

Análise das produções de um projeto de extensão voltado à inclusão de alunos deficientes visuais com base no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

RESUMO

Considerando os desafios referentes à educação inclusiva, esta pesquisa analisa a produção de materiais adaptados voltados para o ensino de Química e Ciências para alunos cegos e com baixa visão, desenvolvidos em uma escola de atendimento especializado, através de um projeto de extensão de uma universidade brasileira, tentando relacioná-los com o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). O intuito deste texto é promover a interação entre grupos heterogêneos, disseminar a proposta do DUA e o desenvolvimento de recursos alternativos de ensino e aprendizagem. Ao analisar os materiais foi possível identificar quantos destes têm, mesmo que indiretamente, características do DUA, ou de que forma poderiam se encaixar nelas. Como resultado, pode-se identificar características semelhantes entre as produções e potenciais relações entre os princípios do DUA, chegando à conclusão de que, mesmo que os materiais não tenham seguido a abordagem propositalmente e mesmo que a abordagem seja relativamente nova no país, ainda assim, os autores conseguiram desenvolver características das três redes da aprendizagem, a afetiva, de reconhecimento e estratégica, mesmo que algumas de forma mais detalhada que outras.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos. Educação Inclusiva. Valorização das Diferenças.

Eduarda Vieira de Souza

eduardavdes99@hotmail.com

orcid.org/0000-0003-1584-9210

Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

Fernanda Jardim Dias da Piedade

fernanda.jardiim@gmail.com

orcid.org/0000-0002-1013-9829

Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

Bruno dos Santos Pastoriza

bspastoriza@gmail.com

orcid.org/0000-0002-5824-306X

Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

Ângela Brum Soares

soaresbangela@gmail.com

orcid.org/0000-0002-4197-1335

Associação Escola Louis Braille, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

INTRODUÇÃO

Para Freire (2008, p.5), a inclusão é uma ação que diz respeito ao “direito de todos os indivíduos participarem, de uma forma consciente e responsável, na sociedade de que fazem parte, e de serem aceitos e respeitados naquilo que os diferencia dos outros”. Esse termo, portanto, não se aplica somente às pessoas com deficiência, mas a todos aqueles que, de alguma forma, encontram-se em situação de exclusão. Assim, nas palavras de Fonseca (2014), a inclusão tem a ver com a participação humana em todos os serviços da sociedade, e isso independe das características dos sujeitos, sejam elas físicas, de grupos, cultura, etc. Este trabalho, então, encontra-se em um viés que diz respeito à inclusão no âmbito escolar, e neste contexto Mantoan (2003) descreve a inclusão como uma forma de mudar e romper a base organizacional que a escola se encontra de modo que ela consiga se adequar a um novo contexto. Somado a isso Baptistone e colaboradores (2017) evidenciam que:

“No contexto atual da educação brasileira, a inclusão constitui um movimento de luta pelo direito de todos à educação. Do mesmo modo, apresenta-se como fonte de debates e pesquisas para que sua consolidação seja real – uma prática nas instituições de ensino e não apenas legal – um direito assegurado na legislação” (BAPTISTONE et al. 2017, p.99).

Tais ideias, portanto, encaminham uma proposta de inclusão dos indivíduos não restrita a um determinado espaço, mas na sociedade como um todo, sendo realizada de diferentes maneiras. Assim, conforme proposto pelo Ministério da Educação, é preciso levar em conta “a própria diversidade das condições locais, regionais, culturais, mas sem, jamais, anular a condição que é própria de cada um e sem submeter ninguém a condições indesejadas por si e por suas famílias” (BRASIL, 2021).

Com base nessas considerações, entendemos que a inclusão, mesmo que a passos lentos, vem adquirindo aspectos voltados a interações sociais de pessoas com deficiência na sociedade (AMARAL et al., 2014). Portanto, disseminar e pesquisar sobre inclusão se torna cada vez mais importante e necessário pois, à medida que a sociedade vai conhecendo esses significados e participando direta ou indiretamente desse processo de incluir, compreende-se que é preciso criar meios e condições para que indivíduos com e sem deficiência possam não só frequentar o mesmo espaço, mas também ter informação e o mínimo de conhecimento para que possam interagir e viver bem em comunidade (MANTOAN, 2003). Neste sentido, pode-se entender que as escolas e demais instituições educacionais, em especial as universidades, têm um relevante papel para contribuir no processo de inclusão, visto que podem servir como ponte entre sociedade e a universidade/comunidade escolar, amenizando as diferenças sociais (LINS et al., 2014).

