso, este estudo teve como objetivo identificar os comportamentos constituintes do pensar computacionalmente, a partir de uma revisão da literatura, e busca contribuir para o ensino e a avaliação de comportamentos relacionados ao PC.

Identificar esses comportamentos pode ajudar na construção de um consenso científico, que pode ser útil para impulsionar as pesquisas e intervenções nessa área, tornando ambas mais efetivas. Para isso, pautamos nosso estudo nas premissas da teoria da Análise do Comportamento (AC), especificamente, a partir do conhecimento e tecnologia conhecidos como Programação de Condições para o Desenvolvimento de Comportamentos (PCDC; KIENEN; KUBO; BOTOMÉ, 2013).

Este estudo está dividido em cinco seções. A seção a seguir, apresenta a fundamentação teórica utilizada na construção da pesquisa. Em seguida, trazemos alguns trabalhos relacionados ao tema, cuja finalidade é explicitar o conhecimento existente e as lacunas que podem ser investigadas por novas pesquisas. Na seção seguinte, descrevemos o método utilizado para a condução da revisão da literatura. Logo após, apresentamos a seção de resultados e discussão dos dados e, por fim, as conclusões.

## **2. Fundamentação Teórica**

Nesta seção abordaremos dois conjuntos de conceitos fundamentais para este trabalho. O primeiro conjunto, apresentado na subseção “Conceitos educacionais básicos”, envolve os termos técnicos ensinar, aprender, avaliar e o que são objetivos de aprendizagem, bem como a explicitação da teoria psicológica e educacional que orienta este trabalho. O segundo conjunto de conceitos, por sua vez, refere-se ao Pensamento Computacional (PC).

### **2.1. Conceitos educacionais básicos**

A teoria que orientou o desenvolvimento deste trabalho foi a Análise do Comportamento (AC), especificamente, a partir de um conhecimento e tecnologia conhecidos como Programação de Condições para o

Desenvolvimento de Comportamentos (PCDC, KIENEN; KUBO; BOTOMÉ, 2013). A AC se caracteriza, principalmente, por estabelecer o comportamento como seu objeto de estudo. Este fenômeno pode ser definido como uma relação entre ambiente e ações de um organismo, biologicamente constituído, como um todo, sendo que esse ambiente a que nos referimos pode ser físico ou social, biológico ou histórico, interno ou externo, tendo função de estímulo antecedente ou consequente no que diz respeito a uma ação específica (KUBO; BOTOMÉ, 2001; KIENEN et al., 2013). No cotidiano, tipicamente, falamos de comportamentos quando nos referimos a um verbo (que representa uma ação) e um complemento (que representa o ambiente ao qual a ação se relaciona).

A PCDC, por sua vez, se caracteriza por estudar processos de ensino, iniciando com a descoberta dos objetivos de aprendizagem e avançando com os processos de planejamento, construção, aplicação, avaliação e aperfeiçoamento do ensino (KIENEN et al., 2013). Uma marca distintiva da PCDC, conforme exposto, é tomar como ponto de partida não conteúdos, mas comportamentos que devem ser aprendidos pelos estudantes para que possam lidar de forma mais eficaz com a sua realidade social e, então, programar as condições de ensino envolvidas nesse processo (KIENEN et al., 2013).

Para quem trabalha com a PCDC, ensinar pode ser definido como o processo ou arranjo de contingências para facilitar a ocorrência de aprendizagem relevante para a realidade social na qual os alunos vivem (KUBO; BOTOMÉ, 2001). Nessa perspectiva, aprender é uma mudança comportamental que consiste em adquirir ou aperfeiçoar comportamentos, a partir das condições de ensino que foram arranjadas pelo professor (KUBO; BOTOMÉ, 2001; CIANCA; PANOSSO; KIENEN, 2020).

Essa forma de enxergar o ensino implica em uma mudança de perspectiva pedagógica, de um foco orientado por conteúdo para uma ênfase

em comportamentos de valor social a serem adquiridos ou aperfeiçoados. Conforme explicado por Kienen et al. (2013), os alunos passam por situações-problemas no seu cotidiano com as quais precisam lidar, mas para isso precisam adquirir ou aperfeiçoar comportamentos. Por isso o ensino é importante, pois por meio dele é possível aprender esses comportamentos de modo mais fácil do que seria sem o auxílio de um professor. Assim, o professor não trabalha com o conhecimento em si mesmo, e sim com a transformação desse conhecimento em comportamentos que tornem os estudantes aptos a resolver ou atenuar situações-problema em sua vida profissional ou pessoal.

Logo, o professor precisa trabalhar para que os estudantes façam mais do que repetir informações ou falar sobre elas, afinal eles precisam se tornar aptos a atuar no mundo de modo efetivo (CIANCA et al., 2020). Então, o ensino passa a ser visto como um processo de desenvolvimento de comportamentos. Os autores mencionam, ainda, que isso faz sentido porque o comportamento consiste em uma interação entre o fazer de uma pessoa (e.g., avaliar, definir, observar, entrevistar) e aspectos do ambiente (e.g., conceitos, teorias, comportamento de alguém a ser observado).

Nesse processo de ensinar e aprender, o ponto de partida do trabalho docente, conforme já sinalizado, é a proposição de comportamentos que devem ser ensinados, a partir da caracterização das necessidades sociais com as quais o estudante deve lidar em sua vida, que é denominado como objetivo de aprendizagem (NALE, 1998). Trata-se aqui de planejar o ensino não apenas delimitando como ensinar algo, mas também de definir, previamente à escolha de uma estratégia de ensino, o que deve ser ensinado (CIANCA; PANOSSO; KIENEN, 2020). Planejar ensino requer, então, que o capacitador (professor) tenha clareza sobre quais comportamentos o aprendiz precisa desenvolver a partir das condições de ensino que organiza, levando em

consideração sempre as necessidades sociais com as quais o seu aluno terá que lidar depois de formado.

Esses conceitos impactam também na definição do que significa avaliar, que consiste na verificação comparativa da medida em que os comportamentos apresentados pelos estudantes em determinada situação avaliativa correspondem aos objetivos de aprendizagem planejados pelo professor. Envolve também investigar os motivos pelos quais um estudante não conseguiu apresentar o comportamento esperado, quando isso ocorre, de modo que se possa propor uma nova condição de ensino que seja mais efetiva (KIENEN et al., 2013; CIANCA et al., 2020).

Neste estudo, aplicamos esses conceitos de educação na investigação de quais são os comportamentos constituintes do pensar computacionalmente. Isso é relevante porque para ensinar PC, primeiro precisamos identificar quais são os comportamentos que constituem esse processo de modo que possam ser propostos como objetivos de aprendizagem. A seguir apresentamos termos importantes na literatura sobre PC, e que já sugerem alguns dos principais comportamentos que constituem o processo mais geral de pensar computacionalmente.

## **2.2. Pensamento Computacional**

O Pensamento Computacional (PC), para Wing (2006), consiste na base cognitiva para a identificação de problemas e de soluções que podem ser efetivadas tanto por computadores quanto por pessoas. PC pode ser entendido, então, como uma estratégia usada para desenhar soluções de problemas, incorporando comportamentos, técnicas e ferramentas da área de Ciência da Computação (ARAÚJO; ANDRADE; GUERRERO, 2015). Encontramos na literatura que o PC é composto pelas capacidades de (1) abstração, (2) identificação de padrões, (3) decomposição e (4) construção

de algoritmos. Veremos a seguir as definições de cada uma dessas capacidades.

### **2.2.1. Abstração**

Dentro do contexto do PC, este processo comportamental envolve comportamentos mais específicos de classificar dados mais relevantes e modelar um problema e seus aspectos, de modo a torná-lo tratável (WING, 2006). A ideia é tornar os alunos capazes de desenvolver uma análise mais crítica e atenta sobre o tema trabalhado. Araújo et al. (2015) complementam essa ideia afirmando que pode-se ainda criar várias camadas de abstração sobre a mesma observação, onde cada camada considera um nível de complexidade dos detalhes.

### **2.2.2. Identificação de Padrões**

Para identificar tendências e padrões é necessário observar detalhadamente a questão e reconhecer similaridades entre essa questão e outra já conhecida em experiência pessoal ou a partir dos conhecimentos acumulados pela Ciência da Computação. Isso permite partir de algo específico para uma aplicação mais ampla, ou seja, reconhecer padrões comuns, e aplicar em outros contextos. Em PC, identificar padrões significa detectar partes funcionais que podem ser usadas ou re combinadas de forma generalizada (ARAÚJO et al., 2015).

### **2.2.3. Decomposição**

Decomposição é a capacidade de lidar com problemas complexos, dividindo--o em tarefas menores e mais fáceis de gerenciar e resolver (ARAÚJO et al., 2015). Isso significa encontrar respostas para um fragmento

do problema por vez, facilitando sua solução e permitindo maior atenção a cada etapa, enquanto segue-se um passo a passo para a solução da questão maior. Wing (2006) afirma ainda que decompor é ter a confiança que podemos usar, modificar e influenciar com segurança um problema complexo, mesmo sem ter a visão do todo naquele momento, trabalhando de forma modularizada em algo (WING, 2006).

#### **2.2.4. Construção de Algoritmos**

Ainda que a palavra algoritmo esteja mais associada ao contexto computacional, esse comportamento corresponde à criação de passos e soluções para atingir um objetivo específico, seja ele computacional ou não. Construir algoritmos significa planejar e organizar uma sequência de passos para resolver um problema ou alcançar um objetivo (SELBY; WOOLLARD, 2014).

Na sequência, apresentamos a seção de trabalhos relacionados, na qual poderemos examinar o que tem sido pesquisado sobre o presente tema. A partir das limitações e questões que surgiram nas pesquisas apresentadas, será possível identificar a lacuna existente no conhecimento científico. A partir dela, iremos derivar o objetivo deste estudo.

### **3. Trabalhos Relacionados**

Conduzimos uma breve revisão da literatura no dia 09 de setembro de 2022 a partir de consulta ao Google Acadêmico, utilizando o descritor “Pensamento Computacional”. Identificamos três pesquisas recentes e aderentes ao nosso tema, todas elas revisões da literatura, a saber: Avila, Cavalheiro, Bordini, Marques, Cardoso e Feijó (2017); Bordini, Avila, Cunha, Cavalheiro e Foss (2016); e Araújo et al. (2016).

A pesquisa de Avila et al. (2017) teve o objetivo de caracterizar abordagens e instrumentos de avaliação do PC, a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), cujas bases de dados digitais foram IEEE, ACM, ebscohost e Science Direct, utilizando o descritor "computational thinking", com a presença de termos como assessment, test, evaluation ou performance nos trabalhos selecionados. A partir dos 58 artigos analisados, as medidas mais comuns do PC foram a avaliação própria e a avaliação baseada em métodos existentes. Notamos que os estudos analisados carecem de fundamentação teórica sólida para os instrumentos e que não há consenso sobre um recurso específico de avaliação que possa ser considerado o melhor ou mais adequado.

A pesquisa de Bordini et al. (2016), por sua vez, teve o objetivo de identificar qual tem sido o objetivo dos trabalhos sobre PC no Brasil, qual tem sido o público-alvo priorizado, quais ferramentas têm sido adotadas em intervenções educacionais e qual o impacto das intervenções para ensino do PC. O método deste estudo consistiu no levantamento de estudos sobre PC por meio de buscas nos principais veículos da área de Informática na Educação no Brasil. Foram considerados artigos publicados em periódicos e anais de conferências brasileiras, abrangendo o período de 2010 a 2015. Os resultados mostraram que a maioria dos trabalhos analisados reportam efetividade do ensino de PC e implicações relevantes desse aprendizado, indicando que os alunos demonstraram maior compreensão dos conceitos de computação após o desenvolvimento do PC. Essas experiências de ensino utilizam, em sua maioria, as ferramentas Scratch e estratégias de "Computação Desplugada". A principal lacuna no conhecimento deixada por este estudo foi a necessidade de averiguar se as estratégias de ensino do PC garantem o aprendizado de todos os componentes desse processo comportamental e quais são eles.

A pesquisa de Araújo et al. (2016) teve o objetivo de identificar o estado da arte no Brasil sobre a avaliação do PC. O método deste estudo consistiu em um mapeamento sistemático de literatura nos principais eventos e revistas nacionais na área de Informática na Educação. Os resultados obtidos mostram que a programação é a abordagem mais empregada para estimular o PC e para avaliar a aprendizagem do comportamento de pensar computacionalmente. O Scratch se destacou como a linguagem de programação visual mais usada tanto para oficinas de introdução à programação como para o desenvolvimento de jogos e animações, demonstrando ser o instrumento mais utilizado pelos pesquisadores para ensinar sobre PC. Os autores concluíram que o ensino de programação é a abordagem principal para estimular o Pensamento Computacional (PC). No entanto, eles destacaram a necessidade de relacionar o ensino de PC com outras áreas do conhecimento, como psicologia e matemática, indo além da abordagem baseada no ensino de programação. Isso mostra que a literatura reconhece que o PC envolve mais comportamentos do que apenas o comportamento de programar computadores. Assim, persiste uma lacuna em relação a quais comportamentos constituem o comportamento mais geral de pensar computacionalmente.

Considerando as lacunas existentes no conhecimento científico, o objetivo deste estudo foi conduzir revisão de literatura sobre Pensamento Computacional para identificar os comportamentos constituintes do pensar computacionalmente. Nesse sentido, buscamos responder à seguinte pergunta de pesquisa à luz da PCDC: Quais são os comportamentos constituintes do pensar computacionalmente? A partir da identificação desses comportamentos, será possível afirmar o que uma pessoa precisa aprender para tornar-se apta a pensar computacionalmente.

## **4. Método**

### **4.1. Fonte de pesquisa**

Foi escolhida a Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação < <https://sol.sbc.org.br/busca/> >, denominada de SBC OpenLib, porque possui o objetivo de viabilizar o acesso a informações especializadas em Ciência da Computação, fato que facilita a identificação de trabalhos pertinentes a este estudo, ao passo que em outras bases de dados seriam encontrados trabalhos de áreas variadas que sairiam escopo desejado, tornando o processo de pesquisa mais complexo.

### **4.2. Descritores**

Foram utilizados dois descritores: “pensamento computacional” e “computational thinking”.

### **4.3. Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos no estudo apenas artigos com texto completo disponível em anais de eventos e periódicos da SBC OpenLib e cujo objetivo principal da pesquisa consistiu no exame do conceito de PC ou que, ao propor uma estratégia avaliativa do PC, enfatizavam a sua definição e seus componentes. Foram excluídos artigos com trabalho incompleto ou com objetivos distintos em relação ao foco deste estudo. Bem como não utilizamos restrições temporais na pesquisa.

### **4.4. Procedimento de coleta de dados**

Ao acessar a SBC OpenLib, inserimos um descritor por vez no campo de busca relativo ao título, de modo a garantir que os resultados da busca

envolvessem estudos que de fato tivessem o PC como foco principal. Em seguida, clicamos no botão pesquisar e, diante dos resultados, lemos cada um dos títulos retornados pela base de dados, com a finalidade de pré-selecionar os trabalhos com maior probabilidade de atenderem aos nossos critérios de inclusão. Os estudos identificados, nessa primeira etapa, como adequados, tiveram seus resumos lidos na íntegra, em uma segunda etapa, para que pudessemos examinar se os seus objetivos correspondiam aos nossos critérios de seleção.

Os trabalhos selecionados na segunda etapa foram lidos na íntegra. Conforme a leitura era realizada, utilizamos o protocolo de registro da pesquisa apresentado na Tabela 1. Ao final de todas as leituras e após o devido preenchimento do nosso protocolo de registro de dados, utilizamos a última coluna deste protocolo para responder à seguinte questão: "Quais são os comportamentos que constituem o comportamento mais geral de pensar computacionalmente?". Para responder a essa questão, adotamos como dado de pesquisa os trechos de texto que tratavam de (a) alguma habilidade, competência, comportamento, conceito, informação, conhecimento ou elemento análogo que precisa ser adquirido, desenvolvido e aperfeiçoado pelo estudante como parte do aprendizado do pensar computacionalmente ou, ainda, (b) trechos de texto que detalharam quais são as habilidades, competências, comportamentos ou elemento análogo que constitui o comportamento de pensar computacionalmente.

De posse desses trechos de texto, utilizamos uma técnica, derivada da PCDC, para adaptar a redação de tal modo que passasse a representar um comportamento. Um trecho de texto, a depender do seu conteúdo, pode ter um ou mais comportamentos. Cada comportamento identificado foi descrito por apenas (a) um verbo no infinitivo seguido de (b) um complemento verbal, capaz de conferir sentido ao verbo. Buscamos, desse modo, no conjunto de verbo mais complemento, ter a descrição menos ambígua possível de cada

comportamento que deve ser aprendido para que se possa afirmar que uma pessoa está apta a pensar computacionalmente ou, ainda, quais são os comportamentos constituintes do pensar computacionalmente.

#### **4.5. Procedimento de análise de dados**

Quantificamos o total de trabalhos encontrados com cada palavra-chave utilizada e, desse total, quantos trabalhos foram selecionados. Para cada trabalho selecionado, extraímos as definições apresentadas de PC. Nessas definições, identificamos todos os comportamentos existentes, relacionados ao que uma pessoa que pensa computacionalmente faz. Esses comportamentos estavam representados no texto no formato de “verbo no infinitivo mais complemento” ou no formato de “verbo substantivado”, como ocorre quando escrevemos, por exemplo, “que é preciso aprender programação” com o sentido de que “é preciso que se aprenda a programar”. Realizamos, então, a quantificação do total de comportamentos encontrados por estudo e no conjunto de todos os estudos.

### **5. Resultados e Discussão**

Foram encontrados na SBC OpenLib 172 estudos com o descritor “pensamento computacional” e 131 com o descritor “computational thinking”. A partir disso, foi realizada uma pré-seleção com base nos títulos. Aqueles cujo título não expressava os critérios mencionados, foram excluídos. Após essa triagem, foi feita a leitura dos resumos, buscando por objetivos de pesquisa que consistissem no exame de conceito de PC ou que enfatizassem a sua definição e seus componentes. Desses trabalhos, selecionamos cinco para análise por serem aqueles que atenderam de modo mais adequado ao objetivo da presente pesquisa. A Tabela 1 exhibe os dados obtidos nesses estudos após terem sido lidos na íntegra.

**Tabela 1.** Dados obtidos nos cinco artigos selecionados.

<b>Caracterização das Pesquisas</b>	
<b>Autor</b>	Santana, Chavez e Bittencourt (2021)
<b>Objetivo</b>	Propor definição operacional para PC.
<b>Método</b>	Revisão de literatura para elaboração da primeira versão da definição de PC, seguida pela avaliação dessa definição por um painel de 10 especialistas.
<b>Conclusão</b>	Pensar computacionalmente é um modo de resolver problemas, de forma que a formulação do problema e a expressão da solução possam ser computadas, sendo constituído por comportamentos mais específicos, intimamente relacionados com a Ciência da Computação. Nesta definição operacional, o PC é interpretado como sendo composto por três dimensões: conceitos (sequências, repetições, condicionais, dados, operadores, paralelismos e funções), práticas (iterar, abstrair, decompor, generalizar e testar e depurar) e perspectivas (expressão, conexão e questionamento).
<b>Autor</b>	Guarda e Pinto (2020)
<b>Objetivo</b>	Identificar uma visão geral das dimensões do PC, para criação de proposta de um novo modelo teórico.
<b>Método</b>	Revisão de literatura no Portal de Periódicos da CAPES, nos últimos 10 anos, iniciando com a identificação de habilidades e possíveis dimensões mais relevantes do PC e prosseguindo com a análise de 19 estudos.
<b>Conclusão</b>	Pensar computacionalmente é uma maneira de resolver problemas algoritmicamente, através de um processo cíclico de três etapas: definir o problema, solucionar o problema e analisar a solução. Definir o problema inclui a formulação do problema, abstração, reformulação do problema e decomposição; solucionar o problema inclui coletar e analisar dados, pensamento algorítmico, paralelização, iteração e automação. Analisar a solução consiste nas capacidades de generalização, teste e avaliação.
<b>Autor</b>	França e Silva (2020)

<b>Objetivo</b>	Identificar um conjunto de critérios para evidenciar as habilidades do PC.
<b>Método</b>	Pesquisa descritiva, com aplicação de questionários baseados em provas sobre PC, para elaboração de um segundo questionário aplicado a professores experientes no ensino de PC, para que eles identificassem se as respostas dadas contemplavam ou não as habilidades de PC.
<b>Conclusão</b>	PC é um processo que envolve raciocínio lógico e utiliza recursos da Ciência da Computação, para analisar artefatos, resolver problemas, criar procedimentos e compreender sistemas. O PC envolve pensamento algorítmico, decomposição, generalização, abstração e avaliação.
<b>Autor</b>	Beleti Junior e Sforini (2021)
<b>Objetivo</b>	Investigar teoricamente a essência do PC
<b>Método</b>	Estudo conceitual, baseado nos fundamentos da Ciência da Computação, na Teoria Histórico-Cultural (THC) e na Teoria do Ensino Desenvolvimental (TED).
<b>Conclusão</b>	O PC é um tipo de pensamento humano que compartilha características com o pensamento científico. O conceito de PC está associado ao ensino de programação, dentro do escopo da Ciência da Computação, mas não é seu único e principal conteúdo.
<b>Autor</b>	Kubota, Lima, Castro Junior, Oliveira e Santos (2021)
<b>Objetivo</b>	Analisar o entendimento dos professores sobre PC e identificar quais softwares e práticas pedagógicas promovem habilidades associadas ao PC.
<b>Método</b>	Pesquisa quantitativa e de caráter exploratório com a utilização de questionários.
<b>Conclusão</b>	PC é a capacidade de resolver problemas, considerando conhecimentos e práticas da computação, divididos em quatro bases: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. Decomposição significa dividir um problema maior em menores e mais fáceis de manusear. Reconhecimento de padrões

consiste em encontrar similaridades, para resolver problemas complexos de forma mais eficiente. Abstração envolve atentar para os detalhes mais importantes de um problema, para encontrar uma solução geral. Algoritmo consiste em criar um processo de resolução de problemas com o objetivo de demonstrar o passo a passo para resolver questões semelhantes.

