



ENSINO DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL UTILIZANDO A LINGUAGEM SCRATCH

GUILHERME HUGO DE ARAUJO SILVA ¹
JÚLIA OLIVEIRA PESSOA ²
FELIPE GASSI GUERRA FERNANDES RIBEIRO³
LUANA ANDRADE OLIVEIRA ⁴
ANDRÉ LUIZ BRANDÃO ⁵

RESUMO

As tecnologias digitais revolucionaram a nossa sociedade nas últimas décadas, e atualmente as crianças crescem e vivem em um mundo onde essas tecnologias são onipresentes. Deste modo, os cidadãos incapazes de navegar em um cenário digital complexo possuirão muita dificuldade de se inserirem plenamente na vida econômica, social e cultural ao seu redor. Assim, este projeto propõe o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional através da elaboração de um curso para o ensino de programação utilizando a linguagem *Scratch*, para alunos do ensino médio e fundamental de uma escola da rede pública do município de Santo André. O *Scratch*, além de ser uma plataforma, é uma linguagem de blocos voltada ao ensino de programação para crianças e adolescentes. Ao final do curso, a partir dos conhecimentos obtidos, os alunos criarão um jogo digital autoral. O plano de ensino foi composto por duas vertentes: a apresentação da plataforma e as diferentes funções da linguagem, bem como suas aplicações nas mecânicas dos jogos a serem desenvolvidos. A elaboração das aulas foi baseada em artigos científicos sobre o ensino de pensamento computacional, além de guias elaborados pela própria plataforma *Scratch* e conhecimentos prévios sobre a linguagem. Ao final do projeto, intenciona-se que os alunos envolvidos tenham desenvolvido as habilidades relacionadas ao pensamento computacional trabalhadas durante as aulas, que são o reconhecimento de padrões, o raciocínio lógico, a decomposição de um problema e a sua solução através de uma sequência de etapas (algoritmo).

Palavras-chave: Tecnologia; Pensamento Computacional; Scratch; Educação; Criatividade.

¹ Graduando do Curso de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do ABC-UFABC, guilherme.hugo@aluno.ufabc.edu.br;

² Graduanda do Curso de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do ABC-UFABC, julia.pessoa@aluno.ufabc.edu.br;

³ Graduando do Curso Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do ABC-UFABC, felipe.gassi@aluno.ufabc.edu.br;

⁴ Graduanda do Curso de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do ABC-UFABC, luana.a@aluno.ufabc.edu.br;

⁵ Professor da área de Computação da Universidade Federal do ABC - UFABC, andre.brandao@ufabc.edu.br;

INTRODUÇÃO

Atualmente, estamos testemunhando uma revolução tecnológica que está transformando profundamente nossa sociedade em diversos aspectos, principalmente no mercado de trabalho. Prevê-se que essas mudanças causem alterações estruturais nas formas de empregabilidade [1]. Neste contexto, os maiores afetados por essas mudanças são os jovens da Geração Z (adolescentes nascidos até 2010), pois enfrentam a demanda por conhecimentos e habilidades tecnológicas para se destacarem e se inserirem no mercado de trabalho.

As mudanças se tornam ainda mais atenuadas em cenários de maior vulnerabilidade social, como em escolas da rede pública do Brasil. Assegurar uma educação inclusiva e equitativa e de qualidade, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo de toda a vida e alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas são tópicos tão importantes que compõem dois dos objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS 4 e 5) [2].

O relatório de 2018 da UNESCO [3] sobre educação de meninas e mulheres em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM) aponta que as mulheres representam apenas 35% de todos os estudantes matriculados nesses campos de estudo e que os sistemas educacionais e as escolas exercem um papel importante em estimular o interesse das meninas em disciplinas de CTEM, bem como em oferecer oportunidades para que elas acessem e se beneficiem de uma educação de qualidade na área. Por isso, as iniciativas para engajar meninas a seguirem essas carreiras devem ser promovidas pela sociedade em geral e escolas desde o ensino básico até o nível superior [4].

Neste contexto, foi desenvolvido um projeto de extensão da Universidade Federal do ABC (UFABC) em parceria com uma escola municipal da educação básica do município de Santo André. O objetivo principal deste projeto é introduzir o pensamento computacional aos estudantes por meio do desenvolvimento de um jogo utilizando a plataforma *Scratch*.

