



## COMPLEMENTARIDADE ENTRE FÍSICA E BIOLOGIA: BASES FUNDAMENTAIS E SUA IMPORTÂNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA E NA INTEGRAÇÃO DAS CIÊNCIAS DA VIDA

**Expedito Mesquita Frazão da silva; Maria da Conceição dos Santos Filha; Angel Gabriel Mota Oliveira, Heliques Mesquita Frazão, Antonio dos Santos Filho, Luciana Barboza Silva**

1 Universidade Federal do Piauí ( UFPI) ; [expeditmfs@gmail.com](mailto:expeditmfs@gmail.com); 2 Universidade Federal do Piauí ( UFPI); [confilha.22@gmail.com](mailto:confilha.22@gmail.com); 3 Universidade Federal do Piauí ( UFPI); [gabrielangek140@gmail.com](mailto:gabrielangek140@gmail.com) ; 4 Universidade Federal do Piauí ( UFPI); [heliques@ufpi.edu.br](mailto:heliques@ufpi.edu.br); 5 Universidade Federal do Piauí ( UFPI); [fylhosantos6@gmail.com](mailto:fylhosantos6@gmail.com); 6 Universidade Federal do Piauí ( UFPI); [lubarbosabio@ufpi.edu.br](mailto:lubarbosabio@ufpi.edu.br);

### RESUMO

Este estudo investigou a integração entre Física e Biologia na formação de professores de Ciências, com foco na disciplina de Biofísica do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE). O objetivo foi compreender como essa integração contribui para o desenvolvimento de uma visão mais ampla e contextualizada dos fenômenos biológicos. A pesquisa combinou abordagens qualitativa e quantitativa, incluindo uma revisão bibliográfica e a aplicação de um questionário a licenciandos que cursaram biofísica. Os resultados evidenciaram que, embora muitos alunos inicialmente associassem a disciplina a conceitos complexos e cálculos difíceis, ao final reconheceram a importância da integração entre Física e Biologia para a compreensão de processos biológicos como bioeletrogênese, mecânica molecular e biofísica cardiovascular. No entanto, as dificuldades com conteúdos matemáticos foram apontadas como um desafio. A pesquisa reforça a necessidade de metodologias pedagógicas ativas e acessíveis, que promovam uma aprendizagem significativa e integrada. Conclui-se que a interdisciplinaridade entre Física e Biologia é essencial para a formação de futuros professores, permitindo uma abordagem mais holística e reflexiva do ensino de Ciências, e preparando os licenciandos para enfrentar os desafios da educação moderna.

**Palavras-chave:** interdisciplinaridade; biofísica; ensino de ciências; formação de professores; física e biologia.

**Eixo temático:** Formação de professores em ciências biológicas



## THE COMPLEMENTARITY BETWEEN PHYSICS AND BIOLOGY: FUNDAMENTAL BASES AND ITS IMPORTANCE IN THE TRAINING OF BIOLOGY TEACHERS AND THE INTEGRATION OF LIFE SCIENCES

### ABSTRACT

This study investigated the integration of Physics and Biology in the training of Science teachers, focusing on the Biophysics course in the Biological Sciences Teaching degree at the Federal University of Piauí (UFPI/CPCE). The aim was to understand how this integration contributes to the development of a broader and contextualized understanding of biological phenomena. The research combined qualitative and quantitative approaches, including a literature review and a questionnaire applied to students who had completed the Biophysics course. The results showed that, although many students initially associated the discipline with complex concepts and difficult calculations, by the end, they recognized the importance of integrating Physics and Biology to understand biological processes such as bioelectrogenesis, molecular mechanics, and cardiovascular biophysics. However, difficulties with mathematical content were noted as a challenge. The research emphasizes the need for active and accessible teaching methodologies that promote meaningful and integrated learning. It concludes that the interdisciplinary approach between Physics and Biology is essential for the training of future teachers, enabling a more holistic and reflective approach to Science teaching and preparing students to face the challenges of modern education.