De todo modo, para que a escola se torne de fato inclusiva, Rodrigues e colaboradores (2011) evidenciam a necessidade de, sobretudo, dispor das condições necessárias, através de políticas públicas e a capacitação de professores, por exemplo. Também se encontra nesse contexto o desenvolvimento de novas estratégias, metodologias e recursos didáticos,

especialmente no contexto deste trabalho, voltado ao ensino de Ciências e, principalmente, ao ensino de Química. Através dessas alternativas, o ensino dessas áreas pode se tornar significativo na aprendizagem das pessoas apoiadas pela educação especial, ao incluir materiais que tenham o intuito de auxiliá-las na compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula e de motivar os alunos por meio desses métodos alternativos de ensino (RETONDO; SILVA, 2008). Esses recursos podem ser desenvolvidos de maneira simples, de baixo custo e podendo trabalhar com materiais direcionados aos diferentes sentidos humanos. Logo, os conceitos podem ser apresentados para esses alunos através de materiais palpáveis favorecendo a interpretação de conteúdos abstratos (KRUGER; PASTORIZA, 2021).

Dessa forma, ao desenvolver estratégias de ensino que extrapolam os métodos tradicionais e levam em conta as peculiaridades de cada aluno, a escola pode melhor contribuir para os avanços na educação, minimizando cada vez mais as barreiras nos processos de ensino e aprendizagem. Pensando nisso, o objetivo deste texto é relacionar uma pesquisa a respeito da abordagem do Desenho Universal para a Aprendizagem com o trabalho desenvolvido por um projeto de extensão da Universidade Federal de Pelotas, em conjunto com a Escola Louis Braille, voltada para o atendimento de sujeitos cegos e com baixa visão, com o intuito de promover a interação entre grupos heterogêneos e disseminar a proposta do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e o desenvolvimento de materiais de apoio para o ensino de Química e Ciências. Para isso, as autoras deste texto analisaram os materiais de apoio produzidos dentro do projeto, de modo a identificar quantos destes materiais têm, mesmo que indiretamente, características do DUA, ou de que forma poderiam se encaixar na proposta para, então, serem usados com alunos com características diferentes.

A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA)

No Brasil, as discussões referentes à educação de pessoas com deficiência tiveram início no final do século XVIII e começo do XIX, a partir de alguns movimentos que estavam presentes e que levaram, anos mais tarde, à criação de instituições especializadas (JANNUZZI, 2012). Ainda assim, durante muito tempo, as pessoas que nasciam ou que no decorrer de suas vidas desenvolviam alguma deficiência, sofriam com o resultado de asseveração negativa da diferença, tendo como efeito sua exclusão da sociedade e por inúmeras vezes até de suas famílias (GASPERIN, 2021). Isso porque o movimento de incluir pessoas diferentes no espaço ao qual elas pertencem passou a ganhar mais relevância somente por volta do século XX, mais especificamente no final deste século, por volta da década de 1990, quando se começa a falar em Educação Especial e as políticas de inclusão no âmbito escolar começam a se consolidar mais fortemente (ADAMS, 2020). E a partir disso, os espaços educacionais foram se tornando os grandes responsáveis por levar adiante as discussões a respeito do movimento de inclusão pelo país (GASPERIN, 2021; ROGALSKI, 2010). Essa inclusão, de acordo com Freire (2008), é além de social e política, um movimento educacional, no qual os processos educativos desempenham um papel de grande importância

nesse percurso. Eis que às discussões sobre os processos educativos no contexto da inclusão denominamos de Educação Inclusiva.

A Educação Inclusiva pode ser entendida como um movimento que representa o direito de todos à educação e, conforme os dizeres de Noronha e Pinto (2014), ela também busca incentivar a participação de alunos com diferentes individualidades no mesmo espaço de aprendizagem, compartilhando das mesmas estratégias. Nesse sentido, Glat, Pletsch e Fontes (2007) evidenciam também que alguns autores entendem a Educação Inclusiva como uma forma de modificar os mecanismos já existentes, por novos métodos capazes de diminuir os obstáculos nos processos de aprendizagem.

Nesta perspectiva, a Educação Especial, de acordo com o artigo 58 da Lei de Diretrizes e Bases - LDB (Lei nº 9.394/96) é entendida como uma “modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 1996). Portanto, com base nas considerações feitas por Glat, Pletsch e Fontes (2007), ambos os termos podem ser vistos como ideais que se complementam, levando em conta que a educação especial tenha passado por algumas modificações que a fazem ir além de atendimentos especializados e seja, então, um conjunto de procedimentos dos quais as escolas comuns devem se equipar para atender a demanda daqueles que a frequentam.

