



Argumentação com licenciandos em Ciências Biológicas: concepções, intencionalidade pedagógica e impactos na qualidade argumentativa

Argumentation among pre-service Biology teachers: conceptions, pedagogical intentionality, and impacts on argumentative quality

Elaine Fernanda dos Santos¹

<https://orcid.org/0000-0003-4242-2431> 

Sindiany Suelen Caduda Martins²

<https://orcid.org/0000-0003-1766-9440> 

Edson José Wartha³

<https://orcid.org/0000-0003-4919-3504> 

1. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil. E-mail: elaine.santos@icbs.ufal.br

2. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil. E-mail: sindiany@academico.ufs.br

3. Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil. E-mail: ejwartha@academico.ufs.br

Resumo: A competência argumentativa está relacionada com a capacidade de construir, mobilizar e refutar argumentos, independentemente da área e contexto em que as pessoas estão inseridas, sendo uma habilidade importante para sustentar ideias e desenvolver a criticidade, principalmente durante a formação de novos profissionais. Diante disso, este artigo objetivou analisar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre a argumentação no processo de ensino e de aprendizagem, bem como os impactos das atividades pedagógicas voltadas para o desenvolvimento da qualidade argumentativa desses licenciandos. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa com aplicação de entrevistas semiestruturadas junto a estudantes de licenciatura do curso de Ciências Biológicas de uma instituição pública. Os licenciandos entrevistados participaram previamente de uma intervenção para a produção de argumentos sobre uma questão sociocientífica. Foi utilizada a análise de conteúdo para organizar, explorar, interpretar e fazer inferências sobre os resultados. Como resultado, tem-se que o desenvolvimento da competência argumentativa requer um planejamento pedagógico intencional e estratégias didáticas estruturadas que ofereçam aos alunos oportunidades progressivas para aprimorar suas habilidades argumentativas.

Palavras-chave: competência argumentativa, ensino de ciências, questão sociocientífica, argumentos.

Abstract: Argumentative competence is associated with the ability to construct, mobilize, and refute arguments within the contexts in which individuals are situated. In this regard, the present study aimed to analyze pre-service Biology teachers' conceptions of argumentation in teaching and learning processes, as well as the impacts of pedagogical activities intended to foster the development of their argumentative quality. This qualitative study involved the use of semi-structured interviews with undergraduate students enrolled in a Biological Sciences teacher education degree program at a public institution. The participants had previously engaged in an instructional intervention focused on the production of arguments concerning a socioscientific issue. Content analysis was used to organize, examine, interpret, and draw inferences from the data. The findings indicate that the development of argumentative competence requires intentional pedagogical planning and structured instructional strategies that provide students with progressive opportunities to refine their argumentative skills.

Keywords: argumentative competence, science education, socioscientific issues, arguments.

Introdução

A argumentação tem sido reconhecida como uma competência fundamental à promoção da educação científica. Na obra *A Origem das Espécies*, publicada em 1859, de Charles Darwin, por exemplo, o autor nos revela como um 'longo argumento' é capaz de apresentar e discutir evidências robustas, demonstrando que a argumentação opera como um mecanismo crucial na construção do conhecimento científico (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Nessa perspectiva, Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) defendem que a argumentação articula duas características essenciais: a justificação e a sustentação de conhecimentos; e a argumentação como um processo persuasivo.

A justificação e a sustentação de conhecimentos articulam linhas de raciocínio convergentes, concepções teóricas e evidências empíricas em defesa de uma alegação. Darwin exemplifica essa prática em sua obra, ao reunir dados empíricos durante a expedição pela América Central e do Sul, a qual serviu de base para justificar sua teoria da seleção natural. Já a segunda característica diz respeito à argumentação como um processo persuasivo, voltado para convencer o público sobre as alegações apresentadas. No caso de Darwin, esse processo foi particularmente desafiador, resultando na publicação de sua obra apenas duas décadas mais tarde (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007).

O surgimento da argumentação tem base na construção da retórica. Segundo Valle (2009), a retórica se desenvolveu de forma plena após a estabilização da democracia na sociedade ateniense. Naquele tempo, os cidadãos de Atenas tinham direito de participar diretamente das decisões populares, exercendo funções judiciárias, legislativas e executivas. Nesse sentido, exercer uma função política era para aqueles que dominavam a comunicação, raciocínio e produção de argumentos de forma correta.

Para Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), a argumentação tem como propósito obter a concordância pelo ouvintes sobre as proposições apresentadas por um orador. Para atingir esse pressuposto, é importante realizar um processo argumentativo eficiente e que tenha a predisposição de ganhar a aceitação do público. Ou seja, a proposta defendida pelo orador precisa ser aceita pelos participantes ou, ao menos, precisa gerar no ouvinte uma motivação para que ele concorde/aceite o que o locutor disse. Assim, há uma interação entre o orador e o auditório, a qual é realizada a partir da linguagem.

No âmbito dessas discussões teóricas, a argumentação na educação em Ciências considera o modelo de *Toulmin Argument Pattern* (TAP), proposto por Stephen Toulmin em 1958, como um referencial consolidado nesta área. Segundo Toulmin (2003), o argumento pode ser compreendido como um organismo, constituído por dimensões anatômicas associadas a uma estrutura mais elaborada que permite sustentar ou contestar informações.

No modelo TAP, a conclusão ou alegação (C) e os dados (D) que a fundamentam são apresentados. Os dados conduzem à conclusão de um fato por meio de garantias (W). Esse esquema, contudo, tornou-se mais complexo ao incorporar outros componentes: os qualificadores modais (Q), que indicam o grau de força da conclusão; as condições de refutação (R), que apontam circunstâncias capazes de enfraquecê-la ou invalidá-la; e o apoio (B), que oferece sustentação às garantias, ampliando a robustez do argumento (Toulmin, 2003).

Em contrapartida, também é possível reconhecer as limitações do modelo. Compreendendo essas limitações, Erduran et al. (2004) fizeram adequações do TAP para fins metodológicos em suas investigações. Os autores explicam que o uso da ferramenta de Toulmin, em seus estudos anteriores, forneceu valiosas contribuições para que a aperfeiçoassem. Entretanto, não rendeu consideráveis *insights* sobre a qualidade do discurso argumentativo produzido em uma intervenção na sala de aula. Com o propósito de analisar os argumentos com relação a sua qualidade, os autores criaram uma estrutura analítica elencando cinco níveis de argumentação para ser usada na avaliação da qualidade dos argumentos (Erduran et al., 2004).

Segundo os estudos de Erduran et al. (2004), o TAP monta a estrutura de um argumento ao relacionar uma afirmação com dados que a apoiam, as garantias que ligam o dado a uma alegação, o apoio que fortalece a garantia e, por último, as refutações que indicam elementos sob os quais as afirmações podem não ser verdadeiras. Toulmin (2003) ainda considera os qualificadores, que são uma confiabilidade maior depositada nas conclusões. Entretanto, o uso do TAP para

analisar argumentos verbais têm apresentado dificuldades, sendo a maior delas diferenciar o que é uma afirmação, um dado, uma garantia ou um apoio.

