

Ligações covalentes sob a perspectiva do desenho universal para a aprendizagem: educação inclusiva para estudantes com deficiência intelectual

Teaching covalent bonding using universal design for learning perspective: inclusive education for students with intellectual disabilities

Thalia C. L. Soares,^{1*} Clauber A. Zaniol,¹ Denise L. C. Schlindwein,¹ Jenifer Klein,^{1*} Marines D. Paixão,¹ Romaica L. Bervian,^{1*} Francine B. Takamoto² y Márjore Antunes¹

Resumo

O ensino de química sob um olhar inclusivo visa possibilitar a aprendizagem por todos os estudantes considerando a diversidade existente em sala de aula. Uma estratégia que pode auxiliar nessa perspectiva refere-se ao Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), o qual norteou o presente estudo desenvolvido no âmbito da formação inicial de professores para o trabalho com turmas regulares de Ensino Médio que apresentavam estudantes com deficiência intelectual (DI). Cabe salientar que são escassos os estudos voltados ao desenvolvimento e utilização de recursos didáticos para o ensino e a aprendizagem de Química para pessoas com DI. Dessa forma, o presente trabalho busca relatar o processo de elaboração e aplicação de um recurso didático tátil para o ensino de ligação covalente no Ensino Médio, bem como refletir acerca dessa experiência para a formação inicial de professores de Química.

Palavras-chave : ligação química, educação secundária, formação de professores, educação inclusiva, deficiência intelectual, desenho universal para a aprendizagem.

Abstract

Teaching chemistry from an inclusive perspective aims to enable the learning process for all students, considering the diversity that exists in the classroom. A strategy that can assist in this perspective refers to the Universal Design for Learning (UDL), which guided the present study developed within the scope of initial teacher training for working with regular high school classes that include students with intellectual disabilities (ID). It is worth noting that there are few studies focused on the development and use of didactic resources for teaching and learning Chemistry for people with ID. Thus, the present work aims to report the process of developing and applying a tactile resource for teaching covalent bonding in high school, as well as reflecting on this experience for the initial training of Chemistry teachers.

Keywords : chemical bonding, secondary education, teacher training, inclusive education, intellectual disabilities, universal design for learning.

CÓMO CITAR:

Soares, T. C. L., Zaniol, C. A., Schlindwein, D. L. C., Klein, J., Paixão, M. D., Bervian, R. L., Takamoto, F. B., & Antunes, M. (2025, enero-marzo). Ligações covalentes sob a perspectiva do desenho universal para a aprendizagem: educação inclusiva para estudantes com deficiência intelectual. *Educación Química*, 36(1). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2025.1.88262>

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)- Campus Feliz, Brasil. * ex-aluna.

² Colégio Sinodal Progresso- Unidade São Sebastião do Caí, Brasil.

Introdução

O ensino de química apresenta como vantagem a presença constante dos diversos conteúdos em situações cotidianas, já que a química está presente em tudo que nos cerca. Dessa forma, existem inúmeras possibilidades de associação do currículo de química com o dia a dia dos estudantes. Ainda assim, ensinar química é uma tarefa complexa, que exige criatividade e constante atualização por parte do docente (Dos Santos, 2011). Tais características, indispensáveis ao profissional da educação, são também relevantes no âmbito da educação inclusiva.

A educação inclusiva é entendida por Mittler (2003, p. 25) como um “processo de reforma e reestruturação da escola como um todo”, de modo que todos os alunos possam aprender e participar das atividades propostas em sala de aula. A adequação em sala de aula se relaciona com a compreensão de que vivemos em um mundo onde a diversidade está cada vez mais presente (Zerbato e Mendes, 2018). Em função disso, a comunidade escolar deve estar preparada para atender essas diversidades, de maneira que todos sejam valorizados e tenham condições de atingirem os objetivos de aprendizagem propostos.