Na época do império, por exemplo, pessoas com deficiência começaram a ter atendimentos com a criação de duas instituições: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant (IBC) e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, atual Instituto Nacional da Educação dos Surdos (INES), ambos no Rio de Janeiro (BASTOS, 2014). Essas instituições inicialmente foram pouco frequentadas, vindo a ganhar popularidade somente depois, quando as discussões sobre Educação Especial começaram a se expandir no país. Mais adiante outros movimentos e legislações foram sendo implementados, alguns pouco efetivos e diferentes do que se tem nos últimos anos, mas ainda assim existentes. A exemplo disso, a Constituição Federal de 1988, que estabelece em seu artigo 205 que “a educação é um direito de todos e dever do Estado e da família” e assegura “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” (art.206, I) (BRASIL, 1988). E a Lei nº 10.172 estabelecida no ano de 2001 que menciona “A garantia de vagas no ensino regular para os diversos graus e tipos de deficiência” (BRASIL, 2001).

Além disso, um dos marcos importantes nessa trajetória foi a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), criada com o objetivo de “assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoas com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015). E que em seu artigo 3º consta que, para fins de sua aplicação, deve ser levado em consideração: acessibilidade, desenho universal e tecnologia assistiva.

Nesse sentido, ao que tange à inclusão e seus propósitos de se criarem meios, incentivar e acompanhar os discentes no processo educativo, é possível a relacionar com a abordagem do DUA. Esta, segundo CAST (2006), parte do objetivo de dar aos alunos condições favoráveis de aprendizagem de maneira

igualitária para todos aqueles que compõem uma turma, de modo que uma aula, um material de apoio, ou qualquer outra metodologia seja capaz de contemplar as diferenças que existem entre esses alunos. Portanto, ela pode ser facilmente relacionada aos objetivos da educação inclusiva, tendo em vista que seu propósito de incluir no âmbito escolar não está voltado apenas aqueles com necessidades educacionais especiais, mas sim em permitir a participação e o acesso à aprendizagem de todos os alunos, independente daquilo que os coloca em situações de exclusão (FONSECA; SILVA, 2010). Dito isso, o DUA se assemelha aos princípios da educação inclusiva, em especial, ao que se refere à flexibilidade e acessibilidade em espaços educativos, sendo estes pontos de grande importância para o processo de aprendizagem, visto que assim se torna possível contemplar as diferentes maneiras de aprendizado dos estudantes (ZERBATO, 2018).

No entanto, o DUA ainda pode ser considerado uma abordagem relativamente nova no meio educacional, uma vez que veio a ser desenvolvida somente no ano de 1999, nos EUA, por um grupo de pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST), que desenvolveram a proposta a partir dos conceitos de Desenho Universal (DU), oriundo da arquitetura, com o intuito de mudar escolas comuns para que estas pudessem de fato incluir alunos com características diferentes, permitindo que todos tivessem acesso à aprendizagem com igual proporcionalidade (ZERBATO, 2018).

Com base nisso, a proposta do DUA visa a utilização dos mais variados recursos, que vão desde o pedagógico ao tecnológico, e a partir disso propõe um acesso com maior facilidade não só à aprendizagem, mas também ao currículo, de modo que seja possível atender a diversidade da comunidade escolar (RIBEIRO; AMATO, 2018). Para tanto, foi necessário que se estabelecesse princípios e diretrizes que funcionassem não como uma regra, mas como um suporte para os profissionais docentes, dando-lhes sugestões de como fazer uso desta abordagem. A proposta do DUA se ampara nos estudos da neurociência cognitiva, que estabelece uma associação do cérebro humano a um conjunto de redes, das quais três delas se referem à aprendizagem: a afetiva, de reconhecimento e estratégica (RIBEIRO; AMATO, 2018; CAST, 2018). Essas redes, portanto, estão correlacionadas a três princípios básicos que fundamentam a abordagem do DUA e se subdividem em três outros pontos relacionados a cada uma dessas grandes redes, que são:

- Proporcionar múltiplos meios de envolvimento: este princípio faz alusão à rede afetiva, uma vez que seu propósito está em estimular a curiosidade fazendo com que o estudante tenha mais entusiasmo (interesse de recrutamento), que ele consiga ter foco e determinação naquilo que for fazer, principalmente naquilo que o limita (esforço de sustentação e persistência) e, ainda, que esses estímulos e motivações o leve à autoavaliação e regulação das suas emoções (autorregulação).

