Revista Educação, Ensino e Interdisciplinaridade em Foco (EdeinFo)

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA

## Investigative didactic sequence for teaching ecology

**Mirtes Mara Rodrigues Alencar** [1]
Secretaria do Estado da Educação do Estado da Paraíba, Cidade, UF, Brasil
**Andreza Gama de Menezes Cardoso**[2]
Secretaria do Estado da Educação e da Cultura– SEEC, RN, Brasil
**Ana Cláudia Sales Rocha Albuquerque** [3]
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - Mossoró, RN, Brasil

**Resumo**
O estudo da relação entre os seres vivos e destes com o meio ambiente possibilita a compreensão da importância de se preservar os recursos ecológicos presentes na natureza. Diante disso, buscou-se desenvolver uma sequência didática investigativa com foco na preparação dos estudantes para relacionar os conceitos ecológicos sobre dinâmica de populações com a sobrevivência das populações de organismos e a sustentabilidades do nosso planeta. A coleta e a análise dos dados foram de natureza exploratória, descritiva com abordagem qualitativa referentes a intervenção em sala de aula. A sequência didática foi aplicada com 35 alunos das 1ª e 2ª séries do ensino médio de uma escola estadual no município de Sousa/PB, utilizando-se metodologias ativas de aprendizagem pautadas no ensino por investigação. Observou-se que os estudantes demonstraram interesse pelo tema, gerando discussões importantes que promoveram a construção do conhecimento de forma lúdica e interativa, despertando reflexão, argumentação, e obtenção de novos conceitos e percepções de mundo.

**Palavras-Chave:** Ecologia. Ensino por investigação. Protagonismo estudantil.

**Abstract**
The study of the relationship between living beings and their environment makes it possible to understand the importance of preserving the ecological resources present in nature. Given this, we sought to develop an investigative teaching sequence focused on preparing students to relate ecological concepts about population dynamics with the survival of populations of organisms and the sustainability of our planet. The didactic sequence was applied to 35 students from the 1st and 2nd grades of high school at a state school in the city of Sousa/PB, using active learning methodologies based on research-based teaching. It was observed that students demonstrated interest in the topic, generating important discussions that promoted the construction of knowledge in a playful and interactive way, awakening reflection, argumentation, and obtaining new concepts and perceptions of the world.

[1]Secretaria do Estado da Educação do Estado da Paraíba; Mestrado em Ensino de Biologia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Atualmente, é professora de Biologia do Estado da Paraíba (SEC.EST.EDUCACAO/PB). Lattes: https://lattes.cnpq.br/4031570205892536 , ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5556-8539 *E-mail*: mirtesmara90@hotmail.com
[2]Secretaria do Estado da Educação e da Cultura; Mestrado em Ensino de Biologia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Atualmente, é professora de Ciências e Biologia do Estado do Rio Grande do Norte (SEEC/RN). Lattes: http://lattes.cnpq.br/1443798503135913. , ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5566-2704 , *E-mail*: andrezagama@hotmail.com.
[3]Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Doutorado em Psicobiologia pela Universidade Federal Do Rio Grande do Norte (UFRN).
Atualmente é professora lotada no Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Lattes: https://lattes.cnpq.br/9180501991200434., ORCID: https://orcid.org./0000-0001-7350-9113 , *E-mail*: anarocha@uern.br

**Keywords:** Ecology. Teaching by investigation. Student protagonism

## 1. Introdução

A relação entre os seres vivos e destes com o meio ambiente com um enfoque ecológico possibilita a compreensão da importância de se preservar a natureza e os seus recursos naturais, levando em consideração as peculiaridades de cada espécie e a sua relevância na manutenção do equilíbrio das cadeias e teias alimentares, bem como a influência do meio na distribuição e na abundância dos seres vivos na Terra.

Dentre os conteúdos de Biologia mais cobrados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, destaca-se o de Ecologia, sendo apresentado muitas vezes de forma interdisciplinar. Dessa forma, isso representa um grande desafio para o professor que, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, tem a atribuição de orientar a aprendizagem do aluno e contribuir para aprimorar a qualidade do ensino (Brasil, 1996). Para tanto, o professor precisa ser mediador e não apenas transmissor de conhecimentos.

Nessa perspectiva, entende-se que a motivação e mediação cria espaços de aprendizagem mais autônoma e satisfatória, instigando a autoconfiança nos estudantes para buscar o conhecimento, a interação e a troca de saberes. Segundo Demo (2008) o professor que media a aprendizagem do aluno é o melhor recurso metodológico a ser usado em sala de aula, pois favorece a ampliação no modo de enxergar e produzir conhecimentos.

