

## **ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL DE SABARÁ**

Luís Fernando Orlande de Almeida<sup>1</sup>; Nikolas Gabriel da Silva<sup>2</sup>; Débora Silva Veloso Rocha<sup>3</sup>; Bruno Nonato Gomes<sup>4</sup>; Carlos Alexandre Silva<sup>5</sup>

1 Bolsista IFMG, Bacharelado em Sistemas de Informação, IFMG Campus Sabará, Sabará – MG; luisorlande@gmail.com

2 Bacharelado em Sistemas de Informação, IFMG Campus Sabará, Sabará – MG; nikolassilva2000@gmail.com

3 Coordenadora, Pesquisadora do IFMG, Campus Sabará; debora.veloso@ifmg.edu.br

4 Coordenador, Pesquisador do IFMG, Campus Sabará; bruno.nonato@ifmg.edu.br

5 Orientador, Pesquisador do IFMG, Campus Sabará; carlos.silva@ifmg.edu.br

### **RESUMO**

O Pensamento Computacional (PC) tem se difundido na educação básica pelo mundo, e as discussões de como empregá-lo para alunos desse nível de ensino vem aumentando cada vez mais. A busca pela elaboração de estratégias para a compreensão e resolução de problemas com base em fundamentos da computação faz parte desse conceito. Como as tecnologias de informação se tornam cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, é importante que metodologias de ensino relacionadas ao PC sejam incluídas no percurso formativo de crianças e adolescentes. Com a motivação de que não existe um consenso na mediação do PC, o objetivo deste trabalho é fazer a análise de um *Computational Thinking test (CTt)* relacionado à lógica matemática e computacional, aplicado ao público do projeto de extensão Programa Sabará *for Women* (PS4W), que propicia o ensino de técnicas de programação, pensamento computacional e robótica para alunas do ensino fundamental de escolas públicas de Sabará-MG. Durante a execução do PS4W em 2019, buscou-se oportunizar às alunas o contato com ferramentas tecnológicas durante sua formação no ensino básico, aguçando o senso de resolução de problemas de forma lógica e criativa. Nesse sentido, o desenvolvimento deste trabalho visa contribuir cientificamente para a validação das atividades realizadas pelo PS4W, no que diz respeito à verificação da eficiência do ensino e da aprendizagem de técnicas de lógica de programação e robótica no programa, integrando-se a pesquisa com a extensão. Assim, pretende-se analisar os dados coletados com base nesse teste que foi aplicado durante a execução do PS4W no período anterior ao início da pandemia do COVID-19. Para a análise, o intuito é abordar conceitos de Neurociência Cognitiva, a fim de relacionar as possíveis habilidades demandadas para a realização das questões e buscar compreender como as alunas lidaram com essas habilidades. Espera-se que os resultados encontrados nesta pesquisa apontem ganhos significativos para as alunas participantes do PS4W, tanto para o pensamento computacional, como para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

### **INTRODUÇÃO**

Segundo Júnior et al. (2005), a educação computacional é essencial, pois almeja investir no condicionamento para a atuação efetiva no mercado de trabalho, na formação como auto-aprendiz para se adaptar à rápida evolução tecnológica e para aproveitar o conhecimento adquirido no complexo processo de tomada de decisão. Além disso, os cursos de computação são compostos por diferentes e interligadas áreas do conhecimento. Sendo assim, eles oferecem oportunidades de desenvolvimento de diferentes competências e habilidades, tanto na área básica, quanto na área tecnológica. Entre as competências mais difíceis de serem desenvolvidas estão as relacionadas com o desenvolvimento de algoritmos e programas.

Nesse sentido, Gomes (2015) fomenta que o aprendizado de técnicas de programação favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, que fortalecem as habilidades para resolução de problemas. Dessa forma, o aprendizado de lógica de programação não é importante somente para as pessoas que desejam seguir na área de tecnologia, pois trabalham no desenvolvimento do raciocínio e competências que auxiliam em atividades cotidianas.

De acordo com Grossi et al. (2014), a Neurociência Cognitiva é o ramo da Neurociência que estuda as capacidades mentais mais complexas como aprendizagem, linguagem, memória e planejamento. A pesquisa de Hinterholz et al. (2014) utiliza de conceitos da Neurociência Cognitiva e Abstração Reflexionante para compreender os processos mentais e a aprendizagem de adolescentes entre 14 e 17 anos (participantes de uma oficina de ensino de programação), enquanto utilizavam o computador para programar em uma linguagem específica. Com base nos resultados obtidos os autores afirmam que a programação

computacional é um incentivo à cognição humana e ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, devendo ser incluída nos currículos escolares.