**Keywords:** interdisciplinarity; biophysics; science teaching; teacher training; physics and biology.

### INTRODUÇÃO

A integração entre Física e Biologia tem desempenhado um papel fundamental no avanço da compreensão científica dos fenômenos naturais. Embora essas áreas tenham emergido historicamente como disciplinas distintas, os avanços científicos nas últimas décadas revelaram uma relação intrínseca entre os processos físicos e biológicos. Esse contínuo entre Física e Biologia, como destacado por Auboeuf (2021), baseia-se na premissa de que as leis físicas subjacentes governam os processos biológicos em todas as escalas, desde o nível atômico até os sistemas vivos complexos.

A biofísica e a biologia molecular são exemplos centrais dessa integração, pois unem as ferramentas da Física à análise de sistemas biológicos. Na biofísica, conceitos como



**IX ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE**  
**"EDUCAÇÕES E BIOLOGIAS: pluralidade de abordagens e interseção dos espaços educativos"**  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr  
19, 20, 21 e 22 de Março de 2025

termodinâmica, mecânica e óptica têm sido aplicados para explorar estruturas e processos biológicos, como a estabilidade do DNA, o funcionamento de proteínas e a dinâmica de membranas celulares. Por outro lado, a biologia molecular investiga as interações químicas e físicas que determinam a expressão gênica e a replicação do DNA, fundamentando-se em princípios que explicam, por exemplo, as interações entre nucleotídeos e proteínas (Watson & Crick, 1953).

Conforme discutido por Auboeuf (2021), a interação entre Física e Biologia oferece uma nova perspectiva para compreender os processos evolutivos e a emergência da vida. A integração entre essas áreas destaca como os processos físicos, como o equilíbrio físico-químico e a dinâmica molecular, influenciam diretamente os fenômenos biológicos, como a estabilidade genômica e as respostas adaptativas ao ambiente. Essa abordagem interdisciplinar reforça a ideia de que a evolução não é apenas resultado de mutações e seleção natural, mas também um processo integrado, no qual fatores físicos e biológicos atuam de forma conjunta para moldar os sistemas vivos. Essa conexão amplia a compreensão de como os fenômenos biológicos são influenciados por princípios físicos fundamentais, fortalecendo a integração das Ciências da Vida.

A perspectiva do "contínuo Física-Biologia" não apenas desafia visões reducionistas, mas também ilumina a complexidade das Ciências da Vida. Esse modelo interdisciplinar tem implicações profundas para a formação de professores e a prática pedagógica em Ciências, especialmente ao promover uma compreensão integrada dos fenômenos naturais. Para que os futuros docentes sejam capazes de articular essa complexidade no ensino de Biologia, é essencial que sua formação inclua abordagens interdisciplinares que conectem conceitos de Física e Biologia.

A formação inicial de professores de Ciências, nesse contexto, deve considerar as contribuições da biofísica e da biologia molecular como ferramentas fundamentais para o ensino. A análise da relação entre energia, movimento e matéria viva, por exemplo, oferece oportunidades para uma aprendizagem contextualizada e conectada às necessidades contemporâneas, como sustentabilidade e avanços na saúde pública. Ao integrar esses conhecimentos, os professores podem preparar os alunos para compreender



a complexidade dos processos biológicos e sua conexão com princípios físicos, promovendo uma educação mais crítica e reflexiva (Katchor & Venturi, 2024).

Este estudo também utilizou como fonte, além da pesquisa bibliográfica, uma pesquisa qualitativa sobre o ensino de biofísica na Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE), no curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Esse contexto foi especialmente relevante, pois a disciplina de Biofísica na UFPI representa um dos principais momentos em que os estudantes em formação para serem professores têm contato com a interseção entre Física e Biologia. Durante o curso, os licenciandos são expostos a conteúdos que relacionam os fundamentos físicos com processos biológicos, contribuindo para a formação de uma visão integrada das Ciências da Vida.