Aplicamos aos estudos sintetizados na Tabela 1, a técnica de representação de comportamentos a partir de “um verbo no infinitivo mais complemento”, para a descrição dos componentes comportamentais do pensar computacionalmente (as análises completas podem ser obtidas em consulta ao TCC que deu origem a este artigo). Com base no estudo de Santana, Chavez e Bittencourt (2021), identificamos 20 comportamentos, sendo um mais geral (“1. Resolver problemas cuja formulação e expressão de soluções sejam computáveis.”) e os demais eram comportamentos constituintes.

A partir do estudo de Kubota et al. (2021), identificamos 21 comportamentos, envolvendo cinco comportamentos mais gerais: “1. Resolver problemas usando soluções algorítmicas”; “2. Expressar soluções para um problema de tal maneira que tanto um computador quanto um ser humano possam executá-la”; “3. Encontrar similaridades em problemas que já foram solucionados para uma solução mais abrangente”; “4. Dividir um problema maior em problemas menores e mais fáceis de manusear”; “5. Identificar os aspectos mais importantes de um problema”. Esses comportamentos eram constituídos de um a seis comportamentos mais específicos.

O estudo de Guarda e Pinto (2020) apresentou uma organização sobre PC disposta em três principais habilidades, fracionados em outras competências. Neste estudo, a partir desse exame, identificamos 19 comportamentos, formados por três classes mais gerais (“1. Identificar o

problema”; “2. Resolver o problema”; “3. Analisar a solução proposta para o problema”), variando de quatro a seis comportamentos mais específicos como constituintes.

A pesquisa de França e Silva (2020), por sua vez, propôs cinco dimensões de PC pormenorizadas, as quais foram descritas em termos de comportamentos. Identificamos 20 comportamentos ao todo, sendo cinco classes mais gerais: “1. Identificar o problema a ser resolvido”; “2. Identificar padrões, similaridades e conexões em outros problemas semelhantes”; “3. Simplificar problemas”; “4. Apresentar uma solução adequada para o problema proposto”; “5. Especificar uma solução em termos de passos claros e bem definidos, com regras que possam ser seguidas precisamente para solução do problema”. Cada um desses comportamentos mais gerais era composto por dois a quatro comportamentos mais específicos.

Por fim, a publicação de Beleti-Junior e Sforini (2021) apresentou um aporte teórico com conceitos sobre PC de autores já conhecidos na área, amplamente citados nos trabalhos acima mencionados, como Wing (2006), incorporando, ainda, um viés para a área da Ciência da Computação, associada com a Psicologia e Educação, por meio de autores como Vygotsky e Libâneo. A partir da caracterização do PC como um processo de pensar humano, identificamos 15 comportamentos, dos quais cinco eram mais gerais: “1. Integrar o processo de pensamento humano aos fundamentos da Ciência da Computação”; “2. Formular problemas cujas soluções possam ser realizadas por um agente processador de informações”; “3. Sistematizar conceitos de diferentes ciências”; “4. Resolver problemas”; “5. Definir o problema e soluções para o problema de forma metódica e sistemática”. Com exceção dos comportamentos mais gerais 2 e 3, os demais eram compostos por um a sete comportamentos (caso do comportamento 4).

A partir da identificação desses comportamentos nos cinco trabalhos analisados, elaboramos na Tabela 2 uma compilação de todos os dados,

removendo duplicações e buscando aperfeiçoar ainda mais a clareza das descrições. Destacamos o fato de que todos os estudos apresentaram alguns consensos, a saber: (1) seus exames do PC sempre indicam que esse pensamento parte de um problema definido/formulado/caracterizado; (2) as soluções propostas devem passar por algum processo de avaliação/testes sobre sua efetividade; (3) as soluções propostas devem ser possíveis de serem generalizadas, ou seja, serem aplicáveis a problemas semelhantes; (4) as soluções propostas devem ser efetivamente realizáveis tanto por um computador como por um ser humano, por meio da extração de conceitos da Ciência da Computação.

Selecionamos, então, os comportamentos tipicamente descritos na literatura (abstrair, identificar padrões, decompor e construir algoritmos) e seus comportamentos constituintes, bem como complementamos a análise com os comportamentos identificados a partir dos estudos da presente revisão. Não queremos uma descrição comportamental com o que é mais comum e sim uma descrição que seja a mais completa e precisa possível. Os comportamentos expostos na Tabela 2 explicitam uma proposta preliminar de componentes comportamentais do processo denominado de pensar computacionalmente.

**Tabela 2.** Comportamentos extraídos da literatura examinada na fundação teórica, nos trabalhos relacionados e nos cinco artigos selecionados na presente revisão.

1. Abstrair aspectos relevantes do problema.
  - 1.1. Destacar detalhes importantes do problema.
    - 1.1.1. Remover informações irrelevantes.
  - 1.2. Identificar as ideias principais do problema.
  - 1.3. Organizar os dados do problema.
  - 1.4. Analisar os dados do problema.
  - 1.5. Criar uma representação visual dos aspectos principais do problema.
2. Identificar padrões em problemas semelhantes.

- 2.1.** Aplicar solução conhecida a problemas de uma mesma categoria.
  - 2.1.1.** Identificar padrões e similaridades relacionados ao problema que precisa ser resolvido e outros com solução conhecida.
- 2.2.** Implantar técnicas de automatização de soluções.
- 3.** Decompor o problema em problemas menores independentes e de fácil solução.
  - 3.1.** Manejar concorrentemente e/ou iterativamente cada subproblema de forma a solucioná-los com mais eficiência.
- 4.** Construir algoritmos para solução do problema através de uma sequência de instruções.
  - 4.1.** Construir instruções de soluções sistematizadas e ordenadas.
  - 4.2.** Construir instruções de soluções com coerência, lógica, completude e corretude.
  - 4.3.** Criar estrutura de repetição quando a execução reiterada de uma sequência de instruções é necessária para a solução do problema.
  - 4.4.** Criar estrutura condicional quando a mudança do fluxo de execução, baseada em regras, é necessária para a solução do problema.
  - 4.5.** Implementar paralelismo quando as sequências de instruções forem independentes entre si e isso for necessário para a solução do problema.
- 5.** Solucionar o problema.
  - 5.1.** Resolver problemas por meio da extração de conceitos fundamentais da Ciência da Computação.
  - 5.2.** Detectar erros na solução do problema.
    - 5.2.1.** Aprimorar a solução do problema.
    - 5.2.2.** Depurar sistematicamente a solução do problema.
  - 5.3.** Avaliar as correções e qualidade da solução desenvolvida.
  - 5.4.** Implementar melhorias baseadas na avaliação realizada.
  - 5.5.** Testar a solução do problema em termos de eficiência e utilização de recursos.
  - 5.6.** Generalizar a solução de modo que seja aplicável para uma ampla gama de problemas.

Com a análise dos comportamentos identificados nos estudos da presente revisão e a construção da Tabela 2, conseguimos responder à segunda pergunta desta pesquisa sobre quais são os comportamentos identificados nos trabalhos analisados. Na Tabela 2, estão descritos os 28 comportamentos que identificamos. São cinco mais gerais, variando de um a oito comportamentos constituintes. A presente proposta integra achados da

literatura a partir de uma linguagem analítico-comportamental que, além de poder ser testada empiricamente, fornece um vocabulário comum para ser utilizado por diferentes pesquisadores da área de PC. Destacamos, ainda, que quando consideramos que a proposição de comportamentos é ponto de partida para o planejamento do ensino, notamos a necessidade de estudos dessa natureza (KIENEN et al., 2013).

Ao longo desse trabalho, apesar do dissenso na literatura, ao analisarmos os conceitos de PC com base na noção de comportamento, notamos o quanto as pesquisas - e aqui incluímos aquelas elencadas nos trabalhos relacionados e na fundamentação teórica - compartilham semelhanças em relação ao entendimento sobre o processo comportamental de pensar computacionalmente, enfatizando com frequência, por exemplo, a formulação e resolução de problemas de forma analítica. Essa observação sugere o quanto um exame analítico-comportamental pode ser promissor (KUBO; BOTOMÉ; 2001).

Observamos, ainda, que apesar das contribuições teóricas dos trabalhos analisados, eles não exploraram procedimentos para uma descrição precisa de comportamentos constituintes do pensar computacionalmente e, igualmente, examinaram pouco a relação entre proposição de comportamentos como ponto de partida para a organização de condições para o desenvolvimento do pensar computacionalmente. No presente trabalho, por sua vez, identificamos comportamentos nucleares do processo de pensar computacionalmente a partir de um procedimento passível de ser replicado, ainda que envolva a interpretação do pesquisador.

Os nossos achados permitiram, ainda, a formulação de uma hipótese a ser testada em estudos futuros: uma vez que uma pessoa adquira os comportamentos descritos na Tabela 2, ela exibirá a capacidade de pensar computacionalmente, o que poderia ser detectado a partir, por exemplo, de testes padronizados. É necessário, então, desenvolver programas de ensino

que facilitem a aquisição desses comportamentos propostos, tornando-os objetivos de aprendizagem, a fim de verificar se aqueles que os aprendem, realmente passam a pensar computacionalmente ou se seriam necessárias outras aprendizagens. A continuidade dos estudos é importante, uma vez que a capacidade de pensar computacionalmente é de suma importância para a vida, especialmente, na era digital em que vivemos. Isso é possível de ser constatado pela incorporação do ensino do PC como parte do currículo da educação básica (conforme BNCC, 2018).

O presente trabalho possui como principal limitação o fato de que examinou apenas cinco estudos, bem como pelo fato de que poderia ter adotado um procedimento mais rigoroso de caracterização dos comportamentos constituintes do pensar computacionalmente, investindo em processos de decomposição e derivação de comportamentos (ver, por exemplo, o exame conduzido por HENKLAIN et al., 2020).

## **6. Conclusão**

O objetivo deste estudo foi identificar os comportamentos constituintes do pensar computacionalmente, tendo por base os recursos teóricos da AC e da PCDC. A partir de uma revisão de literatura, buscamos atingir esse objetivo. Verificamos que pensar computacionalmente consiste nos comportamentos de (1) Abstrair aspectos relevantes do problema, (2) Identificar padrões em problemas semelhantes, (3) Decompor o problema em problemas menores independentes e de fácil solução, (4) Construir algoritmos para solução do problema através de uma sequência de instruções, e (5) Solucionar o problema, bem como os comportamentos ainda mais específicos que compõem essas classes mais gerais.

Sugerimos que estudos futuros avancem em relação a esta pesquisa, buscando lidar com as limitações que apresentamos. Ressaltamos dois

desafios para estudos futuros: (1) Desenvolver estratégias de ensino para esses comportamentos que propusemos e (2) Criar instrumentos de avaliação confiáveis para medir a capacidade de pensar computacionalmente de uma pessoa. O progresso no ensino e na avaliação são essenciais para o avanço da linha de pesquisa proposta neste trabalho, afinal, com base nos dados obtidos a partir do ensino dos comportamentos propostos, será possível aprimorar ainda mais a descrição desses comportamentos.

Destaca-se, por fim, a necessidade de estudos futuros sobre PC, uma vez que concordamos com a ideia de Wing (2006) de que o pensamento computacional é aplicável na solução de problemas em qualquer área do conhecimento, sendo relevante para todas as pessoas. É uma habilidade fundamental para as demandas da sociedade contemporânea, pois possibilita uma melhor compreensão dos fenômenos do mundo e uma abordagem mais eficaz para lidar com eles, caracterizando-se como uma aprendizagem interdisciplinar na educação básica e superior.

## 7. Referências

ARAÚJO, A. L. S. O.; ANDRADE, W. L.; GUERRERO, D. D. S. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 4, p. 1454-1463, out. 2015. Disponível em: < <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/6329> >. Acesso em: 27 nov. 2022.

ARAÚJO, A. L. S. O.; ANDRADE, W. L.; GUERRERO, D. D. S. Um Mapeamento Sistemático Sobre a Avaliação do Pensamento Computacional no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 5, p. 1147-1158, nov. 2016. Disponível em: < <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/7040> >. Acesso em: 27 nov. 2022.

AVILA, C.; CAVALHEIRO, S.; BORDINI, A.; MARQUES, M.; CARDOSO, M.; FEIJÓ, G. Metodologias de Avaliação do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática.

In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 28, p. 113-122, out. 2017. Disponível em: < <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/7540> >. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

BELETI JUNIOR, C. R.; SFORNI, M. S. F. Possibilidades do Pensamento Computacional: um novo olhar teórico. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 32, p. 943-952, nov. 2021. Disponível em: < <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18120> >. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. 2018. Disponível em < [www.basenacionalcomum.mec.gov.br](http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br) >. Acesso em: 11 dez. 2022.

BORDINI, A.; AVILA, C.; CUNHA, M.; CAVALHEIRO, S.; FOSS, L. Desdobramentos do Pensamento Computacional no Brasil. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 27, p. 200-209, nov. 2016. Disponível em: < <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/6700> >. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

CIANCA, B. C.; PANOSSO, M. G.; KIENEN, N. Programação de Condições para Desenvolvimento de Comportamentos: Caracterização da produção científica brasileira de 1998-2017. **Perspectivas em Análise do Comportamento**, v. 11, n. 2, p. 114-136, 2020. Disponível em: < <https://www.revistaperspectivas.org/perspectivas/article/view/661> >. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

FRANÇA, C.; SILVA, C. G. Identificação de Critérios para Avaliação do Pensamento Computacional Aplicado. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 31, p. 1493-1502, 2020. Disponível em < <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12905> >. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. Dimensões do Pensamento Computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 31, p. 1463-1472, 2020. Disponível em: < <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12902> >. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

HENKLAIN, M. H. O.; KIENEN, N.; HAYDU, V. B.; CARMO, J. S.; MUNIZ, M. Characterization of Behavior Classes of College Teachers Based on the Teacher

Behavior Checklist. **Trends in Psychology**, 28, p. 603-621, 2020. <https://doi.org/10.1007/s43076-020-00033-3>

KIENEN, N.; KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino programado e programação de condições para o desenvolvimento de comportamentos: alguns aspectos no desenvolvimento de um campo de atuação do psicólogo. **Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis del Comportamiento**, v. 21, n. 4, 2013. Disponível em: < <https://www.revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/43611> >. Acesso em: 25 de novembro de 2022.

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, v. 5, 2001. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321/2665> >. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

KUBOTA, E. K.; LIMA, A. C.; CASTRO JUNIOR, A. A.; OLIVEIRA, W.; SANTOS, Q. A. Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre Pensamento Computacional. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 32, p. 1002-1016, 2021. Disponível em: < <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18125> >. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

NALE, N. Programação de Ensino no Brasil. O Papel de Carolina Bori. **Psicologia USP**, v. 9, n. 1, p. 275-301, 1998. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/107804> >. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

SANTANA, B. L.; CHAVEZ, C. V. F. G.; BITTENCOURT, R. A. Uma Definição Operacional para Pensamento Computacional. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)**, v. 1, p. 93-103, 2021. Disponível em < <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14475> >. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

SELBY, C; WOOLARD, J. Computational thinking: the developing definition. In: **Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE)** 2014, Atlanta, US.

SFORNI, M. S. D. F. Pesquisas sobre modos de organização do ensino: necessidades, metodologia e resultados. In: BELIERI, C. M. (org.). **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: Experimentos didáticos na educação básica**. 1. ed. Curitiba: Editora CRV, v. 1., p. 10-32, 2019.

WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711/pdf> >. Acesso em: 26 novembro 2022.

# Capítulo 08

## Avaliação de Eficiência do Jogo Labirinto Clássico da plataforma Code.org sobre o aprendizado de lógica de programação na Educação básica

Sumara Bezerra Gomes 

Luciano Ferreira Silva 

Hugo Lima Romão 

**Universidade Federal de Roraima**

{sumaraegomes}@hotmail.com

{hugo8romao}@gmail.com

{luciano.silva}@ufrr.br

### 1. Introdução

No mundo tecnológico em que vivemos saber programar tornou-se uma necessidade (RAABE et al., 2017). Precisamos saber programar para entender como os sistemas funcionam, seja para utilizá-los com maior segurança e autonomia, para identificar prováveis causas de falha ou, ainda, para aperfeiçoá-los em conformidade com as nossas próprias demandas. Não obstante, o ensino voltado às tecnologias nas escolas tem sido considerado um desafio (GOMES; HENRIQUES; MENDES, 2008).

Faltam recursos financeiros, adequada formação de professores para lidar com as tecnologias, ausência de equipamentos tecnológicos e espaços físicos adequados, além de, muitas vezes, a tecnologia ser apresentada de forma complicada para os alunos (MORAIS; SOUZA, 2021). Esse grau de complicação, no caso do ensino de programação, é bastante afetado pelas características da linguagem de programação adotada (MOTIL; EPSTEIN, 2000). Evidências sugerem que o uso de linguagens baseadas em programação visual pode facilitar o aprendizado inicial de programação por crianças (MARINHEIRO, et al., 2016).

No contexto do ensino de programação, a plataforma Code.org fornece um conjunto de jogos educacionais digitais para o ensino de diversos conceitos relacionados à lógica de programação, tais como comandos básicos, estruturas condicionais, laços de repetição, pensamento computacional, funções e contadores (CODE.ORG, 2016). Dentre as aplicações disponíveis no Code.org temos o jogo Labirinto Clássico, que se caracteriza por adotar uma linguagem de programação visual, em que o jogador utiliza blocos para instruir o personagem a chegar ao objetivo.

Avaliamos que esse jogo pode ser útil para o ensino de programação, mas identificamos uma literatura escassa em relação ao exame desse jogo em particular e dos jogos existentes na plataforma Code.org. Assim, neste trabalho, o nosso objetivo foi investigar evidências preliminares de eficiência do jogo Labirinto Clássico, segundo a percepção de alunos da Educação Básica, em relação ao aprendizado de lógica de programação.

O presente capítulo foi dividido em cinco seções. Na primeira seção temos a Fundamentação Teórica, que apresenta as principais definições utilizadas no âmbito de ensino de programação. Em seguida, temos a seção de Trabalhos Relacionados, na qual examinamos estudos que evidenciam o quanto promissores pode ser o uso de jogos para o ensino, bem como quais são as lacunas existentes no conhecimento científico nessa área.

Seguimos, então, para a seção de Método, na qual detalhamos como os dados foram coletados e analisados. Passamos, na sequência, para a seção de Resultados e Discussão na qual apresentamos os nossos achados e discutimos as respostas elaboradas para o problema de pesquisa. Finalmente, finalizamos com a conclusão, retomando nossas respostas ao problema de pesquisa e uma proposição de trabalhos futuros.

## **2. Fundamentação teórica**

Nesta seção destacamos os aspectos teóricos necessários para a compreensão deste trabalho. Abordaremos o ensino de programação, o uso de jogos para o ensino de lógica e alguns projetos que auxiliam no ensino e aprendizagem de programação para estudantes da educação básica.

