SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE A VEGETAÇÃO DO CERRADO E SUAS ADAPTAÇÕES

Jéssica Fagundes Felipe[1], Plauto Simão de Carvalho[2], Mirley Luciene dos Santos[3], Sabrina do Couto de Miranda[4]

[1] Universidade Estadual de Goiás (UEG), Mestranda no PPG em Ensino de Ciências (PPEC-UEG). fagundesjessica751@gmail.com
[2] Docente Permanente no PPG em Ensino de Ciências (PPEC-UEG). Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LabPEC-UEG). mirley.santos@ueg.br
[3] Docente Permanente no PPG em Ensino de Ciências (PPEC-UEG), LabPEC-UEG. plauto.carvalho@ueg.br
[4] Docente Permanente no PPG em Ensino de Ciências (LabPEC-UEG) e PPG Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER-UEG). sabrina.couto@ueg.br

INTRODUÇÃO

O Ensino de Botânica é essencial para a formação científica e ambiental do ser humano (Stroud et al., 2022). Apesar disso, tal conteúdo é frequentemente negligenciado no contexto escolar. Tal negligência resulta em lacunas significativas na compreensão sobre a diversidade vegetal e sua importância para a manutenção da vida e dos ecossistemas (Carvalho; Miranda; De-Carvalho, 2021).

De acordo com a literatura, em um contexto mundial, há evidente preferência dos estudantes e professores pela abordagem de temas sobre os animais, com prejuízos significativos ao Ensino de Botânica (Ursi; Salatino, 2022). Com base neste contexto, Wandersee e Schussler (1999; 2001) criaram o termo "*plant blindness*" (cegueira botânica) para destacar este aspecto. Segundo os autores, a cegueira botânica envolve a incapacidade de percepção das plantas ao nosso redor, incapacidade de reconhecer os atributos característicos das plantas, bem como, não entendimento sobre a importância das plantas na biosfera e na vida humana. Apesar da relevância teórica dos elementos apresentados por Wandersee e Schussler (1999; 2001), Ursi e Salatino (2022) discutem que a expressão "cegueira" tem conotação capacitista, assim recomendam o uso do termo "impercepção botânica" como o mais apropriado para tal questão.

Ressalta-se que práticas pedagógicas tradicionais, baseadas na simples memorização de termos e classificações, desconectadas da realidade dos estudantes agravam ainda mais a "impercepção botânica" na Educação Básica (Andrade et al., 2021). O ensino fragmentado, centrado apenas na transmissão de conteúdos, compromete a aprendizagem significativa e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Assim, torna-se necessário repensar as metodologias utilizadas no Ensino de Botânica, buscando abordagens e estratégias que despertem o interesse, a curiosidade e o protagonismo dos estudantes.

Diante do exposto, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) emerge como uma abordagem didática com potencialidades para transformar tal realidade. Ao propor a investigação de situações-problema e a formulação de hipóteses, o EnCI possibilita que os estudantes construam o conhecimento desenvolvendo habilidades de observação, análise, sistematização e argumentação (Zômpero; Laburú, 2011; Sasseron; Carvalho, 2008). A aproximação dos estudantes aos conteúdos trabalhados, de forma ativa e contextualizada, mobilizando seus conhecimentos prévios pode, ainda, potencializar a aprendizagem significativa, conforme defendido por Ausubel (2003) e Moreira (2006). Ressalta-se que o uso de metodologias ativas pode também fortalecer o papel dos estudantes como protagonistas no processo de aprendizagem (Bacich; Moran, 2018).

Neste contexto, desenvolveu-se uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) como parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Esta SEI objetivou promover a aprendizagem significativa de Botânica por meio da articulação entre o Ensino por Investigação e Metodologias Ativas de aprendizagem. Assim, este trabalho tem por objetivo relatar experiências advindas da condução da SEI intitulada “A Vegetação do Cerrado e Suas Adaptações” com estudantes da Educação Básica.

METODOLOGIA

A presente pesquisa se desenvolveu a partir de uma abordagem qualitativa, sendo caracterizada como uma pesquisa descritiva e interpretativa focando, principalmente, no processo de ensino-aprendizagem (Moreira, 2011).