Na disciplina de Biofísica, os estudantes têm a oportunidade de estabelecer um contato aprofundado com conceitos fundamentais da Física aplicados à Biologia, como a radioatividade, a termodinâmica e os princípios da óptica. Esses conteúdos são explorados com o objetivo de proporcionar uma compreensão mais ampla dos processos biológicos e de como eles podem ser explicados e analisados por meio de princípios físicos.

A integração das Ciências da Vida, promovida pela relação entre Física e Biologia, destaca a interdependência de sistemas e processos, abrangendo desde o estudo de moléculas até o funcionamento de ecossistemas inteiros. Essa abordagem integradora permite uma compreensão mais ampla dos fenômenos naturais e de como eles afetam a vida no planeta. Conforme apontado por Auboeuf (2021), o contínuo entre Física e Biologia oferece uma nova perspectiva para analisar a evolução e os processos fundamentais da vida, reforçando a importância de uma abordagem interdisciplinar para a educação científica. Ao vivenciarem essa integração, os licenciandos desenvolvem competências essenciais para promover um ensino mais contextualizado, significativo e conectado aos desafios contemporâneos, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e preparados para lidar com questões complexas do mundo atual.

## **OBJETIVO**

### **Objetivo Geral**



Investigar de maneira aprofundada como a integração dos conhecimentos de Física e Biologia contribui para o enriquecimento da formação de professores de Biologia, visando o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla e integrada das Ciências da Vida. Este estudo tem como propósito fortalecer a prática pedagógica por meio de abordagens interdisciplinares, que conectam fenômenos físicos e biológicos, promovendo a construção de um ensino mais contextualizado e dinâmico, capaz de abordar a complexidade e a interdependência dos sistemas naturais.

### **Objetivo Específico**

**Analisar como a disciplina de Biofísica contribui para a formação dos futuros professores de Biologia na UFPI/CPCE:** Investigar as estratégias de ensino utilizadas na disciplina de Biofísica no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, explorando as metodologias, a estrutura curricular e os recursos pedagógicos empregados. O objetivo é compreender como os conteúdos de Física são integrados ao ensino da Biologia e de que forma essa abordagem interdisciplinar contribui para a construção de conhecimentos teóricos e práticos, promovendo uma compreensão holística dos fenômenos biológicos e preparando os estudantes para uma prática pedagógica que articule essas áreas no ensino da Biologia.

**Explorar o impacto da integração de Física e Biologia no desenvolvimento de competências pedagógicas:** Investigar como a integração dos conteúdos de Biofísica no curso de licenciatura pode impactar o desenvolvimento das competências pedagógicas dos futuros professores, capacitando-os a aplicar abordagens interdisciplinares no ensino da Biologia, com foco na compreensão integrada dos fenômenos naturais e no aprimoramento da prática docente.

### **METODOLOGIA**

Esta pesquisa adotou uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos para uma análise mais abrangente. A estratégia metodológica envolveu pesquisa bibliográfica e a aplicação de um questionário estruturado, visando compreender a complementaridade entre Física e Biologia na formação de professores de Ciências,

com foco na disciplina de Biofísica ministrada no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE).

A **pesquisa bibliográfica** foi conduzida por meio da análise de capítulos de livros, artigos científicos e dissertações que discutem a interdisciplinaridade no ensino de Ciências, a importância da Biofísica na formação docente e a relação entre Física e Biologia na educação. Dentre as principais referências utilizadas, destaca-se o trabalho de Auboeuf (2021), que propõe um modelo de relação bidirecional entre genoma e fenótipo, mediado por princípios físicos e biológicos. Além disso, foram considerados estudos clássicos e contemporâneos sobre a formação de professores e a necessidade de abordagens interdisciplinares no ensino de Ciências, como os de Fazenda (2011), Morin (2005) e Mozena e Ostermann (2014). Essas referências fundamentaram a compreensão sobre como a articulação entre as duas áreas pode contribuir para uma formação mais ampla e integrada dos docentes.

