RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

Alternativas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências por meio de uma atividade desplugada

Alternatives for the Development of Computational Thinking in Science Education through an Unplugged Activity

Alternativas para el desarrollo del Pensamiento Computacional en la Enseñanza de las Ciencias a través de una actividad desconectada

Marcelo Batista Fornari (marcelo.fornari@ifsc.edu.br)
Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil
IFSC - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Chapecó, Brasil
https://orcid.org/0009-0005-9116-9956

Elenice Liberali Faria (elenice.faria@unioeste.br)
Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil
https://orcid.org/0009-0001-0005-9382

Fernanda Aparecida Meglhioratti (fernanda.meglhioratti@unioeste.br)
Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil
https://orcid.org/0000-0001-5022-9792

Daniela Frigo Ferraz (daniela.ferraz@unioeste.br)
Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil
https://orcid.org/0000-0002-2747-4818

Resumo
O Ensino de Ciências é um campo em constante transformação, tendo passado por diversas mudanças decorrentes de avanços científicos e tecnológicos. Muitos desses avanços devem-se às Tecnologias Digitais (TD), e o Pensamento Computacional (PC) auxilia na compreensão de como essas tecnologias são desenvolvidas. Neste estudo, nosso objetivo principal foi descrever e analisar a implementação de uma atividade desplugada em que o PC foi aplicado para resolver um problema relacionado ao conteúdo de Ciências sobre o tema "polinização". A atividade foi realizada no curso Pensamento Computacional para o Ensino de Ciências e está vinculada a um projeto de extensão. O curso compreendeu quatro encontros, conferindo uma certificação de 25 horas aos 12 participantes. Os resultados demonstram alternativas viáveis para o desenvolvimento do PC integrado ao Ensino de Ciências. Além da proposta inicial, mostramos ser possível adaptar essa atividade para diferentes etapas da Educação Básica e contribuir para desenvolver diversas habilidades cognitivas, sobretudo aquelas relacionadas à resolução de problemas de forma lógica e criativa.

Palavras-chave: Computação Desplugada; Polinização.

Recebido em: 01/03/2024
Aceito em: 27/12/2024

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

Abstract
Science Education is a field in constant transformation, having undergone several changes resulting from scientific and technological advances. Many of these advances are due to Digital Technologies (DT), and Computational Thinking (CT) helps in understanding how these technologies are developed. In this study, our main objective was to describe and analyze the implementation of an unplugged activity in which CT was applied to solve a problem related to Science content on the topic of "pollination". The activity was carried out in the Computational Thinking for Science Education course and is linked to an outreach project. The course comprised four meetings, granting a 25-hour certification to the 12 participants. The results demonstrate viable alternatives for the development of CT integrated into Science Education. In addition to the initial proposal, we showed that it is possible to adapt this activity for different stages of Basic Education and contribute to develop various cognitive skills, above all those related to solving problems in a logical and creative way.

Keywords: Unplugged Computing; Pollination.

Resumen
La Enseñanza de las Ciencias es un campo en constante transformación, habiendo pasado por diversos cambios debido a los avances científicos y tecnológicos. Muchos de estos avances se deben a las Tecnologías Digitales (TD), y el Pensamiento Computacional (PC) ayuda a comprender cómo se desarrollan estas tecnologías. En este estudio, nuestro objetivo principal fue describir y analizar la implementación de una actividad desconectada en que se aplicó el PC para resolver un problema relacionado con un contenido de Ciencias sobre el tema de la "polinización". La actividad se desarrolló en en el curso Pensamiento Computacional para la Enseñanza de las Ciencias y está vinculada a un proyecto de extensión. El curso constó de cuatro encuentros, otorgándose una certificación de 25 horas a los 12 participantes. Los resultados demuestran alternativas viables para el desarrollo del PC integrado en la Enseñanza de las Ciencias. Además de la propuesta inicial, mostramos que es posible adaptar esta actividad a diferentes etapas de la Educación Básica y contribuir a desarrollar diversas habilidades cognitivas, especialmente aquellas relacionadas con la resolución de problemas de manera lógica y creativa.

Palabras-clave: Computación Desconectada; Polinización.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências tem passado por diversas reformulações, e as metodologias que fazem uso de recursos e ferramentas digitais vêm ganhando espaço no contexto da sala de aula (Osório; Stoll; Martins, 2019), especialmente após a implementação de computadores, da internet e, posteriormente, de outras Tecnologias Digitais (TD) (Rodrigues, 2016). As TD evidenciam a importância de fomentar o Pensamento

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

Computacional (PC), seja com o emprego de atividades plugadas, que fazem uso direto das TD, seja por meio de atividades desplugadas, que trabalham diferentes habilidades para a resolução de problemas em distintas áreas do conhecimento (Silva; França; Falcão, 2021).

Ao considerar a relevância que os meios tecnológicos digitais desempenham na sociedade contemporânea e as recentes modificações na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) — que, em 2022, resultaram na homologação do documento Computação - Complemento à BNCC —, fica evidente a necessidade não apenas de utilizar essas tecnologias, mas também de compreender os princípios básicos envolvidos em seu desenvolvimento. Nesse cenário, torna-se essencial pensar em processos formativos que proporcionem aos professores uma base sólida de conhecimentos teóricos, práticos e pedagógicos, para integrar o ensino do PC aos diversos componentes curriculares da Educação Básica.

