

QUÍMICA FORENSE NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA À LUZ DO DUA

FORENSIC CHEMISTRY IN HIGH SCHOOL: AN ANALYSIS OF A TEACHING EXPERIENCE IN LIGHT OF THE DUA

ALICE CRISTINA DA SILVA
RODRIGUES¹,
alice.rodrigues.unir.t5@gmail.com
JACQUELINE LIDIANE DE SOUZA²,
jacqueline.lidianesouza@gmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar uma experiência pedagógica de Química Forense à luz dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), considerando suas possibilidades para a inclusão no Ensino Médio. Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvido a partir da eletiva “Química Forense: a ciência contra o crime”, realizada no primeiro semestre de 2024, em uma escola pública estadual de Vilhena, Rondônia, com 30 estudantes. As atividades contemplaram coleta de impressões digitais, identificação de substâncias e simulação investigativa, utilizando recursos visuais, explicações orais, trabalho colaborativo e produção de glossários e laudos. A discussão da experiência foi organizada pelos princípios de múltiplos meios de engajamento, representação e ação e expressão. Os resultados apontam a diversificação das oportunidades de participação, acesso à linguagem científica e comunicação dos conhecimentos, evidenciada na organização das tarefas e nos formatos de apresentação dos conteúdos e das produções. Essas possibilidades, contudo, não permitem afirmar isoladamente a aprendizagem individual nem atribuir os resultados exclusivamente ao DUA. Conclui-se que o planejamento fundamentado nesse referencial oferece subsídios para práticas inclusivas no ensino de Química, desde que articulado à identificação de barreiras, à mediação docente e ao acompanhamento da participação dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Inclusiva.

Acessibilidade Curricular. Investigação científica. Planejamento Docente.

Abstract: This article aims to analyze a pedagogical experience in Forensic Chemistry in light of the principles of Universal Design for Learning (UDL), considering its potential for inclusion in high school education. This is an experience report, employing a qualitative approach and descriptive nature, based on the elective course “Forensic Chemistry: Science Against Crime,” held during the first semester of 2024 at a public state high school in Vilhena, Rondônia, with 30 students. The activities included fingerprint collection, substance identification, and investigative simulations, utilizing visual aids, oral explanations, collaborative work, and the creation of glossaries and reports. The discussion of the experience was organized around the principles of multiple means of engagement, representation, action, and expression. The results point to a diversification of opportunities for participation, access to scientific language, and the communication of knowledge, as evidenced by the organization of tasks and the formats used to present content and student work. These possibilities, however, do not allow us to affirm individual learning in isolation or to attribute the results exclusively to the DUA. It is concluded that planning based on this framework provides a foundation for inclusive practices in chemistry education, provided it is linked to the identification of barriers, teacher mediation, and monitoring of student participation.

Keywords: Inclusive Education. Curriculum Accessibility. Scientific Research. Instructional Planning.

1 INTRODUÇÃO

A Química Forense oferece possibilidades de contextualização do ensino de Química ao relacionar conhecimentos científicos à análise de vestígios e à resolução de situações investigativas. Oliveira *et al.* (2023) identificaram, em oficinas desenvolvidas no Ensino Médio, contribuições dessa temática para aproximar os conteúdos escolares de

situações que despertam o interesse dos estudantes. Para que essas propostas favoreçam a inclusão, seu planejamento precisa considerar as diferentes condições de acesso, participação e aprendizagem presentes na turma.

Nessa perspectiva, o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) orienta o planejamento por meio da oferta de múltiplos meios de engajamento, representação e ação e expressão, considerando a variabilidade dos estudantes e a redução de barreiras à aprendizagem (CAST, 2018). No ensino de Química Forense, esses princípios podem orientar a apresentação das informações, a organização das atividades investigativas e as possibilidades de os estudantes comunicarem seus conhecimentos.

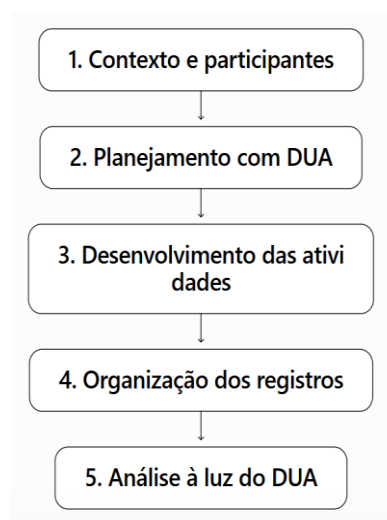
Com essa orientação, foi desenvolvida a eletiva “Química Forense: a ciência contra o crime”, no primeiro semestre de 2024, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria Arlete Toledo, em Vilhena, Rondônia. A proposta envolveu 30 estudantes dos três anos do Ensino Médio e contemplou coleta de impressões digitais, identificação de substâncias e simulação investigativa, com produção e apresentação de laudos. O planejamento fundamentado no DUA articulou recursos visuais, explicações orais, atividades práticas e diferentes formas de registro e comunicação.