- Proporcionar múltiplos meios de representação: está relacionada à rede de reconhecimento, pois trata de como apresentar os conteúdos e ideias. Portanto, sugere-se o uso dos sentidos, tais como o tato e o visual (percepção), diferentes texturas, idiomas, sinais, entre outras formas (linguagens e símbolos), fazendo com que o uso desses pontos permita que o discente seja capaz de ir construindo seus próprios entendimentos e significados (compreensão).

- Proporcionar múltiplos meios de ação e expressão: faz relação com a rede estratégica, ou seja, sugere que o discente tenha opções de variar formas de respostas e de utilizar materiais e ferramentas (ação física), incentiva o uso de diferentes meios (expressão e comunicação), e também diz respeito às estratégias traçadas pelo estudante para cumprir o máximo possível das metas de aprendizagem (funções executivas).

Com base nesses princípios e as redes envolvidas, pode-se entender que a ideia do DUA não é necessariamente mudar o formato com que a inclusão nas escolas vem sendo desenvolvida, mas sugerir diferentes meios para que os materiais, aulas e demais estratégias e ferramentas de ensino sejam desenvolvidas para o todo, incentivando a interação entre os discentes e, desta forma, que estes não sejam produzidos e pensados para serem adaptados a um tipo de necessidade, limitação ou aluno. Portanto, partindo do objetivo deste texto e considerando as descrições feitas acima a respeito das sugestões e ideias propostas pelo DUA, no decorrer dos tópicos a seguir serão analisadas as produções de um projeto de extensão vinculado a uma escola de cegos e com baixa visão, de modo a procurar características que se assemelha à abordagem do DUA.

O PROJETO E O DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

No ano de 2020 foi criado o Projeto de Extensão Por uma Docência Inclusiva, vinculado ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas em parceria com a Escola Louis Braille, na cidade de Pelotas-RS. O projeto tem como finalidade desenvolver atividades relacionadas à inclusão escolar de alunos com deficiência, em específico, alunos com deficiência visual, buscando minimizar as limitações que esses alunos enfrentam no campo das Ciências e, principalmente, no ensino de Química. Paralelamente, o projeto vem contribuindo na formação docente, criando espaços de formação coletiva dos discentes da Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas voltados às ações docentes de inclusão por meio da extensão.

O desenvolvimento do projeto mostrou-se importante para formação dos licenciandos, sendo um momento de refletir sobre as estratégias, metodologias e abordagens de ensino utilizadas em sala de aula. Uma vez que, conforme os dados do Censo Escolar do INEP (2021), no Brasil existem mais de 1,4 milhões de pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação, matriculadas em classes comuns ou exclusivas, dessas, mais de 84 mil são deficientes visuais. Nota-se, portanto, a importância de planejar atividades inclusivas com intuito de garantir a inclusão escolar, especialmente no ensino da Química que,

[...] por conta das inúmeras representações, esquemas, gráficos, equações, entre outros, acaba se utilizando sistematicamente do recurso visual para o trabalho com conceitos abstratos, recursos adaptados às diferentes deficiências e, no caso de nosso trabalho, à deficiência visual, são muito importantes para que o aluno consiga compreender o que está ocorrendo. Esses recursos não são só importantes apenas para que os alunos com deficiência visual consigam compreender o conteúdo ministrado, mas para que se desperte o interesse e a curiosidade pelo conhecimento que se deseja trabalhar (PORCIÚNCULA et al, 2019, p. 2).

Com base nisso, o projeto sempre esteve pautado em propostas que refletissem a inclusão escolar dos alunos participantes que, através do ensino, são capazes de produzir novas formações psíquicas que tornam cada vez mais complexo e qualificado o aprendizado dos estudantes e, conseqüentemente, promovem um maior desenvolvimento de suas funções psicológicas (BASTOS; DANTAS, 2017).

Desta maneira, durante seus dois anos de existência, o projeto Por uma Docência Inclusiva vem se ampliando, cujos encaminhamentos metodológicos baseiam-se em pesquisas, estudos teóricos, planejamento das atividades e desenvolvimento dessas com foco na importância da educação inclusiva, propondo aos alunos cegos e com baixa visão as mesmas oportunidades de ensino em relação aos demais alunos. Além disso, a contribuição do projeto visa sistematizar a melhoria no ensino e aprendizagem desses alunos no campo das ciências e, como se trata de um projeto voltado ao ensino inclusivo, as estratégias de ensino são diferentes das aulas tradicionais, de modo que foi necessário criar e recriar atividades de acordo com as necessidades e particularidades de cada aluno principalmente durante seu desenvolvimento no contexto da pandemia vivenciada a partir de 2020.