Diante dessa conjuntura, foi realizado, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, o curso Pensamento Computacional para o Ensino de Ciências, com vistas a fomentar propostas e ideias que possam ser desenvolvidas na Educação Básica, vinculando conhecimentos e habilidades proporcionados pelo PC ao ensino de conteúdos de Ciências e Biologia. O curso, além de servir para a constituição de dados, é uma das diversas ações de caráter multidisciplinar realizadas nos projetos de extensão e de pesquisa intitulados Formação Docente para o Ensino de Ciências e Biologia e Retrato da Formação Docente para o Ensino de Ciências, Biologia e Saúde, respectivamente, este último aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa no ano de 2022.

Neste artigo, descrevemos e analisamos os resultados de uma atividade desplugada desenvolvida no âmbito do curso mencionado, o qual integra um estudo mais amplo, cujo objetivo consiste em investigar os desafios e oportunidades na utilização do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências, por meio de um curso de formação docente para professores da Educação Básica. A atividade teórico-prática sobre polinização foi selecionada para esta publicação por ser a primeira de três atividades desplugadas realizadas no curso de formação. Pretendemos, em futuras

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

publicações, compartilhar as demais atividades, que versaram sobre filogenia e expressão gênica.

Especificamente, na iniciativa que trata da polinização, demonstramos maneiras de aplicar o PC para a resolução de problemas inerentes ao Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. É possível simplificar a atividade ou elevar sua complexidade, de modo que seja desenvolvida em diferentes etapas da Educação Básica. Assim, buscamos auxiliar na disseminação de alternativas de ensino e demonstrar a importância do PC para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos quanto ao uso da tecnologia na ciência, na vida pessoal, na promoção de soluções inovadoras e para um melhor bem-estar social.

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O PC não possui uma definição única. Para Brackmann (2017), pode ser entendido como uma capacidade criativa, crítica e estratégica humana, que utiliza os fundamentos da computação para resolver problemas nas diferentes áreas do conhecimento, por meio de uma sequência lógica de etapas, de forma que tanto o ser humano quanto a máquina possam executá-lo.

De acordo com Fernández, Zúñiga, Rosas e Guerre (2018), o PC contempla quatro pilares fundamentais: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e elaboração do algoritmo. Para Jesus (2019), a abstração consiste em focar na solução do problema principal e desconsiderar informações que sejam pouco significativas para a resolução. A decomposição corresponde ao processo de fragmentar um problema maior e complexo, dissolvendo-o em estruturas menores. O reconhecimento de padrões envolve a identificação de modelos que se repetem e podem ser replicados para resolver problemas semelhantes. Por fim, o algoritmo representa uma sequência de passos ordenados de maneira lógica que permitam solucionar o problema principal.

Os princípios que fundamentam o PC remontam à década de 1960, surgindo como uma visão reflexiva a respeito dos avanços da computação, impulsionados pela criação dos primeiros computadores eletrônicos (Amorim; Barreto, 2023). Contudo, foi a partir de 2006, com a publicação do artigo “Computational Thinking”, por Jannete Wing, que

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

o PC se expandiu na Educação Básica (Kaminski; Klüber; Boscarioli, 2021) e passou a ser incorporado ao currículo escolar em diversos países (Amorim; Barreto, 2023). No Brasil, muito embora a BNCC de 2017 faça menção ao PC, associando-o ao ensino de conteúdos específicos de matemática, foi somente no ano de 2022, com a publicação do *Caderno Computação - Complemento à BNCC*, que o Pensamento Computacional, por meio do ensino de computação, passou a ser obrigatório para todas as etapas da Educação Básica.

Conforme Kaminski, Klüber e Boscarioli (2021), o PC corresponde a uma maneira coerente de inserir as TD na educação atual, por meio de atividades plugadas ou desplugadas. Para Bell, Witten e Fellows (2011, p. *i*), as atividades desplugadas, também mencionadas na literatura pela expressão "computação desplugada", são aquelas "passíveis de aplicação em localidades remotas com acesso precário de infraestrutura (i.e., sem energia elétrica ou computadores disponíveis) e podem até ser ministradas por não especialistas em computação". Por outro lado, as atividades plugadas, ou "computação plugada", envolvem o uso de equipamentos tecnológicos digitais e podem ser desenvolvidas por meio de diferentes estratégias metodológicas (Beleti Junior; Bezerra; Santiago Junior; Sforni, 2023).

Considerando a relevância do tema, foram desenvolvidas, em um curso de formação de professores, atividades desplugadas com três temáticas relativas ao ensino de conceitos abordados na disciplina de Ciências, quais sejam: polinização, filogenia e expressão gênica. Esses tópicos foram associados ao PC mediante diferentes estratégias, voltadas ao Ensino de Ciências e Biologia, ao longo do curso realizado. Neste texto, debruçamo-nos na temática da polinização.

A polinização é essencial para a produção de alimentos e a sobrevivência humana (Patel *et al.*, 2021). Esse processo consiste em uma interação ecológica, realizada por diferentes fatores abióticos, como a água e o vento, ou por agentes polinizadores, como os insetos (Raymundo; Alencar, 2022), sendo as abelhas, as borboletas, as vespas e as formigas alguns dos mais importantes. As abelhas, como principal grupo nesse processo, são responsáveis por cerca de 50% da polinização de plantas em florestas tropicais e podem representar mais de 80% no caso do cerrado brasileiro. Essa condição

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

coloca-as como agentes fundamentais para a manutenção da cadeia alimentar dos ecossistemas silvestres (Freitas; Silva, 2015). As abelhas da espécie *Apis mellifera*, denominadas de africanizadas, resultam do cruzamento de raças africanas e europeias (Oliveira; Cunha, 2005). São altamente produtivas, resistentes e capazes de polinizar diferentes culturas agrícolas (A.B.E.L.H.A, 2019). Já a abelha *Xylocopa grisescens*, popularmente conhecida como mamangava-de-toco ou carpinteira, é solitária; fundamental na polinização tanto de áreas naturais quanto agrícolas, é o polinizador mais eficiente para a cultura do maracujá (Souza; Aquino; Barbosa; Borges, 2021).