No entanto, uma das inseguranças dos professores de química e ciências refere-se à elaboração de atividades inclusivas, além da perpetuação de ideias equivocadas acerca da educação inclusiva, como a de que adaptações para atender às necessidades educacionais específicas (NEEs) só devam ser realizadas quando houver um laudo médico (De Lima e Passos, 2023). Dessa forma, quanto antes iniciar-se esse processo de desconstrução dos preconceitos na formação inicial docente, mais breve será alcançada uma educação que beneficie a todos (Zerbato e Mendes, 2018).

Com esse viés, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) apresenta princípios para uma educação pensada, desde o início, numa perspectiva inclusiva. O DUA traz um conjunto de possibilidades como materiais, técnicas e estratégias para que o conhecimento seja acessível para os alunos, com o intuito de que alcancem o máximo do seu potencial (Zerbato e Mendes, 2018). O DUA propõe a adequação do ensino, ampliando e melhorando a aprendizagem de todos os alunos podendo, assim, reduzir as chances de o docente precisar ter dois planejamentos de aula, um para a turma e outro para os alunos com NEEs. De acordo com os princípios do DUA, é preciso oportunizar diferentes formas de aprendizagem e valorizar como o estudante expressa o seu conhecimento construído.

Devido à relevância da educação inclusiva na formação inicial e continuada de professores, os princípios e diretrizes do DUA foram e continuam sendo estudados pelo grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS - Campus Feliz. O PIBID é um programa fomentado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual os bolsistas têm a oportunidade de vivenciar a prática docente desde os primeiros anos de sua formação acadêmica em parceria com escolas públicas de educação básica (Brasil, 2022).

Dentre as turmas de Ensino Médio acompanhadas pelos bolsistas do PIBID do IFRS Campus Feliz, na escola estadual em que ocorreram as atividades do projeto, havia estudantes com Deficiência Intelectual (DI). A DI, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é uma condição específica caracterizada por limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, que são manifestadas durante

o período de desenvolvimento da pessoa. Essa deficiência afeta diversas áreas da vida da pessoa, como habilidades sociais, comunicação, autocuidado, saúde e educação (Pereira, 2014). É fundamental que sejam adotadas políticas e programas que promovam a inclusão e a participação plena e efetiva das pessoas com DI na sociedade, como prevê a Lei Brasileira de Inclusão, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015).

No que diz respeito à elaboração de recursos didáticos para o ensino inclusivo de química voltado a pessoas com DI, ainda são escassos os trabalhos, conforme evidenciado por Leite (2021) e Santos et al. (2020), cujas pesquisas analisaram publicações em periódicos nacionais nas duas primeiras décadas do século XXI. Com base nisso, e visando auxiliar nessa lacuna de conhecimento, o presente relato tem como objetivo descrever o processo de elaboração e aplicação de um recurso didático tátil para o ensino inclusivo sobre ligação covalente no Ensino Médio, pensado sob a perspectiva do DUA, visando a participação e a aprendizagem de todos os alunos da turma. Além disso, esse trabalho apresenta as reflexões acerca das contribuições dessa experiência para a formação inicial de professores de química, no âmbito do PIBID.

Metodologia

Esse trabalho é de natureza aplicada e de caráter exploratório, com uma abordagem qualitativa e cujos processos metodológicos se basearam nos pressupostos da pesquisa-ação (Thiollent, 2007). Na elaboração do recurso didático, bem como o plano de aula para a sua aplicação, foram levados em consideração os três princípios do DUA, que são: proporcionar múltiplos meios de representação (fornecer vários exemplos sobre o mesmo conteúdo), de ação e expressão (possibilitar diferentes formas de demonstrar as aprendizagens), e de engajamento (fornecer desafios de diferentes níveis e proporcionar diferentes formas de interação) (Zerbato e Mendez, 2018).

O plano de aula foi elaborado tendo como referência as três dimensões do planejamento: a realidade (para quem e o que ensinar), a finalidade (com que objetivo) e as formas de mediação (de que forma ensinar, com que recursos, em que tempo e como avaliar) (Veiga, 2008; Vasconcellos, 2014). O levantamento das habilidades a serem desenvolvidas com auxílio dessa aula foi realizado por meio do Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio (Rio Grande do Sul, 2021), atrelado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017). E as formas de mediação foram baseadas nos três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov e Angotti, 1992).