Além de abordar os aspectos técnicos das mudanças tecnológicas, o projeto visa equilibrar as disparidades educacionais e promover a igualdade de gênero, proporcionando para os estudantes de áreas mais desfavorecidas o acesso ao conhecimento de novas tecnologias e despertando o interesse das meninas pelas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM). Dessa forma, o projeto busca atuar como forma de incentivo para que suas atividades profissionais futuras estejam alinhadas à sua vocação, seus desejos e habilidades, e conseqüentemente, promover o acesso equitativo à educação.



A plataforma Scratch foi desenvolvida em 2007 pelo *Media Lab* da faculdade *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e visa difundir abordagens criativas, atenciosas, colaborativas e equitativas para codificação e aprendizagem em todo o mundo [5]. Sua linguagem, cuja abordagem se dá através de encaixe de blocos, é simples, intuitiva e facilita a visualização e acessibilidade das funções que serão montadas, permitindo que crianças e pessoas com ou sem familiaridade com programação possam utilizá-la sem grandes dificuldades.

O projeto visa desenvolver as habilidades do pensamento computacional: abstração, codificação, decodificação, resolução de problemas, reconhecimento de padrão, algoritmos e decomposição de problemas [6]. Para atingir esse e os demais objetivos, foi elaborado um curso, que possui adolescentes da rede pública de ensino como público alvo principal e uma ementa contendo a apresentação da plataforma Scratch, junto com as suas funcionalidades e a aplicação destas em diversas mecânicas de jogos, visando cativar o público em questão.

Nesse sentido, através das observações apresentadas obtidas ao longo da execução do projeto, que ainda está em andamento, busca-se evidenciar que as competências adquiridas pelos alunos do ensino fundamental e médio sejam relevantes para um bom desenvolvimento acadêmico e profissional. Assim também, novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos [7].

METODOLOGIA

A seguir, são descritos os procedimentos efetuados na elaboração e implementação do projeto, abrangendo os seguintes elementos: escolha da plataforma, seleção da escola e das turmas, elaboração do curso, método de aprendizagem e coleta e análise de resultados.

1. Escolha da plataforma

O *Scratch* é uma linguagem de programação em blocos, desenvolvida pelo grupo *Lifelong Kindergarten* no *Media Lab* do *MIT*, que permite que seus usuários criem e compartilhem jogos, animações e histórias interativas, tornando o aprendizado mais fácil e divertido [8]. No *Scratch*, os códigos complexos são substituídos por blocos gráficos que devem ser montados como um quebra-cabeça [9]; entretanto, mesmo que de uma maneira lúdica, foi demonstrado que o seu uso promove o desenvolvimento de habilidades do



pensamento computacional [10], como ilustrado na Figura 1. Na Fig.1(a), é exibido um exemplo de código composto por blocos gráficos. Esse código solicita que, assim que a bandeira verde for clicada, o personagem diga “Olá, mundo” e pergunte o nome do usuário, e após receber a resposta, o personagem saúda o usuário pelo nome. Na Fig.1 (b), vê-se o resultado desses comandos.

De acordo com Resnick [11], sua intenção é que, assim como no jardim de infância, todos possam adquirir uma variedade de conhecimentos essenciais por meio da criação em colaboração. Além disso, para ele, o ensino de programação - e por consequência, este projeto -, tem três metas principais: oportunizar o pensamento criativo, o pensamento sistemático e a colaboração.