Essas perspectivas evidenciam a relevância de modelos estruturais e analíticos para a compreensão da argumentação na educação em Ciências, principalmente no que se refere à organização dos argumentos e à identificação de seus componentes. No entanto, ao privilegiarem a estrutura e a organização interna dos argumentos, podem não contemplar de forma suficiente a dimensão discursiva, interacional e contextual da argumentação em situações reais de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, torna-se relevante dialogar com contribuições oriundas da linguística, que ampliam a compreensão da argumentação ao considerar aspectos como a interação e a dialogicidade. O modelo dialógico da argumentação, desenvolvido por Christian Plantin, enfatiza a interação problematizadora como eixo norteador nesse processo, caracterizado por uma estrutura tripolar: pergunta, proponente e oponente. A pergunta representa a questão ou o problema central que orienta o desenvolvimento da argumentação e o julgamento dos argumentos mobilizados; o proponente é o participante que apresenta seu posicionamento sobre essa problemática; e o oponente é quem desafia e se opõe ao argumento do proponente (Grácio, 2008).

A pesquisa, desenvolvida por Pistori e Banks-Leite (2010), aborda a argumentação com base na teoria de Bakhtin, que defende uma estrutura complexa para análise de argumentos, superando a visão de um exame puramente estrutural e considerando as dimensões dialógicas e axiológica da comunicação. Goulart (2009, p. 17) enfatiza que “o princípio dialógico é considerado como básico para a concepção de linguagem, é o princípio constitutivo de todo o discurso. O dialogismo é, desse modo, a condição do sentido do discurso, a ligação entre a linguagem e a vida cultural”.

Amossy (2008) compreende a argumentação como uma parte intrínseca da análise do discurso. Ela propõe que os processos argumentativos não devem se limitar a somente obter adesão a uma premissa, mas engloba a tentativa de influenciar o outro, indicando elementos persuasivos. A autora discute as distinções entre intenção argumentativa e dimensão argumentativa. A primeira diz respeito a um discurso como estratégia de persuasão para convencer o público sobre determinada tese, enquanto a dimensão argumentativa relaciona-se ao discurso que tende a orientar os ouvintes, sem a intenção declarada de persuadir.

As abordagens discutidas evidenciam que a argumentação pode ser compreendida a partir de diferentes perspectivas teóricas e áreas de interesse.

Enquanto referenciais teóricos como o de Toulmin, amplamente utilizados nas pesquisas em Ensino de Ciências, privilegiam a análise da estrutura dos argumentos e identificação dos seus componentes, discussões oriundas da linguística abrem espaços para novos entendimentos, enfatizando a dimensão interacional e dialógica da argumentação.

Ao considerar a função da argumentação em sala de aula, ela possibilita compreender como se dá a interação entre docentes, estudantes, recursos utilizados no ensino e conhecimentos construídos. Tais circunstâncias podem fortalecer a participação ativa dos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem de temas relacionados às Ciências (Sasseron, 2020). Assim, é importante compreender a argumentação como um processo dialógico, que perpassa a função de dialogicidade do educador e contribui para a construção de saberes.

Santos e Mortimer (2009) destacam a necessidade do papel dialógico do professor na condução de suas aulas. É necessário abrir espaços para os alunos participarem da construção dos seus conhecimentos, de modo a considerar as diferentes singularidades e riquezas dentro do contexto escolar. Essa postura contribuirá para promover a mediatização de aspectos dos saberes científicos e tecnológicos, promovendo a decodificação das perspectivas Ciência e Tecnologia nas implicações negativas para os seres vivos no planeta.

A argumentação não se limita à defesa de ideias ou posições específicas, mas engloba as habilidades de questionar opiniões divergentes, analisar criticamente informações recebidas, adotar uma postura embasada perante opiniões conflitantes, entender as múltiplas perspectivas em discussão, apresentar alternativas argumentativas e reformular a própria visão ou a de terceiros quando necessário. Essas são atividades essenciais ao campo educacional e devem ser tratadas como objetos de ensino. Para além do meio acadêmico, tais habilidades são indispensáveis para uma convivência social harmoniosa (García-Barrera, 2015).

Nesse caminho, Rapanta et al. (2013) definem *competência argumentativa* como a capacidade de o sujeito construir, avaliar e refutar argumentos em situações de interações e diálogos com a comunidade ao qual se insere. Dessa forma, o desenvolvimento dessa competência evidencia a aplicação prática de habilidades específicas.

As considerações de Ruiz et al. (2013) elencam que o ensino da argumentação está ancorado em diferentes aspectos, com destaque para os conceituais. A principal relevância do aspecto conceitual diz respeito à consolidação da argumentação como um processo sociodialógico, que permite ao professor analisar a aprendizagem dos estudantes em sala de aula por meio da

intencionalidade desses processos, visualizando a habilidade de argumentar como uma ação para convencer e persuadir.

Nesse contexto, é preciso, para desenvolver a argumentação, pensar nas práticas envolvidas para mobilizar a construção de conhecimentos. As metodologias e abordagens utilizadas devem priorizar o caráter prático, sendo importante discutir artefatos vinculados aos meios para gerar a produção de argumentos (Jiménez-Aleixandre & Brocos, 2015).

O uso de Questões Sociocientíficas (QSC) nos contextos de ensino e aprendizagem vem sendo amplamente explorados quando pensamos em espaços para desenvolver a argumentação. De acordo com Batinga e Barbosa (2021), ao serem permitidas discussões argumentativas em torno de uma QSC, o espaço escolar estimula o desenvolvimento do pensamento e da linguagem científica, resultando em um domínio mais aprofundado do conhecimento científico. Assim, reforça-se a conexão entre as QSC e a argumentação.

O estudo de Vale et al. (2023), voltado à aplicação de uma QSC sobre o uso de agrotóxicos nas lavouras, contribui para enfatizar a relevância do uso dessa ferramenta, pois os resultados indicaram que a QSC favoreceu o desenvolvimento da argumentação nos textos produzidos pelos participantes. Foi possível identificar movimentos argumentativos voltados para a negociação de ideias. Esses processos envolvem reflexões e justificativas na elaboração dos argumentos e contra-argumentos sobre a QSC discutida.

As discussões teóricas apresentadas evidenciam a importância da argumentação como prática fundamental na formação de cidadãos críticos, assim como ressalta o papel das estratégias pedagógicas na promoção do desenvolvimento da competência argumentativa. Frente ao exposto, esta pesquisa busca responder ao seguinte questionamento: quais as concepções de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas sobre o desenvolvimento da argumentação por meio de estratégias pedagógicas com intencionalidade e quais os impactos das atividades propostas na qualidade dos seus argumentos?

Para responder a esse problema de pesquisa, o objetivo deste artigo é analisar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre a argumentação no processo de ensino e de aprendizagem, bem como os impactos das atividades pedagógicas voltadas para o desenvolvimento da qualidade argumentativa desses licenciandos.

Sendo assim, este estudo articula referenciais da Educação em Ciências que compreendem a argumentação como prática epistêmica e pedagógica, principalmente em contextos de ensino e de aprendizagem mediados por QSC com

abordagens que enfatizam sua dimensão dialógica (Sasseron, 2020; Santos & Mortimer, 2009). Os pressupostos teóricos orientaram a construção de categorias analíticas (Bardin, 2011), construídas a partir dos dados empíricos e sustentadas pela análise das concepções dos licenciandos, realizadas considerando o impacto das estratégias pedagógicas na qualidade argumentativa.