Resultados

Para a construção do recurso didático, optou-se por materiais de baixo custo ou reaproveitados. A Figura 1 mostra as características físicas do recurso didático elaborado, utilizando os seguintes materiais: peças de madeira com 8 pequenos orifícios em cada uma delas (cada orifício serve para a colocação de pinos que representam os elétrons de valência do átomo); papel ou plástico adesivo colado no centro da peça, para identificar o elemento químico; pinos plásticos ou de madeira, facilmente adquiridos em lojas de ferragens, representando os elétrons; e elásticos de borracha para representar as ligações covalentes.

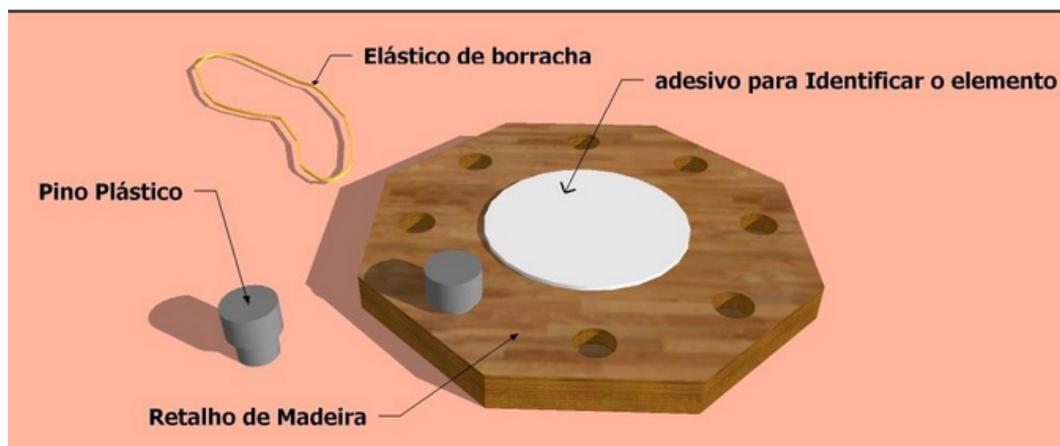


FIGURA 1. Materiais utilizados para construção do recurso didático. Fonte: elaborado pelos autores.

A confecção desse material foi realizada com retalhos de madeira e sobras de marcenarias, cujos cortes foram realizados com auxílio de uma serra. Os orifícios foram realizados com furadeira, conforme medidas constantes na Figura 2. No entanto, outra opção de montagem desse recurso didático pode ser realizada utilizando-se CDs ou retalhos de espuma sintética (EVA) (no lugar da madeira), tampas de garrafa plástica (no lugar dos pinos de plástico ou de madeira) e cola quente.

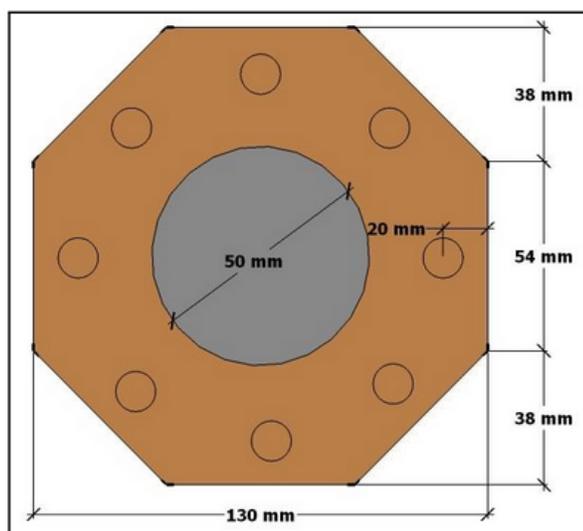


FIGURA 2. Medidas para a construção do recurso didático. Fonte: elaborado pelos autores.