Buscando averiguar a real contribuição do Programa Sabará *for Women* (PS4W) para as alunas participantes do programa, o desenvolvimento desta pesquisa visa contribuir para a validação científica do impacto das atividades de ensino de ferramentas tecnológicas utilizadas neste programa de extensão, fazendo a integração entre o tripé pesquisa, ensino e extensão. Para se alcançar o objetivo proposto, será dada continuidade na análise dos dados coletados em 2019 a respeito de um *Computational Thinking test (CTt)* que foi aplicado às alunas do PS4W para avaliar os conhecimentos que as mesmas adquiriram ao decorrer do projeto. Este teste aborda questões a respeito de lógica matemática e computacional. Para a análise, procura-se abordar conceitos de Neurociência Cognitiva para refletir sobre as capacidades mentais das alunas para lidar com as questões.

É esperado que os resultados da pesquisa sejam cientificamente robustos para validar a prática de ensino com uso de tecnologias da informação como uma real possibilidade de ser abordada no ensino básico. Além disso, tais resultados podem auxiliar na adoção de políticas públicas de ensino na cidade de Sabará, em especial ao atendimento da Base Nacional Comum Curricular (2018) que prevê o uso de ferramentas tecnológicas no ensino básico nacional. Outra motivação para a pesquisa é que ela pode fornecer indicadores dos pontos onde o PS4W pode ser aprimorado para se alcançar resultados mais significativos frente ao público atendido.

## METODOLOGIA

A metodologia empregada para o desenvolvimento do trabalho é a análise das ferramentas elaboradas ao decorrer do PS4W. A primeira e principal delas, denominada como **Ferramenta Análise de Desenvolvimento do Aluno**<sup>1</sup>, trata-se de um *Computational Thinking test (CTt)* que teve o propósito de analisar e definir possíveis pontos de déficit de conhecimento nas áreas trabalhadas ao decorrer do curso. As questões dessa ferramenta foram divididas em quatro dimensões:

- 1) Angulações
- 2) Lógica/matemática
- 3) Orientação e solução de problemas
- 4) Pensamento Computacional Desplugado

Primeiramente, foram levantados dados a respeito da quantidade de erros e acertos das alunas por cada dimensão do teste. Foi desenvolvida uma análise quantitativa desses dados, a partir de métodos estatísticos como a plotagem de gráficos que podem ajudar na visualização dos resultados. Com os dados numéricos já levantados, está sendo desenvolvida uma análise qualitativa dos dados com base em conceitos da Neurociência Cognitiva. Busca-se com essa análise chegar a conclusões sobre como as alunas do projeto lidaram com as características cognitivas que estamos levantando como necessárias para a realização das questões do teste, pretendendo-se identificar possíveis ganhos de conhecimento e também os déficits de aprendizado.

A segunda ferramenta para análise é denominada **Ferramenta de Análise de Desenvolvimento do Aluno Sob Perspectiva da Docência**<sup>2</sup>. Esta ferramenta foi aplicada durante o projeto com o intuito de obter a visão dos professores sobre as alunas, avaliando aspectos como: interesse, motivação, atitude, raciocínio e foco. Pretende-se fazer a correlação desses aspectos com o CTt, sendo que possivelmente eles se encaixam como características cognitivas.

A terceira ferramenta, denominada **Ferramenta de Análise do Curso Sob Perspectiva do Aluno**<sup>3</sup>, também foi aplicada durante o projeto e teve como objetivo captar as opiniões das alunas a respeito do curso, sob diferentes pontos de vista, como: qualidade das aulas e dos materiais e estrutura do ambiente de aprendizagem. Pretende-se que a análise dos resultados dessa ferramenta contribua para a discussão de como a qualidade do curso influenciou no aprendizado das alunas.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=10Iyw7ovnmvYX2uYRt2ZpA2NFSIKvVJbg>. Acesso em: 21 jun. 2021.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1WU79UurxzoMqGAwxmAyWESzQeStXQWV0>. Acesso em: 21 jun. 2021.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1kSbLrNZdr3wk1vAprajqT5R5EN1SSYqD>. Acesso em: 21 jun. 2021.

Para a revisão bibliográfica do trabalho, estão sendo utilizados no geral fontes que tratam de assuntos como Pensamento Computacional, Informática na Educação e Neurociência Cognitiva. Por exemplo, artigos que foram publicados nas edições anteriores do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e trabalhos de autores como Lucas Tadeu Hinterholz (2014), Paulo Blikstein (2008) e Grossi et al (2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o decorrer do curso do PS4W oferecido pelo IFMG Campus Sabará, participaram 65 alunas, das quais todas trabalharam efetivamente com as ferramentas de análise apresentadas. As alunas são majoritariamente do 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais e estaduais. Com isso, pretende-se detalhar e apontar reflexões sobre as ferramentas abordadas. A Figura 1 apresenta quantitativamente o número de estudantes que acertaram e erraram os problemas propostos na ferramenta 1, aplicada logo após o término do curso.