### **2.1. O ensino de programação**

A programação é uma das disciplinas da área de ciências exatas. Para adquirir o comportamento de programar, é necessário aprender a essência da programação, que consiste no que é denominado como pensamento computacional (BRACKMANN, 2017; CAVALCANTE et al., 2016).

O ensino de programação no Brasil, ocorre principalmente por meio dos cursos superiores nas áreas de Computação e Informática (ZORZO et al., 2017), sendo também trabalhado em cursos técnicos profissionalizantes ou na modalidade integrada ao ensino médio. Mas, devido a mudanças na Base Nacional Comum Curricular, o aprendizado dos fundamentos do comportamento de programar computadores tem sido levado para a Educação Básica, sendo trabalhado junto com o desenvolvimento do comportamento mais geral de pensar computacionalmente (OLIVEIRA et al., 2023; EYNG, 2010; FARIA, 2004).

O estímulo ao aprendizado de programação nos diferentes níveis de ensino se deve ao fato de que por meio da programação é possível comandar os computadores, máquinas que facilitam a vida do homem moderno e estão presentes em quase todos os lugares, desde casas, executando tarefas simples e repetitivas, até os mais sofisticados laboratórios, auxiliando produções científicas inovadoras, ou no mundo do trabalho e da produção industrial (SILVA; SILVA; SANTOS, 2009).

Tipicamente, em cursos ou disciplinas introdutórias à programação, professores abordam conceitos fundamentais da programação por meio de problemas, que precisam ser resolvidos a partir de codificação em uma linguagem de programação específica. Geralmente, são problemas de natureza matemática (SILVA; SILVA; SANTOS, 2009).

Nesse processo de aprender a programar, geralmente, os alunos encontram muitas dificuldades, o que está correlacionado com reprovação, desmotivação, e/ou desistência nos cursos da área de computação e informática, o que pode ocorrer nos diferentes níveis de ensino (SILVA, SILVA; SANTOS, 2009). Uma das principais dificuldades consiste na compreensão de noções básicas, como as estruturas de controle de fluxo (GOMES; HENRIQUES; MENDES, 2008). Assim, quando consideramos que, de um lado, aprender a programar é fundamental e, de outro, ensinar esse comportamento tende a ser desafiador para professores (MERCADO, 1998), somos levados a concluir que é preciso criar e aperfeiçoar estratégias de ensino de programação (JÚNIOR; RAPKIEWICZ; DELGADO; XEXEO, 2005; SOUZA, 2009).

## **2.2. Jogos como ferramenta de ensino de lógica**

Jogos são atividades restritas por regras, que envolvem desafios e, tipicamente, estão associadas à diversão (ZIMMERMAN, 2012). O jogo educativo digital, em particular, é uma modalidade que está conquistando espaço na educação, pois possibilita a criação de ambientes de aprendizagem atraentes e gratificantes. Constituem-se em poderosos recursos para o estímulo e desenvolvimento do aluno, permitindo-o alcançar diversas habilidades. Esses jogos estão ganhando popularidade entre crianças, jovens e adultos, e têm recebido crescente atenção em diferentes âmbitos (MARTINS, 2019).

Esses jogos precisam ser orientados não apenas pelos aspectos de entretenimento, mas por objetivos de aprendizagem. Além disso, os jogos precisam ser apresentados aos alunos dentro de um contexto planejado, como parte de uma metodologia pensada pelo professor (PRIETO; TREVISAN; DANESI; FALKEMBACH, 2005). Portanto, é preciso aliar a questão da diversão e dos objetivos sérios que um jogo educativo possui. Vale lembrar que ganhos adicionais podem ser obtidos por meio de jogos, tais como o desenvolvimento de capacidades cognitivas diretamente correlacionadas com as tarefas do jogo, concentração e persistência para alcançar êxito nos desafios apresentados no jogo.

### **2.3. Plataforma Code.org e o Jogo educativo Labirinto Clássico**

A Code.org é uma plataforma que disponibiliza recursos, dentre eles os jogos educativos digitais, para ensinar comportamentos relacionados ao universo da computação, de forma gratuita. A principal iniciativa para disseminação da plataforma é o evento “A Hora do Código”, que consiste em promover, para alunos e professores, uma introdução divertida à programação durante uma hora. O material utilizado em cada evento é disponibilizado na plataforma através de tutoriais, possibilitando o uso posterior.

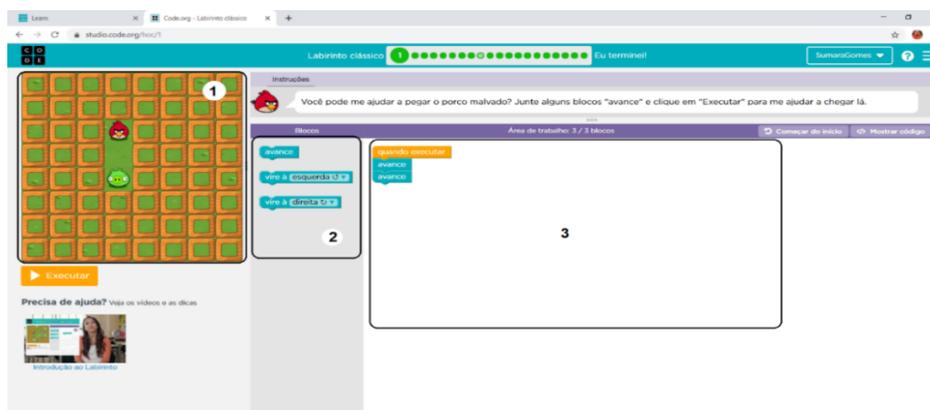
Cada tutorial aborda determinados conceitos e fundamentos da computação através de jogos educativos digitais. Dentre eles, destacamos o jogo denominado de Labirinto Clássico, que é composto por 20 desafios, em que cada vez que um conceito novo é apresentado ao usuário, é exibido um vídeo de explicação referente a essa nova estrutura lógica que será utilizada na fase.

Esse jogo aborda conceitos relacionados à lógica de programação utilizando cenários do Angry Birds, Plants vs Zombies e a Era do Gelo. O

principal desafio do jogo é direcionar o personagem principal de um ponto para outro. A complexidade do desafio aumenta ao longo das fases, nas quais o usuário precisará aplicar, não somente comandos básicos, tais como avançar, virar à esquerda, virar à direita, como também laços de repetição e estruturas condicionais para alcançar o objetivo.

Cada vez que um conceito novo é apresentado ao usuário, é exibido um vídeo de explicação referente a nova estrutura que será utilizada na fase. O usuário também tem a opção de ver as instruções por meio de notas explicativas. Em todas as etapas do jogo, são apresentados ao usuário o labirinto com o desafio a ser realizado, os blocos de comando disponíveis para solução do desafio e a área de trabalho para construção da solução.

A linguagem de programação usada no jogo é visual e se chama Blockly. Cada bloco de comando nela corresponde a uma linha de código. A Figura 1 apresenta a interface inicial do jogo Labirinto Clássico, suas principais informações e componentes que possibilitam a compreensão do usuário para o que deve ser feito para conseguir passar para a próxima fase, bem como os blocos que estão disponíveis para a solução do problema.



**Figura 1.** Interface inicial do jogo Labirinto Clássico.

**Fonte:** <https://studio.code.org>

A título de exemplo sobre o funcionamento do jogo, ilustramos que, na primeira fase, é necessário criar um código para um programa que irá ajudar o Angry Bird a passar pelo labirinto e chegar até o porco malvado que roubou os seus ovos. Sua tela é dividida em três partes principais: à esquerda, Destaque 1, fica o labirinto que precisamos superar por meio de blocos (comandos) específicos. A área do meio, Destaque 2, é a caixa de ferramentas, com a indicação dos blocos disponíveis para produzir a movimentação do pássaro. O espaço à direita, Destaque 3, chama-se área de trabalho e consiste no espaço no qual o usuário irá construir a resposta-solução para o problema.

Conforme avançam as fases do jogo, outros conceitos de programação são requeridos do jogador, tais como o bloco “repetir”. Cumpre esclarecer que o jogador deve usar o mínimo possível de blocos para resolver os problemas. Assim, em síntese, o jogo Labirinto Clássico requer que o jogador identifique caminhos certos para atingir objetivos e, então, programe os blocos de tal forma a percorrer esses caminhos. A disponibilização dos blocos com comandos específicos auxilia o usuário a identificar os componentes da resposta-solução, sem lhe dar a resposta pronta, o que estimula o desenvolvimento do comportamento de programar computadores a partir da identificação das funções de cada estrutura lógica.

### **3. Trabalhos relacionados**

Neste capítulo serão destacados trabalhos que foram criados com o objetivo de auxiliar o aprendizado de programação para estudantes da educação básica. São também estudos que possuem características em comum com a presente pesquisa. Temos estudos nessa literatura que avaliam quais comportamentos jogos educativos podem promover e outros trabalhos mais focados no exame de evidências de eficiência de um jogo educativo.

O estudo de Cavalcante e Araújo (2016), por exemplo, representa o grupo de pesquisas que busca descobrir o potencial dos jogos educativos. Esses pesquisadores investigaram quais são as dimensões do comportamento de pensar computacionalmente que podem ser promovidas por jogos como o Labirinto Clássico da plataforma Code.Org (ver, por exemplo, CAVALCANTE; ARAÚJO, 2016).

Já os trabalhos que se seguem, exploram a eficiência de um recurso específico. O trabalho, desenvolvido por Marinheiro et al. (2016) descreve uma experiência, realizada com alunos do ensino fundamental, em que se busca apresentar para eles os conhecimentos básicos do universo da programação, visando reduzir a distância entre os desenvolvedores e os usuários de tecnologias. A estratégia dessa experiência consistiu em colocar em prática o ensino da programação de computadores por meio da resolução de problemas, tendo como recurso o evento da Hora do Código. Como resultado, essa intervenção proporcionou aos alunos a construção do conhecimento da programação e de outras competências de forma satisfatória.

Outro trabalho, que também utilizou jogos digitais, foi conduzido por Martins, Reis e Anna (2016). Eles apresentaram um relato de experiência do uso do jogo Labirinto Clássico, disponível na plataforma Code.org, por 168 alunos do ensino fundamental. A adoção de um modelo para avaliação de jogos educacionais permitiu avaliar motivação, experiência do usuário e aprendizagem dos alunos. Os autores ressaltaram que os resultados mostraram a eficiência do jogo no ensino de conceitos básicos de programação.

Andrade, Mendonça, Oliveira, Araújo e Souza (2016), por sua vez, realizaram uma oficina de produção de jogos com o intuito de ensinar programação para alunos do Ensino Médio. Para tanto, foi utilizada a ferramenta Scratch, que é uma plataforma baseada em linguagem de

programação visual, criar para facilitar o aprendizado de programação e o compartilhamento de projetos, tais como jogos e animações. A partir dos resultados obtidos, esses pesquisadores notaram que o uso de jogos digitais para o ensino de programação parece ser promissor, podendo ter um impacto positivo, especialmente, em termos de engajamento em relação ao comportamento de estudar e desenvolvimento do comportamento de pensar computacionalmente.

Independentemente do objetivo da pesquisa, todos esses estudos parecem encontrar evidências de que jogos educativos são recursos que podem auxiliar o ensino de lógica de programação. Ao mesmo tempo, podemos notar que esses estudos são feitos com amostras pequenas e pouco diversificadas, o que demanda que outros cientistas busquem replicar esses trabalhos de modo a reunir um conjunto mais robusto de evidências. Por essa razão, elegemos para este estudo o objetivo de investigar evidências preliminares de eficiência do jogo Labirinto Clássico, segundo a percepção de alunos da Educação Básica, em relação ao aprendizado de lógica de programação.

## **4. Método**

Esta seção apresenta a descrição do método adotado nesta pesquisa para a aplicação e avaliação do jogo Labirinto Clássico da plataforma Code.org. Começamos pela descrição dos participantes que foram expostos ao jogo.

### **4.1. Participantes**

Participaram 21 alunos do 6º ano do ensino fundamental, com idades variando entre 11 e 12 anos. Dessa amostra, 61,90% relataram possuir

computador pessoal e 80,95% afirmou ter, pelo menos, um segundo dispositivo, como celular, tablet ou análogo. Verificamos, também, que 85,71% desses alunos já havia jogado, pelo menos, uma vez jogos educativos digitais.

## 4.2. Instrumentos de coleta de dados

Foram utilizados três questionários nesta pesquisa. Seus itens estão disponíveis na Tabela 1.

**Questionário de caracterização da amostra.** Envolveu perguntas sobre idade, bem como acesso e uso de tecnologias.

**Questionário de avaliação do jogo (Versão Aluno).** Envolveu itens sobre usabilidade, engajamento e potencial eficiência do jogo para o ensino de programação.

**Questionário de avaliação do jogo (Versão Educador).** Envolveu itens sobre usabilidade, engajamento e potencial eficiência do jogo para o ensino de programação.

**Tabela 1.** Questionários aplicados para alunos e professor da disciplina.

Questionário de caracterização da amostra
<b>1) Idade</b>
<b>2) Você tem computador em casa?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<b>3) Você possui celular, tablet ou outro equipamento?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<b>4) Você já jogou algum jogo educativo?</b> <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Péssima

### Questionário de avaliação do jogo (Versão Aluno)

**1) Como foi entender a lógica do jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo?**

Alta  Média  Regular  Fácil

**2) Como você avalia o jogo Labirinto Clássico da plataforma Code.org.**

Ótimo  Bom  Regular  Ruim  Péssimo

**3) Gostaria de utilizar este jogo novamente?**

Várias vezes  Sim  Talvez  Não  Nunca

**4) O uso deste jogo contribuiu na aquisição de novos e/ou outros conhecimentos?**

Contribuiu significativamente  Contribuiu razoavelmente  Pouco contribuiu  
 Não contribuiu  Outros

**5) Marque abaixo qual das dificuldades você passou ao executar o teste com o jogo.**

Difícil entender as instruções do jogo  O tempo foi curto  Difícil de passar nas fases  A internet não colaborou  Não tive dificuldade

### Questionário de avaliação do jogo (Versão Educadores)

**Pergunta para a Professora da disciplina**

**1) Como os alunos estão cada vez mais inseridos no mundo tecnológico, você considera importante inserir ferramentas como computador e internet em suas aulas? Por quê?**

**Pergunta para a Professora de laboratório**

**1) Você acha que utilizar jogos educacionais podem auxiliar os alunos no processo ensino e aprendizagem?**

**Pergunta para a Orientadora educacional**

**1) Como você acha que os professores veem as tecnologias entrando na escola?**

**2) O que você achou da proposta apresentada neste trabalho?**

### **4.3. Local de coleta**

Esta pesquisa foi conduzida em um colégio militarizado que oferece o ensino fundamental. Esse colégio dispõe de um laboratório de informática com cerca de 10 computadores com acesso à Internet, onde foi realizada a atividade com o jogo Labirinto Clássico.

### **4.4. Estímulos apresentados - Jogo Labirinto Clássico**

O jogo Labirinto Clássico da plataforma Code.org aborda conceitos básicos relacionados à lógica da programação com várias etapas e dificuldades. Para construir a solução, é necessário arrastar os blocos para a área de trabalho e conectá-los uns aos outros. O personagem do jogo executará as instruções após o usuário clicar na opção “executar”. Em caso de sucesso, surgirá uma janela parabenizando o usuário e mostrando como seria a execução do algoritmo através de linguagens de programação tradicionais, passando para a fase seguinte. Caso não esteja correto, o usuário poderá corrigir a solução, excluindo ou adicionando mais blocos, repetindo a execução.

Conforme as fases avançam são incluídos novos comandos, aumentando a complexidade dos desafios. Ao completar todos os desafios, é disponibilizado ao participante um certificado online. Para jogar, é necessário utilizar computador com acesso à Internet.

### **4.5. Procedimento de coleta de dados**

No primeiro momento, foi apresentada à escola a proposta da pesquisa para que fosse autorizada e, em seguida, mostramos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), tanto para o docente/orientador

quanto para o aluno, para participação da pesquisa. Após as devidas autorizações, foi agendado o dia da coleta de dados.

Ao chegar na sala de aula, iniciou-se uma rápida apresentação através de slides sobre os seguintes conceitos: jogos digitais, lógica de programação, e alguns eventos da plataforma Code.org, como também algumas instruções sobre o uso do jogo Labirinto Clássico. Depois dessa apresentação em slides, foi lido junto com os alunos o questionário com perguntas sobre caracterização da amostra, para que fosse adequadamente respondido. Os alunos foram instruídos a trabalhar em duplas ou trios para realização da atividade.

Em seguida, iniciou-se o jogo Labirinto Clássico no computador, que teve a duração de 1h e 30 minutos, para que todos os desafios do jogo fossem concluídos. O tempo total teve relação não só com o jogo, mas também com a velocidade da Internet e o tempo despendido para gerar o certificado de participação on-line. Ao término da atividade, cada aluno respondeu o questionário de avaliação do jogo.

Ao término do jogo, o questionário de avaliação foi lido juntamente com os alunos, para que fosse, então, preenchido. A coleta se deu durante a aula da disciplina de Artes, e foi acompanhada, além da pesquisadora, pela professora de artes, a professora responsável do laboratório de informática e a orientadora educacional da escola.

#### **4.6. Procedimento de análise de dados**

Para o tratamento dos resultados obtidos, utilizou-se de análises estatísticas. Realizamos cálculos de porcentagem e média aritmética.

## 5. Resultados e Discussão

### 5.1. Avaliação do jogo na percepção dos alunos

Verificamos na presente amostra que 38,10% dos alunos avaliaram como alta a dificuldade para entender a lógica do jogo e começar a jogá-lo corretamente; 14,29% responderam que foi regular e 9,52% acharam fácil. Consideramos que foi elevado o resultado de alunos que consideraram alta a dificuldade, uma vez que estavam trabalhando em duplas ou trios. Isso parece evidenciar que, de fato, o aprendizado inicial de lógica de programação é difícil e requer atenção por parte do professor, no sentido de evitar frustrações desnecessárias, reprovações e, até mesmo, desistências (GOMES et al., 2008; JÚNIOR et al., 2005; SOUZA, 2009).

Com relação à percepção (positiva ou negativa) sobre os conceitos básicos de lógica de programação, verificamos que 42,86% dos alunos responderam que foi ótimo ter tido contato com eles, seguido por 42,86% que disseram ter sido bom e 14,29% que responderam ter sido regular. No geral, os resultados foram favoráveis ao potencial do jogo para uso no contexto de ensino. Assim, apesar da dificuldade inicial para jogar, a partir do momento que ela foi superada, parece que o jogo Labirinto Clássico surtiu efeito emocional positivo, levando os alunos a desenvolverem uma perspectiva otimista sobre a programação. Isso é compatível com os efeitos promissores que jogos educativos tendem a produzir, conforme literatura revisada (CAVALCANTE; ARAÚJO, 2016; MARINHEIRO et al., 2016; MARTINS et al., 2016; ANDRADE et al., 2016).

Os alunos foram questionados também sobre seu grau de confiança de que estavam aprendendo os comandos, conforme avançavam nas fases do jogo. Observamos que a maioria, 52,38%, sentiram muita confiança em sua aprendizagem, seguido de 33,33% que tiveram grau de confiança razoável e 14,29% com pouca confiança. Destacamos que o desenvolvimento de

autoconfiança é um aspecto importante em um processo de aprendizagem, além de ser um indicador de que o estudante está sendo efetivo ao apresentar comportamentos de programar computadores no contexto do jogo. Esse dado, portanto, também é favorável ao jogo Labirinto Clássico.

No que diz respeito à satisfação com o jogo, observamos que 47,62% avaliaram o jogo Labirinto Clássico como sendo ótimo, 42,86% avaliaram como bom, seguido de 4,76% que avaliaram como regular e 4,76% que avaliaram como ruim. Consideramos esses resultados satisfatórios para que novos estudos sigam investigando a eficiência desse jogo.

A satisfação também foi avaliada quando perguntamos se os alunos gostariam de voltar a jogar o Labirinto Clássico; 57,14% dos alunos disseram sim, seguidos por 23,81% que responderam talvez, 14,29% afirmaram que utilizariam várias vezes e 4,76% disseram não para a utilização do jogo. Novamente, os resultados foram promissores em relação à potencial eficiência do jogo.