Nesse sentido, a aprendizagem ativa leva o aluno a ser protagonista no processo, instigando a criatividade e a construção coletiva do conhecimento (Diesel; Baldez; Martins, 2017). A problematização da realidade se encaixa nessa perspectiva, pois favorece uma postura crítica, reflexiva e a contestação direta ou indireta dos conhecimentos adquiridos durante o processo educacional e de vivência do estudante, proporcionando uma autoaprendizagem.

O desenvolvimento do protagonismo estudantil é a base para formação de jovens mais seguros, confiantes e que sabem se posicionar. Para tanto, transmitir informações apenas de forma teórica não é suficiente, é preciso ensinar a gerir as informações, questionar e investigar. Assim é possível avançar, contribuindo para

alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4, que visa assegurar uma educação de qualidade para todos e todas (Nações, 2015).

O ensino por investigação, tem se mostrado uma abordagem pedagógica inovadora na educação por proporcionar ao estudante a construção do seu próprio conhecimento, trazendo sentido à sua necessidade de aprender, conhecer e questionar as informações, levando-o para situações desafiadoras que a vida impõe. Segundo Sasseron (2018), o ensino investigativo favorece a apropriação de conhecimentos que oportunizam o contato com situações reais, que impactam os estudantes sobre a necessidade de conhecer e aplicar esses conhecimentos para garantir a sobrevivência das futuras gerações.

Nesse contexto, a compreensão sobre a sustentabilidade de forma ampla se torna urgente e necessária. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura - UNESCO (2017), a Educação para a Sustentabilidade visa um aprendizado múltiplo e transformador. Logo, não se trata somente de integrar no currículo mais conteúdos, mas formar “cidadãos da sustentabilidade”, capazes de gerar mudanças positivas no mundo em que vive (Wals, 2015; Wals; Lenglet, 2016).

Diante do exposto, buscou-se desenvolver uma sequência didática investigativa com foco na preparação dos estudantes para relacionar os conceitos ecológicos sobre dinâmica de populações com a sobrevivência das populações de organismos e a sustentabilidades do nosso planeta, para que os mesmos sejam capazes de compreender e exercer a cidadania dentro e fora da escola.

## 2. Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido e aplicado na Escola Normal Estadual José de Paiva Gadelha, situada na Rua Deputado José de Paiva Gadelha, 127, Areias, Sousa-Pb. Teve como público alvo os alunos matriculados na disciplina de eletiva com aprofundamento em questões ambientais, envolvendo alunos da 1ª e 2ª série do ensino médio, com um total de 35 alunos participantes. Trata-se de uma pesquisa exploratória e intervencionista, qualitativa e descritiva e a coleta e a análise dos dados foram de natureza exploratória (Costa e Costa, 2011).

Para tanto, foi adotada a sala de aula invertida como metodologia ativa de aprendizagem, que possui sua fundamentação no ensino híbrido, onde cada aluno

possui o controle do tempo, ritmo, modo e local em que a aprendizagem ocorrerá, corroborando assim para a autogestão e autonomia dos discentes (Pantoja; Lima, 2019).

Outro método utilizado foi o da Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, visando a uma educação transformadora, adotando-se práticas pedagógicas que desenvolvam nos educandos aspectos cognitivos, psicossociais, interação e autonomia (Lopes; Filho; Alves, 2019).

A aplicação foi organizada em três momentos pedagógicos, sendo o primeiro o embasamento teórico, no qual foi disponibilizado na modalidade de ensino à distância (EAD), via grupo de *WhatsApp,* o material para estudo prévio sobre o conteúdo que serviria de base para a realização das atividades seguintes.

No segundo momento, em sala de aula foi realizada uma dinâmica denominada teia alimentar, onde os estudantes escolheram um cartão com o nome de um organismo e colaram na camiseta para que todos pudessem visualizar. Em seguida formaram um círculo e com o auxílio de uma linha de crochê foram repassando uns para os outros conforme a sequência de alimentação entre os seres vivos, formando ao final uma teia com todos os níveis tróficos, promovendo a discussão e apropriação dos conceitos.

Na última etapa, foram organizadas quatro estações de aprendizagem e os estudantes foram organizados em quatro grupos para melhor aproveitamento da atividade. Em cada estação foi disponibilizado uma cópia impressa de uma situação problema relacionada à dinâmica de populações (APÊNDICE A), onde os estudantes foram estimulados a levantar hipóteses para solucionar os problemas, utilizando-se o método da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) que, segundo Mamede (2001), é uma estratégia de aprendizagem ativa e colaborativa que leva o estudante a apropriar-se do conhecimento de modo significativo.

Na primeira estação, para auxiliar os estudantes na resolução do problema e aguçar a curiosidade, foi disponibilizado três *QR codes* com conceitos gerais e imagens ilustrativas. O primeiro *QR code* trazia informações sobre população e comunidade, o segundo, sobre pragas versos controle biológico e o terceiro definia e exemplificava os fatores que influenciam a dinâmica populacional: mortalidade, natalidade, emigração e imigração. Na segunda estação, foi disponibilizado um notebook com um vídeo do *YouTube* explicando a curva de crescimento microbiano.