O objetivo do material didático é proporcionar uma compreensão a respeito dos elétrons de valência presentes nos átomos e fazer as devidas ligações covalentes (simples, duplas ou triplas) para formar as diferentes moléculas, assim como ter um primeiro contato com a disposição espacial dos átomos nas moléculas (geometria molecular). O material didático pode ser utilizado individualmente, em duplas ou grupos, conforme as características da turma.

O recurso didático elaborado foi aplicado em duas turmas de 1º ano do Ensino Médio, turnos manhã e noite, de uma escola pública do município de

Feliz, localizado na região sul do Brasil, por meio do seguinte plano de aula:

- **Questão norteadora:** o que faz a água ser a molécula da vida?
- **Habilidades a serem desenvolvidas:** elaborar previsões e explicações sobre o comportamento e propriedades da matéria na natureza, com base na tabela periódica e nos modelos de ligações químicas para propor soluções de situações-problema vinculadas à interação das substâncias no/com o mundo físico e natural, tais como a contaminação da água e do solo (Rio Grande do Sul, 2021).

- **Necessidade:** toda a matéria à nossa volta é constituída por átomos que, para alcançar a estabilidade, formam ligações químicas. Dessa forma, entender os princípios que explicam as ligações químicas proporcionam uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos que nos cercam, por meio do entendimento das propriedades relacionadas aos compostos, a depender do tipo de ligação formada. A ligação covalente tem papel importante, considerando que é fundamental para a estrutura das moléculas que constituem os seres vivos e muitas das moléculas essenciais para a manutenção da vida, como a água e o gás oxigênio.
- **Conteúdo:** diferenciação entre metais e ametais e sua tendência em ganhar ou perder elétrons; ligações químicas como forma de estabilizar os átomos; elétrons de valência conforme o grupo da tabela periódica; ligação covalente (como montar as moléculas).
- **Objetivo(s):** compreender em que consiste a ligação covalente e entre que tipos de átomos ela ocorre; realizar a montagem de moléculas, identificando a existência de ligações covalentes simples, duplas ou triplas.
- **Aspectos da mediação:**

1º Momento: mobilização para o conhecimento: tendo em vista a necessidade de aprendizagem apresentada e com o intuito de despertar o interesse dos alunos, procurou-se correlacionar o conteúdo com um assunto cotidiano que, nesse caso, foi a molécula da água. Assim, a problematização inicial foi realizada por meio do diálogo sobre a molécula de água, perguntando o que os alunos sabem sobre essa substância. Em seguida, foi apresentado o vídeo intitulado: **Por que a água é uma das coisas mais estranhas do Universo?**

2º Momento: construção do conhecimento: em seguida, algumas perguntas nortearam a discussão para o conteúdo de ligações covalentes, sendo elas: *quais elementos formam a molécula de água? E quantos átomos de cada elemento existem na molécula? Dentro do átomo, quais partículas subatômicas participam das ligações químicas? Os elétrons de qual camada participam das ligações químicas? Quantos elétrons o hidrogênio e o oxigênio têm na camada de valência? Quantos elétrons cada um deles precisa para se estabilizar (adquirir uma configuração de gás nobre)? Será que algum deles vai querer doar os seus elétrons? Como esses elementos podem fazer para que sigam/atinjam a quantidade de elétrons necessária para adquirir a configuração de gás nobre?*

As respostas a essas perguntas foram sendo anotadas no quadro para serem copiadas no caderno de maneira que os alunos tivessem como consultar sobre os seguintes conceitos: ligação covalente, que elementos fazem a ligação covalente, relação do grupo da tabela periódica com o número de ligações formadas conforme a quantidade de elétrons de valência. Também buscou-se conectar o conteúdo com os conhecimentos prévios acerca de ligação iônica, bem como trazer exemplos de moléculas e lembrar as propriedades periódicas dos não metais, a identificação dos elétrons de valência e a regra do octeto.

De modo a auxiliar os estudantes com DI, que apresentavam maior dificuldade em copiar, o conteúdo foi impresso com algumas lacunas a serem preenchidas conforme as anotações eram feitas no quadro, de modo a que também tivessem que se manter atentos às explicações.