Procedimentos Metodológicos

Este estudo integra uma das etapas da pesquisa de doutorado da primeira autora deste texto, desenvolvida junto aos licenciandos em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Nordeste brasileiro. Com o intuito de assegurar alinhamento entre os procedimentos metodológicos e o objetivo estabelecido nesta pesquisa, optamos por uma abordagem qualitativa. Conforme destaca Flick (2009), estudos de natureza qualitativa são guiados pelo constante diálogo entre o pesquisador e o campo de coleta de evidências, considerado elemento essencial para a produção de conhecimento.

Os dados analisados, neste artigo, foram originados por meio da aplicação de uma entrevista semiestruturada com seis estudantes que participaram previamente, de uma intervenção pedagógica baseada na aplicação de um Estudo de Caso (EC) envolvendo uma QSC sobre testes em animais. A referida intervenção teve como foco a promoção da produção de argumentos escritos, tanto em atividades individuais quanto coletivas.

O momento de realização da entrevista teve o propósito de apresentar aos estudantes a análise inicial dos argumentos produzidos por eles durante a etapa de intervenção e discutir aspectos relacionados ao desenvolvimento da argumentação no seu processo formativo, além das abordagens e estratégias utilizadas durante a experiência com a intervenção. As entrevistas foram gravadas e transcritas tal como proferidas pelos participantes, a fim de preservar a fidedignidade, para posteriormente serem analisadas e discutidas.

Segundo Gaskell (2002), ao estruturar entrevistas individuais ou coletivas, é essencial atentar para dois aspectos: para a definição das perguntas que compõem o tópico-guia; e para a escolha adequada dos participantes. O tópico-guia é um componente estratégico da pesquisa e deve ser desenvolvido de maneira detalhada e intencional, com base em referenciais teóricos, no reconhecimento do campo de estudo e em discussão com indivíduos experientes e criativos.

Dessa forma, construímos um roteiro de entrevista dividido em quatro eixos para aplicação com os discentes, a saber: 1) percepções iniciais sobre o processo

formativo; 2) concepções sobre argumentação; 3) relações entre a argumentação e a formação docente; e 4) estratégias pedagógicas utilizadas na intervenção. As temáticas abordadas em cada eixo se conectam para responder ao objetivo proposto na elaboração dos dados oriundos da entrevista.

O roteiro de entrevista foi submetido a um processo de apreciação por pares, realizado por pesquisadoras especialistas na utilização desse instrumento de coleta de dados. Esse processo é importante para verificar se as questões formuladas estão adequadas para o alcance dos objetivos pretendidos com o estudo e se existem trechos ambíguos. Vale esclarecer que os especialistas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme solicitações éticas de pesquisa.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe (UFS), tendo sido aprovada no dia seis de março de 2023, sob o parecer 5.926.009. Todas as informações coletadas durante a intervenção são confidenciais, com isso, os nomes dos participantes não serão divulgados. Para isso, utilizamos nomes fictícios para preservar a identidade de todos os envolvidos em total sigilo, respeitando o que se estabelece nas normas de condutas éticas preconizadas nas Resoluções nº 466/12 (Brasil, 2012) e nº 510/16 (Brasil, 2016). Os nomes escolhidos foram: Rose, Ruana, Dani, Leo, Alcília e Saulo. Destaca-se que os seis licenciandos assinaram o TCLE e o Termo de Autorização para o uso de Depoimento.

As entrevistas foram transcritas com o suporte do *Google Colaboratory (Colab)*, uma interface vinculada ao *Google*, acessada por meio de extensão. De acordo com Silva (2024), esse recurso digital possibilita a transcrição de áudios e vídeos e contribui para a análise lexical e gramatical. Apesar da utilização do *Colab* para otimizar a organização dos dados, os pesquisadores acompanharam de forma criteriosa todas as etapas, realizando revisões e correções para assegurar a precisão e a integridade das informações transcritas.

Para a análise das entrevistas, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC), de Bardin (2011), que é definida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (Bardin, 2011, p. 38). Após a aplicação das entrevistas, realizamos o processo de transcrição e de leitura flutuante das informações, com o propósito de organizar aspectos interessantes para a análise, seguindo as etapas de AC: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pré-análise corresponde à organização dos achados para compor o *corpus*

da pesquisa. Para isso, respaldamo-nos nas regras elencadas por Bardin (2011), as quais foram aplicadas durante todo o processo, a saber: exaustividade; representatividade; homogeneidade; e pertinência.

A fase de exploração do material corresponde ao aprofundamento na análise dos dados, com o propósito de criar as Unidades de Registros (UR) e identificar as Unidades de Contextos (UC). Para a criação das UR, é preciso atentar-se à significação dos temas que emergem dos dados; e as UC são os fragmentos que oferecem explicações para as UR (Bardin, 2011). Para isso, destacamos diferentes temas que apareceram com mais frequência nas falas dos entrevistados, constituindo as URs, com apoio de trechos que as evidenciaram. Em seguida, iniciamos a etapa de tratamento dos resultados, que é caracterizada pelas inferências e interpretação dos dados (Bardin, 2011).

Resultados e Discussão

Com a realização das entrevistas e a posterior transcrição das informações, realizamos uma leitura aprofundada do *corpus* e recortamos os trechos das falas dos participantes para constituir as Unidades de Contexto (UCs) e, após isso, agrupamos os trechos selecionados nas Unidades de Registros (URs) e nas categorias construídas *a posteriori*. A primeira categoria refere-se às concepções sobre argumentação no ensino de Ciências Biológicas; a segunda trata do planejamento e da intencionalidade no ensino da argumentação; e a terceira sobre os impactos das estratégias de ensino na qualidade argumentativa.

Concepções sobre Argumentação no Ensino de Ciências Biológicas

A categoria um, que trata das concepções sobre a argumentação no ensino de Ciências Biológicas (Tabela 1), aborda distintas dimensões atribuídas à prática argumentativa pelos licenciandos, conforme evidenciado nas entrevistas.

Tabela 1

Descrição das unidades de registros e contexto da categoria concepções sobre argumentação no ensino de Ciências Biológicas dos licenciandos

<i>Categoria</i>	Unidades de Registro (UR)	Unidades de Contexto (UC)
<i>Concepções sobre argumentação no ensino de Ciências Biológicas</i>	Argumentação como processo comunicativo e de expressão	“Acho que é um processo de comunicação que tem como objetivo desenvolver ideias sobre um determinado assunto, assim como justificativas para defender sua opinião. Tem que articular as ideias e principalmente os argumentos para

	demonstrar profundidade sobre a discussão” (Ruana).
Argumentação como processo de construção de conhecimentos	“O docente não deve reproduzir um discurso de que os conhecimentos são inalterados. Na verdade, é toda uma construção. Então você tem que aprender a argumentar para fazer os alunos entenderem aquele conceito, aquele conteúdo, aquele assunto” (Dani).
Argumentação para desenvolver o pensamento crítico e autonomia	“Na minha percepção uma pessoa que sabe argumentar tem o domínio maior de convencer as pessoas. E isso tem muito a ver com o papel do professor de discutir conhecimentos e ele argumentando bem, a aula flui melhor e os estudantes aprendem melhor, geram uma autonomia nos alunos para falarem nas aulas. Pelo menos é assim comigo, o professor que fala e se expressa bem prende a atenção do estudante” (Alícia).
Argumentação como prática social e para promover relações	“Eu acho que argumentação é uma prática social que envolve tudo que nos rodeia. É como se fosse um, deixa eu pensar na palavra... um critério algo assim, para você socializar com as outras pessoas. É preciso ter bons argumentos para defender nosso posicionamento, por exemplo” (Saulo).