A análise dessa experiência justifica-se pela possibilidade de discutir como o planejamento fundamentado no DUA pode favorecer práticas inclusivas no ensino de Química. Nesse sentido, o estudo busca responder à seguinte questão: Como as estratégias fundamentadas no DUA, desenvolvidas na eletiva de Química Forense, contribuíram para reduzir barreiras à participação e à aprendizagem dos estudantes no Ensino Médio? O objetivo é analisar a experiência pedagógica de Química Forense à luz dos princípios do DUA, considerando as estratégias desenvolvidas e suas possibilidades para a inclusão no Ensino Médio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O percurso metodológico deste estudo está organizado nas etapas apresentadas na Figura 1 e detalhadas nas subseções seguintes.

Figura 1 – Etapas do percurso metodológico.



Fonte: elaboração das autoras, com apoio do chatgpt (2026).

Esse percurso orienta a análise das estratégias pedagógicas e dos registros da experiência à luz dos princípios do DUA.

2.1 Caracterização da pesquisa

O estudo caracteriza-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, sobre a eletiva “Química Forense: a ciência contra o crime”. O foco está nas estratégias pedagógicas desenvolvidas e em suas relações com a participação e a aprendizagem dos estudantes.

O DUA fundamentou o planejamento da eletiva e constitui o referencial para a análise da experiência, considerando os princípios de múltiplos meios de engajamento, representação e ação e expressão (CAST, 2018).

2.2 Área de Estudo e Público alvo

A experiência foi desenvolvida no primeiro semestre de 2024, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria Arlete Toledo, em Vilhena, Rondônia. Participaram 30 estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, dos períodos matutino e noturno. Os encontros ocorreram semanalmente, com carga horária de duas horas, no âmbito das atividades curriculares da eletiva.

2.3 Metodologia da pesquisa

A proposta foi organizada em quatro etapas: introdução aos conhecimentos forenses; papiloscopia e identificação humana; toxicologia e identificação de substâncias; e simulação investigativa de culminância.

Na etapa inicial, foram apresentados conceitos relacionados à investigação forense, à preservação de vestígios e à atuação dos profissionais da área, utilizando explicações orais, vídeos, representações visuais e discussões coletivas. Os estudantes também elaboraram, em duplas, um glossário com definições, exemplos e representações gráficas dos conceitos estudados.

Posteriormente, foram realizadas atividades de coleta e observação de impressões digitais com carvão vegetal e fita adesiva, além de testes simulados de identificação de substâncias e discussões sobre toxicologia. Na culminância, os estudantes trabalharam em grupos na investigação de uma cena fictícia, coletando vestígios, formulando hipóteses e produzindo laudos apresentados de forma oral e escrita.

As escolhas pedagógicas buscaram contemplar os princípios do DUA mediante situações investigativas e trabalho colaborativo, diferentes recursos para apresentação dos conteúdos e possibilidades de registro e comunicação dos conhecimentos.

2.4 Registros e procedimentos de análise

Os materiais disponíveis para a análise compreendem anotações das observações realizadas pela docente, fotografias das atividades e produções dos estudantes, incluindo registros escritos, glossários e laudos da investigação simulada.

A análise proposta para este artigo consiste na leitura e organização desses materiais por etapa da eletiva, seguida de sua interpretação à luz dos três princípios do DUA. Serão examinados o envolvimento dos estudantes nas tarefas, as condições de acesso às informações e as formas de expressão dos conhecimentos, relacionando as estratégias pedagógicas às evidências presentes nos registros.

O confronto entre as anotações da docente e as produções dos estudantes permitirá discutir as contribuições e os limites da proposta. As fotografias serão utilizadas para contextualizar as atividades, em conjunto com os demais registros, sem serem tomadas isoladamente como evidência de aprendizagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados a partir das atividades desenvolvidas na eletiva e discutidos à luz dos princípios do DUA. A análise relaciona as estratégias pedagógicas às possibilidades de engajamento, acesso aos conteúdos e expressão dos conhecimentos,

considerando as contribuições e os limites da experiência.