Pedimos, ainda, que os estudantes avaliassem em que medida percebiam que o jogo tinha contribuído para a aquisição de novos conhecimentos (isto é, comportamentos relacionados a programar e pensar computacionalmente); 47,62% consideraram que o uso do jogo contribuiu significativamente na aquisição de conhecimentos, seguido de 28,57% que responderam que contribuiu razoavelmente, 14,29% disseram que pouco contribuiu e 9,52% selecionaram a opção outros. Nota-se que, na perspectiva dos alunos, o jogo foi eficiente em termos de promoção de aprendizagens. Além disso, alguns alunos comentaram espontaneamente que aprenderam esse jogo.

Por fim, perguntamos para os alunos se eles haviam enfrentado alguma dificuldade para jogar. Os resultados mostraram que 38,10% afirmaram que a Internet não colaborou, seguido de 23,81% que não tiveram dificuldades, 19,05% que acharam difícil entender as instruções do jogo,

9,52% que acharam o tempo curto e 9,52% que consideraram difícil passar nas fases. Com efeito, a Internet persiste sendo um dos desafios técnicos para o uso de certos jogos. Para além disso, o jogo revelou possuir usabilidade de qualidade moderada, afinal mais de 20% da amostra experimentou alguma dificuldade específica com o jogo (19,05% tiveram dificuldades com as instruções e 9,52% com o grau de exigência para atendimento aos requisitos de cada nível do jogo).

## **5.2. Avaliação do jogo na percepção das educadoras**

As perguntas realizadas examinaram a utilidade, viabilidade e os desafios envolvidos no uso de jogos para o ensino. A professora da disciplina considerou importante inserir ferramentas como computador e Internet em suas aulas porque isso, por si só, contribui com o desenvolvimento de conhecimento na área tecnológica. A professora de laboratório, por sua vez, destacou que uma proposta educacional como a do presente estudo é positiva porque ativa a curiosidade dos alunos. Por fim, a orientadora educacional afirmou que os jogos educativos podem auxiliar os alunos no processo ensino e aprendizagem, e que com relação à implementação desses jogos no cotidiano da escola, ela considera que alguns professores veem como um problema, pois as tecnologias podem desviar a atenção dos alunos. Contudo, a orientadora pontuou que os professores mais capacitados no uso de tecnologias conseguem obter bons resultados.

As limitações deste estudo envolvem ter trabalhado com uma amostra pequena, de apenas uma escola. Outro aspecto é que a eficiência de um processo de ensino depende muito da avaliação que fazemos antes, durante e após o processo educacional em relação ao desempenho dos alunos. No presente caso, nos restringimos à coleta de informações sobre a percepção dos alunos acerca do seu aprendizado, quando teria sido melhor avaliar diretamente a diferença antes e após a intervenção.

## 6. Conclusão

O objetivo deste estudo foi investigar evidências preliminares de eficiência do jogo Labirinto Clássico, segundo a percepção de alunos da Educação Básica, em relação ao aprendizado de lógica de programação. Verificamos que os alunos mostraram uma percepção positiva, assim como os educadores que acompanharam a intervenção. Esse resultado consiste em um achado favorável para o emprego de jogos educativos no cotidiano escolar e que sugere que o jogo Labirinto Clássico tem potencial como ferramenta de promoção e incentivo à aprendizagem do comportamento de programar computadores.

Consideramos que a plataforma Code.org pode ser uma parceira importante dos educadores, uma vez que apresenta grande variedade de jogos educativos, de forma gratuita, para a aprendizagem de programação. Nessa perspectiva, incentivamos que estudos futuros avaliem a eficiência de outros jogos e recursos da plataforma Code.org, bem como amplie a amostra ou que, pelo menos, a diversifique. É importante também investigar o desempenho concreto dos estudantes, indo além dos dados apenas de percepção / opinião.

Esperamos com este trabalho ter contribuído para a área de Educação em Computação, bem como ter incentivado mais pesquisadores a persistirem nessa linha de investigação. Por meio da pesquisa científica, poderemos prover recursos tecnológicos de apoio aos educadores, o que é especialmente importante quando os comportamentos a serem desenvolvidos são complexos.

## 7. Referências

ANDRADE, R.; MENDONÇA, J.; OLIVEIRA, W.; ARAÚJO, A. L.; SOUZA, F. Uma Proposta de Oficina de Desenvolvimento de Jogos Digitais para Ensino de Programação. In: V

Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)**, p. 1127-1136. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2016.1127>

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: < <https://bit.ly/43yLDXO> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

BRASIL. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Edições Câmara, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes curriculares nacionais gerais para a Educação**. Básica-DF: MEC, 2010.

CAVALCANTE, A.; ARAÚJO, L. D. Um estudo de caso sobre competências do pensamento computacional desenvolvidas na programação em blocos no Code.Org. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)**, p. 1117-1126. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2016.1117>

EYNG, A. M. **Currículo escolar**. Curitiba: Ibpex, 2010.

FARIA, E. T. **O professor e as novas tecnologias - Ser professor**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

GOMES, A.; HENRIQUES, J.; MENDES, A. Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 1, p. 93-103, 2008. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/230517838.pdf> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

JÚNIOR, J. C.; RAPKIEWICZ, C. E.; DELGADO, C.; XEXEO, J. A. Ensino de algoritmos e programação: Uma experiência no nível médio. In: **XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005)**, 2005, São Leopoldo, p. 2351-2362. Disponível em: < <http://jacarepagua.dcc.ufrj.br/~ladybug/artigos/Pereira Jr.pdf> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

MARINHEIRO, F.; SILVA, I.; MADEIRA, C.; CORDEIRO, S.; SOUZA, D.; FERNANDES, P. C. Ensinando crianças do ensino fundamental a programar computadores com o auxílio de jogos digitais. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-18, 2016. Disponível em: < <https://bit.ly/43dqJgO> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

MARTINS, E. R. **Digital games and learning** [recurso eletrônico]. Ponta Grossa - PR: Atena Editora, 2019.

MARTINS, R.; REIS, R.; MARQUES, A. B. Inserção da programação no ensino fundamental: Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais. In: Workshop de Informática na Escola, 2016, Uberlândia. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016, p. 121-130. <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.121>.

MERCADO, L. P. Formação Docente e novas tecnologias. In: IV Congresso RIBIE, 1998, Brasília. **Anais [...]**. Brasília, 1998. Disponível em: < <https://bit.ly/3N2IM4Z> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

MORAIS, P. S.; SOUZA, M. Experiência na Coordenação de Área do PIBID da Licenciatura em Informática: Ensino de Computação na Escola Pública. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 117-132, 2021. <https://doi.org/10.5753/RBIE.2021.29.0.117>

MOTIL, J.; EPSTEIN, D. JJ: A Language Designed for Beginners (Less Is More). **Northridge**, vol. 1, n 1, p. 1-5, 2000. Disponível em: < <https://bit.ly/3WE82ka> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

OLIVEIRA, K. C.; RIBEIRO, A. B. S.; HENKLAIN, M. H. O.; FONTOURA JÚNIOR, J. M.; BARRETO, Y. Identificação dos Comportamentos Constituintes do Pensar Computacionalmente a partir de uma Revisão da Literatura. In: HENKLAIN, M. H. O.; SILVA, L. F.; NASCIMENTO, C. S.; BARRETO, Y. (orgs.). **Informática na Educação e Educação em Computação: Estudos no extremo norte do Brasil**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023.

PRIETO, L. M.; TREVISAN, M. D.; DANESI, M. I.; FALKEMBACH, G. A. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1, 2005. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.13934>

SILVA, I. F.; SILVA, I. M.; SANTOS, M. S. **Análise de problemas e soluções aplicadas ao ensino de disciplinas introdutórias de programação**. 2009. Disponível em: < <https://bit.ly/3N2hgzD> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2023.

SOUZA, C. M. Visualg - Ferramenta de Apoio ao Ensino de Programação. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2009. <https://doi.org/10.21727/teccen.v2i2.234>

ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: Fundamentos do design de jogos**. São Paulo: Blucher, 2012.

ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E.; STEINMACHER, I.; LEITE, J.; ARAUJO, R. M.; CORREIA, R.; MARTINS, S. **Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação**. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 153p, 2017. Disponível em: < <https://bit.ly/3ANsLGY> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

# Capítulo 09

## Revisão de Literatura sobre Orientação Profissional e de Carreira para graduandos em Computação

Marcelo Henrique Oliveira Henklain 

Acauan Cardoso Ribeiro 

Giovanna Mendes Garbácio 

**Universidade Federal de Roraima**

{marcelo.henklain, acauan.ribeiro}@ufrr.br  
{gio.garbacio}@gmail.com

### 1. Introdução

Graduandos em computação lidam com o desafio de escolher uma carreira dentre muitas possibilidades de atuação profissional, podendo, eventualmente, fazer escolhas que não são as mais promissoras. A Orientação Profissional e de Carreira (OPC) produz conhecimentos que podem ser úteis para essa população. Contudo, a literatura ainda é escassa em relação a intervenções específicas para estudantes de computação. Assim, o objetivo deste estudo foi conduzir uma revisão de literatura sobre OPC aplicada a estudantes de graduação em cursos de computação ou áreas de estudos dentro do campo da informática.

Este trabalho possui três seções gerais, Fundamentação Teórica, Trabalhos Relacionados e Conclusão, e duas seções específicas, Método e Resultados e Discussão, para cada um dos dois estudos reportados nesta pesquisa. A seção de fundamentação apresenta os conceitos que precisam ser conhecidos para o entendimento deste trabalho. Por sua vez, a seção de trabalhos relacionados expõe estudos sobre OPC para graduandos em computação e, assim, nos permite identificar a lacuna existente na literatura. Nos resultados e discussão, apresentamos os nossos achados e, então, formulamos as nossas respostas ao problema de pesquisa. Finalmente, na

conclusão sintetizamos essas respostas e apresentamos propostas de trabalhos futuros.

## 2. Fundamentação teórica

A escolha de uma carreira<sup>1</sup> profissional consiste em uma das decisões mais importantes e desafiadoras na vida de um jovem estudante de graduação e que, certamente, repercutirá na sua percepção de felicidade e em seu sucesso<sup>2</sup> no mundo do trabalho (COSTA, 2014; SUBAHI, 2018; PORDELAN; HOSSEINIAN, 2020). Essa escolha requer o desenvolvimento de um complexo repertório comportamental, que envolve autoconhecimento sobre os próprios interesses e habilidades, estratégias de busca e organização de informações sobre possibilidades de atuação profissional, exploração de disciplinas e estágios e, finalmente, habilidades de tomada de decisão e planejamento da carreira (MOURA, 2004; MOURA et al., 2005).

Profissionais e pesquisadores que atuam em diversas áreas, com destaque para a Psicologia, têm sido responsáveis por uma produção expressiva de conhecimento sobre esse complexo repertório. Tal conhecimento tem sido organizado em uma subárea chamada de Orientação Profissional e de Carreira (OPC, LASSANCE, 2019). A OPC é essencial para

---

<sup>1</sup> O termo carreira se refere a uma sequência de atividades laborais desempenhadas por uma pessoa em sua vida – que não decorrem apenas de empregos, mas também de estudos, experiências e escolhas pessoais – e que resultam no desenvolvimento de um repertório comportamental para lidar com situações de trabalho complexas. Mudanças de carreira, por sua vez, são influenciadas pela interação entre características da pessoa, da organização e da sociedade (COSTA, 2014).

<sup>2</sup> Sucesso é um conceito com forte determinação social e com múltiplas dimensões, incluindo desde resultados financeiros até a empregabilidade, entendida como a capacidade de conseguir trabalho e renda. Sucesso também envolve autoconfiança nas próprias habilidades para lidar com situações de trabalho cada vez mais complexas, o que inclui o reconhecimento social sobre tais habilidades. Contempla, ainda, um sentimento de realização pessoal e orgulho, bem como uma capacidade de equilibrar atividades laborais com outras esferas da vida (COSTA, 2014).

ajudar estudantes universitários a lidar com eventuais dificuldades no processo de tomada de decisão (NIE et al., 2018) e, assim, reduzir as chances de frustrações profissionais e de evasão do curso, contribuindo também com o desenvolvimento da empregabilidade (CAMPOS; FREITAS, 2008).

Muitas estratégias têm sido adotadas para auxiliar com os processos de OPC em universidades, tais como a realização de grupos de diálogo sobre carreira envolvendo estudantes do primeiro ano (VESISENAHO et al., 2009) até o uso de inteligência artificial para, a partir de dados dos estudantes, prever carreiras mais prováveis de serem seguidas (NIE et al., 2018), o que pode auxiliar no processo decisório dos graduandos e no trabalho do gestor universitário que, conhecendo as características do seu alunado, pode ajudá-lo de modo mais efetivo. Em todos esses cenários, um aspecto sempre presente é a medida de interesses profissionais dos estudantes como primeiro passo para a exploração de possibilidades de atuação e para o planejamento de carreira.

Interesses são definidos como preferências relativamente estáveis ao longo da vida (embora possam mudar) por atividades e contextos nos quais essas atividades ocorrem ou resultados associados a tais atividades, cuja existência aumenta as chances de que a pessoa se comporte de modo a ter contato com o objeto da sua preferência (ROUNDS; SU, 2014). Interesses informam, portanto, sobre o que pessoas tendem a buscar ou preferir, enquanto o que não as interessa tende a ser evitado. Afirma-se que interesses “(a) direcionam atividades e objetivos em relação a certos domínios, (b) energizam esforços na busca de objetivos e (c) fornecem um contexto que ajuda a manter a persistência em relação a um objetivo até que seja alcançado” (ROUNDS; SU, 2014, p. 99, *tradução nossa*).

No contexto dos processos de OPC, a medida de interesses é (a) uma estratégia de promoção individual de autoconhecimento para auxiliar pessoas a explorar possibilidades de atuação profissional, (b) uma das bases,

portanto, para o planejamento de carreira, (c) uma informação que ajuda na criação de modelos preditivos sobre escolhas profissionais, (d) um dado útil para auxiliar no acompanhamento sobre o ajuste de pessoas a um curso, e (e) um preditor confiável sobre o alcance de objetivos educacionais e profissionais. São por esses motivos que a grande maioria dos estudos em OPC contempla um exame desse fenômeno.

Em função de sua relevância, o estudo e a mensuração de interesses remonta ao início do século XX e tem se desenvolvido a partir de contribuições de muitos pesquisadores. Uma contribuição especialmente importante para a comunidade científica no estudo de interesses profissionais foi o desenvolvimento do instrumento de Marcadores Básicos de Interesse (BIM, do inglês Basic Interest Markers, LIAO et al., 2008). Essa medida possui 343 itens (atualmente com 338), respondidos em uma escala Likert que vai de “1 = Desgosto fortemente” a “5 = Gosto fortemente”, contemplando 31 grupos de carreiras, dentre elas as de Engenharia, Matemática, Ensino e Tecnologia da Informação. Uma de suas vantagens é que foi desenvolvida para uso livre por cientistas, e está gratuitamente disponível na Internet (<https://bit.ly/3yMOIVj>).

Diante do que foi abordado, surge a questão de como interesses podem ser mensurados de modo a apoiar processos de OPC. A resposta é que na mensuração de interesses profissionais, os itens do instrumento precisam expressar uma atividade profissional em relação a certo objeto e que, para isso, é preciso conhecer quais são as áreas existentes de atuação profissional e as atividades correspondentes (AMBIEL; MARTINS, 2016). Necessariamente, na construção desse instrumento, é preciso delimitar uma ou mais profissões para que, então, se opere concretamente o mapeamento de áreas e atividades. Na realidade, o próprio planejamento de carreira requer a delimitação de uma área profissional. Ela demarcará a avaliação de

interesses e as fontes de informações que serão consultadas no processo de construção do planejamento de carreira.

Nessa perspectiva, neste trabalho, definimos como nosso enfoque a profissão de cientista da computação e as áreas correlatas de trabalho envolvendo a informática. O nosso desafio, portanto, é mapear quais são as possibilidades de atuação existentes para que, em trabalhos futuros, possamos pensar na construção de instrumentos de medida de interesses por áreas da computação e, posteriormente, programas de intervenção. Antes, porém, se seguirmos em nosso estudo, cumpre esclarecer por qual motivo é necessário estudar como ajudar estudantes de computação a planejar suas carreiras e tomar melhores decisões profissionais.

Estudar a profissão de cientista da computação e pensar em OPC para estudantes dessa área é relevante porque, segundo estudo da Brasscom (2019), com o crescimento da demanda por profissionais de Tecnologia da Informação (TI), é possível alcançar no Brasil um déficit de formação de 260 mil profissionais até 2024. Conseguir lidar com esse déficit passa por reduzir a evasão<sup>3</sup>, ajudando com a adaptação dos estudantes na universidade, bem como pelo auxílio à inserção intencional desses estudantes no mundo do trabalho. Nos dois casos, a OPC possui um papel estratégico.

Essa relevância crescente de profissionais da computação, também documentada em outros estudos (e.g., OBSERVATÓRIO SOFTEX, 2012; ZORZO et al., 2017), está associada aos impactos que eles produzem nos mais diversos segmentos da sociedade e do trabalho humano. Profissionais de computação têm impactado de modo significativo na vida das pessoas por meio, por exemplo, da Internet, das redes sociais e da inteligência artificial, alterando economia, política e o comportamento humano (BRASIL, 2003;

---

<sup>3</sup> De acordo com dados de Filho, Motejunas, Hipólito e Lobo (2007), dos anos de 2001 a 2005, cursos na área de “Ciências da Computação” alcançaram a terceira maior média de evasão no Brasil.

KOSINSKI; STILLWELL; GRAEPEL, 2013; YOUYOU; KOSINSKI; STILLWELL, 2014). Cumpre lembrar que esse cenário só tende a ser intensificado a partir da evolução e inserção na sociedade de tecnologias como a internet das coisas, as criptomoedas e as redes de conexão 5G.

No campo profissional, a TI impacta no aperfeiçoamento do trabalho realizado em campos tão diversos como direito, agronomia, engenharia, arquitetura e medicina. Além disso, altera o modo como o trabalho é realizado (e.g., remotamente por meio de tecnologias digitais) e a disponibilidade de trabalho, que vem sendo modificada com os processos de informatização, de avanço da inteligência artificial e de inserção de robôs em indústrias (BAKER, 2012; BROOKSHEAR, 2013), os quais têm substituído o trabalho humano na chamada indústria 4.0.

Não obstante, apesar da importância de que novos profissionais de computação sejam formados e do papel estratégico da OPC para apoiar esses processos de capacitação, na prática, a pesquisa científica sobre OPC aplicada a estudantes de computação ainda é bastante escassa (CASE; GARDINER; RUTNER; DYER, 2012; ALVARES; LOUTFI; CAMPOS, 2020). Isso é um fato mesmo quando consideramos que a subárea de Educação em Computação, que se ocupa com o ensino e aprendizado dessa disciplina em diferentes níveis educacionais, esteja bem desenvolvida em termos de delimitação de objetivos de aprendizagem e de recursos para o ensino (BISPO et al., 2020), mostrando que existe uma preocupação com a formação de profissionais.

O que parece crítico e que ainda não foi feito ou não alcançou consenso na comunidade científica – e que, portanto, justifica falar em escassez de produção científica – é o mapeamento de quais são as principais áreas da computação e as atividades que as caracterizam, bem como a investigação de efetividade de práticas de OPC especificamente com estudantes de graduação em computação. Nesse sentido, precisamos identificar e caracterizar o conhecimento existente. É o que faremos na seção

de Trabalhos relacionados. A partir dela, poderemos demonstrar a existência de lacunas na literatura e, então, justificar o objetivo deste estudo.

### **3. Trabalhos relacionados**

Dentre os estudos existentes relacionados à OPC, muitos se concentram no acompanhamento de trajetórias profissionais de modo automatizado, a partir de consulta em bases de dados acerca de informações como inserção no mercado e salário de egressos de cursos de computação, ou não automatizado a partir de questionários aplicados aos egressos (ALVARES et al., 2020). Outros estudos, mais específicos no sentido do mapeamento de possibilidades de atuação profissional, têm buscado em documentos de associações profissionais como a Association for Computing Machinery (ACM), referências de currículo e possibilidades de carreira em computação para orientar estudantes ou para pesquisar sobre trajetórias profissionais.

No estudo conduzido por Greyling et al. (2011), por exemplo, foi avaliado o grau de consciência (ou conhecimento) que professores ( $n = 22$ ) e estudantes ( $n = 42$ ) de computação da África do Sul possuíam sobre 33 possibilidades de carreiras em computação propostas pela ACM. Para os estudantes, 12 carreiras eram pouco conhecidas ou, no máximo, moderadamente. Entre os professores, impressionou o fato de que muitos indicaram pouca clareza sobre diversas carreiras dentre as apresentadas.

