

41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

Um olhar para inclusão escolar através do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

Eduarda Vieira de Souza^{1*} (PG), Fernanda Jardim Dias da Piedade² (IC), Bruno dos Santos Pastoriza³ (PQ). *eduardavdes99@hotmail.com

^{1,2,3} Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Laboratório de Ensino de Química, Campus Universitário Capão do Leão, s/n.

Palavras-Chave: Educação Inclusiva, Recursos, Ensino de Química

Área Temática: Diversidade, Inclusão, Saberes e Cultura.

RESUMO: Considerando os desafios de se ensinar Química e Ciências para alunos com deficiência, bem como a necessidade de se pensar ferramentas e recursos inclusivos para a escola comum, o presente trabalho se constitui de um estudo teórico a respeito dos princípios e organização do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), uma abordagem que procura viabilizar o acesso a educação a todas as pessoas. Neste texto busca-se refletir e discutir a importância do DUA para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de turmas heterogêneas, trazendo como exemplo a Tabela Periódica Adaptada, um recurso pensado e produzido por licenciandos em Química e que devido a sua organização pode facilmente se encaixar nos propósitos no DUA e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Química e Ciências.

INTRODUÇÃO

Com base no objetivo de transformar escolas comuns em espaços inclusivos, deu-se origem à abordagem do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), desenvolvida por David Rose, Anne Mayer, juntamente com alguns outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST). Essa abordagem teve como inspiração os princípios do Design Universal, uma proposta através da qual começaram a ser projetados espaços físicos, como as rampas, por exemplo, para que qualquer indivíduo tivesse acesso sem quaisquer impedimentos (COSTA; PACHECO, 2018).

Em um contexto onde se compreende ser de grande importância para o desenvolvimento de alunos com diferentes características, a elaboração de recursos e metodologias, bem como a organização de seus espaços educativos, de modo que sejam acessíveis e flexíveis para os processos de ensino e aprendizagem. A abordagem do DUA se encontra em um viés com princípios semelhantes ao da Educação Inclusiva, visto que também leva em conta esses pontos como peças-chaves para o engrandecimento desses processos (ZERBATO, 2018). Portanto, essa iniciativa do DUA visa proporcionar por meio de vias alternativas a possibilidade de um processo de ensino e aprendizagem mais efetivos para alunos com e sem deficiência (LINDEMANN; BASTOS; ROMAN, 2017).

Realização

Apoio



Página
| 1

Mais do que isso, o DUA vai assumir essa diferença que existe entre os indivíduos que compõem uma sala de aula e que vai além da sua forma física, mas que é também e principalmente na maneira e no ritmo com que aprendem. Portanto, tem como objetivo maior viabilizar o acesso ao conhecimento a todas as pessoas, de modo que se reduza os obstáculos nos processos de ensino e aprendizagem e possibilite a participação e o sucesso de todos os envolvidos (NUNES; MADUREIRA, 2015).

Neste contexto, o presente trabalho se constitui como parte de um estudo teórico, desenvolvido pela autora para o seu trabalho de conclusão de curso e agora aprimorado para este texto, que busca discutir as possibilidades de implementação e contribuição do Desenho Universal para a Aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar, em especial ao que se refere à inclusão no Ensino de Química e Ciências. Portanto, aqui se busca contextualizar a relevância desse assunto para os processos de ensino e aprendizagem por meio de uma breve reflexão sobre o que é, como o DUA se organiza e de que forma poderia estar inserido no contexto das disciplinas em questão. Assim, se propõe a reflexão e discussão da importância de abordagens como esta, durante a formação docente, buscando através disso incentivar a sua implementação no contexto escolar.

COMO O DUA SE ORGANIZA

A proposta do DUA ainda é pouco conhecida e disseminada no país, visto que esta tem origem fora do Brasil e se desenvolveu por volta do ano de 1999. No entanto, seus fundadores utilizam de diferentes recursos que podem auxiliar na visibilidade da proposta, mas que também servem de apoio para colocá-la em prática. Como exemplo disso, pode-se citar a homepage¹ do grupo CAST (CAST, 2022), através da qual podem ser encontradas maiores informações a respeito do percurso histórico, objetivos, políticas públicas, princípios e diretrizes do Desenho Universal para a Aprendizagem.