Identificamos que os participantes conferem à argumentação múltiplos significados, ressaltando seu papel não apenas na articulação de ideias, mas também no estímulo a uma aprendizagem crítica e reflexiva. Tal compreensão evidencia a importância da inter-relação entre os referenciais teóricos e as experiências cotidianas dos licenciandos.

Na primeira UR, destaca-se o entendimento da argumentação como processo comunicativo e de expressão, enfatizando a necessidade de clareza e articulação das ideias entre os indivíduos. Essa perspectiva ressalta o papel fundamental da comunicação na construção e na disseminação do conhecimento científico, conforme ressalta a estudante Dani:

Eu acho que argumentação é uma capacidade importante para qualquer pessoa, de qualquer área desenvolver, precisamos desenvolver habilidades para falar e se expressar diante do público, com falas conectadas e articuladas, então acho que a argumentação está relacionada com isso, comunicação, defesa de posicionamentos com justificativas embasadas, algo nesse caminho (Dani).

A estudante destaca elementos importantes no processo argumentativo, tais como: habilidades para expressar-se diante do público, função comunicativa e defesa de posicionamentos ancorados em justificativas. Santos et al. (2001) argumentam que a interação dialógica desempenha um papel crucial no desenvolvimento da argumentação, uma vez que demanda dos estudantes a formulação e a sustentação de suas ideias por meio de justificativas coerentes.

Nesse contexto, a análise discursiva nos ambientes de aprendizagem torna-se indispensável, pois busca aprimorar a competência argumentativa dos alunos.

Consoante esse viés, Grácio (2008), ao estudar a argumentação na perspectiva do modelo dialógico defendido por Plantin, alega que os processos argumentativos devem ser interativos e problematizadores. Ainda, sustenta a natureza interativa da argumentação, afastando-se de uma visão monológica e apoiando-se em uma estrutura tripolar, que envolve uma pergunta, um proponente e um oponente nas construções discursivas.

Nessa perspectiva, Jiménez-Aleixandre (2010) afirma que argumentar é a capacidade do sujeito de avaliar alegações com base em evidências. Ou seja, identificar as conclusões e reafirmá-las apoiadas em justificativas embasadas no conhecimento científico. Sob esse viés, a argumentação é uma competência que avalia os conhecimentos, sendo esses condicionados às experiências e às observações que cada pessoa carrega consigo, mediante a influência dos saberes e ideias mobilizadas em cada época por especialistas com autoridade no assunto.

Os relatos da segunda UR indicam que a argumentação é vista como um mecanismo essencial para a construção de conhecimentos. Os participantes entrevistados atribuem valor aos processos interativos em sala de aula, enfatizando que os professores precisam argumentar bem para auxiliar na aprendizagem dos seus alunos. Além disso, cabe destacar o desenvolvimento de justificativas robustas como elemento indispensável para a consolidação de conhecimentos na sua área de atuação, conforme Rose e Leo evidenciam em suas falas:

Quando constrói um argumento mais crítico. A pessoa sai do senso comum. E aí ela tem base para se firmar. E validar o que ela concorda ou não concorda. Ajuda a construir conhecimentos de forma mais significativa e crítica (Rose).

Quando penso no professor é essencial que ele saiba argumentar bem, porque isso está relacionado diretamente com a qualidade da aula. Até para incentivar que os estudantes participem e argumentem também para aprimorar seus conhecimentos e ajudar a aprender melhor, então o professor tem que saber falar bem com argumentos de qualidade sobre os conhecimentos (Leo).

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o processo de construção do argumento acontece dinamicamente na sala de aula. Debates, conversas, explicitação de ideias e reflexões sobre resultados provenientes de tarefas ou outras fontes de conhecimento, além dos pontos de concordância e discordância sobre um mesmo tema, são formas pelas quais os saberes são compartilhados e avaliados no ambiente escolar. Essas trocas contribuem para que os educandos reconheçam as conexões entre as informações e sistematizem logicamente suas falas, resultando na formulação de argumentos embasados cientificamente.

A construção e defesa das explicações científicas são práticas complexas que destacam a importância de avaliar o processo de formação inicial e continuada de professores. Nesse contexto, torna-se essencial questionar se os cursos de formação docente têm formado os profissionais a reconhecerem a argumentação como um elemento central no ensino de Ciências e a promover uma dinâmica discursiva em sala de aula que estimule a alfabetização científica (Freire, 2014).

Consoante esse viés, Goulart (2009), ancorado no entendimento de Bakhtin sobre as interações discursivas, enfatiza que o diálogo em sala de aula deve favorecer a identificação das tensões de sentido que emergem das diferentes interpretações atribuídas pelos estudantes às falas do professor, dos colegas e dos autores mobilizados no processo de aprendizagem. Além disso, envolve também os significados que o próprio professor constrói a partir das falas dos alunos.

A terceira UR identifica a argumentação como propícia para o estímulo ao pensamento crítico e à autonomia dos discentes. A partir das falas dos entrevistados, é possível perceber afirmações sobre a importância de o professor argumentar bem, estimulando a autonomia dos estudantes para participarem das discussões com aulas, tornando as aulas mais dinâmicas. Os trechos a seguir evidenciam isso:

O professor deve ter uma certa dominância sobre aquele assunto que ele vai estar discutindo [sic] com seus alunos ou com outra pessoa. É interessante saber argumentar para direcionar melhor as ideias e mediar situações para desenvolver o protagonismo e pensamento crítico dos seus estudantes(Alicia).

E acho que enquanto uma futura docente, acho que é importante a gente aprender a desenvolver argumentos para justificar ou para refutar certas coisas, além disso evidencia um domínio maior de conhecimentos e instiga os alunos a praticarem o mesmo e serem mais independentes. Principalmente na sala de aula, que os alunos chegam com cada vez mais novas questões (Dani).

A mobilização de discussões com cenário sociocientífico, que possui caráter multidisciplinar e interdisciplinar, é um caminho para promover o desenvolvimento da argumentação. Essas circunstâncias favorecem o aprimoramento tanto do pensamento crítico quanto da tomada de decisões. Um aspecto central nesse debate é a controvérsia, evidenciada pelo confronto entre diferentes perspectivas e argumentos divergentes (Barbosa & Batinga, 2021).