Entre os fatores que interferem na polinização, quatro merecem maior atenção, devido à considerável influência negativa que exercem: desmatamento, queimadas, agrotóxicos e urbanização (Beringer; Maciel; Tramontina, 2019). A fragmentação da floresta, por desmatamento ou por queimadas, dificulta a busca de alimentos e água pelas abelhas, além de reduzir a quantidade de nichos fundamentais para a reprodução (Parra; González, 2000). Os agrotóxicos podem contaminar o solo, a água, as abelhas e suas colmeias, enquanto a urbanização diminui a quantidade de alimentos e contribui para o isolamento de algumas espécies, o que pode levar à endogamia e contribuir para uma maior presença de genes recessivos (Beringer; Maciel; Tramontina, 2019). Além de serem essenciais para a polinização de diversas culturas, as abelhas têm vital importância social e econômica, como na produção de mel, e relevância ecológica. Essas condições justificam a necessidade de conservar esses insetos, assim como o habitat onde vivem (Patel *et al.*, 2021).

Nesta pesquisa, consideram-se o processo de polinização e sua importância ecológica, além da abordagem do PC por meio da computação desplugada. No próximo tópico, expomos o enfoque metodológico adotado na pesquisa, bem como a escolha dos critérios analíticos dos dados.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O estudo deste artigo caracteriza-se por apresentar enfoque qualitativo, de natureza aplicada, e procedimentos que envolvem a pesquisa de campo, do tipo participante. As pesquisas em educação usualmente caracterizam-se por complexidade,

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

imprevisibilidade, pluralidade de ideias e concepções, atributos que lhes conferem uma forte identificação com a abordagem qualitativa (Lara; Molina, 2011). Quanto à natureza aplicada, esta corresponde à característica principal de pesquisas voltadas para a produção de resultados que promovam a resolução prática para problemas específicos. No que tange aos procedimentos utilizados, as pesquisas de campo envolvem investigações que, além da revisão bibliográfica ou documental, contemplam a constituição de dados empíricos. No caso da pesquisa participante, algumas de suas principais características são a identificação e o envolvimento do pesquisador com as pessoas investigadas (Gerhardt; Silveira, 2009). O envolvimento dos autores na presente pesquisa efetivou-se no planejamento das atividades desenvolvidas e na atuação como mediadores do curso.

A amostra, de caráter não probabilístico, foi composta por 12 professores da Educação Básica, provenientes tanto da rede pública quanto da rede privada, que atuam em municípios da Região Oeste do Paraná e que se inscreveram voluntariamente no curso Pensamento Computacional para o Ensino de Ciências. Nove participantes foram professores de Ciências no Ensino Fundamental ou de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio. Os demais lecionavam outros componentes curriculares. Neste estudo, os participantes foram identificados por uma letra maiúscula do alfabeto português a fim de resguardar seu anonimato.

O curso de formação compreendeu quatro encontros, entre novembro de 2023 e março de 2024. Os três primeiros encontros ocorreram presencialmente, enquanto o quarto e último foi realizado de forma virtual e síncrona, via Microsoft Teams Meeting®. Durante o curso, além do desenvolvimento de atividades plugadas e desplugadas, foram apresentados os conceitos, pilares, histórico do PC e documentos que orientam e normatizam o seu ensino para a Educação Básica no Brasil. Também foram promovidas discussões a respeito das oportunidades e desafios que os participantes observaram, nas unidades escolares onde atuam, para incorporar o PC ao Ensino de Ciências. Como tarefa final, foi proposta a apresentação de uma atividade que vinculasse o Ensino de Ciências ao Pensamento Computacional.

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

Para a constituição dos dados, mediante o consentimento dos participantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, optou-se pela utilização de diferentes instrumentos, de forma a captar as múltiplas nuances do estudo. Para isso, lançamos mão de questionários, que foram validados pelos membros do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia da Unioeste de Cascavel; gravações audiovisuais, *in loco* nos encontros presenciais, e *on-line,* por meio do Microsoft Teams Meeting®, para o encontro virtual síncrono; e elaboração de diários de campo.

A atividade desplugada abordada neste artigo ocorreu no primeiro encontro do curso. Para mostrar seu desenvolvimento, utilizou-se uma abordagem descritiva, enquanto a análise dos depoimentos dos participantes foi realizada por meio de narrativas orais, conforme procedimento descrito por Jovchelovich e Bauer (2002). A escolha dessa metodologia para a análise de dados qualitativos justifica-se por sua eficácia em estudos que buscam compreender experiências humanas de maneira ampla, sem as restringir a categorias ou respostas previamente definidas. Essa análise teve como objetivo captar as percepções dos participantes de forma voluntária, a partir da seguinte questão de estudo: “Pensando na atividade realizada, envolvendo a temática sobre a polinização e os quatro pilares do Pensamento Computacional, como você identificou esses pilares na atividade desenvolvida?”.

