

Algoritmo da Fotossíntese: Uma Atividade Desplugada para o Ensino de Ciências com Pensamento Computacional

Jadson do Prado Rafalski, Márcia Gonçalves de Oliveira, Crisane Aquino
Meneghel, Rosane Maria Muñoz

Instituto de Federal do Espírito Santo (Ifes) – Vitória - ES – Brasil
Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010

{jadsonrafalski, clickmarcia, crisaneameneghel, munoz.rosane}
@gmail.com

Resumo. Este relato de experiência apresenta uma atividade desplugada desenvolvida no contexto de um curso de formação continuada de professores de Ciências, que integra o Pensamento Computacional à temática da fotossíntese. A proposta envolve a modelagem algorítmica do processo fotossintético a partir da abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, buscando assim, promover a resolução de problemas. A prática foi aplicada por professores participantes em suas turmas de ensino fundamental, com base em um Canvas estruturado, e os resultados indicam o potencial da atividade para ampliar a compreensão de processos científicos por meio dos pilares do Pensamento Computacional: Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrão e Algoritmo.

1. Introdução

Este trabalho emerge da necessidade de desenvolver atividades pedagógicas que promovam a articulação entre as áreas do Ensino de Ciências e a Computação, com vistas à ampliação da produção de conhecimento científico no ensino fundamental. A Computação, tradicionalmente concebida como disciplina técnica, tem assumido um papel epistêmico no ensino de Ciências, não apenas ao facilitar a compreensão de fenômenos naturais, mas também ao oferecer novas formas de investigar, modelar e resolver problemas utilizando o Pensamento Computacional.

O Pensamento Computacional (PC), conforme definido por Wing (2006), envolve os processos cognitivos de formulação de problemas e de suas soluções de modo que possam ser representados e executados por um agente de processamento da informação. Essa perspectiva amplia o alcance da Computação para além da programação, destacando o PC enquanto habilidade fundamental para o século XXI. De acordo com Bittencourt, Santana e Araújo (2021) caracterizam o PC como uma abordagem transversal de resolução de problemas, que contribui para o desenvolvimento das competências, tais como a abstração, criatividade, colaboração e análise crítica.

De acordo com Brackmann *et al.* (2020) o PC é divido em quatro pilares sendo eles: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração sendo possível orientar tanto o ensino de Ciências quanto na construção das práticas pedagógicas. Desta forma, o PC tem como pressuposto identificar problemas complexos e dividi-los em partes menores e mais simples (Decomposição). Nesse sentido, ao se trabalhar com problemas

menores, o estudante pode identificar problemas já solucionados (Reconhecimento de Padrões), à medida que foca nos detalhes relevantes e ignorando os irrelevantes (Abstração). Ele, por meio das orientações ou regras simples podem criar soluções a cada subproblema (Algoritmos).

Esse entendimento dialoga diretamente com as demandas contemporâneas da educação em Computação no Brasil. O relatório da Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2025) acerca dos Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil 2020 - 2030 destaca a urgência de integrar a Computação à Educação Básica como estratégia de formação crítica e científica para o século XXI. A leitura do documento é recomendada como subsídio teórico e político para os pesquisadores e educadores interessados na articulação entre Computação e práticas educativas transformadoras.

Nesse sentido, a atividade proposta neste artigo, que denominamos *Algoritmo da Fotossíntese*, é uma Microprática Pedagógica desplugada (Rafalski, Oliveira e Vieira Junior, 2024) que modela o processo biológico da fotossíntese por meio dos pilares do Pensamento Computacional. De acordo com Rafalski, Oliveira e Vieira Junior (2024), a Microprática Pedagógica consiste em uma abordagem intencional, orientada a objetivos específicos de aprendizagem, que possibilita a aplicação imediata de conceitos.

A Microprática Pedagógica neste artigo está relacionada ao Pensamento Computacional e ao ensino de Ciências, fundamenta-se nas Arquiteturas Pedagógicas propostas por Carvalho, Nevado e Menezes (2005), apoiando professores de Ciências no desenvolvimento de habilidades de Pensamento Computacional e promovendo a integração desse conhecimento com o ensino de Ciências da por meio de atividades contextualizadas, colaborativas, sobretudo voltadas à autoria docente.