Os dados do estudo de Greyling et al. (2011) apontam para a possibilidade de um trabalho de OPC junto a professores e estudantes no sentido de apresentar as diversas opções existentes de atuação na área de computação para que, então, os estudantes possam avaliar seus interesses e desenvolver seus planos de carreira. Isso é importante porque os estudantes conhecem, segundo esse estudo, mais as carreiras “tradicionais” de

programador e administrador de banco de dados, por exemplo. Eventualmente, um estudante pode não ter interesse por elas, mas poderia encontrar um caminho viável dentro da computação a partir de outras opções que só não foram apresentadas porque são pouco conhecidas, inclusive pelos próprios professores. É preciso lembrar que as pesquisas sugerem que estudantes buscam informações sobre profissões na Internet, com professores e amigos (CALITZ; GREYLING; CULLEN, 2011), sendo que tais fontes nem sempre são as mais fidedignas. Assim, ações de OPC e instrumentos de medida de interesses que sintetizem possibilidades de atuação são, com efeito, uma necessidade e, no momento, representam uma lacuna na literatura científica.

Destaca-se, mais uma vez, que a literatura científica não alcançou consenso sobre quais são as áreas de atuação em computação, o que dificulta a construção de medidas de interesses e ações de OPC de divulgação das possibilidades profissionais em computação. Conforme Calitz et al. (2011) explicitam, todos os anos são criados nomes de cargos para as atividades profissionais da área de computação. Isso dificulta esse mapeamento. Adicionalmente, de fato a área é bastante dinâmica e novas aplicações da computação surgem e, com elas, novas possibilidades de trabalho.

É nesse contexto que se identifica a necessidade por um estudo de revisão que permita identificar pesquisas de OPC aplicadas a estudantes de computação e, dentre elas, artigos que abordem o problema do mapeamento ou da proposição de um conjunto de áreas da computação que possa orientar ações de OPC e o desenvolvimento de instrumentos para avaliação de interesses. Estudos de revisão são de suma importância para a ciência porque auxiliam a mapear a produção existente, contribuem para organizá-la e ajudam na identificação de lacunas na literatura, o que facilita e incentiva a proposição de novos estudos (COLEPICOLO, 2014; CARVALHO; PIANOWSKI; SANTOS, 2019).

Em face desse cenário, o objetivo deste estudo foi conduzir uma revisão de literatura sobre OPC aplicada a estudantes de graduação em cursos de computação ou áreas de estudos dentro do campo da informática. A finalidade última desta revisão foi caracterizar a literatura existente, para identificar possibilidades de atuação profissional em computação e estratégias de intervenção em OPC para estudantes dessa área.

Dado o caráter diverso dos estudos e das nomenclaturas existentes na área de computação, a estratégia adotada para a definição dos descritores de busca foi conduzir um primeiro estudo de revisão de modo assistemático. A finalidade desse Estudo 1 foi permitir o teste de diferentes descritores no ambiente do Google Acadêmico, bem como selecionar alguns estudos de interesse do pesquisador que pudessem sugerir o que vem sendo estudado sobre OPC aplicada a estudantes computação. Em seguida, a partir da experiência adquirida no Estudo 1, foi conduzido o Estudo 2, agora com a delimitação de descritores e a elaboração de uma *string* de busca para ser utilizada na Web of Science (WOS), uma base de dados mais robusta e com estudos mais criteriosamente selecionados do que aqueles disponíveis no Google Acadêmico.

## **Estudo 1**

### **4. Método**

#### **4.1. Fonte de informação**

Google Acadêmico.

#### **4.2. Descritores**

Não foram definidos descritores específicos em função do caráter exploratório deste estudo e do fato de que não se espera que ele seja

replicado por outros pesquisadores. Trata-se de um trabalho preparatório para o Estudo 2. Em todo caso, para que se possa avaliar como o trabalho foi conduzido, destacam-se aqui alguns dos termos utilizados nas buscas: “career guidance”, “career path” e “computer science”. As pesquisas foram realizadas sempre com descritores em inglês.

### **4.3. Critérios de inclusão e exclusão**

Incluímos apenas trabalhos escritos em inglês, português ou espanhol e que abordassem a orientação profissional e de carreira para graduandos em Computação ou as opções de carreira na área. Foram excluídos estudos cujo objetivo não fosse sobre orientação profissional e de carreira para estudantes de cursos da educação superior na área de computação ou que não tivessem como objetivo caracterizar possibilidades de carreiras em Computação. Não houve quaisquer restrições sobre o ano de publicação do artigo.

### **4.4. Procedimento de coleta de dados**

O site do Google Acadêmico foi acessado e, de modo assistemático (isto é, não replicável), diferentes descritores foram sendo testados com o objetivo de que o pesquisador pudesse avaliar quais produziam resultados mais específicos e quais obtinham resultados mais abrangentes. Com base nos achados, o pesquisador selecionou cinco estudos que mais o interessaram e que poderiam trazer informações importantes para orientar a busca de artigos do Estudo 2, tanto quanto delimitou uma lista de descritores para a composição de uma *string* de busca para o Estudo 2.

## 5. Resultados e Discussão

Nas buscas no Google Acadêmico foram retornados milhares de resultados a cada descritor utilizado. Dentre os trabalhos identificados, cinco foram selecionados porque, com base no título e resumo, pareciam abordar o tema da presente pesquisa e, assim, poderiam ajudar no delineamento do método do Estudo 2, trazendo, por exemplo, ideias de descritores para busca de outros artigos. A Tabela 1 exhibe os trabalhos selecionados no Google Acadêmico para um estudo preliminar sobre OPC aplicada a estudantes de computação. Nessa tabela são descritos autores e ano do estudo, bem como uma síntese do objetivo da pesquisa, do método empregado e das conclusões.

**Tabela 1.** Estudos selecionados em busca conduzida no Google Acadêmico.

<b>Estudos Selecionados</b>	
<b>Autor (Ano)</b>	Cannon e Perry (1966)
<b>Objetivo</b>	Caracterizar interesses profissionais de programadores em escalas inespecíficas e desenvolver escala específica.
<b>Método</b>	Participaram 1378 programadores cuja tarefa foi preencher as escalas que compõem o instrumento “Interesse Vocacional de Strong para Homens”, e uma nova escala de interesses para programadores.
<b>Conclusão</b>	Interesses de programadores em escalas inespecíficas indicam escores mais altos em profissões relacionadas à ciência aplicada e interesses administrativos relacionados ao uso da tecnologia em detrimento do uso de teorias. Os interesses de programadores foram mais parecidos com os de engenheiros, gerentes de produção, professores de matemática e contadores. Programadores revelaram, ainda, interesses por problemas envolvendo matemática e atividades mecânicas, e por atividades envolvendo coisas e menos interação próxima com pessoas. Também pontuaram alto em atividades relacionadas à pesquisa e que fogem à rotina.
<b>Autor (Ano)</b>	Vesisenaho et al. (2009)
<b>Objetivo</b>	Caracterizar o conhecimento de estudantes de Computação sobre possibilidades de carreira, a satisfação com disciplinas do curso e descrever uma ação de orientação de carreira com estudantes do primeiro ano.
<b>Método</b>	Aplicação de questionários para estudantes de Computação avançados e de início de curso, bem como desenvolvimento de dois grupos de orientação de carreira. Foram avaliadas 16 possibilidades de atuação profissional (conhecimento e interesse).

<b>Conclusão</b>	Estudantes conhecem mais a carreira de programador e estão mais interessados na carreira de gestor de projetos, que também conhecem bem. Em termos de satisfação, os estudantes indicaram que muitas disciplinas – não necessariamente teóricas – parecem desvinculadas da realidade profissional. No grupo de orientação de carreira os estudantes compartilharam seus interesses e critérios de escolha profissional. Foi avaliado que o grupo pode ter contribuído com o planejamento de carreira dos estudantes.
<b>Autor (Ano)</b>	Case et al. (2012)
<b>Objetivo</b>	Caracterizar a trajetória profissional de ex-alunos de computação.
<b>Método</b>	Foi criado um grupo no LinkedIn para o qual os ex-alunos foram convidados e, aos que entraram no grupo, foram solicitadas informações os nomes de seus cargos logo após a graduação, cinco anos após, dez anos após, 15 anos após e na data da coleta. Participaram 175 ex-alunos de um curso de Sistemas de Informação de uma universidade dos EUA.
<b>Conclusão</b>	Para 55% da amostra, os empregos obtidos logo após a graduação eram técnicos, e para os demais os empregos tinham características mistas (gerenciais e técnicos). Com cinco anos de formados, 63,2% da amostra já apresentava cargos mais gerenciais, sendo que 73% haviam experienciado mudanças de cargo e 71,5% haviam trocado de empregador. Após 10 anos de formação, 83,38% da amostra estava em cargos gerenciais e apenas 52,2% mudaram de emprego. Com 15 de formação, a tendência de alteração do quadro se estabilizou. Portanto, a trajetória de estudantes de computação parece começar em empregos mais técnicos e avançar para cargos mais gerenciais.
<b>Autor (Ano)</b>	Sodanil et al. (2019)
<b>Objetivo</b>	Validar regras sobre a relação entre cursos da área de TI e carreiras.
<b>Método</b>	Foram obtidas notas de estudantes, de turmas no período de 2011 a 2019, em 25 disciplinas de TI. Os dados foram categorizados em cinco carreiras: Multimídia e Gráfico, Suporte e serviços de TI, Redes e segurança, Programador e Outros cargos.
<b>Conclusão</b>	Foram encontradas 14 regras com confiabilidade de 100% e que relacionam a nota em uma disciplina com maior tendência de escolha por ter determinada carreira. O modelo desenvolvido auxilia na escolha de estágios e da carreira.
<b>Autor (Ano)</b>	Mahadeo et al. (2020)
<b>Objetivo</b>	Avaliar a utilidade, confiabilidade e validade da teoria de identidade com a computação na predição de intenção por graduar-se nessa área.
<b>Método</b>	Participaram 1704 estudantes de 22 universidades estadunidenses, sendo que cerca de 10,8% manifestaram interesse por carreiras na área de computação. A tarefa era responder a um questionário que, dentre outras questões, continha nove itens sobre identidade com a computação.
<b>Conclusão</b>	A teoria prevê que três fatores determinam a identidade com um curso: reconhecimento social, percepção da própria competência na área e interesse. Conforme esperado, o instrumento de nove itens apresentou

propriedades psicométricas adequadas e foi capaz de prever a escolha pela carreira em computação.

Observa-se na Tabela 1 que os estudos sobre OPC aplicada a estudantes de computação, embora escassos, não são uma preocupação recente na história científica. Foi identificado, por exemplo, um estudo da década de 60 que já se ocupava com a investigação do perfil de profissionais da computação e a construção de uma medida de interesses profissionais pela área (CANNON; PERRY, 1966). Além disso, verificou-se que os estudos sobre desenvolvimento de instrumentos não ficaram restritos a pesquisas antigas, tendo sido encontrada uma pesquisa bastante recente sobre o assunto (MAHADEO et al., 2020).

Conforme indicado pelos estudos de Greyling et al. (2011) e de Calitz et al. (2011), apareceu na presente amostra um estudo (VESISENAHO et al., 2009) que se ocupou com a delimitação de áreas de atuação profissional em computação e o exame de quanto os estudantes conhecem cada possibilidade existente. Nesse estudo, os pesquisadores avaliaram evidências preliminares de eficiência de um processo de OPC em grupo com estudantes de computação, revelando que pesquisas dessa natureza têm sido desenvolvidas, embora seja preciso destacar que as medidas de eficácia precisam ser aperfeiçoadas, pois se basearam, ao menos neste estudo, apenas no relato verbal dos participantes.

O estudo de Case et al. (2012), por sua vez, segue uma direção similar aos estudos sobre caracterização de trajetórias profissionais em computação (e.g., ALVARES et al., 2020), mesclando nesse caso estratégias manuais de coleta de dados (e.g., convite individual para cada ex-aluno para participar da pesquisa e envio de questões para serem respondidas) com estratégias mais automáticas (e.g., criação de grupo no LinkedIn para concentrar os ex-alunos e investigação dos dados cadastrados por eles no perfil dessa rede social).

O estudo de Sodanil et al. (2019), por fim, vai na direção de pesquisas que empregam inteligência artificial para prever escolhas profissionais, sucesso acadêmico e outras variáveis de interesse (e.g., NIE et al., 2018) no intuito de identificar estudantes enfrentando alguma situação de risco (e.g., evasão ou insucesso acadêmico / profissional) ou, como foi o caso do estudo de Sodanil et al., para orientar desde políticas de uma instituição de ensino até o fornecimento de dicas para os alunos sobre cursos, estágios e afins que, possivelmente, serão mais compatíveis com os seus interesses profissionais.

Com base nas leituras realizadas neste Estudo 1 e nas experiências de busca no Google Acadêmico, foi encontrado o padrão de pesquisas descrito na seção de Trabalhos relacionados, tanto no sentido da escassez quanto de linhas de pesquisa existentes. Essa escassez não se manifesta apenas em poucos resultados de pesquisa com o uso de descritores sobre OPC aplicada a estudantes computação, mas na especificidade dos estudos, pois diversos deles apenas tangenciam a OPC sem examiná-la como objetivo central da investigação. Além dessas conclusões preliminares, a partir deste estudo, conforme planejado, o pesquisador selecionou os seguintes descritores para compor a sua string de busca na base de dados Web of Science: (a) “vocational counseling”; (b) “vocational guidance”; (c) “career counselling”; (d) “career guidance”; (e) “career path”; (g) “vocational interests”; (h) “life design”; (i) “computer science”; (j) “information technology”.

## **Estudo 2**

### **4. Método**

#### **4.1. Fontes de informação**

Web of Science (WOS).

## 4.2. String de busca

Foi adotada a seguinte string: (ALL=("vocational counseling" OR "vocational guidance" OR "career counselling" OR "career guidance" OR "career path" OR "vocational interests" OR "life design") AND ALL=("computer science" OR "information technology")) AND IDIOMA: (English OR Portuguese OR Spanish) AND TIPOS DE DOCUMENTO: (Article).

Após diversos testes na WOS, a presente *string* foi selecionada, apesar de gerar um conjunto menor de resultados. Com menos descritores ou em buscas mais abrangentes, os resultados chegavam a mais de mil estudos e, ao contrário de ampliar a riqueza desta pesquisa, verificou-se que muitos desses estudos tratavam apenas de modo periférico sobre OPC aplicada a estudantes de computação, representando mais casos de “falso positivo” do que estudos que atendiam aos critérios desta revisão.

## 4.3. Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos em nossa amostra, trabalhos no formato de artigo, podendo ter sido publicados em um evento ou periódico científico, escritos em inglês, português ou espanhol e que abordassem a orientação profissional e de carreira para graduandos em computação ou em áreas envolvendo diretamente a informática. Foram excluídos estudos cujo objetivo não fosse sobre orientação profissional e de carreira para estudantes de cursos da educação superior na área de computação ou que não tivessem como objetivo caracterizar possibilidades de carreiras em Computação. Não foram incluídas quaisquer restrições sobre o ano de publicação do artigo. Estudos cujo objetivo fosse testar alguma teoria sobre carreira ou a relação entre construtos, como interesse e autoeficácia, foram removidos porque não tinham como principal finalidade tratar de como realizar OPC com estudantes de Computação ou caracterizar suas possibilidades de atuação.

#### 4.4. Procedimento de coleta de dados

O site da WOS foi acessado, a *string* de busca foi inserida no campo de busca avançada e todos os resultados obtidos tiveram seus títulos lidos para examinar se atendiam aos critérios de inclusão. Em caso de dúvida, o resumo do trabalho foi lido e, finalmente, caso a dúvida persistisse, o artigo era lido na íntegra. Os trabalhos selecionados eram, na sequência, lidos na íntegra. De cada trabalho, foram registrados os nomes dos autores, o ano, o objetivo do artigo, bem como uma síntese do método e da conclusão.

### 5. Resultados e Discussão

Foram obtidos 41 artigos na WOS, e apenas quatro contemplaram todos os critérios de inclusão sem apresentar quaisquer critérios de exclusão. Poucos estudos ( $n = 4$ ), portanto, foram encontrados com a *string* de busca adotada e a base de dados consultada. Desse universo, apenas 9,7% ( $n = 4$ ) de fato correspondiam aos critérios desta revisão. Esse dado aumenta a sustentação empírica para a afirmação de que a literatura sobre OPC aplicada a estudantes de computação é escassa (conforme Estudo 1; CASE; GARDINER; RUTNER; DYER, 2012; ALVARES; LOUTFI; CAMPOS, 2020), e que muitos estudos que possuem no título, resumo ou em seu conteúdo geral descritores relacionados à OPC, não necessariamente abordam essa temática como objetivo do artigo (conforme achados do Estudo 1).

É preciso avaliar em estudos futuros se, eventualmente, os trabalhos que têm sido desenvolvidos estão sendo publicados em formato de artigo. Por vezes pode existir uma concentração de publicações sob a forma de dissertações, teses ou trabalhos apresentados em eventos. Vale ressaltar, ainda, que na área de Computação muitos estudos são publicados em eventos científicos e não necessariamente em revistas (WAZLAWICK, 2021). Embora a *string* de busca não tenha restringido a pesquisas em anais eventos, é fato

que os critérios mais restritivos da WOS para indexação podem ter levado à exclusão de muitos trabalhos. Sugere-se que estudos futuros incluam mais bases de dados, sendo uma alternativa promissora o uso do Portal de Periódicos da CAPES. A Tabela 2 exhibe os trabalhos encontrados e as informações identificadas, conforme previsto na seção de procedimento.

**Tabela 2.** Relação de artigos identificados na WOS e dados registrados.

<b>Estudos Selecionados</b>	
<b>Autor (Ano)</b>	Joseph et al. (2012)
<b>Objetivo</b>	Caracterizar as carreiras contemporâneas na área de Tecnologia da Informação.
<b>Método</b>	Foram utilizados dados da Pesquisa Longitudinal Nacional da Juventude de 2008, cuja coleta começou em 1979. Só foram selecionados dados de pessoas que haviam disponibilizado mais de quatro anos de informações sobre sua carreira e cujo trabalho em TI havia sido de, pelo menos, um ano com mais de 35 horas semanais.
<b>Conclusão</b>	Foram identificados três padrões de carreira: (1) Carreira em Tecnologia da Informação – pessoas cuja carreira foi na área de TI, tendendo a atingir ao final da mesma cargos de gestão em TI; (2) Carreira de Profissional do Mercado – começam em cargos de TI no início de carreira, ficando cerca de dois anos e depois abandonando a área; (3) Carreira de Profissional Secundário – ingressam na área de TI após cerca de 10 anos trabalhando em outras áreas e ficam em cargos de TI por cerca de dois anos.
<b>Autor (Ano)</b>	Koivuluhta e Puhakka (2013)
<b>Objetivo</b>	Caracterizar resultados de um grupo de aconselhamento de carreira sobre o desenvolvimento da auto-observação.
<b>Método</b>	Participaram 12 graduandos de computação do primeiro ano. O objetivo do grupo era aumentar a clareza sobre como os participantes se percebiam enquanto estudantes e futuros profissionais de Computação. Foram realizadas cinco sessões e uma de follow-up.
<b>Conclusão</b>	Participantes avaliaram o grupo como positivo. Interação foi importante e aumentou o vínculo entre os estudantes fora do grupo. Tiveram acesso a informações sobre vida profissional. Foram identificados três grupos de estudantes: comprometidos (n=4), vacilantes (n=4) e desmotivados (n=3). Para os comprometidos, o grupo aumentou engajamento e permitiu reflexão sobre futuro profissional. Para os vacilantes, o grupo ajudou a identificarem alternativas mais adequadas aos seus interesses. No último caso, o grupo foi pouco efetivo.
<b>Autor (Ano)</b>	Penttinen e Vesisenaho (2013)
<b>Objetivo</b>	Caracterizar diálogos presentes em um grupo de aconselhamento profissional acerca do planejamento de carreira.