A experiência pedagógica foi desenvolvida com duas turmas de 7º ano nas quais a primeira autora é professora regente. A SEI foi desenvolvida com estudantes de uma escola da rede particular do município de Anápolis, Goiás. Participaram das atividades um total de 24 estudantes que acompanharam todas as etapas. A SEI foi construída com base nos referenciais do Ensino por Investigação (Carvalho, 2013; Scarpa; Campos, 2018), das Metodologias Ativas (Bacich; Moran, 2018) e da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003). Além disso, a SEI atende à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), tendo como referência a habilidade EF07CI07 que propõe analisar ecossistemas brasileiros a partir das condições climáticas, do solo e das relações entre fauna e flora. A escolha do Cerrado se deu por sua importância e relevância no contexto nacional, bem como, por ser o bioma da região onde a escola está inserida, permitindo assim integrar conteúdos botânicos/ecológicos a elementos do cotidiano dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

A SEI objetivou promover compreensão sobre as formações vegetacionais que compõem o bioma Cerrado e suas adaptações. A pergunta orientadora da investigação foi: “Como as diferentes formações vegetacionais do Cerrado influenciam a biodiversidade e a sobrevivência dos seres vivos?”. Discriminou-se as seguintes expectativas de aprendizagem: compreender as adaptações da vegetação do Cerrado ao clima e ao solo; identificar as características das plantas típicas do Cerrado; relacionar a vegetação do Cerrado com sua importância ecológica e os impactos da degradação desse bioma.

A proposição da SEI levou em consideração as críticas recorrentes ao ensino tradicional de Botânica que tende a privilegiar a memorização em detrimento da compreensão conceitual e contextual dos conteúdos (Andrade; Castro; Santos, 2021). Assim, as atividades foram delineadas para ocorrer ao longo de cinco aulas (Quadro 01) contemplando atividades investigativas, ativas e contextualizadas sobre o tema abordado.

Quadro 01: Descrição das atividades que compõem a Sequência de Ensino Investigativa “A Vegetação do Cerrado e suas Adaptações” voltada aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Aula	Conteúdo/Etapa	Metodologias	Estratégias Investigativas	Elementos de Aprendizagem Significativa
01	Contextualização do tema e apresentação da pergunta de investigação. Formações vegetacionais do Cerrado: campestres, savânicas e florestais	Roda de conversa e apresentação de imagens/vídeos	Levantamento de conhecimento prévio; observação de características das formações vegetacionais	Relacionar as formações vegetacionais com experiências e conhecimentos prévios
02	Características das plantas do Cerrado	Apresentação e discussão em grupos	Observação de imagens e identificação de adaptações; pesquisas em grupo	Construção de significado relacionando adaptações ao ambiente seco e quente
03	Investigação da estrutura das plantas do Cerrado	Observação prática de sementes e ramos botânicos; análise em grupos	Registro de características e discussão de adaptações	Conectar observações práticas com conceitos teóricos
04	Estratégias de reprodução das plantas do Cerrado	Discussão e estudo de caso	Observação de ciclos de florescimento e dispersão de diásporos; análise de adaptação ao clima	Relacionar tempo de reprodução ao ciclo climático; reflexão sobre seleção natural
05	Criação de Histórias em Quadrinhos (HQ’s) sobre o Cerrado	Atividade criativa em grupos	Representação visual e narrativa das adaptações das plantas	Integração do conhecimento, estímulo à criatividade e construção de significados
Atividade final: Produção de redação respondendo à pergunta de investigação: *“Como as diferentes formações vegetacionais do Cerrado influenciam a biodiversidade e a sobrevivência dos seres vivos?”*				

Fonte: Autores.

Na primeira aula buscou-se levantar os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de uma roda de conversas, registrando suas percepções sobre o bioma Cerrado. A partir disso, imagens e vídeos foram apresentados para apoiar a caracterização das formações vegetacionais que são encontradas no bioma, a saber: campestres, savânicas e florestais; favorecendo uma visão mais ampla sobre a diversidade do bioma.

A segunda aula concentrou-se nas adaptações morfológicas e fisiológicas das plantas. Espécies vegetais como Ipê, Buriti e Pequizeiro foram analisadas com base em imagens, e grupos de estudantes foram incentivados a pesquisar e apresentar as características específicas dessas plantas (Figura 01). A socialização dos resultados estimulou o protagonismo e a participação colaborativa, aspectos ressaltados por Bondioli, Vianna e Salgado (2019).