Em seguida, os estudantes receberam uma lista com algumas moléculas para que pudessem exercitar a sua montagem com o recurso tátil. Para isso, a turma foi dividida em trios e cada grupo recebeu alguns átomos de madeira, “elétrons” (pinos plásticos) e elásticos de borracha, de modo que todos construíssem e participassem ativamente da confecção das moléculas. A tarefa foi demonstrada com a molécula de água sendo realizada como exemplo em conjunto com a turma. A partir dessa atividade, buscou-se verificar se os estudantes conseguiriam raciocinar que existe a possibilidade da realização de ligações covalentes simples, duplas e triplas. As moléculas solicitadas foram: O_2 , Cl_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 , NH_3 (Figura 3).



FIGURA 3. Estudantes utilizando o recurso didático para a construção de moléculas. Fonte: elaborado pelos autores.

Em seguida, cada trio compartilhou com o restante dos colegas como pensou a montagem de moléculas específicas. Posteriormente, foram trabalhadas as diferentes formas de representar as ligações covalentes: fórmula eletrônica, estrutural e molecular utilizando exemplos, e também que as ligações covalentes podem ser simples, duplas ou triplas entre os átomos.

3º Momento: síntese do conhecimento: cada trio representou no seu caderno as fórmulas eletrônica, estrutural e molecular das moléculas que montou com o uso do kit como forma de verificação de sua aprendizagem.

- **Tempo estimado:** 2 aulas de 50 minutos.
- **Recursos:** computador e projetor, quadro branco e pincel, kit de átomos.

- **Avaliação:** participação nas atividades e conhecimento demonstrado na resolução dos exercícios.
- **Bibliografia sugerida:** Brown (2016) e Khan Academy (s.d.)

Discussão dos resultados

Uma das maiores dificuldades do professor é conseguir despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo que está ensinando. Existem diversos recursos que podem ser utilizados para deixar as aulas mais dinâmicas e atrativas, contribuindo para a aprendizagem e motivação dos alunos, além de facilitar a relação entre professor e alunos e, ainda, dos alunos com o conhecimento (Nicola e Paniz, 2016). Com o uso desse recurso didático tátil, também buscou-se proporcionar um ambiente onde diversidade e aprendizado se entrelaçam, promovendo um espaço educacional acessível e enriquecedor para cada indivíduo envolvido. Acredita-se que essa abordagem lúdica não apenas facilitou o entendimento do conteúdo, mas também contribuiu para a construção de uma turma mais unida e inclusiva. A utilização do recurso foi de grande importância, uma vez que permitiu aos alunos discutir em pequenos grupos e compor o raciocínio conjunto.

“Quando o recurso utilizado demonstra resultados positivos, o aluno torna-se mais confiante, capaz de se interessar por novas situações de aprendizagem e de construir conhecimentos mais complexos” (Nicola e Paniz, 2016, p. 357, 359). Corroborando com Nicole e Paniz (2016), pode-se observar a confiança dos estudantes no uso do recurso didático elaborado, por exemplo, quando intuitivamente estabeleceram ligações duplas e triplas entre os átomos antes mesmo deste tópico ser abordado.

Em relação ao estudante com DI, o qual também fez grupo com os demais colegas e foi auxiliado por uma das bolsistas, apresentou desenvolvimento satisfatório, pois mesmo com um pouco mais de dificuldade, foi capaz de construir as ligações covalentes. Dessa forma, esse recurso didático permitiu a inclusão intelectual do estudante com DI, indo ao encontro do defendido por Barbosa et al. (2023), que afirmam que se faz necessário considerar a expectativa de avanços na aprendizagem de todos os educandos e não apenas na sua inclusão física em sala de aula.