<b>Método</b>	Foram formados dois grupos, cada um com cinco alunos. Cada grupo tinha dois conselheiros e objetivos definidos democraticamente, tendo atividades para favorecer o alcance desses objetivos. Foram realizadas de três a quatro reuniões.
<b>Conclusão</b>	Foram identificados cinco diálogos sobre carreira em TI: (a) falas sobre sucesso na carreira; (b) falas sobre significado pessoal do trabalho; (c) falas sobre busca de sentido em estudar algo mesmo sem gostar; (d) empregabilidade; (e) falas contraditórias sobre dúvidas na carreira junto com o desejo de estudar TI. A diversidade de temas identificados sugere que grupos de aconselhamento podem consistir em espaços para falar e refletir sobre a própria carreira.
<b>Autor (Ano)</b>	Al-dossari et al. (2020)
<b>Objetivo</b>	Avaliar sistema de recomendação de carreira (desenvolvedor, analista ou engenheiro) baseado em <i>soft skills</i> e habilidades técnicas.
<b>Método</b>	Dados de 2167 profissionais de TI da Arábia Saudita acerca do nome do cargo e habilidades que possuem foram obtidos por meio de questionário e utilizados para treino e teste de algoritmos de aprendizado de máquina. O treino foi feito com 1707 dados e foram usadas 27 variáveis (10 <i>soft skills</i> , 10 habilidades técnicas e sete habilidades com linguagens de programação).
<b>Conclusão</b>	O algoritmo XGBoost apresentou menor taxa de erro e acurácia de 70,47%.

Verificou-se na Tabela 2 que os estudos encontrados foram publicados entre 2012 e 2020, envolvendo uma literatura dos últimos nove anos. No Estudo 1 esse período foi maior, mas os trabalhos foram escolhidos pelo pesquisador e não fruto de uma busca sistemática. Em todo caso, sugere-se que em estudos futuros mantenha-se a não inclusão de limitação temporal, justamente para que mais trabalhos sejam encontrados e para que se estude a evolução das pesquisas na área ao longo do tempo. A hipótese derivada deste trabalho é a de que os estudos de OPC aplicada a estudantes de computação são antigos, mas talvez estejam dispersos em formatos de publicação distintos daqueles indexados pela WOS.

Em termos de linhas de pesquisa na área de OPC aplicada a estudantes de computação, de modo geral, também foi identificada uma evidência adicional ao que havia sido descrito na seção de Trabalhos relacionados e sugerido a partir do Estudo 1. O estudo de Joseph et al. (2012) enquadra-se em uma linha de pesquisas em OPC acerca do mapeamento de

trajetórias profissionais (e.g., ALVARES et al., 2020; Estudo 1: CASE et al., 2012), tendo identificado em um estudo longitudinal três perfis de profissionais de computação: (a) aqueles que começam em área técnica da computação e se desenvolvem no sentido de áreas de gestão, o que confirma observações de Greylinh et al. (2011); (b) aqueles que começam a carreira na área de computação e mudam de área; e (c) aqueles que atuam em outras áreas e migram para uma atuação na computação por, pelo menos, um período de dois anos. Nesses estudos, aparece também um mapeamento de possibilidades de atuação profissional, o que também consiste em uma linha de pesquisa que foi identificada neste trabalho.

O estudo de Al-dossari et al. (2020), por seu turno, segue na direção das pesquisas que empregam inteligência artificial (IA) para gerar classificações e previsões que auxiliem em processos de tomada de decisão (e.g., NIE et al., 2018). Neste trabalho, os pesquisadores buscaram desenvolver um sistema de recomendação para atuação em áreas da computação – desenvolvedor, analista ou engenheiro - baseado em soft skills e habilidades técnicas. É importante destacar que, tal como o estudo anterior, o trabalho de Al-dossari et al. (2020) integra duas linhas de pesquisa, IA e mapeamento de áreas de atuação profissional em computação.

Destaca-se, por último, os estudos de Koivuluhta e Puhakka (2013) e Penttinen e Vesisenaho (2013) como possíveis novidades em relação ao que predomina na literatura. Esses dois trabalhos envolvem investigações sobre efeitos de um grupo de OPC sobre auto-observação e planejamento de carreira. Mesmo com uma amostra pequena nos Estudos 1 e 2, sugere-se que, possivelmente, pesquisas sobre intervenções de OPC com estudantes de computação consistem na maior lacuna existente no conhecimento.

Ressalta-se que, ainda que não se tenha alcançado consenso na comunidade científica, é possível encontrar pesquisas abordando a questão das áreas de atuação existentes em computação e vários estudos que

mapeiam trajetórias profissionais. Além disso, cada vez mais surgem estudos empregando IA para auxiliar no planejamento de carreira e nas decisões envolvidas em diferentes fases desse processo.

São menos frequentes, porém, os exames sobre intervenções na universidade, na área de OPC, com os estudantes. Além disso, nessas intervenções (VESISENAHO et al., 2009; KOIVULUHTA; PUHAKKA, 2013; PENTTINEN; VESISENAHO, 2013), nota-se que as evidências usadas para afirmar a efetividade ou contribuição do trabalho em OPC são, basicamente, pautadas em relato verbal de amostras pequenas de estudantes. Isso revela uma fragilidade em termos de qualidade da evidência, embora os estudos sejam fundamentais porque representam um avanço na expansão de linhas de pesquisa da OPC aplicada a estudantes de computação. O aspecto a ser cuidado é que estudos futuros precisam avançar na direção de ampliar e diversificar amostras estudadas, bem como utilizar medidas dos comportamentos que se almeja desenvolver por meio da intervenção, seja “descrever os próprios padrões de interesses profissionais” ou “elaborar registro de plano de carreira”, e não apenas o que os participantes do estudo relatam sobre esses comportamentos (e.g., se houve ou não melhora). Vale lembrar que o relato verbal está sujeito a diversos vieses de resposta como a desejabilidade social (RIBAS JR.; MOURA; HUTZ, 2004), sendo esse o motivo pela qual outros tipos de evidência, mais robustos, são necessários.

## **6. Conclusão**

O objetivo deste estudo foi conduzir uma revisão da literatura sobre OPC aplicada a estudantes de computação. Esta pesquisa foi organizada em dois estudos de revisão. O Estudo 1 consistiu em uma investigação assistemática no Google Acadêmico para que se pudesse identificar descritores adequados para emprego no Estudo 2. O Estudo 2, então,

consistiu em uma revisão realizada na Web of Science (WOS) por meio de uma *string* composta por múltiplos descritores concatenados de modo a evitar a obtenção de resultados sem relação com os objetivos deste estudo.

No Estudo 1, o pesquisador selecionou cinco pesquisas que mais o interessaram e, no Estudo 2, por sua vez, foram encontrados quatro estudos na WOS. Os resultados de ambos os trabalhos sugerem que as pesquisas em OPC aplicada a estudantes de computação se organizam em torno de cinco linhas principais, a saber: (1) mapeamento de áreas de atuação em computação; (2) caracterização de trajetórias profissionais em computação; (3) construção de instrumentos para mensuração de interesses profissionais e outras variáveis úteis em processos de OPC; (4) uso de inteligência artificial (IA) para orientar decisões de carreira; e (5) avaliação de efetividade de intervenções em OPC com estudantes de computação.

Verificou-se que uma mesma pesquisa pode enquadrar-se em uma ou mais dessas linhas de pesquisa. Constatou-se, por fim, que a literatura nessa área persiste escassa e dispersa, motivo pelo qual é fundamental que novos estudos de revisão sejam conduzidos, abrangendo outras bases de dados, bem como outros tipos de trabalhos além de artigos, tais como trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses, capítulos de livro, documentos de associações (e.g., Sociedade Brasileira de Computação - SBC, ACM, IEEE etc.) e, inclusive, trabalhos apresentados em eventos científicos. Outra possibilidade importante de estudo é focar em novas tendências nos processos OPC como o aconselhamento de carreira online envolvendo profissionais da área (e.g., psicólogos, pedagogos) ou na modalidade automática. Esses são tópicos recentes de investigação e que podem facilitar o acesso de estudantes universitários a esses serviços (PORDELAN; HOSSEINIAN, 2020).

Com relação às possibilidades de atuação profissional, identificamos nos estudos referências mais frequentes a atuações tradicionais, como as de

desenvolvedor, administrador de banco de dados, administrador de redes e de políticas de segurança, designer ou webdesigner, técnico em informática / suporte e serviços de TI e gestor de TI. Vimos estudos, também, buscando identificar perfis de carreira, tais como:

1) Carreira em Tecnologia da Informação: profissional que inicia vida laboral em TI e a finaliza em um cargo de gestão de TI.

2) Carreira de Profissional do Mercado: profissional que inicia carreira em TI e depois migra.

3) Carreira de Profissional Secundário: profissional que inicia carreira em outra área e migra para a TI.

Por enquanto, as nossas conclusões são de natureza exploratória. Espera-se, por meio deste trabalho, facilitar e incentivar a condução de mais pesquisas em uma ou mais das cinco linhas supracitadas, bem como estudos específicos sobre possibilidades de atuação profissional em computação. A facilidade e o incentivo estão diretamente relacionados à demonstração realizada neste trabalho de quais são as lacunas nessa literatura que podem ser exploradas, e que o trabalho com OPC aplicada a estudantes de computação consiste em uma demanda social que é preciso sanar por meio de pesquisa e de intervenções de orientadores profissionais e de carreira.

## 7. Referências

ALVARES, R. V.; LOUTFI, M. S.; CAMPOS, N. de S. Onde estão Meus Egressos? Relato sobre um Mapeamento Automatizado da Vida Profissional dos Formados em Sistemas de Informação da UNIRIO. In: **Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020, p. 56-60. <https://doi.org/10.5753/wei.2020.11129>

AMBIEL, R. A. M.; MARTINS, G. H. Interesses Profissionais Expressos e Inventariados de Estudantes de Psicologia: Implicações para a Formação. **Revista Psicologia: Ensino e Formação**, v. 7, n. 1, p. 5-17, 2016. <https://doi.org/10.21826/2179-5800201671517>

BAKER, S. **Os números falam**: Descubra o que seus clientes querem antes que eles saibam. São Paulo: Saraiva, 2012.

BISPO Jr., E. L.; RAABE, A.; MATOS, E.; MASCHIO, E.; BARBOSA, E. F.; CARVALHO, L. G.; BITTENCOURT, R. A.; DURAN, R. S.; FALCÃO, T. P. Tecnologias na Educação em Computação: Primeiros Referenciais. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, v. 28, p. 509-527, 2019. Disponível em < <https://bit.ly/3P3JlvB> >. Acesso em: 07 de junho de 2023.

BRASIL. Ministério de Educação. Diretrizes Curriculares dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação e dos cursos de Licenciatura em Computação. Brasília: MEC, 2003. Disponível em < [www.sbc.org.br](http://www.sbc.org.br) >. Acesso em: 01 de agosto de 2013.

BRASSCOM. **Formação educacional e empregabilidade em TIC**: Achados e recomendações. São Paulo: Brasscom, 2019. Disponível em < [bit.ly/43qPUwM](http://bit.ly/43qPUwM) >. Acesso em: 07 de junho de 2023.

BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da computação**: Uma visão abrangente. Porto Alegre: Bookman, 2013.

CALITZ, A. P.; GREYLING, J. H.; CULLEN, M. D. M. ICT career track awareness amongst ICT graduates. In: **Proceedings of the 2011 Annual Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists**. Cape Town, South Africa: SAICSIT, 2011. <http://dx.doi.org/10.1145/2072221.2072229>

CAMPOS, K. C. L.; FREITAS, F. A. Empregabilidade: Construção de uma escala. **Psico-USF**, v. 13, n. 2, p. 189-201, 2008. Disponível em: < <http://bit.ly/2GzGF5y> >. Acesso em: 02 de março de 2021.

CARVALHO, L. F.; PIANOWSKI, G.; SANTOS, M. A. Guidelines for conducting and publishing systematic reviews in Psychology. **Estudos de Psicologia**, v. 36, e180144, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0275201936e180144>

COLEPICOLO, E. Buscando informação científica de qualidade para pesquisa em Psicologia. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 5, n. 2, p. 133-142, 2014. <https://doi.org/10.5433/2236-6407.2014v5n2p133>

COSTA, L. V. Sucesso na carreira. In: SIQUEIRA, M. M. M. (org.). **Novas medidas do comportamento organizacional: Ferramentas de diagnóstico e gestão**. Porto Alegre: Artmed, 2014, p. 280-297.

FILHO, R. L. L. S.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.

GREYLING, J. H.; CALITZ, A. P.; CULLEN, M. D. M. ICT graduate career awareness. In: **6th International Conference on ICT for Development, Education and Training**. Dar es Salaam, Tanzania: E-Learning Africa, 2011. Disponível em: < <https://bit.ly/43VCmJw> >. Acesso em: 13 de junho de 2023.

KOSINSKI, M.; STILLWELL, D.; GRAEPEL, T. Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. **PNAS**, early edition, 2013. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1218772110](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1218772110)

LASSANCE, M. C. Prefácio. In: ANDRADE, A. L.; NUNES, M. F. O.; OLIVEIRA, M. Z.; AMBIEL, R. A. M. (Orgs.). **Técnicas e medidas em orientação profissional e de carreira**. São Paulo: Vetor, 2019, p. 11-15.

LIAO, H.; ARMSTRONG, P. I.; ROUNDS, J. Development and initial validation of public domain Basic Interest Markers. **Journal of Vocational Behavior**, v. 73, p. 159-183, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2007.12.002>

MOURA, C. B. **Orientação profissional sob o enfoque da análise do comportamento**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2004.

MOURA, C. B.; SAMPAIO, A. C. P.; GEMELLI, K. R.; MENEZES, M. V. Avaliação de um programa comportamental de orientação profissional para adolescentes. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 6, n. 1, p. 25-40, 2005.

NIE, M.; YANG, L.; SUN, J.; SU, H.; XIA, H.; LIAN, D.; YAN, K. Advanced forecasting of career choices for college students based on campus big data. **Frontiers of Computer Science**, v. 12, p. 494-503, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11704-017-6498-6>

OBSERVATÓRIO SOFTEX. **Software e serviços de TI: A indústria brasileira em perspectiva**. SOFTEX: Campinas, 2012. Disponível em: < <https://bit.ly/3Pbu2Rz> >. Acesso em: 25 de novembro de 2022.

PORDELAN, N.; HOSSEINIAN, S. Design and development of the online career counselling: a tool for better career decision-making. **Behaviour & Information Technology**, 2020. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1795262>

RIBAS JR., R. C.; MOURA, M. L. S.; HUTZ, C. S. Adaptação brasileira da Escala de Desejabilidade Social de Marlowe-Crowne. **Avaliação Psicológica**, v. 3, n. 2, p. 83-92, 2004. Disponível em < <http://bit.ly/3bnymx> >. Acesso em: 01 de janeiro de 2021.

ROUNDS, J.; SU, R. The nature and power of interests. **Current Directions in Psychological Science**, v. 23, n. 2, p. 98-103, 2014. <https://doi.org/10.1177/0963721414522812>

SUBAHI, A. F. Data collection for career path prediction based on analysing body of knowledge of computer science degrees. **Journal of Software**, v. 13, n. 10, p. 533-546, 2018. <https://doi.org/10.17706/jsw.13.10.533-546>

YOUYOU, W.; KOSINSKI, M.; STILLWELL, D. Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. **PNAS**, v. 112, n. 4, 1036-1040, 2014. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1418680112](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1418680112)

ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E.; STEINMACHER, I.; LEITE, J.; ARAUJO, R. M.; CORREIA, R.; MARTINS, S. Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação. **Sociedade Brasileira de Computação (SBC)**. 153p, 2017. Disponível em < <https://bit.ly/3ANsLGY> >. Acesso em: 18 de maio de 2021.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

### Artigos selecionados no Estudo 1

CANNON, W. M.; PERRY, D. K. A vocational interest scale for computer programmers. In: Proceedings of the fourth SIGCPR conference on Computer personnel research (SIGCPR '66) (61-82), 1966. **Association for Computing Machinery**, New York, USA. <https://doi.org/10.1145/1142620.1142628>

CASE, T.; GARDINER, A.; RUTNER, P.; DYER, J. A LinkedIn analysis of career paths of information systems alumni. **Journal of the Southern Association for Information Systems**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2012. <http://dx.doi.org/10.3998/jsais.11880084.0001.102>

MAHADEO, J.; HAZARI, Z.; POTVIN, G. Developing a computing identity framework: Understanding computer science and information technology career choice. **ACM Transactions on Computing Education**, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2020. <https://doi.org/10.1145/3365571>

SODANIL, M.; CHOTIRAT, S.; POOMHIRAN, L.; VIRIYAPANT, K. Guideline for academic support of student career path using mining algorithm. In: **Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Natural Language Processing and Information Retrieval**. Association for Computing Machinery, New York, USA, 2019, p. 133-137. <https://doi.org/10.1145/3342827.3342841>

VESISENAHO, M.; PUHAKKA, H.; SILVONEN, J.; SUTINEN, E.; VANHALAKKA-RUOHO, M.; VOUTILAINEN, P.; PENTTINEN, L. Need for study and career counselling in computer science. In: **39th IEEE Frontiers in Education Conference**, 2009, p. 1-6. <https://doi.org/10.1109/FIE.2009.5350861>

### Artigos identificados no Estudo 2

AL-DOSSARI, H.; NUGHAYMISH, F. A.; AL-QAHTANI, Z.; ALKAHLIFAH, M. CareerRec: A Machine Learning Approach to Career Path Choice for Information Technology Graduates. **Engineering, Technology & Applied Science Research**, v. 10, n. 6, p. 6589-6596, 2020. <https://doi.org/10.48084/etasr.3821>

JOSEPH, D.; BOH, W. F.; ANG, S.; SLAUGHTER, S. A. The career paths less (or more) traveled: A sequence analysis of it career histories, mobility patterns, and career success. **MIS Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 427-452, 2012. <https://doi.org/10.2307/41703462>

KOIVULUHTA, M.; PUHAKKA, H. Dialogical approach applied in group counselling: Case study. **International Journal for Educational and Vocational Guidance**, v. 13, p. 187-202, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10775-013-9251-1>

PENTTINEN, L.; VESISENAHO, M. Career repertoires of IT students: A group counselling case study in higher education. **International Journal for Educational and Vocational Guidance**, v. 13, p. 203-215, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10775-013-9252-0>

# Capítulo 10

## **Avaliação da eficiência de evento científico organizado para promover o comportamento de “planejar a carreira profissional” por graduandos em computação**

Natália Ribeiro de Almada   
Pedro Vinícius da Silva Ribeiro   
Guilherme Lucas Pereira Bernardo   
Jasson Marques Fontoura Júnior   
Leonardo Carvalho de Matos Silva   
Guilherme Araújo de Abreu Gomes   
Marcelo Henrique Oliveira Henklain   
Thaís Oliveira Almeida   
**Universidade Federal de Roraima**

{almada.compsci, silvapv7, guibr.com, jassonjr5, leonardo.carvalho623, bguilherme51}@gmail.com  
{marcelo.henklain, thais.almeida}@ufrr.br

### **1. Introdução**

A Jornada Científica da Computação (JCC) é um evento tradicional do Departamento de Ciência da Computação (DCC) da Universidade Federal de Roraima (UFRR), cujo propósito principal é o de fornecer formação profissional complementar para os graduandos de computação. Esse evento envolve atividades diferentes das usuais de sala de aula e conta com contribuições de profissionais do mercado, além de membros do corpo docente da UFRR e de outras instituições locais.

Nesse processo formativo, a JCC viabiliza a interação dos estudantes com a prática profissional e com temáticas emergentes na Computação, tendo, ainda, potencial para estimular a formação de novos contatos profissionais entre estudantes, professores e profissionais. O evento também promove a disseminação de conhecimentos na área de Computação para entusiastas e interessados em tecnologia de um modo geral, além de permitir a divulgação das atividades científicas conduzidas pelo DCC.

Um evento dessa natureza é, especialmente, importante em um cenário educacional pós-pandêmico, que está marcado pela readaptação dos estudantes ao contexto de ensino presencial, e por um cenário econômico desafiador para os jovens egressos dos cursos de graduação, que buscam por sua inserção no mundo profissional. Aliás, mesmo antes da pandemia, o mercado de trabalho no Brasil já apresentava alta taxa de demissões, redução na produção e falta de investimento de modo que o cenário pandêmico apenas tornou tal realidade mais evidente e desafiadora (SILVA; SILVA, 2020; MARZULLO; SCHUMANN, 2021; SANTOS; COSTA, 2022).

Paradoxalmente, estudos sugerem que até 2024 o Brasil deve atingir um déficit de 260 mil profissionais de Tecnologia da Informação no Brasil (BRASSCOM, 2019). Isso sugere que podem surgir muitas oportunidades de trabalho para profissionais formados na área de informática. Entre o desafio da escassez de empregos e a possibilidade de múltiplas ofertas que possam surgir, é natural que o graduando na área de computação sinta-se perdido. Justamente por causa desse contexto, é ainda mais provável que os estudantes enfrentem dificuldades na escolha de suas áreas de atuação em computação. Eles têm muitas perguntas sem respostas: quais as áreas que irão se destacar? Em quais centros urbanos haverá escassez de ofertas ou excesso de oportunidades? Quais competências são necessárias para ter sucesso? Quais são as reais chances de trabalho no atual mercado de trabalho? Essas dúvidas podem gerar desmotivação para a continuidade no curso e ilustram a complexidade na tomada de decisões profissionais.