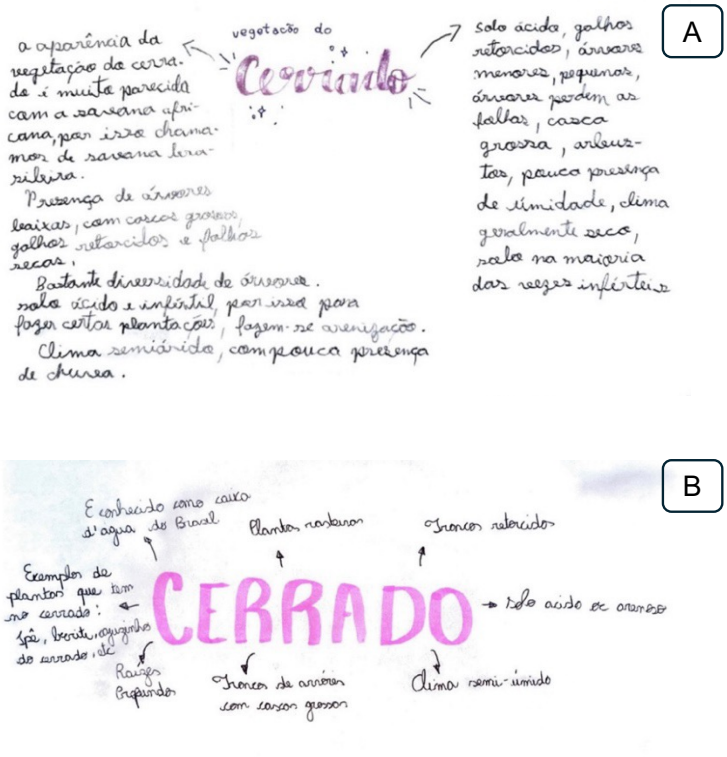
Figura 01 – Imagens dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de Anápolis-GO durante atividades desenvolvidas na SEI.



Fonte: Autores.

Na terceira aula os estudantes observaram amostras vegetais, como sementes, frutos e ramos botânicos, descrevendo suas características e relacionando-as às condições ambientais do Cerrado. Posteriormente, elaboraram mapas mentais para organizar os conceitos estudados (Figura 02).

Figura 02 – Exemplos de mapas mentais produzidos individualmente por dois estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental (A e B) de uma escola da rede particular de Anápolis-GO durante a SEI.



Fonte: Autores.

A quarta aula abordou o ciclo reprodutivo de plantas típicas do bioma, especialmente o florescimento e a frutificação em períodos específicos do ano. Essa discussão contribuiu para esclarecer relações entre clima e estratégias de sobrevivência das plantas.

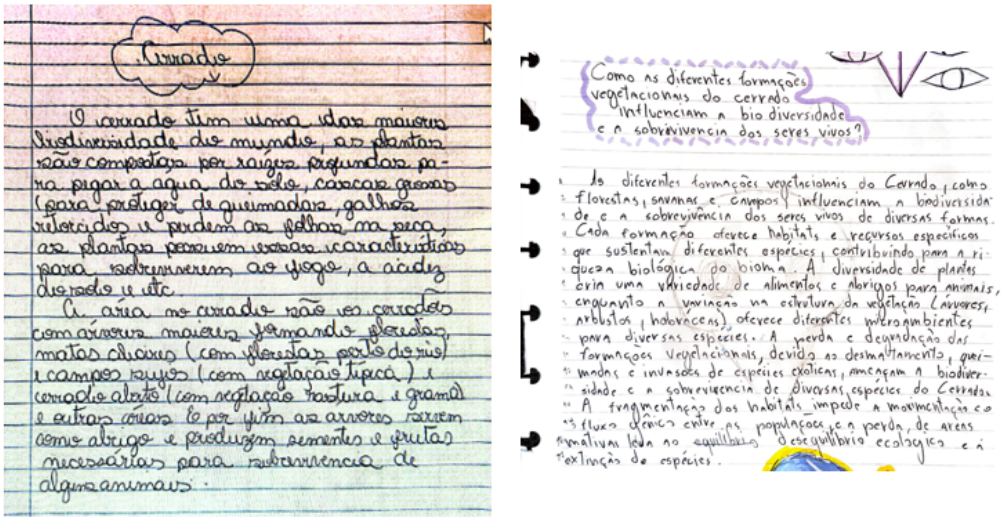
A última aula foi dedicada à produção de histórias em quadrinhos (HQ's) nas quais os estudantes representaram situações que ilustravam as adaptações das plantas e a dinâmica ambiental do Cerrado (Figura 03). Essa atividade reuniu aspectos científicos e criatividade, alinhando-se às ideias de Moran (2015) sobre a importância de integrar emoção e imaginação no processo de construção do conhecimento. Ao final da sequência os estudantes redigiram uma resposta à pergunta investigativa inicial, permitindo avaliar o entendimento conceitual e a capacidade argumentativa construídos ao longo das aulas (Figura 04).

Figura 03 – Exemplo de HQ produzida por um estudante do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de Anápolis-GO com destaque para os personagens e elementos do Cerrado.



Fonte: Autores.

Figura 04 – Exemplo de redações produzidas por dois estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de Anápolis-GO com destaque para a pergunta orientadora da SEI.



Fonte: Autores.