Essa atividade, desenvolvida no contexto de uma tese de doutorado, possibilita que os estudantes compreendam fenômenos naturais por meio de estruturas computacionais de representação e sequência lógica, potencializando a aprendizagem em Ciências e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de competências computacionais essenciais. Ao transformar um processo biológico em uma sequência lógica de ações, a proposta aproxima os estudantes das práticas investigativas e da lógica da programação, mesmo sem necessariamente fazer o uso de dispositivos digitais. Além disso, promove a alfabetização científica e computacional, conforme propõe a SBC, contribuindo para a construção de uma cultura computacional na escola, com base em práticas pedagógicas contextualizadas e acessíveis às expectativas dos estudantes.

2. A prática proposta

Essa seção traz, em detalhes, para fins de reproduzibilidade a prática idealizada.

PRÁTICA PEDAGÓGICA: Algoritmo da Fotossíntese

Etapa: Ensino Fundamental

Ano: 7º

Duração: 3 aulas de no mínimo 50 minutos.

Objetivo Geral: Promover a compreensão do processo de fotossíntese, articulando os conceitos científicos envolvidos nos pilares do pensamento computacional.

Objetivos Específicos:

- Representar sequencialmente as etapas da fotossíntese por meio de linguagem algorítmica desplugada, utilizando conceitos de abstração e decomposição;
- Identificar e correlacionar os insumos e produtos da fotossíntese, aplicando a lógica de entrada, processamento e saída típica do pensamento computacional;
- Refletir sobre a importância da fotossíntese no equilíbrio ecológico e na manutenção da vida no planeta.

Objeto do Conhecimento do eixo Pensamento Computacional da BNCC
Computação: Algoritmos.

Habilidade associada ao Objeto de Conhecimento escolhido: (EF15CO02) Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.

Componentes curriculares da BNCC do Ensino Fundamental ou Médio relacionados: Ciências no Ensino Fundamental – Anos Finais.

Unidade Temática de cada componente relacionado: Vida e Evolução.

Objetos de Conhecimento de cada unidade temática: Diversidade de ecossistemas e Fenômenos naturais e impactos ambientais.

Habilidades associadas aos Objetos de conhecimento escolhidos: (EF07CI07) - Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros e paranaenses quanto às paisagens, à biodiversidade, à disponibilidade de luz solar, ao transporte de água e nutrientes e suas interações com os fatores abióticos e bióticos que os constituem.

MATERIAIS E RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS:

Os materiais e recursos didáticos necessários para a realização da prática desplugada estão organizados e disponibilizados em formato digital¹. Esses materiais visam auxiliar na condução da prática, promovendo a integração dos pilares do Pensamento Computacional ao ensino de Ciências de forma acessível, estruturada e intencional.

Cards da Fotossíntese (Figura 1): conjunto de cartas com elementos do processo fotossintético que os estudantes devem ordenar logicamente, promovendo a compreensão da sequência e estrutura do fenômeno. Os *Cards* foram gerados a partir de *prompts* utilizando ferramentas de Inteligência Artificial.



Figura 1 – Cards do *Algoritmo da Fotossíntese*

Tabuleiro (Figura 2): base visual onde os cards são organizados, simulando um fluxo de execução algorítmica.