Na seção seguinte, são descritos os resultados da atividade desplugada, que tratou da importância do processo de polinização, tendo em vista contemplar o conceito e os pilares do PC, mencionados por Brackmann (2017) e Fernández, Zúñiga, Rosas e Guerre (2018), respectivamente. A estratégia para a atividade foi pensada a partir do vídeo *Programação desplugada!*, referenciado por Cunha (2020). Com essa inspiração, foi criado um jogo, adaptado para trabalhar as especificidades do Ensino de Ciências, abordando o papel das abelhas no processo de polinização, a educação ambiental e a diversidade dos seres vivos.

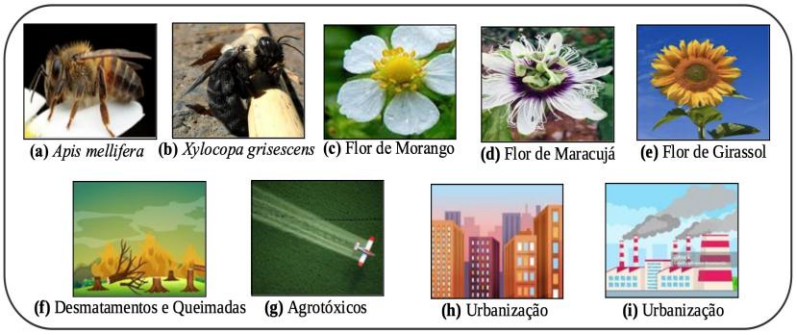
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Detalhamento do tabuleiro e dinâmica da atividade

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

Antes da dinâmica, foi realizada uma explanação sobre a relevância das abelhas no processo de polinização. Em seguida, foi desenvolvida com os professores uma atividade desplugada que envolvia um jogo de tabuleiro, elaborado especificamente para trabalhar conteúdos de polinização por meio do PC. Para sua confecção, foram utilizados materiais usualmente encontrados em escolas da Educação Básica, como folha sulfite tamanho A4, cartolina, cola, caneta, lápis, borracha, tesoura e a impressão de diferentes figuras coloridas e em preto/branco.

Os participantes, organizados em duplas, receberam uma cartolina, um tabuleiro com dez casas na horizontal e sete na vertical, e um conjunto de 12 cópias de nove diferentes elementos, conforme mostrado na Figura 1. As figuras incluíam duas espécies de abelhas (*Apis mellifera* e *Xylocopa grisescens*), três tipos de flores e/ou inflorescência (girassol, maracujá e morango) e quatro agentes que prejudicam a polinização das abelhas (desmatamento, queimadas, agrotóxicos e urbanização).



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de diversas fontes, mencionadas no rodapé, 2023.[1]

Figura 1 – Figuras disponibilizadas para a montagem do tabuleiro.

[1] *Link* de acesso às imagens usadas para a elaboração das figuras do jogo.
(a)https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151209_vert_earth_abelhas_assassinas_africanizadas_rw
(b) https://www.insetologia.com.br/2013/04/mamangava-em-minas-gerais.html
(c) https://www.floresefolhagens.com.br/morango-cultivo-e-especies/
(d) https://www.significados.com.br/flor-de-maracuja/
(e) https://www.realholambra.com.br/project/384/
(f) https://br.freepik.com/vetores/queimadas-fazenda
(g) https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/06/pulverizar-agrotoxico-como-medida-contra-o-aedes-e-ineficaz-e-perigoso-diz-pesquisador.html
(h) https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/predios-desenho
(i) https://www.istockphoto.com/br/vetor/fábrica-industrial-planta-plana-estilo-desenho-ilustração-em-vetor-fábrica-de-gm1064917366-284749794

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

As instruções para a dinâmica, informadas aos participantes, foram as seguintes:

1) Coloque o tabuleiro sobre a cartolina (caso reproduzam essa atividade em suas escolas, podem utilizar tabuleiros já disponíveis ou produzir seus próprios tabuleiros e utilizar papel *craft* no lugar da cartolina). No tabuleiro, identifique a borda externa com números e letras, para facilitar a orientação. **2)** Distribua no tabuleiro uma abelha do gênero *Apis* e outra do gênero *Xylocopa*. **3)** Distribua as diferentes flores e obstáculos que interferem na polinização ao longo do tabuleiro. **4)** Considere que a flor de maracujá depende fundamentalmente da abelha do gênero *Xylocopa* para a polinização e que o objetivo da dinâmica é descrever o trajeto do ponto de partida da abelha *Xylocopa grisescens* até a flor de maracujá mais próxima. **5)** Compare os diferentes trajetos e contorne os obstáculos. Lembre-se que apenas fatores como desmatamento, queimada, agrotóxicos e urbanização constituem obstáculos que devem ser contornados; as flores não precisam ser contornadas. **6)** Descreva, passo a passo, o trajeto percorrido pela abelha *Xylocopa grisescens* no seu tabuleiro até chegar à flor de maracujá mais próxima, de modo que outra dupla de colegas possa refazer o percurso.