Portanto, partindo desta necessidade de se compartilhar mais da abordagem com a comunidade e de implementá-la nos espaços educativos, é que alguns anos após o desenvolvimento do DUA, foram criadas as Diretrizes UDL (*Universal Design for Learning*). Organizadas com base nos três princípios básicos da proposta, as diretrizes, conforme consta em CAST (2018), constituem-se como uma ferramenta através da qual se dispõe um conjunto de sugestões a serem desenvolvidas em qualquer componente curricular ou espaço educativo, por qualquer pessoa que tenha interesse em implementá-la, para que todos consigam acessar sem limitações.

¹ CAST. **About Universal Design for Learning**. 2022. Disponível em: <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>.

Para tanto, esses princípios e diretrizes apoiam-se em estudos científicos relacionados à forma como os humanos aprendem, com o intuito de otimizar seus processos de desenvolvimento, ou seja, entende-se que o cérebro humano é estimulado ao ter interconectado um conjunto de redes (RIBEIRO; AMATO, 2018). Nesse contexto, as redes envolvidas no nosso processo de aprendizagem são três: a afetiva, a de reconhecimento e a estratégica. E estão associadas à maneira como se dá o acesso à aprendizagem, a forma como ela se desenvolve e a possibilidade de o indivíduo internalizar aquilo que aprendeu (CAST, 2018).

Isso quer dizer que se entendermos que uma turma heterogênea se constitui de alunos distintos, torna-se, portanto, imprescindível oferecer meios que levem em conta essas diferenças e potencialize suas habilidades. Nessa perspectiva, Zerbato e Mendes (2021) caracterizam a proposta do DUA como uma construção de práticas universais, que sejam desenvolvidas de modo a contribuir para o processo de aprendizagem de todos os alunos e que, por ter tais características, pode ser considerada uma proposta promissora no contexto da inclusão escolar.

Ademais, conforme citado anteriormente, sua organização está pautada em três princípios importantes, descritas por Alves, Ribeiro e Simões (2013) como sendo: o reconhecimento de informações a serem aprendidas; as estratégias para operar no processamento da informação; e a motivação do aluno.

De acordo com CAST (2018), a primeira tem a ver com proporcionar múltiplos meios de representação (rede de reconhecimento), que leva em conta o fato de os alunos compreenderem as informações apresentadas de diferentes formas, que podem estar associadas ao visual, ou ao auditivo, às representações linguísticas, entre outras maneiras. A segunda está relacionada à rede estratégica, de proporcionar múltiplos meios de ação e expressão e que, portanto, compreende que nem todos os alunos agem e expressam o que sabem da mesma forma. Alguns podem utilizar textos, outros a fala, linguagem corporal, ou ainda uma junção dessas formas. A terceira e última está associada a proporcionar múltiplos meios de envolvimento (rede afetiva), através da qual se leva em conta as diferentes possibilidades com que os alunos podem ser engajados e ou motivados. Isto é, alguns podem se envolver de forma mais efetiva àquilo que é novidade, por exemplo, enquanto outros podem melhor se envolver com aquilo que já é do seu conhecimento, que faz parte da rotina e que sabem como funciona. Esses princípios, portanto, levam a entender que não existe um método certo de aprendizagem, mas possibilidades de flexibilizá-los para atender à demanda de um grupo, de uma turma ou de uma escola.

TABELA PERIÓDICA ADAPTADA: UM EXEMPLO À LUZ DA ABORDAGEM DO DUA

Com base nessas discussões, nos conceitos e princípios no qual a abordagem do DUA está apoiada, trazemos como exemplo de recurso a ser usado para as aulas de Química e Ciências, a Tabela Periódica Adaptada (Figura 1).

Realização

Apoio

Desenvolvida por discentes do curso de Licenciatura em Química, sob proposta de atividade em uma disciplina formadora, com vistas ao desenvolvimento de recursos inclusivos.

Na proposta de material desenvolvida, as redes de reconhecimento, estratégica e a afetiva, podem ser evidenciadas. A primeira está posta quando os autores desenvolvem os diferentes sentidos humanos, como a visão, através das cores, gráficos, símbolos e a representação em língua de sinais. E o tato, através das diferentes texturas e escrita braille. A segunda rede pode ser evidenciada quando os autores incentivam a variação nas formas de os alunos expressarem aquilo que sabem, através das ferramentas digitais, por exemplo. A possibilidade de adequar a tabela a diferentes conteúdos, atividades e disciplinas na área das ciências naturais. Já a terceira se refere a parte de envolvimento no processo de aprendizagem e pode ser percebida quando os autores desenvolvem o material com o intuito de torná-lo útil para todos aqueles que o utilizarem, podendo proporcionar interação e troca de percepções, a partir da mesma ferramenta, motivando-os e desenvolvendo suas próprias habilidades.

