Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

# Integrando Pensamento Computacional e Ciências: uma abordagem com heredogramas

**Francisca das Chagas Pereira Nascimento Neta (SED – RO)**
https://orcid.org/0009-0008-3511-977X
*franciscaneta.nascimento@seduc.ro.gov.br*

**Aline Locatelli (UPF)**
*https://orcid.org/0000-0002-7616-6037*
*alinelocatelli@upf.br*

**Resumo**: Diante da necessidade de metodologias de ensino que promovam o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, o presente texto se ocupa de apresentar a sistematização e implementação de uma sequência didática estruturada nas premissas dos Três Momentos Pedagógicos, visando fomentar o desenvolvimento de habilidades de Pensamento Computacional por meio do estudo de heredogramas. Nesse viés, organizamos o texto de forma a apresentar inicialmente a sistematização da sequência didática para posteriormente relatar sua aplicação junto a turma de 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública estadual de Porto Velho/Rondônia. Os resultados forneceram indícios de que a intervenção didática desenvolveu o Pensamento Computacional entre os alunos, preparando-os para enfrentar desafios analíticos de forma independente e adaptável.

**Palavras-chave**: Três Momentos Pedagógicos. Sequência Didática. Ensino Fundamental.

**Abstract:** Given the need for teaching methodologies that promote the development of essential skills for the 21st century, this text aims to present the systematization and implementation of a didactic sequence structured on the premises of the Three Pedagogical Moments, aiming to encourage the development of Computational Thinking skills through the study of pedigrees. In this sense, we organized the text in order to initially present the systematization of the didactic sequence and later report its application to the 9th year elementary school class in a state public school in Porto Velho/Rondônia. The results provided evidence that the didactic intervention developed Computational Thinking among students, preparing them to face analytical challenges independently and adaptably.

**Keywords**: Three Pedagogical Moments. Didactic Sequence. Elementary Education.

## 1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem em Ciências possui uma importância fundamental na formação dos estudantes, visto que, além de fomentar o conhecimento científico, incentiva a curiosidade, a problematização e a construção do pensamento crítico. Dentro deste contexto, o ensino de conceitos introdutórios de genética, como os heredogramas, assume um papel de destaque por representar um dos pilares da compreensão da vida e da hereditariedade.

Apesar da relevância dos conceitos de genética no contexto educacional, muitos alunos enfrentam desafios para assimilá-los, em grande parte devido à sua natureza abstrata. Nesse panorama, a busca por métodos pedagógicos inovadores torna-se imperativa. Uma dessas abordagens é a Computação Despluglada (CD), que propõe o ensino de conceitos computacionais sem a necessidade de uso direto de computadores. Ao invés disso, recorre-se a atividades práticas, jogos e outras ferramentas pedagógicas.

Anastacio et al. (2022) explicam que a CD é uma estratégia que ensina o Pensamento Computacional (PC), e alguns tópicos de computação, por meio de atividades que não envolvem o uso do computador. Essas atividades podem ser aplicadas independentemente de recursos de hardware ou software. Ela simplifica e apresenta conceitos essenciais de uma maneira acessível e prática, utilizando recursos cotidianos, como lápis e papel.

Jeannette Wing (2006) é uma das precursoras na promoção do conceito de PC, sustentando que o PC consiste em uma habilidade fundamental a ser desenvolvida por todas as pessoas. Não se limitando apenas aos cientistas da computação, suas benesses alcançam a todos, potencializando as capacidades operacionais e cognitivas de qualquer indivíduo. A autora supracitada vê o PC como uma via para a resolução de problemas, destacando características como lógica, sistematização, análise de dados e formulação de soluções.

Assim, este texto se ocupa de apresentar o relato de aplicação de uma sequência didática estruturada na premissa dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)[14], visando fomentar o desenvolvimento de habilidades de PC por meio do estudo de heredogramas. Nesse viés, organizamos o texto de forma a apresentar inicialmente a sistematização da sequência didática, para na sequência relatar sua aplicação junto a turma de 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública estadual de Porto Velho/Rondônia. A implementação da proposta nos permite refletir sobre a viabilidade didática da proposta e que apresentamos na seção considerações finais.