¹ <https://bit.ly/4opKWuT>

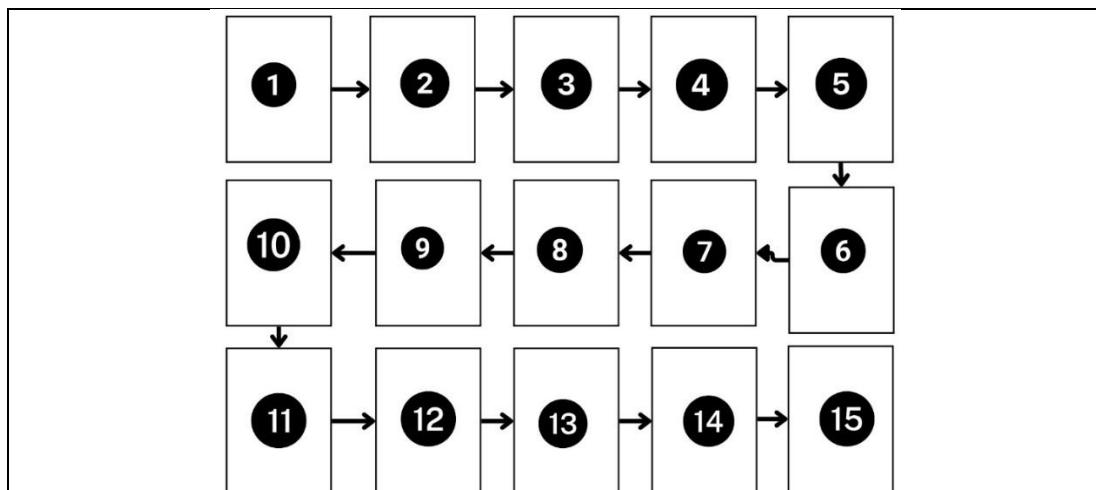


Figura 2 – Tabuleiro do *Algoritmo da Fotossíntese*

Canvas Modelo (Figura 3): É um instrumento visual de planejamento que organiza a proposta didática a partir dos pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo), alinhando-os ao conteúdo curricular. Ele orienta o professor na construção de atividades intencionais e contextualizadas, promovendo a articulação entre teoria e prática, a resolução de problemas e o desenvolvimento da autoria docente. A estrutura do Canvas da Microprática, contempla campos específicos para descrição da prática, objetivos, alinhamento à BNCC, sequência didática e estratégias de avaliação.



Figura 3 – Canvás da Microprática Pedaqógica - *Algoritmo da Fotossíntese*

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE (PASSOS) / PERCURSO METODOLÓGICO / ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

A atividade proposta foi estruturada de forma metodológica com base nos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov e Angotti, 1990). A prática se desdobra em três momentos que podem ser divididos de maneira sugestiva em tempos de 50 minutos cada momento. A Figura 4 apresenta a sequência de ações e interações entre estudantes, professor e grupo de trabalho ao longo da atividade.

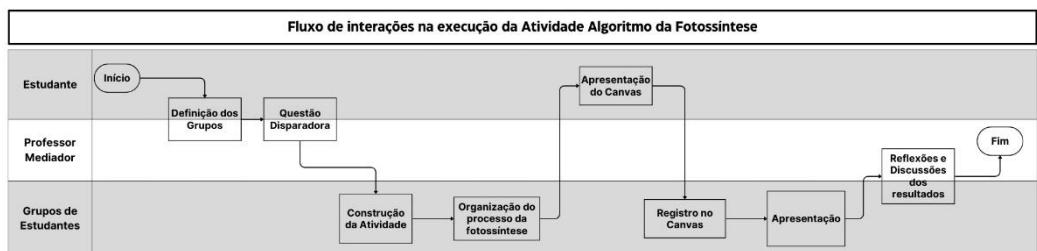


Figura 4 – Fluxo da atividade Algoritmo da Fotossíntese.

Primeiro Momento: O professor inicia com a definição de grupos, sendo possível separar em grupo de três a quatro estudantes. A partir disso, inicia-se com uma questão disparadora como por exemplo: *Como as plantas produzem seu próprio alimento?* A partir de imagens, vídeos ou elementos naturais, promove-se uma discussão coletiva para ativar conhecimentos prévios e gerar curiosidades sobre o processo da fotossíntese. Essa etapa mobiliza o engajamento inicial e prepara-os para o percurso investigativo. É apresentado o conceito de Pensamento Computacional.

Segundo Momento: Com base nas contribuições dos estudantes em grupo, o professor conduz uma sequência didática que explora as etapas da fotossíntese por meio da Microprática Pedagógica *algoritmo da fotossíntese*. Os alunos manipulam as cartas representando etapas do processo, organizando-as em sequência lógica no tabuleiro. Essa etapa integra os pilares do Pensamento Computacional.

Terceiro Momento: Os estudantes em grupo preenchem o Canvas da Microprática, registrando o que aprenderam, os passos do algoritmo construído e refletindo sobre

como esse conhecimento se aplica a outros contextos naturais. A turma conclui com uma roda de conversa para socializar os aprendizados e fortalecer a autoria e a autonomia na produção do conhecimento científico.