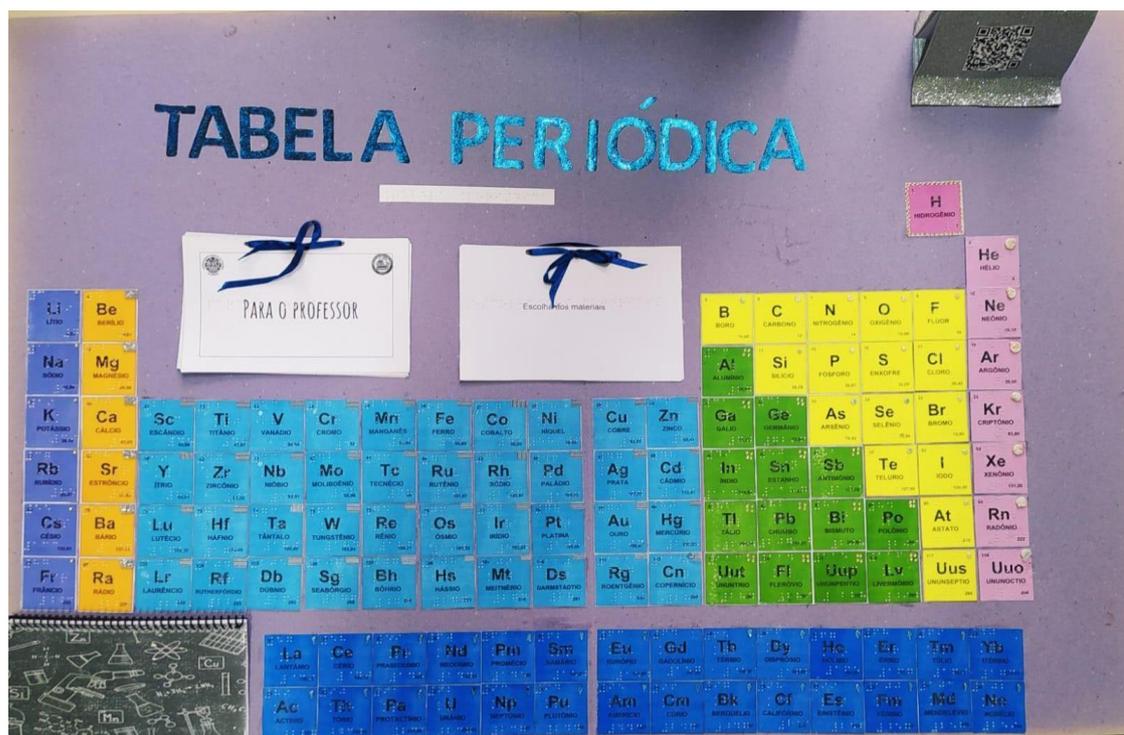


Figura 1: Tabela Periódica Adaptada e suas composições

Fonte: Autoria própria

Desse modo, assim como a Tabela Periódica convencional, o recurso ilustrado acima foi desenvolvido com o intuito de ser uma ferramenta de apoio, que além de cumprir com seu objetivo de auxiliar na compreensão de conceitos, também

Realização

Apoio

conseguisse atender a todos os alunos, independentemente das suas características físicas e de aprendizagem. Para tanto, o material conta com recursos visuais, disponíveis não só na estrutura da tabela, impressa em folhas coloridas para destacar as famílias e trazer diferentes contrastes para auxiliar os alunos com baixa visão, mas também por meio de um QR Code, que direciona à vídeos no YouTube. Os vídeos foram produzidos pelas próprias autoras da Tabela Periódica Adaptada em que cada vídeo disponível na plataforma é referente a uma família da tabela periódica, onde os símbolos dos seus elementos estão representados em língua de sinais (LIBRAS).