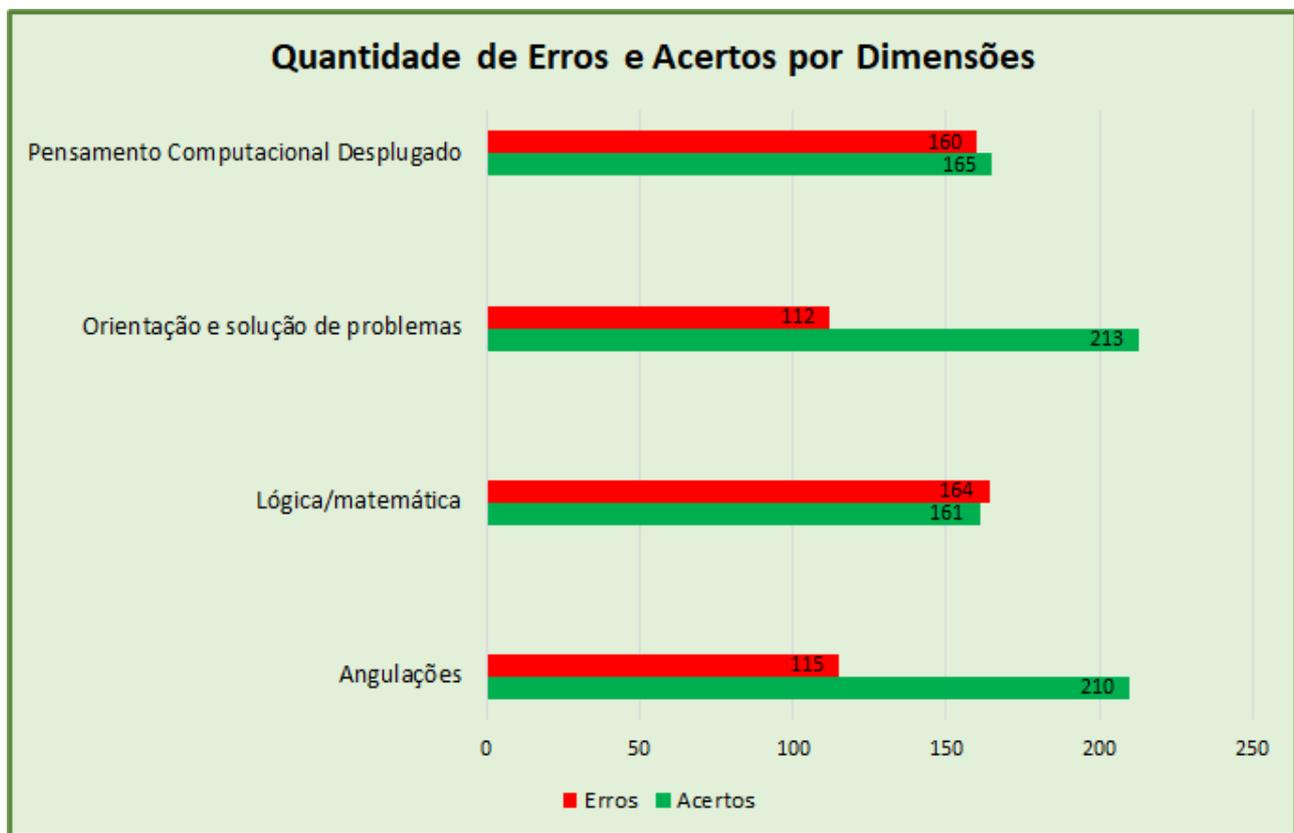


Gráfico 1 - Erros e Acerto por Dimensões

Analisando esse gráfico, se constata que as alunas tiveram resultados melhores nas questões das dimensões de **Angulações** e **Orientação e solução de Problemas**. Em relação às outras dimensões, de **Lógica/matemática** e **Pensamento Computacional Desplugado**, é notório que a taxa de erros é maior, quase se igualando ou superando a taxa de acertos, apontando um desempenho abaixo do esperado.

Um conceito que possivelmente pode explicar o déficit nas questões de **Lógica/Matemática** é a discalculia, que se refere à dificuldade de aprendizagem na disciplina de matemática, caracterizada pela limitação em realizar operações matemáticas. Segundo BARBOSA (2008, p. 132), a palavra discalculia apresenta duas raízes gregas: “dis” que significa dificuldade e “calculia”, que se relaciona à arte de contar.