INCLUSÃO E DIVERSIDADE

Pode ser pensando em possibilidades por exemplo, a prática pode utilizar materiais manipulativos como cards, tabuleiro e Canvas da Microprática com alto relevo, braille ou narração em áudio. Para estudantes com deficiência auditiva, não há barreiras significativas, contudo recomenda-se que o professor utilize linguagem corporal clara e recursos visuais para reforçar as instruções orais.

Sobre a questão sociocultural, a proposta utiliza elementos do cotidiano (plantas, luz solar, água, ar), o que facilita a conexão com diferentes realidades sociais. Contudo, é importante que o professor esteja atento aos estudantes que possam ter menos familiaridade com atividades estruturadas ou com conceitos científicos, oferecendo apoio adicional e validação dos saberes prévios de cada estudante.

CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem na atividade Algoritmo da Fotossíntese é realizada de forma formativa, considerando dimensões do desenvolvimento dos estudantes. Sugestão de critérios, tais como a compreensão conceitual do processo da fotossíntese, a capacidade de aplicar os pilares do Pensamento Computacional, bem como, os aspectos relacionados à colaboração, à comunicação e ao protagonismo estudantil durante a atividade.

O preenchimento do Canvas da Fotossíntese funciona como instrumento de síntese e registro reflexivo, permitindo que os estudantes expressem seus aprendizados e articulem os conhecimentos científicos com a lógica computacional. Além disso, o professor realiza observações durante a prática, valorizando os processos da construção coletiva, a argumentação e a autonomia dos estudantes ao longo da experiência.

3. Reflexões sobre a Aplicação da Microprática Pedagógica *Algoritmo da Fotossíntese*

A Microprática Pedagógica *Algoritmo da Fotossíntese* foi aplicada no contexto de uma formação continuada de professores de Ciências da rede pública municipal, envolvendo 13 docentes dos anos finais do Ensino Fundamental. Durante a atividade, os professores tiveram a oportunidade de vivenciar a proposta, na perspectiva de refletir sobre como poderiam adaptá-la às suas realidades escolares.

Os relatos evidenciaram que a experiência favoreceu tanto a compreensão do processo da fotossíntese quanto a percepção de como os pilares do Pensamento Computacional, uma vez que podem ser mobilizados em aulas de Ciências. Ressaltou-se também a facilidade de implementação da prática, visto que não exige infraestrutura tecnológica avançada, mas sim intencionalidade pedagógica configurada no planejamento didático.

A proposta também trouxe alguns desafios relatados pelos professores. Embora a microprática seja de curta duração, sua execução requer tempo pedagógico adequado para explicações, interação em grupo e reflexão final. Além do planejamento prévio necessário para que o docente organize e conduza cada etapa com intencionalidade, reconhece-se que em turmas numerosas ou contextos com cronogramas rígidos, esse fator pode a produzir uma abordagem superficial dos conceitos. Outro aspecto levantado, refere-se à necessidade de reprodução dos materiais (*cards*, tabuleiro e *canvas*) que demanda organização prévia e, em alguns casos, apoio da equipe pedagógica institucional, para a aplicabilidade da proposta em sala de aula.

Referências

- Bittencourt, R. A., Santana, B. L., & Araújo, L. G. J. (2021). Computação fundamental: Currículo e livros didáticos de computação para o ensino fundamental II. *Revista Brasileira de Informática na Educação* (RBIE), 29, p. 662–691.
- Carvalho, M. J. S., de Nevado, R. A., & de Menezes, C. S. (2005). Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático. In *Brazilian Symposium on Computers in Education* (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), volume 1, p. 351- 360.
- Delizoicov, D., Angotti, J, A, Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 1990.
- Rafalski, J. P., de Oliveira, M. G., & Vieira Junior, R. R. M. (2024). Uma Arquitetura Pedagógica para a Construção de Micropráticas de Pensamento Computacional no Contexto do Ensino de Ciências. *Workshop de Informática na Escola* (WIE), p. 503–514.
- SBC. Grandes Desafios da Educação em Computação 2025-2035: Resumo Executivo. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35.