O material conta também com manual de utilização e sugestões para que o professor consiga utilizar a ferramenta da melhor forma possível e adaptá-la à proposta de atividade e conteúdos, podendo, portanto, variar seus métodos de utilização. Ainda, para auxiliar na compreensão das propriedades periódicas e na utilização do material, no canto inferior esquerdo da tabela, encontra-se um caderno de legendas e gráficos, para que o aluno consiga identificar e associar as texturas empregadas para cada família e as tendências no que se refere às propriedades periódicas, como raio atômico, energia de ionização, eletronegatividade, temperaturas de fusão e ebulição, dentre outros. Tudo isso, dispendo também da escrita braille, feita utilizando o aplicativo Braille Fácil (IBC/MEC, 2008) para a tradução e uma Reglete Braille Positiva (instrumento que permite a escrita na ordem usual das palavras, da esquerda para direita).

Portanto, os recursos táteis, encontram-se na tabela através da escrita braille, descrevendo todos os elementos, gráficos, manuais e legendas, e também nas diferentes texturas que diferenciam as famílias das demais, dispostas no canto superior direito de cada elemento químico, sinalizando a família a qual determinado elemento pertence (Figura 2).



Figura 2: Representação em texturas, cores e escrita braille nas famílias e elementos da tabela

Fonte: Autoria própria

Para isso, os autores tiveram o cuidado didático na utilização e na escolha dos materiais, para que eles fossem de fácil acesso e manuseio, resistentes e

Realização

Apoio

agradáveis esteticamente. Desse modo, para o seu desenvolvimento, foram utilizados os materiais descritos na Tabela 1.

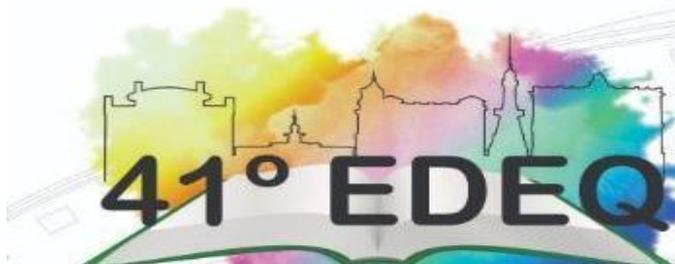
Tabela 1: Materiais e suas funções para a construção do material didático inclusivo.

Material	Função
Papel Paraná	Servir como base para a tabela, com medidas 80x100cm
Papel A4 gramatura 120	Usado para fazer a grafia em Braille
Mini pedras de strass de diferentes texturas	Usadas para diferenciar as famílias dos elementos químicos
Fita adesiva colorida	Usada para diferenciar famílias dos elementos químicos
Linha	Usada para diferenciar famílias dos elementos químicos
Ímã	Usado para prender o manual e o suporte de celular para o Qr-code

Com base nisso, observa-se que o material foi desenvolvido para que fosse possível minimizar as barreiras e lacunas que os alunos possam vir a encontrar durante as aulas de Química e Ciências, não só de aprendizagem, mas de socialização e interação com os demais colegas e com materiais acessíveis, procurando torná-lo o mais inclusivo e interativo possível.

Esse é um aspecto importante a se considerar, afinal, conforme evidencia Wiedemann (2020) em sua dissertação, a tabela periódica tem grande validade como instrumento capaz de oferecer informações, como uma espécie de mapa, ainda que geralmente esteja muito associada à memorização. O DUA, como instrumento que favorece a acessibilidade e o acesso por um número maior de alunos, desempenha um papel significativo para a contextualização da Tabela Periódica, mas também para torná-la mais atrativa e estimulante no processo de aprendizagem (WIEDEMANN, 2020).

Pensando nisso, o desenvolvimento desses materiais e as discussões que os acompanham, são de extrema relevância, uma vez que, no Ensino de Química, por exemplo, existem poucas discussões referentes a recursos didáticos voltados à inclusão escolar e materiais adaptados para alunos com deficiência (SANTOS, et. al, 2020). Sabemos que o processo de inclusão no ensino básico necessita vencer