No trabalho de Conrado et al. (2015), com foco na aplicação de QSC sobre problemas ambientais, o estudo revelou que os dados analisados indicam que a argumentação aliada a uma QSC por meio de EC permite ampliar as possibilidades de aprendizado e a construção de conhecimentos, tanto curriculares como extracurriculares, além de estimular o pensamento crítico dos estudantes e incentivar a tomada de decisão sobre os problemas sociais.

Na última UR, a atividade argumentativa é entendida como uma prática social fundamental nas relações e interações cotidianas e está atrelada à convivência em sociedade. Na fala de Saulo (Tabela 1), é possível entender que a argumentação vai além de uma habilidade restrita ao meio acadêmico, sendo essencial para a socialização.

A argumentação enquanto prática social também desempenha um papel persuasivo, pois busca convencer o público sobre a adequação de determinada interpretação baseada no posicionamento. Cada argumento é produzido a partir da articulação entre evidências e teorias, funcionando como um instrumento social para sustentar as ideias. Com o avanço do conhecimento, novos dados podem emergir, resultando em interpretações distintas e ajustes nas teorias. É justamente essa dinamicidade que confere aos modelos científicos sua natureza provisória (Jiménez-Aleixandre, 2010).

Dessa forma, a análise dessa categoria oferece uma visão abrangente sobre as concepções dos estudantes, evidenciando que a argumentação no contexto do ensino de Ciências Biológicas se configura como um processo multifacetado, que integra aspectos comunicativos, epistemológicos, críticos e sociais.

Planejamento e Intencionalidade no Ensino da Argumentação

Os processos argumentativos no ensino de Ciências Biológicas não ocorrem de forma espontânea. É preciso haver intencionalidade e planejamento estratégico por parte dos docentes para que essas práticas sejam efetivamente desenvolvidas. A segunda categoria trata do planejamento e da intencionalidade no ensino da argumentação (Tabela 2).

Tabela 2

<i>Categoria</i>	Unidades de Registro (UR)	Unidades de Contexto (UC)
<i>Planejamento e intencionalidade no ensino da argumentação</i>	Ambientes e contextos que estimulem a argumentação	“Em uma disciplina o professor deu um tema e pediu para um lado ser contra e outro a favor, e nisso a gente desenvolveu, tipo um júri. Por exemplo, um tema como desmatamento, uns iam ser contra e outros a favor, mas gente sabe que os que serão contras têm uma quantidade de argumentos maior, mas os que estão a favor terminam tendo que procurar coisas muito além da imaginação deles, e isso acaba despertando muito o interesse dos alunos, acho muito importante” (Saulo).
	Ensino da argumentação	“Seria interessante ter uma disciplina que trabalhasse só com esse aspecto da argumentação... para ensinar a gente a argumentar mesmo, discutir temas

polêmicos, QSC não é o nome? Porque por exemplo eu não sabia o que era QSC e achei um ótimo meio de desenvolver a argumentação, porque temos que nos posicionar sobre o tema polêmico” (Leo).

Os relatos dos estudantes evidenciam que a integração de metodologias planejadas e atividades específicas contribuem de forma significativa para a construção das habilidades argumentativas, criando possibilidades para os licenciandos articularem seus conhecimentos de maneira estruturada e coerente.

Conforme o estudo de Silva e Silva (2025), ao refletir sobre o contexto escolar, consideramos que a avaliação das afirmações de conhecimento (enunciados sobre o conhecimento científico) deve envolver tanto a defesa e a revisão de pontos de vista próprios quanto a análise de perspectivas divergentes. Entendemos que as práticas de ensino orientadas estimulam a modelização e o uso de critérios claros, com a argumentação promovendo a crítica fundamentada das afirmações de conhecimento.

A primeira UR identificada nesta categoria refere-se à necessidade de espaços e estratégias que incentivem a construção de argumentos. As falas dos entrevistados evidenciam que diferentes metodologias e abordagens – como estudos de caso, debates, júri simulado e rodas de conversa – são essenciais para criar ambientes propícios à formulação e à defesa de ideias.

Além disso, o contexto da sala de aula e o papel do professor como mediador são considerados fatores determinantes para que os estudantes se sintam encorajados a argumentar. Tais aspectos são evidenciados nas falas de Dani, Saulo e Alícia:

Na minha experiência, eu acho que sim. Eu participei do evento de extensão da disciplina de perspectivas culturais. Em que a minha ideia, como os meus colegas, era sobre problematizar a questão da estética do preconceito racial com a questão do cabelo. Como o racismo afeta a autopercepção de pessoas negras e trazer a relação com a biologia. Então para isso vocês tem que entender o que é racismo científico e discutir com os demais, construir argumentos sobre isso (Dani).

As disciplinas que estamos mais abertos a desenvolver argumentos são da área de ensino, pois somos instigados com diferentes estratégias para dialogar e defender nossas opiniões. Por exemplo, nas matérias de ensino discutimos muito sobre situações na escola e querendo ou não desenvolvemos nossos argumentos sobre isso para defender nosso ponto de vista sobre as situações (Saulo).

Então o professor, para ele desenvolver habilidades argumentativas nos estudantes, ele também precisa saber argumentar. Além das propostas de atividades com esse propósito, é necessário que o professor saiba argumentar para incentivar os estudantes a isso e podemos aprender por meio de aulas que dê abertura para isso, com mais debates (Alícia).

O estudo de Ramírez et al. (2013), aplicado com estudantes universitários, corrobora os achados da nossa pesquisa, ao sugerir que o desenvolvimento das competências de produção e avaliação argumentativa pelos discentes estão diretamente relacionados às características da situação discursiva em que estão envolvidos. A referida pesquisa utilizou o debate crítico como estratégia de intervenção. Essa dinâmica propiciou uma reflexão contínua do discurso argumentativo, exigindo dos alunos, de forma sistemática, a construção, identificação e análise crítica de argumentos.

Outra abordagem explorada para mobilizar a elaboração dos argumentos são as atividades investigativas, que permitem o envolvimento ativo dos participantes na construção do conhecimento enquanto exploram aspectos da natureza da Ciência como conteúdo curricular. O ensino por investigação também contribui para o aprimoramento das habilidades argumentativas, essenciais tanto no ambiente escolar, quanto em outros contextos da vida cotidiana (Geraldi & Scarpa, 2017).

O trabalho de Reis et al. (2020) explorou a utilização do jogo didático “Mundo dos Parasitos” no ensino de Biologia para identificar de que modo a argumentação era construída. O recurso didático foi eficaz para incentivar interações discursivas entre os alunos e o professor, bem como entre os próprios estudantes, criando um ambiente profícuo para o desenvolvimento da argumentação. No entanto, poucos grupos conseguiram realizar discussões aprofundadas, o que dificultou a construção de argumentos sólidos. A transição da discussão para uma argumentação bem fundamentada requer habilidades como a capacidade de conectar dados, interpretar textos e avaliar as colocações dos colegas.

Freire (2014), em sua dissertação, avaliou as diferenças entre argumentação e explicação no ensino de Ecologia por meio de uma sequência didática aplicada com professores. O seu conjunto de dados revelou que a construção de explicações e argumentações com rigor científico não ocorreu de maneira espontânea, nem mesmo entre os educadores. O ambiente instrucional mostrou-se essencial para enriquecer e ampliar a complexidade do discurso dos participantes.