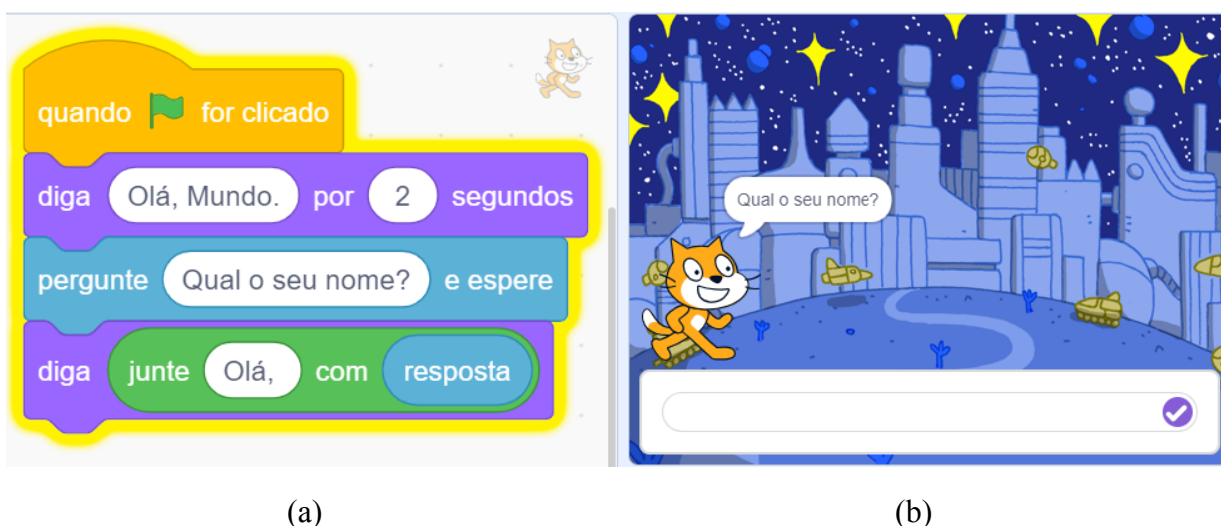


Figura 1 - (a) Sequência de comandos para o exemplo em que o gato fala “Olá, Mundo.” por 2 segundos, pergunta qual o nome do usuário e diz “Olá,” junto com a resposta. (b) resultado da execução da sequência de comandos apresentada em (a)

2. Seleção da escola e das turmas

A seleção da escola e das turmas envolvidas no programa foi orientada pelos objetivos do projeto e pela faixa etária alvo do *Scratch*. Levando em consideração que esse projeto foi elaborado com o propósito de mitigar os impactos do avanço das tecnologias entre jovens, especialmente em instituições socialmente vulneráveis, por intermédio do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional utilizando o *Scratch*, foi apresentada a proposta para uma escola da rede pública localizada nas proximidades do campus de Santo André da Universidade Federal do ABC.



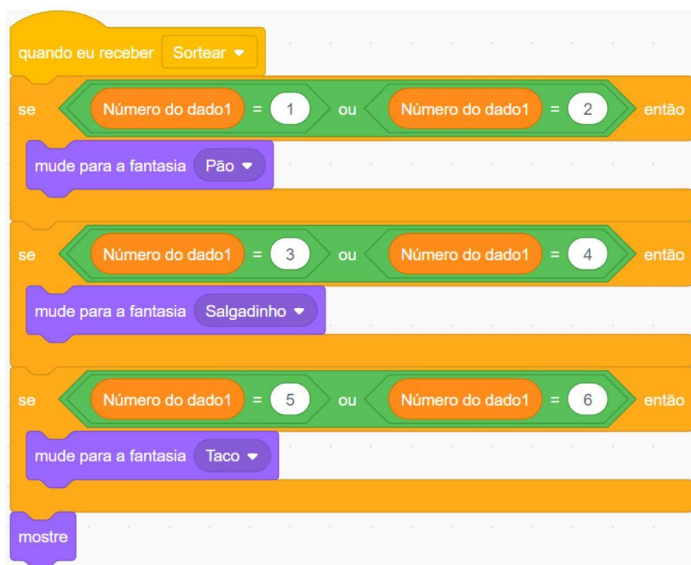
Embora o *Scratch* seja usado por pessoas de todas as idades, ele foi projetado essencialmente para a faixa etária compreendida entre 8 e 16 anos [8]. Com isso em mente, e considerando as necessidades da escola, foram selecionadas três turmas, abrangendo estudantes desde o 6º ano até o ensino médio.