Além disso, as estratégias metodológicas aplicadas nesse trabalho foram ao encontro das descritas por Barbosa et al. (2023) para o trabalho efetivo com estudantes com DI (leve a moderado) que participam do Atendimento Educacional Especializado (AEE) no Estado do Pará (região norte do Brasil). Barbosa et al. (2023) também utilizaram uma abordagem voltada à contextualização científica, tecnológica e social, bem como o uso de diferentes recursos didáticos e momentos de trabalho colaborativo entre os estudantes. O diferencial é que, no presente trabalho, as atividades inclusivas foram aplicadas em turmas regulares do Ensino Médio e não na sala de AEE.

De forma a enriquecer esse plano de aula e torná-lo uma sequência didática, uma possibilidade seria a construção deste material tátil em sala de aula pelos próprios alunos. Dessa forma, além do conhecimento químico, os estudantes poderiam desenvolver habilidades matemáticas (quanto à geometria), bem como a educação ambiental e a criatividade, se fosse solicitado que utilizassem outros tipos de materiais recicláveis. Além disso, poderiam ter que construir moléculas específicas, que fossem relacionadas a temas de seus interesses, estimulando também o espírito científico.

Em relação à formação docente, a introdução de recursos táteis tem se mostrado uma estratégia eficaz para tornar as aulas mais dinâmicas. Entretanto, é importante gerenciar cuidadosamente o tempo para evitar dispersões. Como descrito por Nicola e Paniz (2016, p. 365), “independentemente do tipo de recurso, qualquer um deles exige do professor planejamento e clareza nos objetivos a serem alcançados”. Cerca de dois períodos de aula se mostraram suficientes para otimizar a utilização desse recurso, garantindo um equilíbrio entre a exploração do material e o tempo disponível.

Outro ponto relevante foi a contribuição para a perspectiva inclusiva. O tamanho adequado para manuseio e de fácil compreensão do instrumento favoreceram a participação de todos os alunos, independente de suas habilidades individuais. Essa característica promoveu uma abordagem inclusiva, permitindo que os estudantes explorassem e compreendessem os conceitos de forma mais acessível, fortalecendo assim a qualidade do ensino e da aprendizagem.

Considerações finais

As vivências no PIBID, para além das aulas do curso de licenciatura, proporcionaram a construção de uma bagagem significativa, antes mesmo de assumir a posição de professor em sala de aula. Em particular, durante essa etapa, foi possível confrontar-se com os desafios do fazer docente e, a partir dessas experiências, desenvolver um repertório para trabalhar produtivamente com essas situações. Destaca-se aqui a relevância do PIBID ao oportunizar momentos de reflexão acerca da educação inclusiva, buscando-se desenvolver atividades que favoreçam a aprendizagem de todos os alunos, olhando para as suas potencialidades.

A elaboração de qualquer material didático requer planejamento e criatividade. É preciso levar em conta todas as variáveis envolvidas, como o tempo, características dos alunos, interesse. Dessa forma, o desenvolvimento de um recurso que atenda às necessidades de aprendizagem de todos os alunos, considerando que cada um tem as suas especificidades, exige sair da zona de conforto. No âmbito do PIBID, conta-se com a vantagem de ser um grupo, em que as ideias podem ser debatidas e aprimoradas em conjunto.

Esse trabalho proporcionou um primeiro contato com o conceito de DUA e os desafios de desenvolver uma ferramenta nessa perspectiva. Em relação à elaboração do recurso didático e do plano de aula, os princípios do DUA aplicados podem ser assim destacados:

- O conteúdo de ligações covalentes foi apresentado de diferentes formas: com um vídeo, com a explicação descrita no quadro para que os alunos pudessem copiar em seus cadernos e com o uso do recurso didático tátil para a montagem das moléculas;
- Houve diferentes formas de ação e expressão das aprendizagens, desde a expressão oral, a realização da tarefa escrita no caderno, como também a construção das moléculas com o recurso tátil;
- O material produzido e a forma como a dinâmica da aula foi pensada permitiu que estudantes com mais facilidade de aprendizagem pudessem interagir com os demais e auxiliar na sua aprendizagem, de modo que se verificou que a proposta permitiu a aprendizagem de todos, sendo de fato inclusiva.