A segunda UR aborda a concepção dos estudantes entrevistados sobre o ensino da argumentação enquanto componente importante do seu processo formativo. Os licenciandos destacam que essa habilidade precisa ser construída de forma intencional ao longo da graduação, seja por meio de disciplinas específicas, seja integrando-a de maneira transversal às diferentes áreas do conhecimento.

Essa abordagem permitiria que futuros professores compreendessem melhor os fundamentos teóricos da argumentação e pudessem aplicá-los em suas práticas pedagógicas, como destacado nas falas de Rose e Ruana:

Se tivesse uma disciplina voltada a isso, seria perfeita. Porque aí você teria um foco total para isso. Mas não tendo a disciplina em si, não é um problema, porque poderia ser concentrado em outras disciplinas ou em todas. Eu acho que caberia discussão sobre isso na disciplina didática. Porque na disciplina didática a gente aprende como lidar com sala de aula, como fazer essa transposição dos conteúdos (Rose).

Talvez uma disciplina que fale sobre argumentação fosse interessante ou abordar em uma que já exista. Pode ser no ensino superior, mas eu acho que essa prática deveria vir da base, no ensino básico. Porque quando chega aqui no ensino superior, muitos professores têm outras expectativas do aluno. Então ele já espera que você saiba a argumentação, que você entenda um pouco da ciência, um básico da ciência (Ruana).

Dessa forma, é importante proporcionar aos estudantes universitários uma formação direcionada ao aprimoramento das habilidades argumentativas. Esse investimento pode gerar impactos positivos nas situações de ensino e de aprendizagem, incentivando tanto a prática reflexiva quanto a construção autônoma do conhecimento (Ramírez et al., 2013). Para isso, é essencial criar ambientes favoráveis ao desenvolvimento de argumentos com maior qualidade, atribuindo intencionalidade nas ações pedagógicas.

Considerando o contexto de aplicação deste estudo – com estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas – vale abordar o estudo de Ibraim e Justi (2017). Os autores discutem que o ensino implícito da argumentação no processo de formação inicial de professores refere-se a um modelo de instrução no qual o sujeito é inserido em contextos que favorecem a prática argumentativa, tais como situações investigativas ou discussões sobre QSC, sem receber instruções diretas sobre a natureza dos argumentos ou sobre como participar de práticas argumentativas em sala de aula. Nesse viés, espera-se que o conhecimento sobre a argumentação e a compreensão de seu papel no ensino surjam de forma emergente a partir da vivência.

Para os estudantes com limitada experiência nessa prática, o primeiro passo é o contato com expressões argumentativas. Conforme a pesquisa de Hung et al. (2017), durante o ensino da argumentação, os diversos argumentos construídos por determinados grupos eram colocados em competição, estimulando os estudantes a sustentarem ou contestarem os posicionamentos dos colegas com base no que haviam aprendido. Esse confronto de ideias permitiu que os educandos percebessem as distinções entre seus argumentos, aumentando seu envolvimento e participação nas discussões.

Através das discussões elencadas nesta subseção, fica evidente que o planejamento do ensino da argumentação vai além da aplicação pontual de atividades. Ele envolve a criação de oportunidades contínuas para o desenvolvimento argumentativo, promovendo um aprendizado que não apenas

aprimora a comunicação científica, mas também fortalece a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes. Dito isso, na próxima subseção, explora-se mais acerca do impacto de estratégias para o desenvolvimento de argumentos.

Impactos das Estratégias de Ensino na Qualidade Argumentativa

Reconhece-se que a qualidade argumentativa dos estudantes não se desenvolve de forma isolada, mas sim por meio de interações, reflexões e experiências ao longo de todo seu processo formativo. Essa categoria revela como as estratégias de ensino utilizadas neste estudo podem influenciar a construção e o aperfeiçoamento dos argumentos junto aos licenciandos em Ciências Biológicas, considerando a pluralidade de alegações e o progresso das justificativas ao longo das atividades. A Tabela 3 apresenta as URs produzidas a partir desta discussão.

Tabela 3

Descrição das unidades de registros e contexto da categoria impactos das estratégias na qualidade argumentativa

Categoria	Unidades de Registro (UR)	Unidades de Contexto (UC)
Impactos das estratégias de ensino na qualidade argumentativa	Pluralidade de opiniões e discussões em grupo	“Gostei, foi legal, foi bem interessante e bem proveitoso. Os debates que a gente se reunia, dava nossa opinião, foi muito interessante. E a produção dos cartazes também, foi bom. trouxe mais informações sobre os experimentos que eram realizados, além das discussões com os colegas que ajudam a construir ideias para fortalecer nossa opinião individual” (Alícia).
	Evolução dos argumentos durante o processo	“Então, acho que foi exatamente uma construção. Depois de ler o que eu escrevi inicialmente nas últimas aulas, eu fiquei tipo, meu Deus, isso daqui é totalmente diferente. Não totalmente diferente, mas foi mal elaborado. No final do processo todas as discussões me ajudou a [sic] melhorar bastante, porque eu aprendi muita coisa também nas aulas, conhecimento básico que eu não tinha” (Saulo).

Na primeira UR, identificamos o impacto da pluralidade de ideias e das discussões em grupo na estruturação do pensamento argumentativo. O compartilhamento de vivências entre os licenciandos favorece a exposição a diferentes perspectivas, incentivando a formulação de refutações e a ampliação das justificativas. Para além disso, o uso de metodologias e abordagens, como os estudos de caso, debates, QSCs e a rotação por estação, contribuíram para que os estudantes se sentissem mais confiantes ao defender seus posicionamentos.

Dani, Alícia e Ruana fortalecem essa ideia, conforme os trechos a seguir evidenciam:

Embora na primeira aula já tivesse uma opinião formada com alguns argumentos. Eu acho que... esse estudo de caso com um tema polêmico e as atividades das estações me ajudaram a entender e a articular melhor as alternativas ao teste de animais. Que antes eu tinha uma noção, mas era pouca... Eu acho que as ações me fizeram ter maior coesão (Dani).

O estudo de caso com a questão sociocientífica, ajudou bastante, tanto é que nossa turma conseguiu todo mundo interagir assim um pouquinho e isso não é comum. Todo mundo conseguiu argumentar, montar sua opinião, porque o primeiro momento do estudo de caso, tiveram várias opiniões entre os estudantes, que tinha um que ah, eu sou a favor, eu sou contra. Então, baseado nesse estudo de caso, a gente conseguiu também ter a nossa opinião, o que a gente achava sobre aquele assunto (Alícia).

Até porque o estudo de caso é uma metodologia que busca realmente essa investigação, esse pensamento crítico do aluno. Eu acho que é uma boa metodologia para ser aplicada nas escolas. Porque desenvolve o pensamento crítico do aluno. A capacidade de investigação, de pesquisa, de raciocínio e isso ajuda na construção da argumentação (Ruana).

Idalino e Guimarães (2023) enfatizam o papel das QSCs nas situações de ensino e de aprendizagem, ressaltando que elas podem promover o aprimoramento das habilidades argumentativas dos alunos, estimular uma tomada de decisão mais reflexiva e fortalecer seu senso crítico. Esses elementos são essenciais no ensino de Ciências. Entretanto, para que essa abordagem seja efetivamente implementada, torna-se imprescindível investir tanto na formação inicial quanto na formação continuada dos professores, proporcionando-lhes os conhecimentos necessários para aplicá-la em sua prática docente.