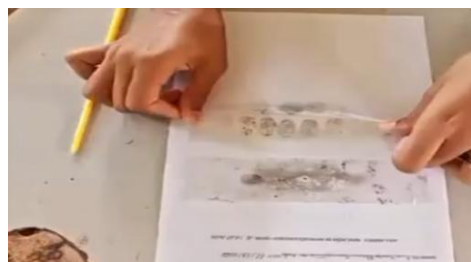
3.1 Engajamento nas atividades investigativas

A eletiva articulou o estudo de conhecimentos químicos a situações simuladas de investigação. As atividades de coleta de impressões digitais e a organização de uma cena fictícia proporcionaram tarefas em que os estudantes participaram da observação de vestígios, da formulação de hipóteses e da construção de explicações em grupos.

Essa organização aproxima-se do princípio de múltiplos meios de engajamento do DUA, ao explorar a relevância das situações propostas e a colaboração entre os estudantes (CAST, 2018). A temática forense ofereceu um contexto para atribuir sentido às tarefas escolares, em consonância com Oliveira *et al.* (2023), que discutem sua contribuição para contextualizar conteúdos de Química no Ensino Médio.

A Figura 2 apresenta um registro da atividade de coleta de impressões digitais.

Figura 2 – Atividade de coleta de impressões digitais durante a eletiva de Química Forense.



Fonte: registro da docente (2024).

A atividade permitiu relacionar as explicações apresentadas em aula à observação de vestígios obtidos pelos próprios estudantes. Sua contribuição para o engajamento precisa ser compreendida em conjunto com as anotações da docente, considerando como os participantes assumiram tarefas, colaboraram e enfrentaram dificuldades durante sua realização.

3.2 Possibilidades de acesso e compreensão dos conteúdos

A apresentação dos conhecimentos forenses envolveu explicações orais, vídeos, recursos visuais, demonstrações práticas e elaboração de um glossário. Esses recursos ofereceram diferentes formas de contato com o vocabulário e com os procedimentos estudados, particularmente na introdução de conceitos como vestígio, evidência, cadeia de custódia e laudo.

O glossário, elaborado em duplas com definições, exemplos e representações gráficas, constituiu uma estratégia para trabalhar a linguagem específica da temática. Sua organização relaciona-se ao princípio de múltiplos meios de representação, que orienta a oferta de alternativas para a percepção e a compreensão das informações (CAST, 2018).

No ensino de Química Orgânica, Rodrigues (2026) também identificou contribuições de recursos visuais e da modelagem para enfrentar dificuldades

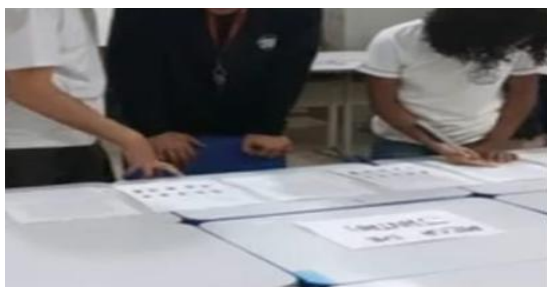
relacionadas à abstração dos conceitos. Embora os conteúdos e os contextos sejam distintos, essa pesquisa contribui para discutir a importância de articular diferentes representações aos objetivos de aprendizagem. Na eletiva, essa articulação ocorreu entre a apresentação dos conceitos, sua representação no glossário e sua utilização nas situações investigativas.

A diversidade de recursos, entretanto, não permite concluir isoladamente que houve compreensão. Essa interpretação depende da análise das produções dos estudantes, especialmente da precisão das definições e das relações estabelecidas entre os conceitos e as situações estudadas.

3.3 Ação e expressão dos conhecimentos

Na culminância, os estudantes participaram de uma investigação simulada, organizaram vestígios e produziram laudos apresentados de forma oral e escrita. Essas atividades envolveram diferentes modos de registrar observações e comunicar as interpretações construídas pelos grupos, conforme exemplificado na Figura 3.

Figura 3 – Apresentação dos laudos produzidos pelos estudantes na investigação simulada.



Fonte: registro da docente (2024).