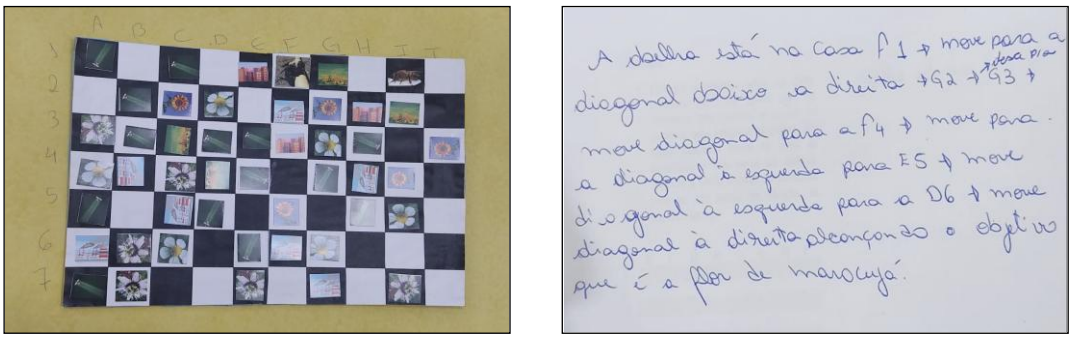
O desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional entre os participantes e alternativas para diversificar a atividade

O objetivo principal da atividade consistiu em encontrar, no tabuleiro montado, o caminho mais próximo entre a abelha *Xylocopa grisescens* e a flor do maracujá. Cada dupla organizou seu tabuleiro da forma que desejou. Após identificarem o trajeto mais curto a partir da distribuição das figuras no tabuleiro, as duplas deveriam descrever esse caminho de maneira detalhada, para que outras pessoas pudessem fazer o mesmo percurso naquela configuração de tabuleiro.

No decorrer do jogo, os participantes foram instigados a mencionar em quais momentos os pilares do PC estavam evidentes na atividade. Houve diferentes comentários e interpretações, mas a maioria dos participantes demonstrou maior facilidade em identificar os pilares de abstração e reconhecimento de padrões. A Figura 2 mostra as etapas do desenvolvimento da atividade, especificamente a distribuição das

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

figuras no tabuleiro por uma das duplas, e um primeiro esboço de um algoritmo descritivo.



Fonte: Dados de Pesquisa, 2023.

Figura 2 – Tabuleiro e o esboço de um algoritmo descritivo, da esquerda para a direita, respectivamente, elaborado por uma das duplas que participaram do curso.

Após um instante para debate e trocas de ideias entre os participantes, chegou-se à conclusão de que os pilares do PC foram observados das seguintes maneiras:

Abstração - No tabuleiro havia diferentes figuras (obstáculos à polinização, duas espécies de abelhas com diferentes níveis de eficiência na polinização, a depender da flor-alvo, e três diferentes flores/inflorescências). Para resolver o problema (identificar o caminho mais curto entre a abelha da espécie *Xylocopa grisescens* e a flor de maracujá mais próxima), foi necessário usar abstração e eliminar da análise a presença de outros tipos de flores e da outra espécie de abelha, que não influenciavam o trajeto. Tais evidências foram mencionadas por alguns participantes. Por exemplo, o Participante A comentou: "*Havia duas abelhas, portanto, primeiro, era preciso focar na abelha em que tínhamos interesse*". Já o Participante B destacou o segundo elemento essencial à abstração do problema: "*Eu complementaria com a flor de maracujá"*. As observações desses participantes evidenciam os elementos centrais na abstração para aquela atividade, ou seja, a abelha da espécie *Xylocopa grisescens* e a flor de maracujá. Para a resolução do problema, era necessário considerar apenas a abelha em análise, as flores de maracujá presentes no tabuleiro e os obstáculos colocados à polinização. No PC, a abstração enfatiza os elementos que estão diretamente vinculados ao problema, desconsiderando elementos secundários que não são relevantes para a sua resolução, o

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

que está de acordo com os autores Fernández, Zúñiga, Rosas e Guerre (2018) e Jesus (2019).

Decomposição e Reconhecimento de Padrões - Durante a realização do jogo, com o tabuleiro montado, a decomposição fica evidenciada pela fragmentação em etapas para o deslocamento da abelha até o alvo, neste caso, a flor de maracujá. Além disso, era preciso selecionar o trajeto mais curto dentre as opções disponíveis. O reconhecimento de padrões relaciona-se com os sentidos do deslocamento possíveis, da direita para a esquerda, da esquerda para a direita, de baixo para cima ou de cima para baixo. Alguns desses padrões repetem-se diversas vezes durante o jogo, o que facilitou a etapa posterior de descrição do algoritmo. Ambos os pilares foram mencionados na narrativa do Participante C: "*Eu associei a decomposição como o movimento de deslocamento, para o lado direito, esquerdo… Enfim, colocar [em referência ao ato de decompor] em sequência. Também acho que já temos aí o reconhecimento de padrões*".

Algoritmo - Este pilar refere-se à representação de uma sequência de passos, organizados de maneira lógica para resolver o problema principal. O Participante B sintetizou a ideia ao afirmar: "*E o algoritmo é a solução, é o todo*".

Depois de breve discussão sobre as facilidades e dificuldades para identificar os pilares do PC durante a atividade, os participantes foram instruídos a elaborar um algoritmo descritivo completo, com detalhes de cada etapa correspondente ao percurso lógico mais simples entre a abelha e a flor correspondente, a partir do tabuleiro montado. A descrição do algoritmo deveria permitir a reprodução do percurso no tabuleiro, por outra pessoa ou por uma máquina, se necessário, adequando-se o algoritmo a uma linguagem de programação específica.

Em nossos resultados, descrevemos um exemplo de atividade desplugada que incorpora os pilares do PC em um conteúdo de Ciências. A atuação das abelhas como principal agente polinizador e sua relevância para a manutenção da cadeia alimentar são exemplos de conteúdos que podem ser adaptados e trabalhados em diferentes etapas do Ensino Fundamental. O Participante D, por exemplo, replicou a atividade com seus alunos: "*Eu trabalho do 1º ao 8º ano do Ensino Fundamental e apliquei com todas as turmas. Para os pequeninhos (1º ano), apresentei as abelhas, os problemas ambientais,*

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

expliquei os porquês, e nós brincamos do jogo da memória. Eu adaptei e desenvolvi com todas as turmas, e eles estão pedindo para repetir. Os do 6º ano me questionaram para tentar montar um jogo de xadrez com aquelas peças!". Também destacou, em sua narrativa, a importância de conciliar teoria e prática: "*Coisas simples que ensinamos, mas depois, na prática, eles não sabem. Eles não lembravam o que era a fecundação cruzada!*".