O estudo de Almeida e Guimarães (2019) complementam a ideia de que a inserção de QSCs, com caráter argumentativo e de cunho ético e moral na educação básica, requer que os professores, em sua formação, tenham acesso a disciplinas que promovam a reflexão sobre a importância de discutir problemas atuais da bioética de forma crítica e fundamentada.

A segunda UR dessa categoria refere-se à evolução dos argumentos ao longo do processo de ensino e de aprendizagem. Os relatos indicam que, à medida que os discentes interagem com diversificadas fontes de informações, participam de diálogos reflexivos com os colegas e analisam de forma crítica suas próprias justificativas, desse modo, seus argumentos tornam-se mais estruturados e embasados teoricamente. Essa evolução ocorre tanto na organização lógica das ideias quanto na articulação de evidências mais coesas para fortalecer as posições defendidas, como relata o participante Leo:

Eu gostei muito da atividade em grupo e das discussões no final do momento que escrevemos os argumentos, porque isso faz a gente ter contato com outras visões e, querendo ou não, aperfeiçoa nossas ideias. No meu argumento final, eu pude desenvolver com mais propriedade (Leo).

Dentre as mudanças relevantes observadas nesse processo, destaca-se a compreensão de que a evolução do discurso argumentativo na sala de aula depende da articulação entre aluno, professor, conhecimento e contexto, e não apenas da relação direta entre discente e docente. Além disso, vale destacar que a prática de trabalho em grupo com grupos menores e a interação entre disciplinas configuraram-se como um caminho promissor para aprimorar e expandir as habilidades argumentativas no ensino (Ruiz et al., 2013).

Barbosa e Batinga (2021), ao promoverem discussões em torno da QSC “suplementação alimentar”, perceberam que isso possibilitou o embate de ideias, a troca de diferentes perspectivas e a formulação de justificativas. Assim, nas interações discursivas entre os estudantes, seus pares e o educador, foi possível identificar situações argumentativas por meio da presença dos elementos argumento, contra-argumento e resposta. Esses elementos formam uma unidade de análise que possibilita examinar o progresso da argumentação no contexto da sala de aula.

O estudo de Erduran et al. (2004) reflete que a evolução da qualidade e da complexidade dos argumentos é atribuída a uma combinação de intervenções pedagógicas, ao uso de ferramentas estruturantes e à mediação ativa do professor. O trabalho dos autores enfatiza que a argumentação é uma forma de discurso que não surge naturalmente, mas que deve ser apropriada pelos alunos por meio de instrução adequada e estratégias planejadas. Ou seja, é preciso ensinar a argumentar.

A compreensão dessa categoria revela que a argumentação não é um processo estático, mas sim dinâmico, contínuo e progressivo, sendo aprimorada por meio de estratégias de ensino com intencionalidade para estimular a interação e o pensamento crítico. Práticas que promovem o confronto de perspectivas e a necessidade de reformulação das justificativas demonstram ser eficazes para fortalecer a competência argumentativa dos licenciandos.

Considerações Finais

Esta pesquisa buscou entender quais as concepções de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas sobre o desenvolvimento da argumentação por meio de estratégias pedagógicas com intencionalidade, bem como verificar quais os impactos das atividades propostas em aula na qualidade dos seus argumentos, por meio da análise dos resultados de uma entrevista semiestruturada aplicada com seis licenciandos de uma universidade pública brasileira.

Os dados permitiram a construção de três categorias analíticas centrais. A primeira delas, chamada "concepções sobre argumentação no ensino de Ciências Biológicas", revelou que os participantes possuem diversificadas concepções sobre o tema, muitas vezes associando-a exclusivamente à estrutura formal dos debates, considerando aspectos comunicativos, desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico.

A segunda categoria, intitulada "planejamento e intencionalidade no ensino da argumentação", evidenciou que os licenciandos reconheceram a importância de estratégias pedagógicas bem estruturadas para seu desenvolvimento argumentativo. Os participantes relataram que as tarefas promoveram maior aproveitamento na aprendizagem e ofereceram elementos para a progressão argumentativa e o aprofundamento dos debates.

A terceira categoria, "impactos das estratégias de ensino na qualidade argumentativa", demonstrou que os participantes perceberam avanços significativos em suas próprias capacidades argumentativas. Muitos relataram que, ao longo do processo, passaram a se sentir mais seguros na formulação de argumentos e na justificação de suas posições. Esse crescimento reforça a necessidade de práticas pedagógicas que estimulem continuamente a argumentação, criando espaços de aprendizagem em que os estudantes possam exercitar e aprimorar essa competência de maneira estruturada e progressiva.

Por fim, os resultados desta pesquisa indicam que o desenvolvimento da competência argumentativa requer um planejamento pedagógico intencional e estratégias didáticas estruturadas que ofereçam aos alunos oportunidades progressivas para aprimorar suas habilidades argumentativas.

Ainda que os dados evidenciem a relevância de situações de aprendizagem que sejam propensas para a geração de argumentos, é importante problematizar a suposição de que o desenvolvimento da argumentação, por si só, seja suficiente para explicar os processos de aprendizagem. A elaboração de argumentos mais estruturados, com qualidade e convincentes não implica, necessariamente, em uma compreensão conceitual mais profunda, uma vez que as alegações defendidas podem apresentar coerência interna e força persuasiva, mas estarem ancorados em bases teóricas frágeis ou em interpretações limitadas do conhecimento científico.

Nesse sentido, a argumentação deve ser compreendida como uma prática que precisa estar articulada à apropriação crítica dos conteúdos científicos, à mediação docente qualificada e a contextos de ensino que favoreçam não apenas a defesa de ideias, mas também sua problematização, revisão e reconstrução.

As implicações deste estudo podem abrir espaços para pesquisas futuras com perspectivas de ampliar as discussões sobre o tema. Uma proposta de investigação seria ampliar o escopo do estudo realizado com diferentes grupos de estudantes ou contextos institucionais, analisando como variações no perfil dos participantes e nas metodologias aplicadas impactam o desenvolvimento da argumentação. Além disso, poderia explorar a influência da formação específica dos professores que conduzem atividades argumentativas nas concepções dos alunos.

Referências

- Almeida, M. T., & Guimarães, M. A. (2019). Raciocínio moral em questões sociocientíficas: argumentação de licenciandos de ciências sobre a eutanásia. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 15(34), 80-95.
<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v15i34.6614>
- Amossy, R. (2008). Argumentação e análise do discurso: Perspectivas teóricas e recortes disciplinares. *Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação*, 129–144.
- Barbosa, T. V. S., & Batinga, V. T. S. (2021). Questão sociocientífica: uma estratégia para o desenvolvimento da argumentação em aulas de química. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola*, 16(1), 158-174.
<https://doi.org/10.14483/23464712.16059>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa: edições 70.
- Batinga, V. T. S., & Barbosa, T. V. S. (2021). Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. *Química nova na escola*, 43(1), 29-37.
<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160226>.
- Brasil. *Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012*. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Ministério da Saúde, Brasília: MS, 2012.
- Brasil. *Resolução CNS nº 510, de 07 de abril de 2016*. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Ministério da Saúde, Brasília: MS, 2016.