[14] DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências*: fundamentos e métodos. Colaboração: Antônio Fernando Gouvêa da Silva. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

## 2 A PROPOSTA ELABORADA

O estudo envolveu 24 alunos, com idades variando entre 14 e 15 anos, e uma composição predominantemente feminina. A participação voluntária dos alunos assegurou que as interações e contribuições fossem genuínas, refletindo um engajamento autêntico com o processo de aprendizagem. A aplicação da sequência didática seguiu o cronograma apresentado no Quadro 1, estruturado na premissa dos 3MP.

**Quadro 1 -** Cronograma de aplicação da sequência didática.

| MP | P* | Atividades propostas |
|---|---|---|
| **1°** | 1 | Apresentação de duas reportagens de sensibilização quanto à condição do albinismo. |
| **2°** | 3 | Slides – Albinismo e Simbologia internacional para construção de heredograma.<br>Atividade 1: *Tetris* abordando a simbologia dos heredogramas |
| | 2 | Atividade 2: Heredograma da Família "Anime Lovers"– Individual |
| | 2 | Atividade 3: Decodificando a Sequência Genética |
| **3°** | 2 | Produção de uma história em quadrinhos, tirinha ou infográficos sobre albinismo no *Canva Education®.* |

MP*: Momento Pedagógico; P*: número de períodos de aula (48 min – cada).
Fonte: Autoras, 2023.

As atividades foram desenvolvidas com o objetivo de integrar o estudo de heredogramas ao desenvolvimento de habilidades de PC, utilizando a temática do albinismo para promover uma compreensão mais profunda e humanística das questões genéticas.

Os encontros foram realizados de forma presencial, seguindo o cronograma estabelecido. A abordagem prática e interativa das atividades permitiu que os alunos se envolvessem ativamente no processo, desenvolvendo conhecimentos científicos e habilidades de comunicação e criatividade.

Em seguida, detalha-se o desenvolvimento das atividades realizadas com os estudantes durante cada um dos momentos pedagógicos, proporcionando uma visão abrangente do processo educacional implementado.

Nesta fase inicial, procedeu-se com abordagens para sensibilizar os alunos acerca dos heredogramas, utilizando o albinismo como exemplo palpável e relevante. Esta abordagem teve como objetivo aprofundar os conceitos fundamentais, criando um ambiente que reforça a aprendizagem e promove a empatia e a compreensão das experiências de indivíduos afetados por essa condição genética. Assim, o **Primeiro Momento Pedagógico - Problematização Inicial -** com duração de um período (48 minutos), centrou-se na apresentação de duas reportagens que exploravam o albinismo em pessoas de diferentes idades, gêneros e etnias. A primeira reportagem detalhada encontra-se disponibilizada pelo portal TRT23 (https://bit.ly/3PYqdiM), sobre o albinismo, escrita por Zequias Nobre e produzida por Sêmia Maud. Esta reportagem, além de fornecer um texto escrito, também foi acompanhada por um áudio, permitindo uma experiência multimodal de aprendizado.

A reportagem abordou diversos aspectos do albinismo, desde a genética até as implicações sociais e educacionais, exemplificados pelas experiências de Ananda dos Santos e Joselito Pereira da Luz, que compartilharam seus desafios cotidianos e a necessidade de políticas públicas mais efetivas para pessoas com albinismo.

A escolha deste material buscou oferecer aos alunos uma visão abrangente e inclusiva sobre o tema, estendendo a reflexão crítica inicial para uma compreensão mais integral e diversificada.

Ao utilizar o albinismo, uma condição genética concreta, como exemplo para o ensino de heredogramas, pode-se criar um ambiente de aprendizado que promoveu empatia e compreensão das experiências vividas por indivíduos afetados por essa condição.

Esta perspectiva teórica ganhou vida durante a apresentação das reportagens sobre o albinismo. Assim, foi diretamente relevante para a Problematização Inicial, pois nesta fase se conecta o conteúdo acadêmico com experiências humanas reais. Além de preparar o terreno para um envolvimento mais profundo e significativo dos alunos com o tema.