O Participante D relata que, em todas as turmas, partiu da questão central "problemas ambientais versus as abelhas", mas que ajustou os conteúdos em consonância com as diferentes habilidades preconizadas pela BNCC para o Ensino de Ciências, tendo em conta as diferentes etapas do Ensino Fundamental. Segundo o Participante D: "*Com todos, trabalhei os problemas ambientais versus as abelhas […], mas incluí temas como diversidade e poluição. Foi legal, tanto que eles estão querendo adaptar o jogo. Já estão pensando em mais estratégias".* O participante finaliza a narrativa, retratando sua visão da atividade aprendida no curso: *"Eu acredito que pode ser usada de diferentes maneiras*".

O Quadro 1 apresenta alternativas que conciliam conteúdos de Ciências para os primeiros e últimos anos do Ensino Fundamental, permitindo uma abordagem interdisciplinar com o ensino do PC, para promover diversas habilidades previstas na BNCC. Essas variações na atividade produzem reflexo, sobretudo, nos pilares da abstração, da decomposição e do reconhecimento de padrões.

Quadro 1 - Habilidades para o Ensino de Ciências e do Pensamento Computacional para algumas etapas do Ensino Fundamental em que a atividade desplugada abordada neste artigo pôde ser replicada, mediante adaptações ou alterações em seu nível de complexidade.

Habilidade de Ciências	**Habilidade do PC**
2º Ano Ensino Fundamental Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.	**2º Ano Ensino Fundamental** Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

3º Ano Ensino Fundamental Identificar características do modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.	**3º Ano Ensino Fundamental** Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.
7º Ano Ensino Fundamental Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.	**7º Ano Ensino Fundamental** Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares. Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reuso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.

Fonte: BNCC, 2017 e Computação BNCC, 2022, nas colunas da esquerda e da direita, respectivamente.

Também é possível adaptar essa atividade por meio da complexificação dos algoritmos. Em nosso exemplo, foi solicitado um algoritmo descritivo. Contudo, seria possível trabalhar a elaboração de algoritmos por meio de representações gráficas, como diagramas de blocos ou fluxogramas. Santos *et al.* (2022) utilizam essa abordagem em uma atividade desplugada para a resolução de um problema específico em genética.

Ainda como alternativas, pode-se incluir a computação plugada, por meio de diferentes *softwares* ou plataformas digitais, como o Scratch[2]. É também possível adaptar a lógica do Scratch para atividades desplugadas, mediante a construção de blocos, que são encaixados como em um quebra-cabeça, para a construção do algoritmo. O estudo de Rodrigues, Gomes e Carneiro (2022) demonstra essa alternativa ao desenvolver atividades desplugadas inspiradas nos fundamentos do Scratch.

[2] O Scratch é uma plataforma criada pelo Lifelong Kindergarten Group […]. Utiliza-se da programação por blocos para criação de objetos virtuais. Dentre as muitas aplicações possíveis, destacam-se as animações, os jogos e as apresentações, além de […] outras possibilidades (Souza; Costa, 2019, p. 10).

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

O Pensamento Computacional e o desenvolvimento de habilidades cognitivas

As transformações no âmbito tecnológico têm gerado impactos sociais e culturais ou mesmo questionamentos éticos quanto à capacidade de prover condições de uso e compreensão das novas tecnologias para todos os cidadãos (Beleti Junior; Bezerra; Santiago Junior; Sforni, 2023). Entretanto, quando se trata de integrar as tecnologias na educação, não basta pensar em prover infraestrutura; é preciso também realizar ações de formação capazes de interligar a tecnologia à conjuntura da educação atual (Alves; Heckler, 2018), sendo o PC uma alternativa para inserir as TD, e estimular a compreensão de seus fundamentos no contexto educacional (Kaminski; Klüber; Boscarioli, 2021). Para tanto, foi planejado e desenvolvido o curso de formação com professores de Ciências apresentado anteriormente, buscando-se promover a ideia preconizada por Wing (2006), ou seja, a de que o PC representa uma habilidade fundamental para todos, não sendo exclusiva dos profissionais da computação, e deve ser incluída no rol de conhecimentos essenciais, juntamente com a escrita, a leitura e a matemática.

Pesquisas têm evidenciado que estudantes aprendem "ciência computacional" com maior facilidade, em comparação com a "ciência tradicional", devido a uma série de fatores cognitivos, motivacionais e epistemológicos (Blikstein, 2008). Nesse sentido, as escolas representam espaços propícios para a implementação do PC, podendo contribuir para desenvolver habilidades cognitivas e aprimorar o raciocínio lógico-dedutivo de estudantes da Educação Básica (Pinho *et al.*, 2016).

Os próprios pilares do PC, por si sós, já representam um conjunto de estratégias cognitivas, o que inclui a abstração, a capacidade de modelar o conhecimento e processos, a decomposição e organização de estruturas mais complexas em subconjuntos lógicos e a própria elaboração de algoritmos (Blikstein, 2008). Zapata-Ros (2015) destaca outras habilidades cognitivas, como criatividade, interação, metacognição, métodos colaborativos, pensamento divergente, recursividade e resolução de problemas. Brim *et al.* (2024), em seu estudo, salienta algumas dessas habilidades cognitivas por meio da prática de atividades desplugadas, dando ênfase a habilidades como a resolução de problemas e o raciocínio lógico.