dificuldades, como a falta de recursos e a capacitação de professores (GONÇALVES, 2013). Sendo assim, elaborar e discutir essas possibilidades em vias de relacioná-las com a abordagem do DUA e a formação docente só tem a colaborar para que, conforme ressaltam Lindemann, Bastos e Roman (2017), se consiga ir além do aprender, mas que também, se consiga refletir a respeito das diferenças entre aqueles que compõem as turmas de química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo e na organização da abordagem, consideramos de grande valia a utilização dos princípios do DUA para a elaboração de atividades, aulas, recursos e demais ações e documentos envolvidos no âmbito educacional, que levem em conta os diferentes ritmos, na ação de aprender, na forma com que os alunos se expressam e se desenvolvem. Nessa perspectiva, a Tabela Periódica Adaptada, que se mostrou um recurso capaz de se relacionar com a abordagem do DUA, pode ser um recurso de grande contribuição para os processos de ensino e aprendizagem de Química e Ciências. E por se tratar de uma ferramenta, a tabela pode ser usada em diversos conteúdos de ambas as disciplinas, contribuindo para o entendimento dos conteúdos, bem como para a interação e socialização entre os indivíduos.

Para a formação de professores, fica evidente a importância de disciplinas que tragam discussões análogas a esta, relacionando-as com a educação inclusiva nos cursos de licenciatura, uma vez que possibilita aos docentes em formação a conhecerem a realidade presente no âmbito escolar, bem como diferentes métodos, ferramentas e possibilidades que favoreçam o planejamento de atividades inclusivas.

Posto isso, disciplinas que abordam a educação inclusiva, na formação inicial, acabam por constituir um diferencial na formação docente, além de estarem auxiliando no crescimento e desenvolvimento pessoal, ajudando a construir a identidade profissional e novas possibilidades, compreendendo a existência de um mundo completamente diferente do que usualmente está posto e difundido nas escolas. Por fim, assumimos que a educação inclusiva traz enriquecimentos variados, ou seja, a formação muda, as pessoas se transformam e a visão de mundo é ampliada, pois são estabelecidas mais conexões e vivências entre realidades que, muitas vezes, parecem estar distantes do cotidiano da maioria das pessoas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Manuela; RIBEIRO, Jaime; SIMÕES, Fátima. Universal design for learning (UDL): contributos para uma escola de todos. *Indagatio Didactica*, Aveiro, v. 5, n. 4, p. 121-146, 2013.

CAST. **About Universal Design for Learning**. 2022. Disponível em: <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>.

Realização

Apoio



CAST (2018). **Diretrizes de Design Universal para Aprendizagem versão 2.2.** Disponível em. <http://udlguidelines.cast.org>.

COSTA, Elisângela Luz da; PACHECO, Débora Pimentel. Desenho Universal para Aprendizagem e a acessibilidade dos livros didáticos de química. **Revista Gestão Universitária**, [S.L.], v. 9, n. 7, n/p, 26 nov. 2018.

GONÇALVES, Fábio Peres; REGIANI, Anelise Maria; AURAS, Samuel Rohling; SILVEIRA, Thiele Schwerz; COELHO, Juliana Cardoso e HOBMEIR, Ana Karina Timbola. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de Química: a deficiência visual em debate. **Química Nova na Escola**, v. 35, n.4, p. 264-271, 2013.

IBC/MEC. **Braille Fácil 4.0.** Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2008.

LINDEMANN, Renata H.; BASTOS, Amália R. de B.; ROMAN, Bruna. Desenho Universal de Aprendizagem e Microensino na Formação de Professores de Química. **Revista de Ciência e Inovação do IF Farroupilha**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 11-19, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.26669/2448-4091148>.

NUNES, Clarisse; MADUREIRA, Isabel. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Revista da Investigação às Práticas**, Lisboa, v. 2, n. 5, p. 126-143, jul. 2015.

RIBEIRO, Glaucia Roxo de Pádua Souza; AMATO, Cibelle Albuquerque de La Higuera. Análise da utilização do Desenho Universal para Aprendizagem. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 125-151, set. 2018. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/cadernosdisturbios.v18n2p125-151>.

SANTOS et al. Educação Inclusiva no Ensino de Química: uma análise em periódicos nacionais. **Educação Especial**, 33, 1-19, 2020.

ZERBATO, Ana Paula. **Desenho Universal para Aprendizagem na Perspectiva da Inclusão Escolar: Potencialidades e Limites de uma Formação Colaborativa.** 2018. 298 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Especial. Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, p. 1-19, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634202147233730>.

WIEDEMANN, Ângela Paloma Zelli. **Desenvolvimento de Tabela Periódica em manufatura aditiva aplicando conceito de Desenho Universal para Aprendizagem.** 2020. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia., Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

Realização

Apoio