Nas terceira e quarta estações foram disponibilizados respectivamente, um smartfone com o trailer do filme “Onde Está Segunda?” e um quiz do *Wordwall* sobre higienização das mãos.

## 3. Resultados e Discussão

Observou-se, na primeira etapa da pesquisa, que os estudantes demonstraram interesse pelo tema, gerando discussões com questionamentos importantes sobre os textos e vídeos enviados pelo grupo de *WhatsApp* para introdução e aprofundamento sobre a relação dos seres vivos e a dinâmica entre as populações. Foi sugerido também que os mesmos assistissem o filme “Onde Está Segunda?”, gerando um debate muito importante sobre como controlar o crescimento de uma população sem ferir a ética e o respeito à vida. Segundo Cavalcante (2011), o cinema pode favorecer o ensino de Biologia para o exercício da cidadania, pois possibilita o desenvolvimento da capacidade de leitura, interpretação e posicionamento crítico para além de conceitos biológicos.

No segundo momento, em sala de aula os estudantes escolheram um ser vivo da Caatinga para representar e em seguida formar uma teia alimentar (Figura 1). À medida que a teia ia se formando e novos indivíduos iam sendo introduzidos foram feitos alguns questionamentos, tais como: Se foi introduzido um novo predador na teia alimentar, quais são as implicações? Qual a vantagem de um predador ter uma maior variabilidade de presas? O que poderia acontecer com uma população de presas se não existissem mais predadores? Como chamamos animais que não tem predadores naturais? Quais são os tipos de organismos que estão presentes em todas as teias? Qual a relevância deles para o equilíbrio ecológico? Essas questões geraram diversas discussões e promoveram a construção do conhecimento de forma lúdica e interativa (Figura 2).

**Figura 1:** Alunos escolhendo os seres vivos para montar a teia alimentar.




Fonte: O próprio autor, 2023.

A discussão é do conteúdo em sala de aula é de suma importância para gerar aprendizagem. Segundo Anastasiou e Alves (2009, p.20), "[...] o saber inclui um saber o quê, um saber como, um saber por que e um saber para quê". Esses questionamentos são alicerces para promover a participação, o pensamento crítico e gerar relações interpessoais positivas que facilitam a interação entre o docente e o educando e dos educandos entre si. Para Santana e Wartha (2006), a utilização de atividades lúdicas torna o conhecimento atrativo e se configura um instrumento motivador para o processo de consolidação da aprendizagem.

**Figura 2:** Construção da teia alimentar.



Fonte: O próprio autor, 2023.

Na última etapa os estudantes foram organizados em quatro grupos para a realização do circuito nas quatro estações de aprendizagem, os quais receberam uma situação problema relacionada à dinâmica de populações. Para resolverem a situação os estudantes utilizaram o material de apoio e foram levantando hipóteses,

pesquisando e discutindo até chegarem a um consenso sobre as respostas mais adequadas para aquelas situações (Figura 3). Essa atividade investigativa e baseada em situações reais, além de despertar a curiosidade dos estudantes, promoveu a reflexão, argumentação, obtenção de novos conceitos e percepções de mundo e sustentabilidade ambiental. Sasseron (2015) afirma que a investigação é uma ótima estratégia para tratar assuntos científicos em sala de aula, ou seja, o aluno se torna protagonista através da interação com a realidade, construindo suas próprias interpretações (SILVA, 2011).

**Figura 3:** Resolução das situações problemas.



Fonte: O próprio autor, 2023.

Quanto à utilização das Estações de Aprendizagem atrelada à PBL, apesar de demandar um bom tempo de planejamento prévio, vale o esforço pois certamente é um caminho promissor na educação. Silva et al. (2023), ao utilizarem as duas metodologias em conjunto durante o ensino de robótica, concluíram haver ganhos significativos de aprendizagem e desenvolvimento individual dos alunos por garantir a aproximação de técnicas e de conceitos à praticidade e uso das informações. Desse modo, a solução do problema depende igualmente da aquisição de conteúdos e de habilidades para aplicá-los, ressaltando assim a necessidade de uma aprendizagem ativa, interativa e colaborativa (Ribeiro, 2008).

Após discussão em grupo os estudantes socializaram os resultados com o restante da turma, abrindo assim novos diálogos sobre o, onde os demais grupos expuseram também as suas colocações a favor ou contra os resultados apresentados, sempre de forma respeitosa. Observou-se que as discussões foram para além do âmbito biológico, sendo considerado também aspectos sociais e econômicos

fundamentais para a formação cidadã. Nesse sentido, Toti (2011) ressalta a importância do ensino de Ciências para a promoção da cidadania e consciência ambiental como requisito para a sustentabilidade.