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

Em tal contexto, a figura do professor deve receber a devida atenção, já que corresponde ao agente motivador, responsável por planejar e organizar o ambiente para instigar e despertar o interesse do aluno (Lima, 2000). Segundo Seixas, Calabró e Souza (2017), o professor de Ciências tem o desafio de mediar o conhecimento diante dos avanços científicos e tecnológicos, considerando a utilização de estratégias didáticas adequadas às novas conjunturas educacionais. Infelizmente, para muitos, não foi proporcionada uma formação condizente com essas novas necessidades, sendo importante a promoção de formações para professores de Ciências direcionadas ao uso do PC.

Especificamente quanto ao PC, muito embora exista uma quantidade expressiva de ferramentas e recursos que podem auxiliar nesse processo, as capacitações de professores para integrá-lo à prática docente ainda são modestas e incipientes. Essa condição amplia o desafio de incorporar esses novos conhecimentos, uma vez que, para desenvolver uma atividade que incorpore o PC, é preciso considerar necessidades específicas, relativas à idade, ao nível de ensino e às diversas áreas do conhecimento (Silva; França; Falcão, 2021).

Desse modo, o curso que desenvolvemos com o grupo de participantes – em sua maioria, professores de Ciências – promoveu o conhecimento de estratégias didáticas com uso do PC. Assim, o procedimento de incorporar a tecnologia ao processo de ensino por meio do Pensamento Computacional tem o potencial de contribuir para uma aprendizagem mais significativa, especialmente, quando introduzida com vistas a despertar nos alunos a intenção de aprender e de utilizar os novos conhecimentos para criar, inovar e desenvolver maior autonomia (Souza; Costa, 2019).

CONCLUSÕES

Embora o Pensamento Computacional tenha sido recentemente incorporado aos currículos da educação no Brasil, atividades que o articulem com os diferentes componentes curriculares, por meio de abordagens plugadas ou desplugadas, ainda são pouco frequentes e têm representado um desafio para os professores. Diversos são os motivos dessas dificuldades, mas o principal, ao que tudo indica, envolve a falta de

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

ações que capacitem os professores a agregarem os novos conhecimentos às suas práticas de ensino.

Neste artigo, demonstramos uma atividade desplugada em que o Pensamento Computacional foi desenvolvido de maneira articulada ao Ensino de Ciências, utilizando-se o conteúdo sobre a polinização e a relevância das abelhas nesse processo. Também discutimos, a partir de adaptações ou alterações na complexidade da atividade, alternativas para desenvolvê-la em diferentes etapas do Ensino Fundamental.

A atividade que descrevemos contribui para divulgar alternativas que viabilizem a inserção do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências e representa uma forma de auxiliar no desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas, principalmente daquelas voltadas à resolução de problemas de maneira criativa e inovadora.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas do Projeto de Extensão Formação Docente para o Ensino de Ciências e Biologia e do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (Gecibio), da Unioeste Cascavel, por sua contribuição.

REFERÊNCIAS

A.B.E.L.H.A. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. **A vida das Abelhas Africanizadas (*Alpis mellifera)***. [*S.l.*], ago. 2019. Pôster Digital. Disponível em: <https://abelha.org.br/a-vida-das-abelhas-africanizadas-apis-mellifera/>. Acesso em: 4 fev. 2024.

ALVES, C. DA C.; HECKLER, V. TDIC na Formação de Professores em Ciências e Matemática. **Revista Insignare Scientia – RIS**, [*S.l.*], v. 1, n. 2, p.1-25, mai./ago. 2018.

AMORIM, A. P.; BARRETO, R. **Pensamento Computacional na Educação:** caminhos e perspectivas para o futuro que ainda não concebemos. 1. ed. Salvador: Atena Editora, 2023. cap. 1, p. 19-39.

BRIM, J. DA F. H.; PINHEIRO, N. A. M.; OLIVEIRA, B. A. H. DE; TEIXEIRA, O.; SILVA, S. DE C. R. DA; DUTRA, A. O desenvolvimento do pensamento computacional por meio do ensino de sequências numéricas: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Caderno Pedagógico**, *[S. l.]*, v. 21, n. 9, p. 1-22. 2024.

BELETI JUNIOR, C. R.; BEZERRA, M. G. C.; SANTIAGO JUNIOR, R. M.; SFORNI, M. S. DE F. Computação na educação básica: experiências e reflexões

RIS
Revista Insignare Scientia
v. 8, n. 1, 2025
ISSN: 2595- 4520
DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

possibilitadas pelo projeto por dentro do computador. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 43, n. 120, p. 86-97, mai./ago. 2023.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged:** ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto. *[S.l.:s.n.]*, 2011. p.113.

BERINGER, J.; MACIEL, F. L.; TRAMONTINA, F. F. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, [*S.l.*], v. 5, n. 1, p. 18-27, abri, 2019.

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. Stanford: Stanford University, [2008]. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.htm. Acesso em: 04/10/2024.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC): A Educação é a base. Brasília/DF: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC): Computação Complemento à BNCC. Brasília/DF: Ministério da Educação, 2022.

CUNHA, A. **Programação desplugada! Conheça essa prática sem o uso de aparelhos eletrônicos!** [*S.l.*]: Aprendiz 21, 2020. 1 vídeo (9min 15seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Zd_ZOk_lnYo>. Acesso em: 20 out. 2023.