3. Elaboração do curso

A preparação do curso, realizada nos primeiros meses do projeto, teve como foco a produção de exercícios, materiais didáticos e planejamento de aulas. Para essa finalidade, foram utilizados como guias alguns métodos trabalhados por outros autores da literatura [12]. Dentre eles, os exercícios desenvolvidos para o projeto escritos em forma de algoritmos narrados, com a expectativa de que os alunos resolvessem por meio do *Scratch*, conforme ilustrado na Figura 2, que mostra uma parte do código desenvolvido na Fig. 2 (a) e o resultados dos comandos executados na Fig. 2 (b) de um dos exercícios apresentados aos alunos. Este consistia em programar um sorteador virtual que escolheria, com base no resultado dos dois números sorteados, o salgado e a fruta que iriam aparecer na bandeja do personagem e se um suco também apareceria nela. Seguido, posteriormente, pela proposta de construção de um jogo, como um método de aprendizagem ativa, empregando os conhecimentos adquiridos em cada aula do curso.

O material didático foi desenvolvido com o objetivo de servir como um recurso de revisão destinado tanto para os alunos quanto para os professores. Nele contém explicações sobre as funções de todos os blocos presentes no *Scratch*, acompanhadas por exemplos de diferentes dificuldades e sugestões de exercícios.

O planejamento das aulas foi orientado pelas sessões dos blocos do *Scratch* - movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores variáveis e meus blocos - e as mecânicas e funções necessárias para o jogo proposto, distribuídas ao longo do número total de aulas. Para cada aula, foram desenvolvidos exercícios que abordassem os blocos da categoria designada, bem como das mecânicas e funções de jogos que envolviam esses blocos.



(a)



(b)

Figura 2 - (a) Sequência de comandos com a condicional para definir o item salgado da refeição do personagem que aparece em (b) com base em uma variável definida em outra parte do código. (b) Tela com os elementos visuais do programa e o resultado da execução do código completo, incluindo a sequência de comandos apresentada em (a)

4. Método de aprendizagem

Com base em estudos da literatura [13] e na observação de maior adesão dos alunos durante as aulas, optou-se por adotar exclusivamente métodos de aprendizagem ativa. Inicialmente, foi aplicado um método expositivo, no qual o professor demonstrava exemplos do material didático aos alunos, antes de apresentar os exercícios. Entretanto, foi notória a dispersão dos alunos durante a explicação.

Em resposta a esse desafio, os métodos de aprendizagem foram reavaliados em colaboração com os professores das turmas selecionadas. Após a revisão, as aulas passaram a seguir uma metodologia em que o aluno se tornou protagonista do seu próprio aprendizado, enquanto os professores e monitores das turmas desempenharam o papel de facilitadores e companheiros colaborativos nesse processo. Em poucas aulas, o aumento do envolvimento e do desempenho dos alunos, já expresso pela literatura, foram observados [14].

Com esse método, as turmas foram subdivididas em grupos de aproximadamente 5 alunos, e no início de aula, os exercícios eram distribuídos e lidos em conjunto com o professor. Posteriormente, os grupos tinham a autonomia de escolher qual exercício desejavam iniciar e trabalhavam em conjunto para a sua realização. Nesse momento, o professor e os monitores circulavam pela sala para esclarecer eventuais dúvidas.



Adicionalmente, foi implementado um sistema de pequenas recompensas para cada questão realizada pelo grupo inteiro, como meio de incentivo e motivação. Através do trabalho em equipe e desse sistema, muitas vezes os alunos recebem explicações de seus colegas de equipe, garantindo um aprendizado mais amplo tanto para o aluno que oferece a instrução quanto para o aluno que a recebe.

5. Coleta e análise de resultados

Para coleta e análise de resultados, foi aplicado um teste baseado na literatura [15] na primeira aula para medir o conhecimento prévio dos alunos. Ao final do curso, será aplicado outro teste com o objetivo de mensurar o progresso. Os testes foram elaborados com 10 questões, abrangendo os 4 pilares do pensamento computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos [6]. Além disso, foram conduzidas observações em sala de aula com o intuito de avaliar o envolvimento dos alunos no curso, visando tornar as aulas envolventes para todos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Resultados esperados

Durante os exercícios que exploraram os blocos do *Scratch* e as mecânicas e funções de jogos, os alunos foram constantemente expostos a conceitos do pensamento computacional, matemáticos e à interpretação de textos. Portanto, embora o projeto ainda esteja em execução e a avaliação do progresso dos alunos em relação ao pensamento computacional não seja possível neste momento, com base nos resultados de outros projetos [16-17] e nos avanços observados até agora, espera-se que os alunos adquiram habilidades de pensamento computacional, tais como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos e que esse conhecimento tenha um impacto positivo em outras áreas curriculares.