Após a análise desta primeira fonte, a aula prosseguiu com a exibição de uma segunda reportagem (https://bit.ly/DesafiosAlbinismo), desta vez em formato de vídeo, também focada no tema do albinismo. Este vídeo, escolhido por seu conteúdo educativo e relevância, proporcionou uma extensão visual e dinâmica do tema já introduzido.

O vídeo complementou a primeira reportagem ao trazer ainda mais detalhes sobre as experiências vividas por pessoas com albinismo e a representação desta condição genética em diferentes esferas sociais e culturais. Ao explorar figuras públicas com albinismo e trabalhos artísticos relacionados, como o de Gustavo Lacerda, o vídeo ampliou a compreensão dos alunos sobre como o albinismo é percebido e vivenciado, tanto em termos de desafios quanto de representatividade.

Essa transição do formato textual e auditivo para o vídeo foi planejada para proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem abrangente e diversificada. Enquanto a reportagem escrita e narrada forneceu uma base informativa sólida, com relatos detalhados e pessoais, o vídeo adicionou uma dimensão visualmente rica e interativa ao tema.

No **Segundo Momento Pedagógico - Organização do Conhecimento** - o foco residiu na consolidação dos conceitos científicos pertinentes e o aprofundamento da compreensão dos alunos sobre o tema. Essa etapa envolveu apresentações, discussões e uma atividade prática que permitiu aos alunos fazerem conexões entre os conceitos aprendidos e suas aplicações reais.

O Segundo Momento Pedagógico utilizou sete períodos de aula, compostos pelo segundo, terceiro e quarto encontros, descritos a seguir. No segundo encontro, com duração de três períodos, iniciou-se com uma apresentação de slides que aprofundava os conceitos-chave do albinismo.

Foram explorados a função da melanina, os genes associados ao albinismo e como eles afetam a pigmentação. Também foram discutidos os sinais e sintomas, as abordagens de tratamento e os cuidados essenciais, além de questões sensíveis como preconceitos e a perspectiva cultural em torno da condição. A apresentação foi enriquecida com imagens, definições claras e exemplos pertinentes para captar a atenção dos alunos e expandir sua perspectiva sobre o tema.

Ainda no segundo encontro, adotou-se uma estratégia pedagógica que harmonizava a exposição teórica com atividades práticas, visando promover a interação, reflexão e aplicação do conhecimento pelos alunos. Propôs-se uma atividade didática utilizando uma adaptação do tradicional jogo *Tetris* para aprofundar a compreensão da simbologia dos heredogramas. Cada aluno recebeu folhas de posicionamento com impressões dos

símbolos e conceitos relativos a heredogramas e generalidades genéticas, juntamente com peças do *Tetris* plastificadas e recortadas.

Seguindo essa perspectiva, os alunos foram orientados a analisar os conceitos e símbolos dispostos na folha de posicionamento e a colocar a peça correspondente no local apropriado, estabelecendo uma analogia com o jogo *Tetris* (Figura 1).

**Figura 1 -** Material utilizado na atividade *Tetris*.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Esta tarefa envolveu questões de variadas complexidades, exigindo a aplicação prática dos conhecimentos genéticos estudados anteriormente.

No terceiro encontro, com duração de dois períodos, os alunos foram envolvidos em uma atividade prática essencial para a compreensão dos princípios da genética, focando na análise e construção de heredogramas. Os heredogramas, instrumentos essenciais na genética para representar a herança de características específicas em famílias, foram o foco central do encontro.

O uso de uma referência cultural atual, como os animes, objetivou tornar o conteúdo mais acessível e relevante para os estudantes, facilitando a assimilação dos conceitos teóricos. Cada aluno recebeu uma folha de atividade com informações sobre a família “Anime Lovers” e questões complementares para orientar a elaboração do heredograma.