Para além da perspectiva da formação inicial de professores, a participação efetiva dos alunos em sala de aula demonstrou que a utilização de recursos didáticos é uma ótima ferramenta para despertar o interesse e, assim, viabilizar um ensino eficiente e ao mesmo tempo descontraído. Como possibilidades para o uso desse recurso didático também existe a opção de sua confecção pelos próprios estudantes e utilizando moléculas que sejam importantes para o contexto de outros componentes curriculares, como a Biologia por exemplo. Esse recurso didático também pode ser adaptado e utilizado para outros assuntos, como a estrutura atômica, distribuição eletrônica, propriedades periódicas entre outros.

Agradecimento

À CAPES pela concessão das bolsas de iniciação à docência.

Referências

- Barbosa, B. S. B., de Brito, L. P., & Leitão, W. A. M. (2023). Abordagem CTS e inclusão de educandos com deficiência intelectual: Investigando aproximações. *Experiências em Ensino de Ciências*, 18(1), 205-220.
- Brasil. (2015). Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF. Consultada em 02 mar. 2024 na URL https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm
- Brasil. (2017). Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF. Consultada em 01 abr. 2024 na URL: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Brasil. (2022). Portaria nº 83, de 27 de abril de 2022. Dispõe sobre o Regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). *Diário Oficial da União*, 79(1), 45.
- Brown, T. L., et al. (2016). *Química: A ciência central* (13. ed.). Pearson.
- De Lima, F. C. C., & Passos, C. G. (2023). A training action for chemistry and science teachers: Contribution of problem-solving activities to inclusive education. *Educación Química*, 34(3), 102-117. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.3.83078>
- Delizoicov, D., & Angotti, J. A. (1992). *Metodologia do ensino de ciências* (2. ed. rev.). Cortez.
- Dos Santos, W. L. P. (2011). A Química e a formação para a cidadania. *Educación Química*, 22(4), 300-305. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30149-6](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30149-6)
- Khan Academy. (s.d.). Ligações covalentes. Consultado em 29 set. 2023 na URL <https://pt.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/introduction-to-biological-macromolecules/v/covalent-bonds>
- Leite, G. V. M. C. (2021). Ensino de ciências da natureza e recursos didáticos para estudantes com deficiência e com transtorno do espectro autista: Um estudo bibliográfico. Sorocaba, Brasil: Universidade Federal de São Carlos. Consultado em 01 abr. 2024 na URL <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14494>

- Mittler, P. (2003). *Educação inclusiva: Contextos sociais*. Artmed.
- Nicola, J. A., & Paniz, C. M. (2016). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. *Revista InFor Inovação e Formação*, 2(1), 355-381.
- Pereira, R. R. (2014). O papel da variação do número de cópias genômicas no fenótipo clínico de Deficiência Intelectual em uma coorte retrospectiva da rede pública de saúde do Estado de Goiás. Goiânia, Brasil: Universidade Federal de Goiás. Consultado em 01 abr. 2024 na URL <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3093>
- Rio Grande do Sul. (2021). *Referencial curricular gaúcho: Ensino médio*. Secretaria Estadual de Educação. Consultado em 23 jan. 2024 na URL <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202111/24135335-referencial-curricular-gauchos-em.pdf>
- Santos, P. M. S., Nunes, P. H. P., Weber, K. C., & Gabriel, C. L. J. (2020). Educação inclusiva no Ensino de Química: Uma análise em periódicos nacionais. *Revista Educação Especial*, 33, 1-19. <https://doi.org/10.5902/1984686X36887>
- Thiollent, M. (2007). *Metodologia de pesquisa-ação*. Cortez.
- Vasconcellos, C. S. (2014). *Planejamento: Projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico*. Libertad Editora.
- Veiga, I. P. A. (2008). *Aula: Gênese, dimensões, princípios e práticas*. Papyrus.
- Zerbato, A. P., & Mendes, E. G. (2018). Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Educação UNISINOS [online]*, 22(2), 147-155. <https://doi.org/10.4013/edu.2018.222.04>