FERNÁNDEZ, J.; ZÚÑIGA, M. E..; ROSAS; M. V.; GUERRERO, R. A. Experiences in Learning Problem-Solving Through Computational Thinking. **Journal of Computer Science and Technology**, [*S.l.*], v. 18, n. 2, p. 136-142, mai./out. 2018.

FREITAS, B. M.; SILVA, C. I. DA. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. *In*: Associação Brasileira de Estudos das Abelhas – A.B.E.L.H.A. (org.). **Agricultura e Polinizadores**. 1. ed. São Paulo: *[S.n.]*, 2015. *E-book* cap. 1, p. 9-18. Disponível em: <https://abelha.org.br/formulario-e-book-agricultura-e-polinizacao/>. Acesso em: 16 jan. 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

JESUS, F. M. M. DE. Relato de experiência de introdução ao pensamento computacional no ensino fundamental. *In*: II Encontro Regional Norte-Nordeste da ABCiber, n. 1, 2019, Aracaju. **Anais […]**. [*S.l.*]:[*s.n.*], 2020. p. 1-13.

JOVCHELOVICH, S.; BAUER, M. W. Entrevista Narrativa. Tradução: Pedrinho Arcides Guareschi. *In*: Bauer, M. W.; Gaskell, G. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002. part. 1, p. 90-113.

KAMINSKI, M. R.; KLÜBER, T. E.; BOSCARIOLI, C. Pensamento Computacional na Educação Básica: Reflexões a partir do Histórico da Informática na Educação Brasileira. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [*S.l.*], v. 29, p. 604-633, jun. 2021.

LARA, Â. M. DE B.; MOLINA, A. A. Pesquisa qualitativa: apontamentos, conceitos e tipologias. *In*: Cézar de Alencar Arnaut de Toledo; Maria Teresa Claro Gonzaga. (Org.). **Metodologia e Técnicas de Pesquisa nas Áreas de Ciências Humanas**. 1. ed. Maringá: Eduem, 2011, v. único, cap. 5, p. 121-172.

LIMA, L. M. S. Motivação em sala de aula: a mola propulsora da da aprendizagem. *In*: SISTO, F. F.; OLIVEIRA, G. C.; FINI, L. D. T. (Orgs.). **Leituras de psicologia para formação de professores**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 148-161.

OLIVEIRA, M. L. DE; CUNHA, J. A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica?. **Acta Amazonica**, [*S.l.*], v. 35, n. 3, p. 389-394. 2005.

OSÓRIO, T. DA R.; STOLL, V. G.; MARTINS, M. M. Investigação na Formação Inicial: concepções sobre as TIC e a Energia no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. **Revista Insignare Scientia – RIS**, [*S.l.*], v. 2, n. 2, p. 22-36, mai./ago. 2019.

PARRA, G. N.; GONZÁLEZ, V. H. Las abejas silvestres de colombia: por que y como conservarlas. **Acta Biológica Colombiana**, [*S.l.*], v. 5, n. 1, p. 5-37. 2000.

PATEL, V.; PAULI, N.; BIGGS, E.; BARBOUR, L.; BORUFF, B. Why bees are critical for achieving sustainable development. **Ambio**, [*S.l.*], v. 50, n. 1, p. 49-59, jan. 2021.

RAYMUNDO, T.; ALENCAR, I. DE C. C. DE. A polinização em sala de aula: proposta de sequência didática com ênfase em insetos. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Edição Educimat, [*S.l.*], v. 11, n. 1, p. 109-130. 2022.

RODRIGUES, R. B. Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação. **Rede e-Tec Brasil**. Recife: IFPE, 2016. p. 86.

RODRIGUES, A. K. M.; GOMES, K. C. DE O.; CARNEIRO, M. G. Scratchim: uma abordagem para o ensino do Pensamento Computacional para crianças de forma remota

DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14251

e desplugada. *In*: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 33, 2022, Manaus. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 1444-1455.

SANTOS, R. A. C. DOS; TAVARES, T. V.; SCAKETTI, M.; FURUYAMA, J. S. DOS R.; GOMES, G. H.; COLATO, A.; FISCHER, C. N. Identificando variantes de DNA utilizando conceitos do pensamento computacional no ensino médio. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 185-190. 2022.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 289–303, fev. 2017.

SILVA, I. S. F. DA; FRANÇA, R. S. DE; FALCÃO, T. P. Um Mapeamento de Recursos para Desenvolvimento do Pensamento Computacional. *In*: VI Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E), n. 6, 2021, Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 41-50.

SOUZA, F. T. DE O.; AQUINO, I. DE S.; BARBOSA, A. DA S.; BORGES, P. DE F. Xylocopa spp. bee nesting in the eastern seridó of Paraiba, Brazil. **Research, Society and Development**, *[S. l.]*, v. 10, n. 8, p. 1-10, jul. 2021.

SOUZA, M. F. DE; COSTA, C. S. S**CRATCH: Guia Prático para aplicação na Educação Básica**. Rio de Janeiro: Editora Imperial, 2019. p. 78.

VILLELA, A. P; BORGES, R. A. S. Formação continuada de professores face ao uso das tecnologias digitais no contexto da pandemia. **Revista Tecnia**, [*S.l.*], v. 7, n. 1, p. 1-18, ago. 2022.

ZAPATA-ROS, M. Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. **Revista de Educación a Distancia**, v. 46, n. 4, p. 1-47, 2015.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, [*S.l.*], v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006.