Assim, é crucial lembrar que a escolha profissional não deve ser subestimada, uma vez que escolhas equivocadas podem levar a um impacto negativo na carreira. Por essa razão, a JCC de 2022 teve como objetivo concentrar-se na capacitação dos estudantes de computação para aperfeiçoamento do comportamento de “projetar a carreira profissional”, visando ajudá-los a fazer escolhas assertivas e evitar erros em um contexto

de crise econômica e redução de oportunidades de trabalho. Por limitação de recursos, nessa edição da JCC, foi priorizada a participação dos alunos do DCC em detrimento de estudantes de outros cursos, embora essa participação tenha ocorrido.

Este trabalho está organizado em cinco seções. Na fundação teórica apresentamos os principais conceitos que orientaram este estudo. Nos trabalhos relacionados, evidenciamos a lacuna na literatura científica a partir da qual este estudo foi proposto. Na seção de método, explicamos como foi realizada a avaliação de eficiência do evento. Na seção de resultados e discussão, apresentamos os nossos achados e defendemos a nossa resposta ao problema de pesquisa. Finalmente, na conclusão retomamos o problema, a resposta e apontamos caminhos para estudos futuros.

## **2. Fundamentação teórica**

Uma das dimensões formativas com as quais as universidades e faculdades precisam lidar, diz respeito à preparação dos graduandos para o planejamento de vida profissional (MUNHOZ, 2012), sendo essa capacitação, especialmente, relevante no caso dos estudantes de cursos na área de informática ou computação. Isso se deve ao fato de que esses alunos enfrentam, simultaneamente, os desafios da crise econômica pós-pandemia e, pelo menos, em alguns centros brasileiros, o desafio de escolher uma entre diversas oportunidades de atuação profissional, contextos nos quais a demanda social por esses profissionais é premente.

O desafio do desemprego é fácil de compreender, já que exige do profissional cuidados especiais com a sua formação e com as escolhas de carreira, de modo a aumentar as suas chances de inserção no mundo do trabalho. Com a crise econômica e a redução de oportunidades de trabalho, é ainda mais importante que os estudantes de computação façam escolhas

profissionais acertadas para evitar frustrações ou dificuldades adicionais em sua inserção no mundo do trabalho.

Por sua vez, o excesso de oportunidades, ainda que pareça contraditório, também pode ser um desafio, principalmente, quando tais ofertas são sazonais ou associadas, por exemplo, a baixos salários ou condições ruins de trabalho. Além disso, com a evolução de tecnologias como a Inteligência Artificial, muitas vezes os profissionais de TI atuam desenvolvendo recursos que poderão impactar seus próprios empregos. Nesse caso, o profissional também precisa ter clareza de como irá se inserir no mundo profissional, para evitar tomar decisões em função de “modismos”, sem a devida reflexão. Com efeito, é comum encontrar desde graduados desempregados após um curto período de ocupação, até aqueles com dúvidas sobre qual área seguir ou trabalhando em outras áreas fora de sua formação (SILVA, 2021).

Adicionalmente, não há dúvidas sobre a relevância social dos profissionais de informática, motivo que por si só justifica o cuidado com a sua formação integral, incluindo o planejamento de carreira. Principalmente com a pandemia, houve um aumento no uso de recursos tecnológicos em todo o mundo, destacando ainda mais a importância da área de Tecnologia da Informação e Comunicação. Os profissionais dessa área se tornaram, portanto, cruciais para a sociedade. Um exemplo concreto disso reside no papel que têm de garantir o funcionamento de atividades remotas, como home office, e-commerce, telemedicina, ensino à distância, entre outras (NEIVA, 2020; NASCIUTTI, 2020).

É nesse cenário que a crescente relevância social do profissional de computação sinaliza para a necessidade de os centros de formação garantirem que esses profissionais tenham as ferramentas necessárias para tomar as melhores decisões em relação à sua carreira. Estudantes de computação precisam de auxílio para que consigam realizar uma inserção

intencional bem-sucedida no mundo do trabalho. Isso pode ser favorecido por meio de processos de Orientação Profissional e de Carreira (OPC).

O processo de OPC consiste em criar condições para que a pessoa, primeiramente, identifique o que influencia no seu comportamento de escolha ou, ainda, quais são os seus valores prioritários. Na sequência, esse processo deve estimular a pessoa a buscar e avaliar criticamente informações relevantes sobre as atuações profissionais de interesse, favorecendo o estabelecimento de relação dessas informações com aquelas sobre seus valores. Finalmente, a OPC precisa facilitar a tomada de decisão ou, pelo menos, a restrição de uma lista de opções profissionais. Ao considerar essa lógica, Moura et al. (2005) propõem que um processo de OPC desenvolva Autoconhecimento, Conhecimento sobre a realidade profissional e forneça apoio para a tomada de decisão.

Nessa perspectiva do processo de OPC, adotamos neste trabalho o entendimento de que o comportamento de “Planejar a vida profissional” pode ser decomposto em: (1) “Identificar valores pessoais e outras fontes de determinação do próprio comportamento de decidir profissão”; (2) “Identificar possibilidades de atuação profissional e sua função social”; e (3) “Decidir carreira profissional a partir da compatibilidade entre possibilidades existentes e valores e características pessoais”. O foco deste estudo é sobre o segundo comportamento, relacionado à identificação das possibilidades de atuação, principalmente, onde os alunos residem.

Na seção subsequente, examinaremos alguns trabalhos que realizaram intervenções compatíveis com um processo de OPC, envolvendo ou não estudantes de computação. Esses estudos serão importantes para que possamos compreender a lacuna existente no conhecimento científico, a partir da qual propusemos o objetivo do nosso estudo.

### 3. Trabalhos relacionados

Para a identificação de trabalhos relacionados, realizamos uma pesquisa por artigos e capítulos de livros no Google Acadêmico, IEEE e Springer. Dos resultados obtidos, selecionamos três pesquisas, sendo a última diretamente correlacionada com o presente estudo, embora não envolva o meu público-alvo.

O estudo de Koivuluhta e Puhakka (2013) avaliou os efeitos de uma intervenção de aconselhamento profissional em grupo para estudantes calouros de ciência da computação. Foram coletados dados antes e depois da intervenção. Dados de 12 estudantes do primeiro ano foram analisados individualmente. Os resultados mostraram que o aconselhamento foi eficaz para esclarecer a autopercepção dos estudantes e criar um ambiente favorável para sua inserção intencional no mundo do trabalho. Três perfis de alunos foram identificados: comprometidos, incertos e complicados. Cada perfil se beneficiou de maneiras diferentes da intervenção. Para os comprometidos, o aconselhamento os fez ficarem ainda mais engajados com seus estudos e forneceu uma perspectiva de futuro no trabalho. Para os incertos, o aconselhamento ajudou na identificação da área mais compatível com o perfil deles dentro do curso de computação. Por fim, para o perfil complicado o aconselhamento foi insuficiente para ajudá-los, sendo necessária uma intervenção de maior duração.

Nessa mesma linha de trabalho, Vesisenaho et al. (2009) avaliaram um módulo de orientação em grupo organizado para 59 estudantes em estágios iniciais do curso de computação. Os pesquisadores partiram do pressuposto de que a educação em computação pode ser melhorada, não apenas intensificando os aspectos profissionais de disciplinas específicas, mas também incluindo módulos de orientação acadêmica e profissional como componentes integradores do currículo do curso. Os dados foram coletados por meio de questionário pré e pós orientação, contendo perguntas sobre

experiências anteriores, motivação pela escolha do curso, autoavaliação de desempenho, conhecimentos sobre algumas subáreas profissionais e perspectivas após a formatura. Os resultados sugeriram que os alunos se beneficiariam de uma remodelação da estrutura curricular do curso, propondo abordagens de união da trilha acadêmica e científica com o mercado de trabalho, podendo assim diminuir a taxa de indecisão e de evasão dos cursos de tecnologia da informação como um todo.

Finalmente, o estudo conduzido por Henklain et al. (2022) se aproxima muito da proposta da presente investigação, pois teve o objetivo de avaliar a eficiência de um evento acadêmico sobre o aprendizado do comportamento de “formular projeto de vida profissional”. O estudo contou com a participação de 38 graduandos em Psicologia. A avaliação consistiu na aplicação de formulários antes e depois do evento, em que dos 38 participantes iniciais, 11 responderam o pós-teste. Os resultados foram que houve discreta melhora na pontuação nos graus de informação sobre possibilidades de atuação profissional, decisão de carreira e segurança da decisão dos participantes. Apesar das limitações do estudo, em relação à ausência de controle rigoroso de variáveis e o tamanho pequeno da amostra, o evento teve um impacto positivo sobre os níveis de capacidade para projetar a vida profissional.

Apesar dos estudos apresentados, a pesquisa científica sobre OPC aplicada a estudantes de computação ainda é escassa (CASE; GARDINER; RUTNER; DYER, 2012; ALVARES; LOUTFI; CAMPOS, 2020). Mesmo que a subárea de Educação em Computação, que se ocupa com o ensino dessa ciência, esteja desenvolvida em termos de delimitação de objetivos de aprendizagem e de recursos para o ensino (BISPO et al., 2020; ZORZO et al., 2017), persiste uma lacuna em termos de estudos que busquem ensinar graduandos de cursos de computação a planejar a própria carreira. Por essa razão, este estudo teve por objetivo investigar evidências preliminares de

eficiência da VII JCC sobre o aperfeiçoamento do comportamento de “planejar a carreira profissional”. Em termos de OPC, esta intervenção enfatizou o conhecimento sobre possibilidades de atuação profissional.

## 4. Método

### 4.1. Programação do evento

O evento foi realizado nos dias 3 (08h às 12h, 14h às 21h) e 4 (08h às 12h, 14h às 18h) de novembro de 2022, contando com a participação de egressos, professores convidados e profissionais locais no ramo da computação. A Tabela 1 exibe a relação entre as atividades programadas para a VII JCC e a finalidade que tiveram em termos do (1) aperfeiçoamento do comportamento de “Identificar possibilidades de atuação profissional e sua função social”, do (2) aperfeiçoamento de comportamentos que podem auxiliar a inserção no mercado de trabalho e de (3) aumento de probabilidade de que os participantes se mantivessem engajados em relação ao evento. A primeira finalidade estava diretamente correlacionada com o objetivo deste estudo. A segunda finalidade foi um ganho adicional do evento, e a terceira finalidade foi uma intervenção para promover maior participação dos estudantes, aumentando as chances de que o objetivo principal da intervenção pudesse impactar o máximo possível de alunos.

**Tabela 1.** Atividades realizadas no decorrer do evento científico.

Atividade	Finalidade
Depoimento de egressos do curso de Computação	Apresentar dificuldades enfrentadas na graduação e na inserção no mundo do trabalho e estratégias para superá-las, bem como oportunidades locais de atuação profissional.

Palestra sobre oportunidades profissionais em computação no contexto público e privado	Apresentar opções de atuação profissional nos setores público e privado da cidade na qual os estudantes residem, e criar uma possibilidade de interação entre estudantes de informática / computação e potenciais empregadores.
Minicurso sobre técnicas de estudo e organização da vida profissional para profissionais da computação	Apresentar técnicas de organização e estudo para aumentar a produtividade de profissionais da área de computação e, assim, aumentar as chances de inserção no mundo do trabalho.
Palestra sobre o impacto do cientista da computação na sociedade por meio da história da chegada da Internet no estado de Roraima	Apresentar a função social do profissional de informática e como ele pode ser efetivo, mesmo quando inserido em ambientes com pouca infraestrutura ou recursos.
Minicurso sobre criação de empresa e gestão de departamento de Tecnologia da Informação	Apresentar orientações sobre como iniciar um novo empreendimento e como gerir equipes de TI, de modo a facilitar que os alunos possam explorar a possibilidade profissional do empreendedorismo.
Palestra sobre as oportunidades profissionais para a computação no empreendedorismo	Apresentar estratégias sobre como o profissional de TI pode se beneficiar das oportunidades existentes no mercado para empreender.
02 Coffee-breaks e 4 Momentos de recreação	Manter o engajamento dos participantes no evento, além promover integração entre alunos, professores e palestrantes, aumentando as chances de surgimento de parcerias de trabalho dentro e fora da academia.

## 4.2. Instrumento de avaliação de eficiência do evento

Este questionário apresentava (1) Itens de caracterização do participante; e (2) Itens para avaliação de impacto do evento. Ele avaliava o grau de informação sobre possibilidades de atuação, grau de decisão em relação à atuação profissional, grau de reflexão sobre a própria vida

profissional e 18 itens selecionados dentre os 57 da Escala de Empregabilidade de Campos e Freitas (2008), que tinham relação com os aspectos profissionais que seriam trabalhados ao longo do evento.

### **4.3. Instrumento de avaliação de satisfação com o evento**

Este questionário tinha o objetivo de avaliar o evento como um todo, desde os palestrantes, a programação, até mesmo os lanches do dia. O questionário possuía sete questões divididas em duas sessões: (1) Avaliação Geral do Evento: avaliava quais dias e horários o participante esteve presente, o questionava sobre a satisfação com a organização do evento, e sobre pontos positivos e negativos; e (2) Itens para sugestão: solicitamos ideias de temas, assuntos e palestrantes para futuros eventos.

### **4.4. Procedimento de coleta e análise de dados**

Nos momentos de inscrição e ao final do evento, aplicamos o Instrumento de avaliação de eficiência. O Instrumento de avaliação de satisfação foi aplicado apenas ao final. Os dois instrumentos foram disponibilizados aos participantes por meio de um Formulário do Google. A análise de dados consistiu no cálculo de percentuais relativos às categorias de respostas para cada item do instrumento ou médias aritméticas em relação aos itens da Escala de Empregabilidade. Construímos, ainda, uma nuvem de palavras sobre os pontos positivos e negativos relativos ao evento.

## **5. Resultados e Discussão**

Foram obtidas 115 inscrições para o evento, sendo 83,48% da UFRR, 6,96% do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual de Roraima (UERR), 1,74% do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas

do Instituto Federal de Roraima (IFRR) e 7,83% de outras instituições. Esse perfil dos inscritos reflete os objetivos de público-alvo para o evento. Desse total, 106 participantes preencheram os formulários antes do evento e 69 após a sua finalização.

Na manhã do primeiro dia do evento, compareceram 74 pessoas, no período da tarde foram 81 pessoas e no período da noite foram 69. Na manhã do segundo dia do evento, compareceram 73 pessoas e no período da tarde, 82. A frequência média ao longo de todo o evento foi de 75,80 pessoas em cada turno (DP = 5,54), o que representa 65,91% do total de inscritos.

A partir dos dados obtidos, organizamos as Tabelas 2, 3 e 4, que exibem informações sobre a percepção dos estudantes acerca do grau de informação, decisão e segurança em relação à escolha profissional. Destacamos em amarelo os maiores percentuais antes do evento e, em verde, os maiores percentuais ao final do evento.

**Tabela 2.** Grau de informação sobre possibilidades de atuação profissional.

Escala	Antes do evento		Após o evento	
	Qtd.	%	Qtd.	%
Pouquíssimo informado	7	6,60	0	0,00
Pouco informado	60	56,60	11	15,94
Muito informado	36	33,96	41	59,42
Muitíssimo informado	3	2,83	17	24,64
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

**Tabela 3.** Grau de decisão em relação à atuação profissional.

Escala	Antes do evento		Após o evento	
	Qtd.	%	Qtd.	%
Totalmente indeciso	9	8,49	3	4,35
Parcialmente indeciso	40	37,74	20	28,99
Parcialmente decidido	38	35,85	36	52,17
Totalmente decidido	19	17,92	10	14,49
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

**Tabela 4.** Grau de reflexão sobre a vida profissional.

Escala	Antes do evento		Após o evento	
	Qtd.	%	Qtd.	%
Pouquíssimo	7	6,60	1	1,45
Pouco	35	33,02	22	31,88
Muito	48	45,28	28	40,58
Muitíssimo	16	15,09	18	26,09
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

Os dados das três tabelas permitem visualizar que houve uma melhora sutil no repertório dos estudantes quando se compara como estavam em relação aos graus de informação, decisão e reflexão antes do início do evento, quando se inscreveram e, ao final, quando responderam a avaliação. A Tabela 5 exibe uma comparação de médias em relação ao repertório de empregabilidade dos alunos entre início e término do evento.

**Tabela 5.** Comparação do repertório de empregabilidade entre o início e o fim do evento.

Escala	Média Antes	Média Final	Diferença
Consigo planejar minhas metas profissionais para os próximos cinco anos	2,81	3,00	0,19
Sei quais são as oportunidades de trabalho na minha área de formação	2,87	3,26	0,39
Consigo avaliar com precisão minhas habilidades	2,53	2,94	0,41
Sei preparar um bom currículo ou portfólio de apresentação	2,35	2,57	0,22
Sei elaborar uma proposta de prestação de serviços	2,15	2,49	0,34
Posso manejar satisfatoriamente um processo de entrevista	2,39	2,68	0,29

Considero-me uma pessoa competente na área que escolhi	2,78	2,81	0,03
Sei o que é necessário para trabalhar eficientemente	2,78	3,01	0,23
Acredito que tenho um bom currículo profissional	2,22	2,29	0,07
Sou capaz de controlar o nervosismo e ansiedade em situações de pressão	2,82	2,78	-0,04
Em geral, eu consigo causar uma boa impressão nas pessoas	2,96	2,93	-0,03
Sou atualizado quanto aos acontecimentos em minha área de atuação	2,74	2,86	0,12
Tenho facilidade para conversar/falar	2,86	2,83	-0,03
Em geral, prefiro fazer as coisas sozinho	2,53	2,65	0,12
Muitas vezes tenho sido um líder nos grupos que estive	2,43	2,55	0,12
Sou bastante bom em organizar-me para terminar as coisas a tempo	2,74	2,75	0,02
Penso muito bem nas coisas antes de tomar uma decisão	3,26	3,23	-0,03
Trabalho muito para conseguir minhas metas	3,04	3,06	0,02
<b>Total</b>	<b>2,68</b>	<b>2,82</b>	<b>0,14</b>

Novamente, identificamos uma melhora muito sutil em relação à maior parte dos repertórios avaliados. Contudo, naqueles repertórios diretamente relacionados às atividades da VII JCC, verificamos uma melhora mais expressiva, a saber: (a) “Sei quais são as oportunidades de trabalho na minha área de formação” e (b) “Consigo avaliar com precisão minhas habilidades”. Destacamos, ainda, que os resultados da pesquisa de satisfação com o evento foram positivos: 97,10% dos participantes avaliaram o evento como bom ou excelente, 72,46% consideraram a VII JCC totalmente organizada e 89,85% consideraram que receberam muita ou toda a informação necessária para poder decidir pela participação no evento e, ainda, para poder se organizar em relação aos horários de cada atividade.

De modo resumido, apresentamos na Figura 1 os principais pontos positivos e negativos do evento, a partir de nuvens de palavras. Na porção esquerda estão destacados em azul os pontos positivos e, na porção direita, destacados em vermelho, estão os pontos negativos.



**Figura 1.** Nuvem de palavras relativa aos pontos positivos e negativos do evento.

Podemos observar na nuvem com os pontos positivos, o reconhecimento das palestras e minicursos de um modo geral, com destaque para um dos palestrantes, que reportou a sua contribuição para a conexão do estado de Roraima à Internet (esse profissional autorizou a manutenção do seu nome na nuvem de palavras). Os depoimentos apresentados dos egressos do curso também foi um aspecto muito ressaltado em relação ao evento. Houve destaque, ainda, para os coffee-breaks e para as atividades de socialização/recreação. Com relação aos pontos negativos, chama a atenção a alta frequência de pessoas a que responderam “nada”, isto é, que não houve nenhum ponto negativo. Muitas pessoas comentaram sobre a baixa temperatura da sala e alguns questionaram a repetição de temas, a duração de algumas atividades e o conteúdo de uma das atividades do evento.

Considera-se que o evento promoveu como principal impacto o aperfeiçoamento de uma habilidade básica para o planejamento de carreira, “Identificar possibilidades de atuação profissional e sua função social”. Isso pode contribuir com a redução de sofrimento e dúvidas em relação à inserção no mundo do trabalho, aumentando as chances de sucesso no processo de transição entre academia e mundo de trabalho. Além disso, o evento serviu como um modelo inovador no sentido de que as Semanas Acadêmicas podem ser orientadas para o encaminhamento de demandas dos estudantes.