Além da pesquisa teórica, realizou-se uma **pesquisa quantitativa**, baseada na aplicação de um questionário estruturado. O instrumento foi elaborado pelos autores do estudo e direcionado a estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI/CPCE que já haviam concluído a disciplina de Biofísica. O questionário continha perguntas objetivas e subjetivas, organizadas em três categorias principais:

1. **Percepção sobre a interdisciplinaridade:** analisou-se como os licenciandos percebiam a disciplina de Biofísica e de que forma ela poderia servir como um elo entre a Física e a Biologia. Buscou-se compreender se os estudantes identificavam a interdisciplinaridade como um aspecto relevante para a construção do conhecimento e se enxergavam aplicações práticas dessa integração em sua futura atuação docente.
2. **Relevância da Biofísica na formação docente:** investigou-se a importância da disciplina na formação inicial dos professores, bem como as dificuldades encontradas pelos licenciandos ao longo do curso. Foram analisadas percepções sobre a complexidade dos conteúdos abordados e as principais barreiras enfrentadas na compreensão e assimilação dos conceitos físicos aplicados à Biologia.
3. **Aplicabilidade dos conteúdos abordados:** buscou-se identificar quais temas dentro da Biofísica mais chamaram a atenção dos licenciandos e de que maneira esses

conteúdos contribuíram para a compreensão dos processos biológicos. Além disso, foi analisado quais conhecimentos adquiridos durante a disciplina poderiam ser aplicados tanto para a compreensão de fenômenos naturais quanto para o ensino de Ciências, permitindo aos futuros docentes uma abordagem mais integrada e contextualizada.

O questionário foi aplicado de forma remota, garantindo acessibilidade e ampla participação dos estudantes. Os dados coletados foram analisados quantitativamente, permitindo identificar tendências e padrões nas respostas. Além disso, a análise qualitativa das respostas abertas possibilitou uma compreensão mais aprofundada das dificuldades e contribuições da disciplina para a formação dos futuros professores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados por meio do questionário aplicado remotamente aos licenciandos do curso de Ciências Biológicas da UFPI/CPCE, que já concluíram a disciplina de Biofísica, revelou percepções fundamentais sobre a matéria, sua relação com a interdisciplinaridade e sua importância na formação docente. Além da investigação quantitativa, a pesquisa bibliográfica realizada forneceu um embasamento teórico essencial para compreender o papel da Biofísica na articulação entre Física e Biologia e como essa integração pode contribuir para o ensino de Ciências. Os resultados evidenciam tanto os desafios encontrados pelos estudantes ao longo do curso quanto os conhecimentos adquiridos e sua aplicabilidade na compreensão de fenômenos biológicos e no ensino.

A pesquisa bibliográfica abordou conceitos centrais sobre interdisciplinaridade e a relação entre Física e Biologia no ensino de Ciências. Estudos como os de Fazenda (2011) e Morin (2005) ressaltam a importância da articulação entre diferentes áreas do conhecimento para evitar uma formação fragmentada e proporcionar aos alunos uma visão mais ampla da realidade. O trabalho de Auboeuf (2021) também se mostrou essencial para compreender como a integração entre Física e Biologia não é apenas uma questão didática, mas reflete a própria organização dos sistemas biológicos, sendo a homeostase e os processos evolutivos guiados por princípios físicos e biológicos. Além disso, pesquisas mais recentes, como as de Katchor e Venturi (2024), destacaram a necessidade de fortalecer a interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências,



**IX ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE**  
**"EDUCAÇÕES E BIOLOGIAS: pluralidade de abordagens e interseção dos espaços educativos"**  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr  
19, 20, 21 e 22 de Março de 2025

garantindo que os licenciandos tenham acesso a estratégias que facilitem a integração entre diferentes áreas do conhecimento.

No contexto do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI/CPCE, a pesquisa evidenciou que a disciplina de Biofísica tem um papel crucial na formação dos futuros professores, pois oferece uma base científica sólida para a compreensão dos fenômenos biológicos sob a ótica dos princípios físicos. Essa abordagem vai ao encontro das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores, que enfatizam a importância do ensino interdisciplinar e da contextualização dos conteúdos para uma aprendizagem mais significativa. No entanto, os desafios dessa integração também foram amplamente discutidos na literatura, principalmente no que se refere à dificuldade dos estudantes em lidar com conteúdos matemáticos aplicados à Biologia.