2. Discussão

Em um estudo referente à educação no período pós-pandemia [18], foi observado a possibilidade de redução da motivação dos alunos de instituições menos estruturadas, aumentando o risco de evasão escolar. Sendo assim, ao longo das aulas deste projeto, foi de suma importância inculcar nos alunos da escola considerada a motivação e confiança nos estudos.



Como estratégia para enfrentar este desafio, foi adotada uma abordagem de aprendizagem fundamentada em jogos e mecanismos que ofereciam desafios e recompensas. À medida que as aulas avançavam, tornou-se evidente que os alunos estavam ganhando motivação e confiança, conforme compreendiam os conceitos e eram capazes de criar seus próprios códigos para os desafios propostos.

Este resultado é compatível com estudos anteriores [19]. Acredita-se que, um ambiente de aprendizado que integra jogos e desafios proporciona uma sensação de realização aos alunos, contribuindo para o aumento de sua motivação e sucesso no processo de aprendizagem [19].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto aqui apresentado tem uma significativa importância tanto para os alunos envolvidos quanto para a escola onde está sendo aplicado. O método de aprendizagem adotado junto a escolha da Plataforma *Scratch* foi essencial para tornar o aprendizado acessível e lúdico. Nesse sentido, priorizando-se a aprendizagem ativa e a estratégia de grupos pequenos, demonstrou-se que houve um aumento significativo no envolvimento e desempenho dos alunos, quando comparado ao início do curso.

Ainda que a análise total dos resultados do projeto necessite de outras variáveis que ainda estão em progresso, já é possível fazer algumas análises prévias dos alunos. Não só é evidente a melhora de soluções lógicas das resoluções dos exercícios até então propostos, mas também uma maior familiaridade dos alunos quanto a outros aspectos que envolvam a abstração. Tal ponto é perceptível devido à menor quantidade de tempo exigida pelos estudantes diante de exercícios mais elaborados no decorrer das aulas.

Embora a metodologia tenha se mostrado eficaz na promoção do pensamento computacional e no envolvimento dos alunos, é importante reconhecer que existiram desafios e limitações, como se esperava. A dispersão dos alunos durante as explicações iniciais, por exemplo, exigiu uma revisão da estratégia de ensino. Além disso, para uma avaliação mais abrangente, estudos futuros podem considerar a análise qualitativa dos resultados, incluindo o impacto a longo prazo do projeto nas habilidades digitais e no interesse dos alunos

No que tange aos benefícios do projeto que está sendo realizado, sua importância é evidente. Através dessa iniciativa, os alunos estão adquirindo competências digitais que não apenas beneficiam suas vidas acadêmicas, mas também os preparam para um futuro profissional cada vez mais dependente da tecnologia. A capacitação digital proporcionada



pelo projeto torna-se fundamental para a inclusão de todos os alunos, diante do risco iminente de uma divisão entre aqueles que dominam habilidades digitais avançadas e aqueles que possuem apenas competências básicas. Isso é particularmente relevante em uma sociedade que caminha rumo à digitalização de diversas esferas da vida.

Além disso, o projeto desempenha um papel crucial na promoção da diversidade de gênero no campo CTEM. Através de uma equipe de professores diversificada e de iniciativas específicas para despertar o interesse de meninas, o projeto busca enaltecer a representação do gênero feminino nessa área. A desigualdade de gênero é um desafio que permeia toda a sociedade, e o projeto contribui para reduzir seu impacto, garantindo que as meninas também possam participar plenamente da revolução digital.

A produção de um *e-book* contendo o material utilizado no projeto é igualmente relevante. Esse recurso proporciona às escolas a autonomia para implementar as aulas sobre o Scratch, aproveitando a plataforma que é essencialmente educacional e gratuita. Este *e-book* será disponibilizado para outras instituições educacionais interessadas, ampliando o impacto do projeto e garantindo que mais alunos tenham a oportunidade de aprendizado relacionada ao pensamento computacional. A disseminação desse material é uma forma eficaz de fortalecer a educação CTEM em uma escala mais ampla.