Na discalculia do desenvolvimento, alguns processos cognitivos demonstram-se afetados, como: Velocidade de processamento da informação; Memória de trabalho; Memória em tarefas não-verbais, Memória de curto e longo prazo; Memória seqüencial auditiva; Habilidades visuo-espaciais; Habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis; linguagem matemática. (WAJNSZTEJN e WAJNSZTEJN, 2009, p.188).

Em relação a dimensão de **Pensamento Computacional Desplugado**, é visível que houve uma notória dificuldade por parte das alunas, provavelmente por falta de estímulo a certas habilidades cognitivas. Segundo a *Society for Technology in Education* (ISTE, 2013), há habilidades recomendáveis a se trabalhar para conseguir lidar bem com o Pensamento Computacional. Algumas delas são: reformular um problema, aparentemente difícil, com solução conhecida; pensar recursivamente e processar em paralelo uma abordagem de interpretação de dados e códigos, entre outras.

Pretende-se aprofundar as análises dos resultados obtidos. Para isso, busca-se relacionar conceitos da Neurociência Cognitiva com os resultados obtidos, a fim de analisar a capacidade e dificuldade das alunas no processo de aprendizado aplicado. Além disso, deverão ser incluídas na análise outras ferramentas citadas anteriormente além do *Computational Thinking test (CTt)*, com o intuito de expandir ainda mais as argumentações.

## CONCLUSÕES

Com as análises em desenvolvimento para o presente trabalho, nota-se que possivelmente existe uma relação de que, com o estímulo do PC (Pensamento Computacional) logo no ensino fundamental, as estudantes podem desenvolver habilidades que vão muito além de pensar logicamente, como a capacidade de transformar um problema geral em parcelas menores para sua resolução (Dividir para conquistar), senso de direção, autonomia e etc. Além disso, as participantes puderam trabalhar perspectivas cognitivas (criatividade, produtividade e inventividade).

Para um maior desenvolvimento do raciocínio lógico das alunas, é necessário continuar as atividades e exercícios propostos dentro do PS4W, assim aumentando o grau de complexidade a ser desenvolvido. Com isso, percebeu-se que, para se mensurar de fato os benefícios trazidos a partir da pesquisa, seria necessário um acompanhamento das alunas participantes nos anos subsequentes da pesquisa.

Um outro fator que pode contribuir para futuras oportunidades, seria a aplicação do projeto/aulas durante um período maior de tempo, visto que poderia ser criado um plano de trabalho e acompanhamento das alunas anualmente, no qual proporcionasse um tempo maior para a aprendizagem e aprimoramento dos conceitos pelas estudantes participantes, e quem sabe, traçar uma curva de aprendizado por aluna.

Acredita-se ainda, que o estímulo ao raciocínio lógico e as habilidades ligadas ao PC devem se tornar uma prioridade no âmbito educacional brasileiro, pois, nota-se que no contexto atual, onde a tecnologia é fonte de inovações constantemente e a sociedade acaba requerendo novas competências, os estudantes terão de apresentar essas novas capacidades, tais como autonomia, comunicação, soluções de problemas, relacionamento interpessoal, eficácia em processos, pensamento sistêmico, ou mesmo outras capacidades relacionadas à cognição individual/coletiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JÚNIOR, J. C. R. P. et al. Ensino de algoritmos e programação: uma experiência no nível médio. In: **XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005)**. São Leopoldo, RS, Brasil. 2005.

BLIKSTEIN, Paulo. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. **Education & Courses**, 2008.

BNCC (2018). Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 1 jun. 2019.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; LOPES, Aline Moraes; COUTO, Pablo Alves. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira. **Revista da FAEEBA**, v. 23, n. 41, 2014.

HINTERHOLZ, Lucas Tadeu et al. NEUROCIÊNCIA COGNITIVA COMO BASE PARA ANÁLISE DO PROCESSO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL, ATRAVÉS DA PROGRAMAÇÃO. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 4, n. 2, 2014.

Gomes, Marcos César Pires. (2015). Os benefícios do ensino de linguagem de programação no currículo regular. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/os-beneficios-do-ensino-de-linguagem-de-programacao-no-curriculo-regular/89064/>>. Acesso: 10 jan. 2021.

BARBOSA, Laura Monte Serrat. Psicopedagogia: um diálogo entre a psicopedagogia e a educação. **Curitiba: Bolsa Nacional do Livro**, 2006.

WAJNSZTEJN, Alessandra Caturani; WAJNSZTEJN, Rubens. Dificuldades escolares: um desafio superável. **São Paulo: Ártemis Editorial**, 2009.

#### **Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual**

Este projeto iniciou-se em março de 2021, não tendo sido apresentado ou tido publicações em veículos de divulgação científica. O trabalho toma como base o projeto de pesquisa de 2020 com temática similar.