Desenvolvimento da SEI no Contexto Real de Ensino-Aprendizagem

A aplicação da SEI permitiu identificar avanços importantes na compreensão dos estudantes sobre o Cerrado e suas formações vegetacionais. No início das aulas, muitos estudantes apresentavam concepções fragmentadas sobre o bioma, associando-o apenas à seca ou às queimadas, o que reforça a necessidade de contextualização, conforme defendido por Ausubel (2003). Entretanto, à medida que vivenciaram as atividades propostas essas percepções foram sendo ressignificadas.

Os mapas mentais elaborados pelos estudantes evidenciaram que eles passaram a reconhecer diferenças entre as três formações vegetacionais principais e a relacioná-las às condições de solo, clima e disponibilidade de água. Em alguns trabalhos apareceram relações mais complexas, estabelecendo vínculos entre adaptações morfológicas e estratégias de sobrevivência, o que demonstra a diferenciação progressiva descrita por Moreira (2006). Tais elementos também relacionam-se à construção autônoma do pensamento científico, conforme Sasseron (2018).

Outro resultado observável foi o aumento do interesse e da curiosidade ao longo das aulas. A análise de amostras vegetais despertou questionamentos sobre a função de cada estrutura, enquanto as discussões em grupo favoreceram o diálogo e a negociação de significados, conforme ressalta Carvalho (2013). Além disso, as HQ's demonstraram a capacidade dos estudantes de transpor conceitos científicos para situações narrativas, utilizando personagens e enredos que articulavam adaptações, desafios ambientais e relações ecológicas. Essa produção criativa reforça a pertinência das metodologias ativas (Moran, 2015; Andrade; Castro; Santos, 2021).

As redações finais revelaram compreensão mais consistente sobre as características das plantas do Cerrado e sua relação com fatores ambientais. Muitos estudantes mencionaram adaptações como folhas rígidas, cascas espessas, raízes longas e resistência ao fogo, demonstrando significação do conteúdo. Também apareceram preocupações relacionadas ao desmatamento e às mudanças no uso do solo, indicando o desenvolvimento de uma consciência ambiental, alinhada às reflexões sobre educação crítica discutidas por Freire (2001).

Assim, os resultados mostraram que a SEI contribuiu na mediação para ampliar o entendimento dos estudantes sobre o Cerrado, fortalecer habilidades investigativas e promover uma aprendizagem significativa, integrando conhecimentos científicos, criatividade e reflexão crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da SEI permitiu observar avanços na forma como os estudantes passaram a compreender o bioma Cerrado e sua vegetação. No início das aulas havia pouca clareza sobre as características do bioma, e muitos estudantes demonstravam dificuldades para identificar espécies nativas ou reconhecer adaptações essenciais. Contudo, ao longo das atividades, tornou-se evidente um maior envolvimento com o tema e ampliação nas formas de interpretar o ambiente.

O trabalho investigativo contribuiu para que os estudantes desenvolvessem olhar mais atento para a vegetação local, reconhecendo suas particularidades e entendendo como fatores ambientais influenciam o bioma. A participação em atividades diversificadas favoreceu o protagonismo e estimulou habilidades de comunicação, argumentação e construção científica. A SEI possibilitou uma aprendizagem mais contextualizada, aproximando o conhecimento escolar do cotidiano dos estudantes e reforçando a importância de práticas investigativas no ensino de Ciências.

AGRADECIMENTOS

À escola parceira e ao CNPq pelo fomento ao projeto de pesquisa via chamada 10/2023 processo 402418/2023-9.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. V.; CASTRO, L. M.; SANTOS, L. C. Metodologias ativas de ensino aprendizagem nas disciplinas de ciências da natureza. **Educação, Escola & Sociedade**, v. 14, n. 16, 1-23, 2021.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BONDIOLI, A. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Revista Interfaces da Educação**, v. 10, n. 29, p. 86-102, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Brasília: Ministério da Educação, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, R. S. C.; MIRANDA, S. C.; DE-CARVALHO, 2021. O Ensino de Botânica na Educação Básica - Reflexos na aprendizagem dos alunos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e39910918159, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. 184 p.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas: Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (Orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa subversiva**. Ijuí: Unijuí, 2006.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, 13(3), pp.333-352, 2008.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Revista Ciência & Educação,** v. 24, n. 1, p. 63-84, 2018.

STROUD, S.; FENNELL, M.; MITCHLEY, J.; LYDON, S.; PEACOCK, J. BACON, K. L. The botanical education extinction and the fall of plant awareness. **Ecology and Evolution**. 2022;12:e9019.

URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". Nota Científica. **Boletim de Botânica**, São Paulo, Brasil, v. 39, p. 1–4, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher** 61(2): 284-286, 1999.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin** 47: 2-9, 2001.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. O ensino de ciências por investigação: concepções e práticas de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 295-315, 2011.