## 4. Considerações finais

Diante dos resultados obtidos, pode-se inferir que a utilização da dinâmica "Teia alimentar" favoreceu a participação dos estudantes, tornando a aprendizagem mais satisfatória e significativa. Além de ser uma atividade de fácil compreensão e de baixo custo, pode também ser adaptada e aplicada usando organismos da flora e fauna específicos de outros biomas além da Caatinga, para que cada comunidade escolar trabalhe inserida na própria realidade local. Isso possibilita um novo olhar dos estudantes para a realidade em que está inserido, compreendendo melhor as relações existentes entre a sua região e o restante do planeta.

Pode-se ressaltar também que a utilização de situações problema embora a princípio pareça difícil para a maioria dos estudantes, favorece a discussão, reflexão e construção de um conhecimento muito mais significativo e pautado na suas próprias vivências e concepções, desenvolvendo a interação e o protagonismo educacional.

Podemos concluir que a sequência didática apresentada corroborou para o desenvolvimento do protagonismo estudantil e para a sensibilização dos estudantes a respeito do desenvolvimento sustentável, contribuindo positivamente para a relação de ensino e aprendizagem e senso de responsabilidade ambiental.

## Referências

ANASTASIOU, L. C.; ALVES, L. P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille, 2009.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei n. 9.394/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm> Acesso em: 24 maio de 2023.

CAVALCANTE, E. C. B. **Cinema na cela de aula: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional.** 153 f. Dissertação (Mestrado Profissional Em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2011.

DEMO, P. Habilidades do século XXI. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 4-15, 2008. Disponível em: < https://www.bts.senac.br/bts/article/view/269> Acesso em: 01 out. 2023.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino:** uma abordagem teórica. Revista Thema, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404> Acesso em: 24 maio 2023.

LOPES, R. M.; ALVES, N. G.; PIERINI, M. F.; FILHO, M. V. S. **Aprendizagem baseada em problemas :** fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro : Publiki, 2019.

MAMEDE, S. **Aprendizagem baseada em problemas:** características, processos e racionalidade. In: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (Org.). Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional. Fortaleza: Hucitec, 2001. p. 25-48.

NAÇÕES Unidas no Brasil. **4 Educação de Qualidade:** assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos. Brasil: ONUBR, 2105a. Disponível em: < https://nacoesunidas.org/pos2015/ods4/>. Acesso em: 01 out. 2023/.

PANTOJA, A. M. S.; Lima, M. F. M. D. **Proposta de ensino sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. 2019. Disponível em: http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/318/1/Proposta%20de%20ensino%20-%20sala%20de%20aula%20invertida%20uma%20metodologia%20ativa%20de%20aprendizagem.pdf Acesso em: 24 maio 2023.

RIBEIRO, Luis R. Camargo. **Aprendizagem baseada em problema (PBL):** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EduFSCar, 2008.

SANTANA, E. M. de; WARTHA, E. J. **O Ensino de Química através de Jogos e Atividades Lúdicas Baseadas na Teoria Motivacional de Maslow.** In: Encontro Nacional de Ensino de Química, Educação em Química no Brasil, 13, 2006, Campinas. Anais [...] Campinas: Unicamp, SP, 2006.

SASSERON, L. H. (2018). 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*****,** *18*(3), 1061–1085. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061> Acesso em: 24 maio 2023.

SILVA, Jacqueline Silva da. **O planejamento no Enfoque Emergente: uma experiência no 1º Ano do Ensino Fundamental de Nove Anos.** Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Porto Alegre, 2011.

SILVA, L. M.; LEITE, M. S.; MELO, L. A. O. de; FREITAS, M. J. B. M.; RODRIGUES, R. L. Avaliação da eficiência das metodologias de problem based learning e rotação por estações em conjunto durante o ensino de robótica. **Revista Novas Tecnologias na Educação,** Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 373–382, 2023. DOI: 10.22456/1679-1916.134380. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/134380. Acesso em: 6 out. 2023.

TOTI, F. A. **Educação Científica e Cidadania:** as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em Educação em Ciências.266f Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: UFSCar, 2011.

UNESCO. **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.**
**Learning assessment at UNESCO:** Ensuring effective and relevant learning for all. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002603/260325e.pdf. Acesso em: 01 out. 2023.

Wals, A.E.J., Dillon J. (2015) Preface. In: Susan Stratton, Rita Hagevik, Allan Feldman and Mark Bloom (Eds.) **Educating Science Teachers for Sustainability**, Frankfurt, Springer, p. ii - vi.

Wals, A.E.J., Lenglet, F. (2016) **Sustainability citizens:** Collaborative and disruptive social learning. In: Sustainability Citizenship in Cities: Theory and Practice, edited by Ralph Home, John Fien, Beau Beza and Anitra Nelson, London: Routledge.