Em suma, o projeto apresenta uma proposta robusta para a introdução do pensamento computacional em estudantes de idades variadas. Desta forma, há um benefício significativo para os alunos e a escola onde está sendo aplicado, não só contribuindo na disseminação do conhecimento com materiais e aulas, mas também promovendo a igualdade de gênero e a inclusão tecnológica, atendendo a múltiplos objetivos e demonstrando o seu potencial para gerar impactos positivos na educação e na sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

- [1] FERREIRA, Paul. **Futuro do trabalho no Brasil: mudanças de uma revolução acelerada.** 2022. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/futuro-trabalho-brasil-mudancas-revolucao-acelerada>. Acesso em: 20 set. 2023.
- [2] ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 20 out. 2023.
- [3] UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências,**



- tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Disponível em: http://www.unesco.org/new/pt/brasil/about-this-office/single-view/news/portuguese_version_of_cracking_the_code_girls_and_womens. Acesso em: 20 out. 2023.
- [4] SASS, C, et al. **Um relato sobre estratégias de motivação e ensino de lógica de programação para e por mulheres**. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 7(1), 659. doi:<https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.659>
- [5] SCRATCH FOUNDATION. **Our Story**. Disponível em: <https://www.scratchfoundation.org/our-story>. Acesso em: 20 set. 2023
- [6] WING, Jeannette M. **Computational Thinking**. Computational Thinking, COMMUNICATIONS OF THE ACM, v. 49, ed. 3, p. 33-35, 2006.
- [7] BRASIL (2018). **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- [8] SCRATCH BRASIL – **Sobre o Scratch – Você conhece o Scratch?**, 2014. Disponível em: <https://scratchbrasil.org.br/sobre>. Acesso em: 19 out. 2023.
- [9] MARJI, Majed. **Aprender a Programar com Scratch - Uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática**. São Paulo: Novatec, 2014.
- [10] ZHANG, L., NOURI, J. **A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9**, vol. 141, Article 103607. Computers & Education, 2019.
- [11] RESNICK, Mitchel. **A universidade deveria ser como o jardim de infância**. Entrevista concedida ao Porvir. Transformar, 2014. Disponível em: <https://porvir.org/a-universidade-deveria-ser-como-jardim-de-infancia>. Acesso em: 19 out. 2023.
- [12] COSTA, Newerlyson et al. **O uso da plataforma Scratch como ferramenta facilitadora durante o ensino de lógica de programação para alunos do ensino médio**, vol. 8, n. 8, p. 59279-59293, Curitiba: Brazilian Journal of Development, 2022.
- [13] DUVOISIN, I, CAETANO, A. **A Formação de Professores Pós-Pandemia: Um Convite para Repensar a Escola Brasileira**, vol. 18, n. 1, Sistemas, Cibernética e Informática, 2021.
- [14] MARQUES, Humberto et al. **Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem**, vol. 26, n. 03, p. 718-741, Campinas: Creative Commons, 2021.
- [15] KÜÇÜKAYDIN, M, AKKANAT, Ç. **Adaptation into turkish of the computational thinking test for primary school students**, vol. 80, n.6, p. 765-776, Creative Commons, 2022.



- [16] PIEDADE, J, DOROTEA, N. **Effects Scratch-Based Activities on 4th-Grade Students' Computational Thinking Skills**, vol. 22, n.. 3, p. 499-523, Lisbon: Informatics in Education, 2022.
- [17] LÓPEZ, J, GONZÁLEZ, M, CANO, E. **Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools**, vol. 97, p. 129-141, Spain: Computers & Education, 2016.
- [18] BERNARDINELI, M, ALMEIDA, C. **A transgressão do direito fundamental à educação e os retrocessos no ensino consequência do covid 19: desafios da educação no pós-pandemia**, vol. 18, n. 5, p. 923-949, Manhuaçu: Pensar Acadêmico, 2020.
- [19] HWANG, G.-J., CHIU, M.-C., HSIA, L.-H., CHU, H.-C. **Promoting art appreciation performances and behaviors in effective and joyful contexts: A two-tier test-based digital gaming approach**, vol. 194, Article 104706, Computers in Education, 2023.