O presente estudo teve limitações que devem ser consideradas. A principal diz respeito aos recursos de avaliação da eficiência do evento, que ainda carecem de evidências psicométricas favoráveis que possam sustentar o seu uso com os propósitos que adotamos aqui. Também precisamos construir instrumentos que possam mensurar de modo mais direto o comportamento “Identificar possibilidades de atuação profissional e sua função social”, para que tenhamos maior segurança de que ele foi adquirido ou aperfeiçoado. Finalmente, precisamos de melhores estratégias para garantir uma participação contínua de todos os estudantes ao longo do evento, sem tantas faltas às atividades programadas.

## **6. Conclusão**

O objetivo formulado para a VII JCC estava relacionado a uma demanda dos graduandos em Computação sobre o que poderiam fazer após o término do curso de graduação e, por isso, consistiu na promoção do comportamento de “planejar a carreira profissional”, especificamente, na dimensão de “Identificar possibilidades de atuação profissional e sua função social”. O evento foi planejado para atender a 150 pessoas, envolvendo minicursos, palestras e momentos de socialização/recreação entre estudantes, professores e convidados do evento, de modo a também

estimular a formação de vínculos e, quiçá, oportunidades profissionais para os alunos do curso. Os dados apresentados na seção anterior sinalizaram o potencial do presente evento, objetivando a promoção de aperfeiçoamento de comportamentos dos discentes constituintes do processo mais geral de “planejar a carreira profissional”.

Os aprendizados obtidos pelos estudantes na VII JCC podem auxiliar na promoção de maior engajamento com o curso, foco nos estudos e, por fim, na formação de um profissional com melhores capacidades para uma inserção intencional no mundo do trabalho. Em última instância, profissionais mais bem capacitados e conscientes de como querer atuar, tendem a gerar mais benefícios e menos malefícios na sociedade na qual atuam.

Por fim, observamos que alcançamos um número próximo ao planejado em termos de inscritos, ainda que a participação média no evento tenha sido menor. Identificamos evidências preliminares de que o evento, embora de curta duração, tem potencial para impactar positivamente sobre o repertório de planejamento de carreira. Notamos, ainda, que as interações dos estudantes entre si e com seus professores aumentaram no evento. Estudantes que não conheciam alguns professores, passaram a ter contato com eles, e relações de amizade entre os participantes do evento começaram a ser criadas. Avaliamos que esse também pode ser um aspecto relevante em termos de permanência no ensino superior.

Adicionalmente, com o evento conseguimos trazer para a UFRR estudantes e pessoas da comunidade de modo a tornar o trabalho realizado no Departamento de Ciência da Computação mais conhecido. Esperamos em eventos futuros aumentar a inserção do público externo, bem como garantir a acessibilidade do evento para pessoas com e sem deficiência. Incentivamos os pesquisadores a conduzir novos estudos, em contexto natural, orientados para o desenvolvimento de processos de Orientação Profissional e de

Carreira, buscando nesses trabalhos, aperfeiçoar as estratégias de intervenção e de avaliação de eficiência do evento, bem como contemplar mais componentes do comportamento de “planejar carreira profissional”.

## 7. Referências

ALVARES, R. V.; LOUTFI, M. S.; CAMPOS, N. de S. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 2020, Cuiabá. **Anais do Workshop sobre Educação em Computação**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. <https://doi.org/10.5753/wei.2020.11129>

BISPO Junior, E. L.; RAABE, A.; MATOS, E.; MASCHIO, E.; BARBOSA, E. F.; CARVALHO, L. G.; BITTENCOURT, R. A.; DURAN, R. S.; FALCÃO, T. P. Tecnologias na Educação em Computação: Primeiros Referenciais. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, v. 28, p. 509-527, 2019. Disponível em: < <https://bit.ly/42Od7sl> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

BRASSCOM. **Formação educacional e empregabilidade em TIC: Achados e recomendações**. São Paulo: Brasscom, 2019. Disponível em: < <https://bit.ly/3Pj9kz8> >. Acesso em: 13 de junho de 2023.

BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da computação: Uma visão abrangente**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

CAMPOS, K. C. L.; FREITAS, F. A. Empregabilidade: Construção de uma escala. **Psico-USF**, v. 13, n.2, p. 189-201, 2008. Disponível em: < <http://bit.ly/2GzGF5y> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

CASE, T.; GARDINER, A.; RUTNER, P.; DYER, J. N. A LinkedIn analysis of career paths of information systems alumni. **Journal of the Southern Association for Information Systems**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2012. <http://dx.doi.org/10.3998/jsais.11880084.0001.102>

COSTA, A. R. L.; MUNIZ, L. DE C.; CAVALCANTE, A. C. S. Tomando decisões: programa de orientação profissional. **Relato de Prática Profissional**, v. 19, n. 3, p. 621-623, 2015. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193890>

DUARTE, T. S.; SCHUMANN, E.; MARZULLO, M. C. Muito além da pandemia: A histórica crise no mercado de trabalho formal e os impactos da COVID-19 nos

empregos do Rio Grande do Sul. **GEOgraphia**, v. 23, n. 51, 2021. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2021.v23i51.a49670>

HENKLAIN, M. H. O.; MARÇULO, A. O. R.; AMBIEL, R. A. M.; LIMA, K. S. Ensino do comportamento de projetar a vida profissional e avaliação das propriedades psicométricas da Escala de Interesses por Áreas da Psicologia (EIAPsi) em um contexto aplicado. In: HENKLAIN, M. H. O. (Org.), **Desempenho acadêmico e profissional: Relatos de pesquisa para inspirar novas investigações científicas**, 2022, p. 178-202. <https://doi.org/10.51795/9788579938788>

KOIVULUHTA, M.; PUHAKKA, H. Dialogical approach applied in group counselling: Case study. **International Journal for Educational and Vocational Guidance**, v. 13, p. 187–202, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10775-013-9251-1>

MOURA, C. B.; SAMPAIO, A. C. P.; GEMELLI, K. R.; RODRIGUES, L. D.; MENEZES, M. V. Avaliação de um programa comportamental de orientação profissional para adolescentes. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 6, n. 1, p. 25-40, 2005. Disponível em: < <https://bit.ly/3nr3aOB> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

MUNHOZ, I. M. S.; MELO-SILVA, L. L. Preparação para o trabalho na legislação educacional brasileira e educação para carreira. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 16, n. 2, p. 291–298, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572012000200012>

NASCIUTTI, J. R. Pandemia e perspectivas no mundo do trabalho. **Caderno de Administração**, v. 28, p. 82-88, 2020. <https://doi.org/10.4025/cadadm.v28i0.53609>

NEIVA, K. M. C. Escolhas profissionais em tempos de Pandemia: O Que Fazer? Como Ajudar?. **Trilhas Pedagógica**, v. 10, n. 13, p. 254-263, 2020. Disponível em: < <https://bit.ly/42VW9s7> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

SANTOS, L. A.; COSTA, D. H. O novo normal: A evolução do trabalho home-office e híbrido após pico da crise pandêmica SARS-CoV-2. **E-Acadêmica**, v. 3, n. 2, p. e1632151, 2022. <https://doi.org/10.52076/eacad-v3i2.151>

SILVA, H. R.; SANTOS, C. B.; JUNIOR, W. M. P. O Egresso do Curso de Licenciatura em Computação do IFTM: Um Estudo Sobre a Graduação e Mercado de Trabalho na Cidade de Uberlândia MG. **Informática na educação: Teoria & Prática**, v. 24, n. 3, 2021. <https://doi.org/10.22456/1982-1654.116042>

SILVA, M. L.; SILVA, R. A. Economia brasileira pré, durante e pós-pandemia do Covid-19: impactos e reflexões. **Observatório Socioeconômico da Covid-FAPERGS**, 2020. Disponível em: < <https://bit.ly/3BMDC5z> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

VESISENAHU, M.; PUHAKKA, H.; SILVONEN, J.; SUTINEN, E.; VANHALAKKA-RUOHO, M.; VOUTILAINEN, P.; PENTTINEN, L. Need for study and career counselling in computer science. In: **IEEE Frontiers in Education Conference**, 39th, 2009, San Antonio: IEEE, 2009, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1109/FIE.2009.5350861>

ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E.; STEINMACHER, I.; LEITE, J.; ARAUJO, R. M.; CORREIA, R.; MARTINS, S. **Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação**. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 153p, 2017. Disponível em: < <https://bit.ly/3ANsLGY> >. Acesso em: 17 de maio de 2023.

## Sobre os autores

**Acauan Cardoso Ribeiro** é bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima e mestre pelo Instituto de Computação (IC) – Unicamp na área de Data Visualization. Atua como professor do Departamento de Ciência da Computação há mais de 10 anos. Desenvolve pesquisas nas áreas de Banco de Dados, Visualização de Informações e Desenvolvimento Web. Nos últimos anos atua também em projetos de pesquisa e extensão em Data Science no âmbito da universidade e para empresas parceiras. **E-mail:** [acauan.ribeiro@ufrr.br](mailto:acauan.ribeiro@ufrr.br)

**Ana Paula de Souza Blenk** é licenciada em Informática pela Universidade Federal de Roraima. Servidora pública desde 2012 na Prefeitura do Município de Caroebe, atuando na pasta de administração. Em 2015, no Estado do Amazonas, atuou no portal de notícias Tefé News, desempenhando a função de redatora geral. No ano de 2018, retornou às funções na prefeitura de Caroebe como assessora de gabinete do Prefeito Municipal e, em 2020, assumiu a diretoria do Departamento de Comunicação, onde atua até o momento. **E-mail:** [anapaulablenk@gmail.com](mailto:anapaulablenk@gmail.com)

**Arthur Bruno de Souza Ribeiro** é licenciado em Informática pela Universidade Federal de Roraima, Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal de Roraima. Possui pós-graduação lato sensu pela Faculdade Intervale nas áreas de Metodologias em Educação à Distância, Docência no Ensino Superior e Pedagogia Empresarial. Atualmente trabalha na área de redes de computadores. **E-mail:** [arthurbruno2.0@gmail.com](mailto:arthurbruno2.0@gmail.com)

**Cleane da Silva Nascimento** é mestre em Educação, Comunicação e Tecnologias Educativas pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Atua como professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Desenvolve pesquisas nas áreas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), Educação Especial na Perspectiva Inclusiva e Economia Solidária. **E-mail:** [cleane.silva@ufrr.br](mailto:cleane.silva@ufrr.br)

**Eduardo Henrique Freire Machado** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). Tecnólogo em Marketing Digital pela Universidade Claretiano. Técnico em Eletrotécnica pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR). Atua como Analista de Planejamento e Orçamento – Tecnologia da Informação na SEPLAN/RR. **E-mail:** [edu.hen.fm@gmail.com](mailto:edu.hen.fm@gmail.com)

**Elenilda de Lima Rebouças** é licenciada em Química pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e Especialista em Planejamento em Docência do Ensino Superior pela Escola Superior Aberta do Brasil (ESAB). Atua como técnica de Laboratório no Departamento de Química da Universidade Federal de Roraima e como professora formadora no Curso de Licenciatura em Informática à Distância pelo Núcleo de Educação à Distância – NEaD / UFRR. **E-mail:** [elenilda.reboucas@ufr.br](mailto:elenilda.reboucas@ufr.br)

**Erislan da Silva Souza** é licenciado em Informática pela Universidade Federal de Roraima. **E-mail:** [papitosilva17@gmail.com](mailto:papitosilva17@gmail.com)

**Felipe Leite Lobo** é doutor em Informática pela Universidade Federal do Amazonas. Atua como professor do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Roraima e colaborador do Programa LNCC de Embaixadores do Supercomputador Santos Dumont. Desenvolve pesquisas sobre Redes Veiculares, Computação Móvel e Ubíqua, Sistemas de Localização, Fusão de Dados, Fog Computing, Redes de Sensores Sem fio. **E-mail:** [felipe.lobo@ufr.br](mailto:felipe.lobo@ufr.br)

**Fernando Souza Rodrigues** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e bolsista na Diretoria de Tecnologia da Informação da UFRR. **E-mail:** [fernando124655@gmail.com](mailto:fernando124655@gmail.com)

**Gilvan Barros da Silva** é licenciado em Informática pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [gilvan1909@hotmail.com](mailto:gilvan1909@hotmail.com)

**Giovanna Mendes Garbácio** é graduanda em Ciência da Computação pela

Universidade Federal de Roraima (UFRR), voluntária no Projeto Residência em TIC 09(Macuxi Digital) e bolsista de iniciação científica do CNPq. **E-mail:** [gio.garbacio@gmail.com](mailto:gio.garbacio@gmail.com)

**Graciele Joaquim** é licenciada em Informática pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [graciele31j@gmail.com](mailto:graciele31j@gmail.com)

**Guilherme Araújo de Abreu Gomes** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), com experiência como desenvolvedor em Python. **E-mail:** [guibr.com@gmail.com](mailto:guibr.com@gmail.com)

**Guilherme Lucas Pereira Bernardo** é técnico em Informática pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR), graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), bolsista no Projeto de Iniciação Científica Map2Check (PIBIC/CNPq). **E-mail:** [bguilherme51@gmail.com](mailto:bguilherme51@gmail.com)

**Hugo Lima Romão** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e atua como assistente técnico de TI na Companhia de Águas e Esgotos de Roraima. **E-mail:** [hugo8romao@gmail.com](mailto:hugo8romao@gmail.com)

**Iane da Silva Noronha** é licenciada em Informática pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [ianenoronha@hotmail.com](mailto:ianenoronha@hotmail.com)

**Jasson Marques Fontoura Júnior** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). Atua como Gerente de Sistemas na Faculdade Faceten. **E-mail:** [jassonjr5@gmail.com](mailto:jassonjr5@gmail.com)

**Joel Alencar Dantas** é licenciado em Informática pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [joelslawer@gmail.com](mailto:joelslawer@gmail.com)

**Karolliny Chaves de Oliveira** é tecnóloga em Análise de Sistemas pelo IFRR, Licenciada em Informática e Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Roraima. Possui pós-graduação *latu sensu* pela Faculdade Intervale nas áreas de Pedagogia Empresarial, Educação Especial e Inclusiva, Tecnologias Empresariais e a Práticas em Sala de Aula, Gestão Administrativa e Gestão Empresarial. Atua no ramo de gerenciamento bancário. **E-mail:** [kkarolliny@gmail.com](mailto:kkarolliny@gmail.com)

**Kevin Willyn Conceição Barros** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) Bolsista no núcleo de ensino a distância (NEAD/UFRR) **E-mail:** [kw.willyn@outlook.com](mailto:kw.willyn@outlook.com)

**Leonardo Carvalho de Matos Silva** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) 8º semestre e estagiário no Ministério Público do Estado de Roraima. **E-mail:** [leonardo.carvalho623@gmail.com](mailto:leonardo.carvalho623@gmail.com)

**Lucas Anderson Ladislau Aguiar** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR). Atua como desenvolvedor JavaEE. **E-mail:** [laanderson183@gmail.com](mailto:laanderson183@gmail.com)

**Lucas Bessa Façanha Pereira** é graduando de Ciência da computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e Estagiário do departamento de tecnologia da informação da UFRR. Além disso, possui participação em vários projetos de extensão da universidade como por exemplo os cursos de introdução a programação utilizando as ferramentas Scratch e Thinkable. **Email:** [lucas.bessa72@gmail.com](mailto:lucas.bessa72@gmail.com)

**Luciano Ferreira Silva** é licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e doutor em Computação, na área de Computação Gráfica, pela Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) – UFU. Atua como professor do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Roraima e desenvolve pesquisa sobre Realidade

Virtual e Aumentada, Jogos digitais, Visão Computacional, Gamificação de Interfaces, e Informática na Educação. **E-mail:** [luciano.silva@ufr.br](mailto:luciano.silva@ufr.br)

**Marcelle Alencar Urquiza** é bacharel em Engenharia Elétrica – ênfase em eletrônica e Mestre em Processamento de Informações, ambos pela Universidade Federal de Uberlândia. Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), Programa Rede Bionorte. Professora Associada I, atua como docente no Departamento de Ciência da Computação da UFRR, ministrando disciplinas de Eletricidade Básica, Circuitos Digitais I e II, Geoprocessamento, entre outras. Desenvolve projetos de extensão nas áreas de Inteligência artificial e Tecnologias Computacionais e mercado de Trabalho. **Email:** [marcelle.urquiza@ufr.br](mailto:marcelle.urquiza@ufr.br)

**Marcelo Henrique Oliveira Henklain** é bacharel em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Estácio da Amazônia e doutor em Psicologia pela Universidade Federal de São Carlos, com ênfase em educação. Atua como professor do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Roraima e colaborador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE). Desenvolve pesquisas sobre Informática na Educação, Educação em Computação e avaliação do desempenho profissional e acadêmico. **E-mail:** [marcelo.henklain@ufr.br](mailto:marcelo.henklain@ufr.br)

**Maria do Socorro Bento da Silva** é licenciada em Informática pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [helpbento@hotmail.com](mailto:helpbento@hotmail.com)

**Maria Gilza da Silva Neves** é licenciada em Informática pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e especialista em Gestão de Pessoas. Atua como Técnica Administrativa na Coordenação do Curso de Comunicação Social-Jornalismo da UFRR e, atualmente, está cursando Mestrado em Administração pelo Programa de Cooperação Interinstitucional entre a UFRR com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). **E-mail:** [gilza.neves@ufr.br](mailto:gilza.neves@ufr.br)

**Matheus de Souza Melo** é graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [matheus.syn.eco@gmail.com](mailto:matheus.syn.eco@gmail.com)

**Matheus Naranjo Corrêa** é graduando no curso de Bacharelado em Ciências da Computação pelo Centro Universitário Unifacvest. Servidor público. Empenhado em estudos voltados a análises de dados e Machine Learning. **E-mail:** [matheusnaranjocorrea@gmail.com](mailto:matheusnaranjocorrea@gmail.com)

**Natália Ribeiro de Almada** é graduanda em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e estagiária no Projeto Residência em TIC 09 (Macuxi Digital/UFRR). **E-mail:** [almada.compsci@gmail.com](mailto:almada.compsci@gmail.com)

**Pedro Vinícius da Silva Ribeiro** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), Técnico em informática pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR) e bolsista na Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI/UFRR). Além disso, possui participação em vários projetos de extensão da universidade como por exemplo os cursos de introdução a programação utilizando as ferramentas Scratch e Thunkable. Participa do Projeto de Residência em TIC uma parceria da Prefeitura Municipal de Boa Vista (PMBV) e o Ministério da ciência tecnologia e inovação (MCTI). **E-mail:** [silvapv7@gmail.com](mailto:silvapv7@gmail.com)

**Ryan Kayky Marques Rolins Bastos** é graduando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [ryan.kayky10@gmail.com](mailto:ryan.kayky10@gmail.com)

**Sumara Bezerra Gomes** é licenciada em Informática na Educação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR). **E-mail:** [sumaraegomes@hotmail.com](mailto:sumaraegomes@hotmail.com)

**Thaís Oliveira Almeida** é bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), especialista em Engenharia de

Sistemas pela Escola Superior Aberta do Brasil (ESAB), e Mestre em Informática pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Atua como professora do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Roraima. Desenvolve pesquisas sobre Informática na Educação, Educação a Distância e Robótica Educacional. **E-mail:** [thais.oliveira@ufrr.br](mailto:thais.oliveira@ufrr.br)

**Yaritza Barreto** é técnica em informática pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR), bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e especialista em Redes pela ESAB. Atua como assistente de TI na UFRR e professora do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas das Faculdades Claretiano. **E-mail:** [yaritza.barreto@ufrr.br](mailto:yaritza.barreto@ufrr.br)

Os 10 estudos que compõem esta obra são contribuições aos processos de ensinar e aprender, tipicamente, por meio de tecnologias computacionais. Este livro está dividido, predominantemente, em duas subáreas da computação: Informática na Educação (IC) e Educação em Computação (EC).

Os três primeiros capítulos abordam o uso de tecnologias para auxiliar no aprendizado de Matemática. Os dois capítulos subsequentes mostram tecnologias que podem facilitar aprendizagens sobre História e Geografia. O Capítulo 6 trata da importância dos Laboratórios de Informática. Os últimos quatro estudos abordam desde a definição de Pensamento Computacional até o desenvolvimento do comportamento de planejar carreira na área de informática.