



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 dividido 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



Workshop de Compartilhamento e Produção de Atividades sobre Pensamento Computacional na Educação Básica

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 reprodutibilidade a prática idealizada.

PRÁTICA PEDAGÓGICA: Algoritmo da Fotossíntese

Etapa: Ensino Fundamental

Ano: 7º

Duração: 3 aulas de no mínimo 50 minutos.



Workshop de Compartilhamento e Produção de Atividades sobre Pensamento Computacional na Educação Básica

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>

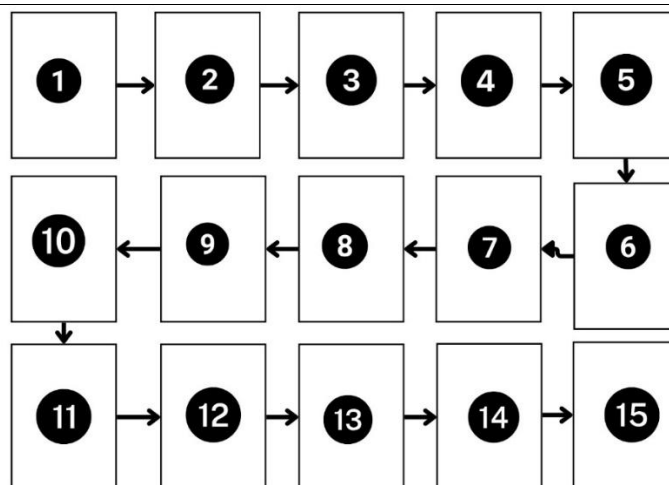


Figura 2 – Tabuleiro do *Algoritmo da Fotossíntese*

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.

CANVAS DA MICROPRÁTICA				
Autores:		Data:		Versão:
Identificação Qual é o título da Microprática? A Microprática pode ser aplicada para qual ano/etapa do ensino? Qual é a duração estimada? Quantas aulas ou dias são necessários? Qual é o problema que será tratado? Quais são os objetivos principais da atividade?	Alinhamento Curricular Quais competências gerais da BNCC são abordadas? Quais habilidades específicas da BNCC serão trabalhadas? Quais Habilidades curriculares específicas da computação? Quais descritores serão abordados?	Decomposição Quais são as diferentes partes do problema que você está tentando resolver? Descreva as principais seções/partes do problema que você está resolvendo. Como este problema poderia ser dividido em partes menores? Reconhecimento de Padrão Descreva algo que se repete? Descreva as semelhanças entre este problema e algo que você já resolveu? Alguma parte deste problema compartilha características com outras?	Abstração Que detalhes são importantes para resolver este problema? O que você pode deixar de fora? Que informações são desnecessárias? Algoritmo Qual é o primeiro passo que você pode dar para resolver esse problema? Quais são os passos que você precisa seguir para resolver esse problema? Em que ordem você deve concluir essas etapas?	Descrição das Atividades Recursos de Apoio Como você descreveria as atividades planejadas para esta microprática? Quais são as etapas que devem ser seguidas, conforme a a duração estimada. Quais materiais didáticos/instrucionais serão utilizados na execução? Quais recursos de apoio precisa ter para a execução das atividades propostas?
Aplicação do Pensamento Computacional Descreva de que forma essa microprática promove a aplicação dos conceitos de Pensamento Computacional? Como a atividade se relaciona com o Pensamento Computacional? Quais conceitos são explorados?			Avaliação Como será avaliada a participação e o engajamento dos alunos? Como será avaliada a capacidade dos alunos de resolver problemas ou desafios apresentados durante a microprática?	

Figura 3 – Canvas da Microprática Pedagógica - *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.

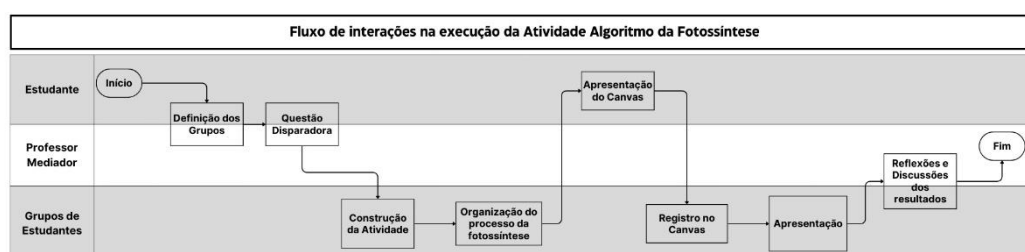


Figura 4 – Fluxo da atividade Algoritmo da Fotossíntese.

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



Workshop de Compartilhamento e Produção de Atividades sobre Pensamento Computacional na Educação Básica

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 explicação, 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 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.