Os licenciandos que responderam ao questionário relataram inicialmente uma visão limitada sobre a Biofísica, associando-a apenas à aplicação de conceitos físicos na Biologia sem compreender seu potencial integrador. Muitos estudantes afirmaram que, antes de cursar a disciplina, acreditavam que ela era predominantemente teórica e baseada em cálculos complexos, o que gerava receio e insegurança. Esse aspecto reforça uma questão amplamente discutida na literatura educacional: a fragmentação do ensino das Ciências da Natureza e a dificuldade dos estudantes em estabelecer conexões entre os conteúdos abordados nas diferentes disciplinas.

Após cursar a disciplina, a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade se transformou significativamente. A maioria dos participantes reconheceu que a Biofísica possibilitou uma compreensão mais aprofundada dos processos biológicos ao integrar conceitos físicos de maneira aplicada e contextualizada. Muitos estudantes relataram que a disciplina proporcionou uma visão ampliada sobre fenômenos como bioeletrogênese, mecânica molecular e energia nos sistemas biológicos, demonstrando a importância da Física para explicar aspectos fundamentais da Biologia. Além disso, foi destacada a relevância desse conhecimento para a formação docente, pois permite que futuros professores desenvolvam uma abordagem mais integrada no ensino de Ciências.

Entretanto, apesar do reconhecimento da importância da Biofísica, os estudantes também apontaram desafios enfrentados ao longo da disciplina. Um dos principais obstáculos

mencionados foi a complexidade dos conteúdos abordados, especialmente em relação ao domínio dos cálculos e à interpretação de modelagens matemáticas aplicadas aos processos biológicos. A falta de uma base prévia em Física foi frequentemente citada como uma barreira para a compreensão de determinados conceitos, tornando o aprendizado mais desafiador. Alguns participantes relataram que tiveram dificuldades em acompanhar os conteúdos devido ao nível técnico exigido, o que pode indicar a necessidade de estratégias pedagógicas que tornem os temas mais acessíveis aos licenciandos. Esse achado dialoga diretamente com a literatura educacional sobre o ensino de Ciências, que sugere a adoção de metodologias ativas e interdisciplinares para facilitar o aprendizado de conteúdos complexos.

A pesquisa também revelou quais temas dentro da Biofísica mais chamaram a atenção dos licenciandos e como eles perceberam sua aplicabilidade. Os temas mais mencionados foram **bioeletrogênese e bioeletricidade**, pela sua relação com o funcionamento do sistema nervoso e os impulsos elétricos no organismo; **mecânica molecular**, considerada essencial para a compreensão da estrutura e função das biomoléculas; **radiação e mutações**, destacadas pela sua relevância tanto para a biologia molecular quanto para áreas aplicadas, como a medicina e a biotecnologia; e **biofísica do sistema cardiovascular**, que despertou interesse devido à sua importância na compreensão do bombeamento sanguíneo e da regulação da pressão arterial.

Além de identificar os conteúdos mais impactantes, os licenciandos relataram que a disciplina auxiliou na interpretação dos processos fisiológicos sob uma perspectiva mais técnica, permitindo uma maior clareza na explicação de conceitos como metabolismo, transporte de substâncias e funcionamento celular. Para muitos, o conhecimento adquirido na Biofísica ajudou a estabelecer conexões entre diferentes áreas da Biologia, possibilitando uma visão mais integrada e coerente dos fenômenos biológicos.

Os resultados da pesquisa bibliográfica reforçaram esses achados, destacando a importância da interdisciplinaridade na formação inicial de professores e a necessidade de estratégias pedagógicas que facilitem a integração entre Física e Biologia. Trabalhos recentes, como o de Auboef (2021), demonstram que a relação entre essas áreas não é apenas uma necessidade educacional, mas reflete a própria estrutura dos sistemas vivos.