Os alunos foram orientados a empregar a simbologia internacional de heredogramas na interpretação e representação da herança genética, utilizando as pistas contidas na folha recebida para decifrar a transmissão da característica genética recessiva da cor dos olhos. Durante a construção dos heredogramas, foi observada a habilidade dos alunos em identificar padrões genéticos e aplicar o conhecimento adquirido.

Na atividade proposta, os alunos trabalharam de forma diligente para utilizar corretamente a simbologia genética e aplicar seu entendimento sobre a herança de alelos recessivos, tornando visível a manifestação fenotípica. Essa abordagem prática permitiu que os estudantes consolidassem seu aprendizado de maneira concreta e significativa, evidenciando a eficácia da metodologia aplicada.

No quarto encontro, com duração de dois períodos, foi introduzida a atividade “Decodificando a Sequência Genética”. Cada aluno recebeu uma folha individual contendo mensagens criptografadas representando diferentes padrões genéticos e uma chave de decodificação para converter os símbolos em características genéticas específicas.

Durante a atividade, os alunos utilizaram a chave de decodificação para interpretar as sequências genéticas, aplicando conhecimentos teóricos de genética na prática. Esta atividade destacou a importância de compreender e aplicar conceitos científicos de maneira ativa e contextualizada.

Conforme expresso na literatura, engajar os estudantes na resolução de problemas contribui para que compreendam que a Ciência funciona criando e resolvendo problemas (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Após a exploração dos conceitos de heredogramas, os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática para registrar suas percepções e avaliações sobre as atividades desenvolvidas por meio do Google Forms®. Este formulário foi utilizado para captar diversas informações sobre a experiência educativa dos alunos, incluindo sua interpretação e envolvimento com as atividades, bem como sugestões para melhorias.

As respostas coletadas permitiram avaliar o progresso dos alunos no desenvolvimento de competências ligadas ao PC e identificar oportunidades de melhoria na didática e nos materiais de ensino, validando o impacto positivo das metodologias adotadas.

Dentre os questionamentos feitos no Google Forms®, os principais incluíram: as preferências dos alunos quanto aos aspectos das atividades didáticas, os maiores desafios e dificuldades enfrentados durante a execução das atividades, os aspectos mais motivadores ou envolventes, as estratégias utilizadas pelos alunos tanto na realização das atividades quanto na construção de heredogramas, e a percepção dos alunos sobre a dificuldade e o tempo gasto para resolver as questões e montar o heredograma. Além disso, foram coletadas opiniões sobre a colaboração entre os alunos, sugestões para futuras atividades didáticas e percepções sobre as habilidades desenvolvidas ou aprimoradas ao longo das atividades.

O **Terceiro Momento Pedagógico** representou a conclusão do ciclo de aprendizagem definido por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), chegando à etapa de **Aplicação do Conhecimento**. Nessa fase, os estudantes foram incentivados a fazer uso prático e consciente do saber adquirido, analisando e aplicando os conceitos científicos nas questões que desencadearam o estudo e em situações diversas que, embora não diretamente relacionadas ao tema inicial, foram esclarecidas por meio do conhecimento científico adquirido.

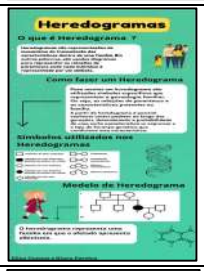
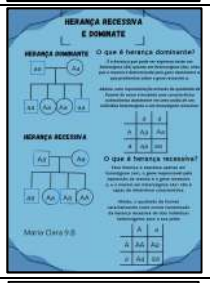
Nesta fase, a utilização dos conhecimentos ultrapassou a execução de tarefas e abrangeu a capacidade de integrar e aplicar conceitos científicos em contextos do cotidiano. O objetivo desta etapa foi desenvolver nos alunos a habilidade de empregar o conhecimento científico de maneira crítica e reflexiva, contribuindo para o seu entendimento do mundo.

Para exemplificar essa etapa, propôs-se uma atividade criativa: os alunos foram desafiados a criar uma narrativa visual sobre o albinismo, heredogramas e herança genética, utilizando a ferramenta Canva Education® para produzir histórias em quadrinhos, tirinhas ou infográficos.