A articulação entre registros escritos e apresentações orais ampliou os meios utilizados para comunicar os conhecimentos. Essa organização dialoga com o princípio de múltiplos meios de ação e expressão do DUA (CAST, 2018). Contudo, a presença de dois formatos não significa, necessariamente, que os estudantes puderam escolher como responder. A análise deve considerar quais alternativas e apoios foram efetivamente oferecidos e como favoreceram sua participação.

Os laudos constituem materiais relevantes para examinar a aprendizagem, pois permitem observar o emprego dos conceitos, a descrição dos procedimentos e a relação entre vestígios e conclusões. O trabalho em grupo também exige atenção à participação individual, uma vez que a produção coletiva, por si só, não demonstra a compreensão de cada integrante.

3.4 Contribuições e limites da experiência

A experiência apresenta uma organização pedagógica que articulou contextualização, recursos variados e atividades colaborativas. Sua relação com o DUA está nas possibilidades planejadas para envolver os estudantes, apresentar os conteúdos e favorecer a comunicação dos conhecimentos.

O aprofundamento dessa análise depende da relação entre as estratégias e os registros disponíveis. As fotografias contextualizam as atividades, enquanto os glossários, os laudos e as anotações da docente podem fornecer elementos sobre a compreensão dos conteúdos, as dificuldades encontradas e os apoios necessários. Assim, as contribuições da eletiva devem ser discutidas no contexto em que foi desenvolvida, sem generalizar seus resultados ou atribuir exclusivamente ao DUA os avanços observados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a experiência pedagógica de Química Forense à luz dos princípios do DUA, considerando as estratégias desenvolvidas e suas possibilidades para a inclusão no Ensino Médio. A análise evidenciou a articulação entre atividades investigativas, recursos visuais, explicações orais e produções escritas e orais, oferecendo diferentes oportunidades de

participação e contato com os conhecimentos químicos.

Em relação ao problema investigado, essas estratégias indicam possibilidades de reduzir barreiras relacionadas ao acesso à linguagem científica e à expressão dos conhecimentos. Essa organização dialoga com o CAST (2018), que orienta a oferta de múltiplos meios de engajamento, representação e ação e expressão. A contribuição do DUA está, portanto, na intencionalidade do planejamento, relacionando os recursos e os apoios aos objetivos de aprendizagem e às necessidades dos estudantes.

Por se tratar de uma experiência desenvolvida em um contexto específico, os resultados não permitem generalizações nem a atribuição dos avanços exclusivamente ao DUA. A mediação docente, a temática investigativa e as interações entre os estudantes também precisam ser consideradas, assim como a necessidade de acompanhar a participação individual nas produções coletivas.

Conclui-se que a eletiva oferece subsídios para o planejamento de práticas inclusivas no ensino de Química, ao integrar a investigação científica à diversificação das possibilidades de aprender e participar. Seu desenvolvimento reforça a importância de identificar barreiras, acompanhar as respostas

dos estudantes e reorganizar as estratégias ao longo do processo pedagógico.

Agradecimentos (opcional)

Agradecemos aos estudantes que participaram da eletiva “Química Forense: a ciência contra o crime”, pelo envolvimento nas atividades, e à equipe da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria Arlete Toledo, pelo apoio ao desenvolvimento da proposta.

Declaração sobre o uso de inteligência artificial e ferramentas digitais

Durante a elaboração deste artigo, utilizou-se o ChatGPT como ferramenta de inteligência artificial para apoiar a organização e a revisão textual, bem como a elaboração de elementos gráficos, como o fluxograma.

O Linguee foi utilizado como recurso de consulta para apoiar a tradução para o inglês. Todos os textos, elementos gráficos e traduções foram revisados e validados pelas autoras, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo, pela precisão das informações e pelas citações e referências apresentadas.

REFERÊNCIAS

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 3.0**. Wakefield, MA: CAST, 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/>. Acesso em: 01 set. 2026.

OLIVEIRA, G. S. de; VIRGENS, J. E. B. das; AGUIAR, L. F. S.; CERQUEIRA, S. dos S. Química forense: uma proposta para construção de oficinas didáticas para o ensino médio. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, [S. l.], v. 4, n. 11, p. 1–13, 2023. DOI: 10.22481/reed.v4i11.14012. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/reed/article/view/15880>. Acesso em: 01 set. 2026.

RODRIGUES, A. C. da S. **Química para todos**: aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem no ensino de Química Orgânica no 3º ano do Ensino *Médio*. 2026. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) — Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, Vilhena, 2026.