Além disso, estudos como os de Katchor e Venturi (2024) indicam que a interdisciplinaridade no ensino de Ciências permite uma aprendizagem mais significativa e prepara os licenciandos para enfrentar desafios da docência.

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica e a análise quantitativa apontam para a necessidade de aprimorar a abordagem pedagógica da disciplina de Biofísica, tornando os conteúdos mais acessíveis e aplicáveis ao ensino de Ciências. A interdisciplinaridade foi amplamente valorizada pelos licenciandos, que passaram a enxergar a Biofísica como uma área essencial para a compreensão dos processos biológicos e para o desenvolvimento de uma prática docente mais integrada e conectada às demandas educacionais contemporâneas.

## **CONCLUSÃO**

Esta pesquisa confirmou a relevância da integração entre Física e Biologia para a formação de professores de Ciências, especialmente no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI, com ênfase na disciplina de Biofísica. A interdisciplinaridade entre essas duas áreas oferece uma compreensão mais ampla dos fenômenos biológicos, facilitando a construção de um ensino mais holístico e conectado às necessidades educacionais contemporâneas.

A análise dos dados revelou que, embora os estudantes inicialmente associassem a Biofísica a cálculos complexos e conteúdos teóricos difíceis, ao final do curso, muitos reconheceram a importância dessa integração para a compreensão dos processos biológicos. A disciplina permitiu que os alunos estabelecessem conexões entre conceitos da Física e fenômenos biológicos, como bioeletrogênese, mecânica molecular e biofísica cardiovascular. No entanto, as dificuldades com conteúdo matemáticos foram um desafio recorrente, o que sugere a necessidade de metodologias pedagógicas mais acessíveis e estratégias ativas para facilitar o aprendizado.

Em termos de prática pedagógica, a pesquisa mostrou que a formação de professores de Ciências deve ser mais dinâmica e integrada, promovendo a articulação entre Física e Biologia desde a formação inicial. A abordagem interdisciplinar não apenas aprimora o entendimento dos fenômenos naturais, mas também prepara os licenciandos para um

ensino mais crítico e reflexivo. Portanto, a integração das Ciências da Vida é fundamental para capacitar os futuros professores a lidarem com os desafios do ensino moderno e preparar os alunos para um mundo cada vez mais complexo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUBOEUF, D. The Physics-Biology Continuum Challenges Darwinism: Evolution is Directed by the Homeostasis-Dependent Bidirectional Relation Between Genome and Phenotype. **Progress in Biophysics and Molecular Biology**, v. 167, p. 121-139, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2021.05.008>. Acesso em: 24 jan. 2025.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 18. ed. São Paulo: Papirus, 2011.
- FERREIRA, A. G.; QUEIROZ, G. R. P. C.; DOMINGOS, P.; CATARINO, G. F. C. A formação de professores de Ciências na perspectiva interdisciplinar sobre a flutuação para a vida no planeta: pelos caminhos da co-docência. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v. 21, e10596, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210116>. Acesso em: 24 jan. 2025.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. 5. ed. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KATCHOR, D. A.; VENTURI, T. Divulgação científica na educação em ciências: percepções de licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Dynamis**, v. 30, e11308, 2024.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 61-72, 2001.
- MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, v. 16, n. 2, p. 185-206, 2014.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 18. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- PIERSON, A. H. C.; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 1, n. 2, p. 120-131, 2000.



**IX ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE**  
**"EDUCAÇÕES E BIOLOGIAS: pluralidade de abordagens e interseção dos espaços educativos"**  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr  
19, 20, 21 e 22 de Março de 2025

SANTOS, A. G. F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; DOMINGOS, P.; CATARINO, G. F. C. A formação de professores de Ciências na perspectiva interdisciplinar sobre a flutuação para a vida no planeta: pelos caminhos da co-docência. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v. 21, e10596, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210116>.

WATSON, J. D.; CRICK, F. H. C. **A structure for deoxyribose nucleic acid.** *Nature*, v. 171, p. 737-738, 1953.