A atividade supracitada foi realizada em dois períodos de aula (96 minutos), permitindo a coleta das produções dos estudantes para posterior análise, com o intuito de avaliar como os conceitos científicos foram integrados à expressão criativa e ao pensamento crítico dos alunos.

O Quadro 2 apresenta os títulos dos trabalhos produzidos pelos alunos, juntamente com a visualização reduzida e o link para visualização expandida das produções:

**Quadro 2 -** Trabalhos produzidos pelos alunos.

| Título | Produção | *Link* | Título | Produção | *Link* |
|---|---|---|---|---|---|
| Mitos e Verdades do Albinismo |  | T1 | Albinos Famosos |  | T6 |
| Heredogramas - O que são e como fazer |  | T2 | Cuidados Necessários para Pessoas com Albinismo |  | T7 |
| Albinismo - Informações Essenciais |  | T3 | Preconceitos com a Pessoa Albina |  | T8 |
| Herança Recessiva e Dominante |  | T4 | A Importância dos Heredogramas |  | T9 |
| Médico Geneticista |  | T5 | Compreendendo o Albinismo e Seus Cuidados |  | T10 |

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Os alunos, ao criarem seus infográficos, história em quadrinhos e apresentações, demonstraram não estar em um estado passivo, mas sim ativamente engajados em um processo de aprendizagem que é dinâmico e motivador. Eles não foram meros receptores de conhecimento, mas participantes ativos na construção e na comunicação do saber.

A capacidade de construir pontes motivadoras, conforme Moran (2013) indica, é evidente na forma como cada trabalho foi concebido para despertar o interesse e encorajar a pesquisa e a comunicação. Isso reflete um movimento em direção a um modelo educacional onde “aprender hoje é buscar, comparar, pesquisar, produzir, comunicar”

(p. 34), afastando-se do tradicional “modelo de passar conteúdo e cobrar sua devolução”. Assim, os trabalhos aqui analisados representam um avanço significativo no âmbito educacional, demonstrando o sucesso do ensino que promove a aprendizagem ativa e viva.

Conforme Behrens (2013) é essencial cultivar competências que abarcam desde a fluência digital até a capacidade de solucionar problemas, passando pelos '3 c's' - comunicação, colaboração e criatividade. Esse enfoque sublinha a importância de equipar os alunos com informações e dados, bem como com as habilidades necessárias para utilizar esses dados de maneira criativa e cooperativa no contexto global atual.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato ilustra a aplicação de uma sequência didática à luz dos 3MP composta por atividades desenvolvidas para abordar a temática dos heredogramas, no ensino de Ciências e, simultaneamente, desenvolver as habilidades do PC. A proposta didática visou ainda explorar o tema do albinismo de maneira integrada, promovendo a compreensão das experiências vividas por indivíduos com essa condição genética.

Como avaliação dessas atividades, mencionamos que as estratégias adotadas pelos alunos refletiram uma diversidade de estilos de aprendizagem e a necessidade de métodos pedagógicos que considerem tanto a independência quanto a cooperação. Ficou evidenciado um incentivo significativo às habilidades inerentes ao PC durante a criação e análise de heredogramas. Os alunos demonstraram habilidades em decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e formulação de algoritmos, fundamentais para enfrentar problemas complexos de maneira autônoma e contextualizada.

## REFERÊNCIAS

ANASTACIO, Marco Antonio Sanches; SCHIMIGUEL, Juliano; BARBOZA JUNIOR, Alcides Teixeira; KAMIMURA, Leonardo Akira Teixeira Dantas. **Computação Desplugada**. In: SCHIMIGUEL, Juliano (Org.). Pensamento Computacional. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2022. p. 33-52.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. p. 73-140.

DELIZOICOV, Demétrio. La Educación en Ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** Colaboração: Antônio Fernando Gouvêa da Silva. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias.** In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tadeu; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas

tecnologias e mediação pedagógica. 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. p. 11-72.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

WING, Jeannette**.** Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.