- Conrado, D. M., Nunes-Neto, N. F., & El-Hani, C. N. (2015). Argumentação sobre problemas socioambientais no ensino de biologia. *Educação em Revista*, 31, 329-357. <https://doi.org/10.1590/0102-4698125846>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- Freire, C. C. (2014). *Argumentação e explicação no ensino de ecologia*. Dissertação de Mestrado, Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:[10.11606/D.81.2014.tde-28042014-201013](https://doi.org/10.11606/D.81.2014.tde-28042014-201013).
- Gaskell, G. (2002). Entrevistas individuais e grupais. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*, 2, 64-89.
- Geraldi, A. M., & Scarpa, D. L. (2017). Relações entre o grau de abertura de atividades investigativas e a qualidade dos argumentos construídos por estudantes do ensino fundamental. In *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC*. Florianópolis, Brasil. Disponível em <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/busca.htm?query=Aline+Mendes+Geraldi>
- Goulart, C. (2009). Em busca de balizadores para a análise de interações discursivas em sala de aula com base em Bakhtin. *Revista de Educação Pública*, 18(36), 15–31.
- Grácio, R. A. (2008). Que fenómeno estuda a teoria da argumentação? Em que consistem as suas tarefas descritivas. *Revista Filosófica de Coimbra*, (33).
- Hung, J. F., Pan, M. A., & Lee, K. (2017). The Influences of an Argumentative Discourse Learning Environment on Eighth Graders' Scientific Argumentation Ability. *US-China Education Review*, 7(5), 217-230. <https://www.davidpublisher.com/index.php/Home/Article/index?id=32678.html>
- Ibraim, S. D. S., & Justi, R. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de

- licenciandos em Química. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(4), 995-1015.
<https://doi.org/10.1590/1516-731320170040005>
- Idalino, R. K. T., & Guimarães, M. A. (2023). A argumentação na formação inicial de professores de ciências acerca da questão sociocientífica xenotransplante. *ACTIO: Docência em Ciências*, 8(1), 1-22.
[10.3895/actio.v8n1.14395](https://doi.org/10.3895/actio.v8n1.14395)
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, 3-27.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Brocos, P. (2015). Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 17, 139-159.
<https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s08>
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *Competencias en argumentación y uso de pruebas: 10 ideas clave*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (2005). *Tratado da argumentação: A nova retórica* (M. E. A. P. Galvão, Trad., 2ª ed.). Martins Fontes.
- Pistori, M. H. C., & Banks-Leite, L. (2010). Argumentação e construção de conhecimento: Uma abordagem bakhtiniana. *Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso*, (4), 129–144.
- Ramírez, N., Souza, D., & Leitão, S. (2013). Desarrollo de habilidades argumentativas en la enseñanza-aprendizaje de contenidos curriculares. *Cogency—Journal of Reasoning and Argumentation*, 5(2), 107-134. <https://cogency.udp.cl/index.php/cogency/article/view/152>
- Reis, J. A., Marques, R. M., & Duarte, E. C. (2020). Análise da produção argumentativa com uso de jogo didático investigativo em uma aula de Biologia. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(1), 341-360.
<https://doi.org/10.26843/rencima.v11i1.1725>
- Ruiz, F. J., Tamayo, Ó. E., & Márquez, C. (2013). La enseñanza de la argumentación en ciencias: un proceso que requiere cambios en las concepciones epistemológicas, conceptuales, didácticas y en la estructura argumentativa de

los docentes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 9(1), 29-52.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129372003>

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2009). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191–218.

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/355>

Sasseron, L. H. (2020). Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 22, e20073.

<https://doi.org/10.1590/1983-21172020210135>.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. D. (2011). Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 13(3), 243-262. <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130315>

Silva, L. C. S., & Silva, M. G. L. (2025). Construção e crítica de afirmações de conhecimento em uma atividade de argumentação dialética envolvendo o tema mudanças climáticas. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 18, 3. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2025.e98967>

Silva, A. M. (2024). Diferenciação no ensino de línguas adicionais: estratégias baseadas no uso de tecnologias educacionais. *Revista Dimensões Docentes*, 1(1), 86-103.

<https://seer.ufrgs.br/dimensoesdocentes/article/view/138118>

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge University Press.

Vale, W. K. M., Batinga, V. T. S., & Firme, R. N. (2023). Análise de textos argumentativos produzidos pelos licenciandos de química sobre a questão sociocientífica utilização de agrotóxicos nas lavouras brasileiras. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(2), 240.

<http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p218>

Valle, M. G. do. (2009). *A argumentação na produção escrita de professores de Ciências: implicações para o ensino de Genética*. [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo].

TÍTULO DA OBRA

Argumentação com licenciandos em Ciências Biológicas: concepções, intencionalidade pedagógica e impactos na qualidade argumentativa.

Elaine Fernanda dos Santos

Doutora em Ensino

Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Maceió, Brasil

elaine.santos@icbs.ufal.br

 <https://orcid.org/0000-0003-4242-2431>

Professora Assistente da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), lotada no setor de Ensino de Ciências e Biologia no Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS). Doutora em Ensino pelo Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA/UFS). Licenciada em Ciências Biológicas pela UFS. Pesquisadora vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Metodologias Ativas (GEPIMA/UFS/CNPq) e ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências da Natureza da UFAL (UFAL/CNPq).

Sindiany Suelen Caduda Martins

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, São Cristóvão, Brasil

sindiany@academico.ufs.br

 <https://orcid.org/0000-0003-1766-9440>

Professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe (UFS), no Departamento de Biologia (DBI) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIMA/UFS. Mestre e Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/UFS. Licenciada em Ciências Biológicas pela UFS. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Metodologias Ativas da UFS (GEPIMA/UFS/CNPq).

Edson José Wartha

Doutor em Inerunidades Ensino de Ciências

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Química, São Cristóvão, Brasil

ejwartha@academico.ufs.br

 <https://orcid.org/0000-0003-4919-3504>

Professor Associado III da Universidade Federal de Sergipe (UFS), no Departamento de Química (DQI), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIMA/UFS e do Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino – RENOEN/UFS. Doutor em Inerunidades Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) e Mestre em Ensino de Ciências pela USP. Líder do Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Ensino de Ciências da UFS (GPEMEC/UFS/CNPq).

Endereço de correspondência do principal autor

Avenida Menino Marcelo – Residencial Parque Maceió, 5585, 57048-015, Maceió, AL, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe que participaram da pesquisa

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito:E. F. Santos, S. S. C. Santos, E. J. Wartha.

Coleta de dados:E. F. Santos.

Análise de dados:E. F. Santos.

Discussão dos resultados:E. F. Santos.

Revisão e aprovação:S. S. C. Santos, E. J. Wartha.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), número de parecer 5.926.009, na data de 06 de março de 2023.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à revista **Alexandria** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 03-07-2025 – Aprovado em: 10-06-2026 – Publicado em: 26-08-2026