Assim, tendo em vista a proposta do projeto, foram realizadas, semanalmente, atividades de apoio voltadas ao ensino de Química e Ciências, de modo remoto, devido ao afastamento imposto pela pandemia da covid-19. Uma das propostas dessas atividades foi a produção de materiais táteis, para melhor compreensão dos conteúdos, os quais tiveram que ser desenvolvidos pelos próprios alunos deficientes visuais, com auxílio de um familiar, quando necessário, devido o distanciamento social vigente à época, mas seguindo a proposta elaborada e direcionada a eles.

Para essas atividades de apoio, a principal ferramenta utilizada foi o *WhatsApp*, que permitiu uma comunicação instantânea com os alunos e por isso foi utilizado para disponibilizar e receber vídeos, fotos e/ou áudios com as atividades propostas na semana. Essas atividades seguiam os conteúdos que os alunos apoiados traziam da escola comum, pensando em formas mais acessíveis e levando em conta as especificidades de cada um. Além disso, uma vez por semana foram realizadas reuniões pedagógicas, via *Google Meet*, com a equipe participante do projeto (bolsista e coordenador), juntamente com a coordenadora de departamento de AEE (Atendimento Educacional Especializado) da escola parceira. Nas quais discutia-se organização e o planejamento das atividades de apoio enviadas aos alunos semanalmente.

Para esses fins, a bolsista do projeto era responsável por estudar estratégias para propor atividades de apoio aos alunos com deficiência visual, da Escola Louis Braille. A coordenadora de AEE e o coordenador do projeto eram responsáveis por orientar e auxiliar a bolsista nas questões referentes à flexibilização dessas atividades conforme as particularidades de cada aluno e os conteúdos de Química e Ciências, respectivamente.

Dessa forma, o projeto se desdobrou em duas dimensões: a primeira foi voltada à formação docente, de modo que os licenciandos pudessem ampliar as discussões que têm a respeito da inclusão no curso, em um ambiente de efetivo exercício dos preceitos inclusivos. A segunda dimensão estava voltada ao

trabalho extensionista. Isso, pois, a partir da articulação que o curso de Licenciatura em Química já tem com a Escola Louis Braille, já era do conhecimento dos seus integrantes a falta de materiais e sujeitos formados no campo das Ciências que trabalhassem e desenvolvessem materiais adaptados ao público cego e com baixa visão. Assim, a execução do projeto contribui com a sociedade no que diz respeito à formação de sujeitos qualificados e interessados em contribuir com a formação de indivíduos fora da universidade.

Paralelo ao projeto em questão, mas com discussões semelhantes, está a pesquisa a respeito do Desenho Universal para a Aprendizagem, desenvolvida na segunda metade do ano de 2021, com o intuito de ressaltar a importância da utilização dos recursos alternativos no âmbito escolar e relacioná-los com a educação inclusiva, usando o DUA como ferramenta teórico-analítica. Na ocasião, buscou-se analisar materiais desenvolvidos por discentes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas, produzidos com o objetivo de incluir nas aulas de Química alunos com uma ou mais deficiência.

Com base nisso e na proposta de tornar o ensino de Química e Ciências o mais inclusivo e interativo possível, os autores deste trabalho se propuseram à análise das produções do projeto Por uma Docência Inclusiva à luz do DUA, articulando as ações de extensão com aquelas da pesquisa e do ensino. Nessa análise, buscou-se identificar nas produções oriundas do projeto características do DUA, seguindo seus princípios e premissas, e, disso, problematizar e propor alternativas de futuras modificações ou produções semelhantes para que outros alunos com características diferentes também possam fazer uso conjunto do material.

Para isso, na sequência são apresentadas as análises de três dos materiais produzidos no projeto Por uma Docência Inclusiva, com o foco de avaliar neles cada uma das redes que compõem o DUA.

METODOLOGIA

Os materiais selecionados para a análise integram as produções realizadas por estudantes pertencentes às atividades de apoio ofertadas pela Escola Louis Braille da cidade de Pelotas-RS. Os materiais produzidos nesse sistema de apoio às áreas de Química e Ciências foram desenvolvidos a partir dos conteúdos abordados em sala de aula, de acordo com o que os alunos atendidos no projeto estavam aprendendo nas atividades da escola comum que frequentavam. Dentre os vários conteúdos, foram selecionados os materiais referentes às temáticas de (i) Substâncias Simples e Compostas, (ii) Fotossíntese e as (iii) Características das Briófitas.

Para a organização das propostas de atividades e seus materiais, foram estudados os conteúdos mencionados, tendo como objetivo auxiliar no processo de aprendizagem de alunos cegos e com baixa visão, para que assim pudessem melhor desenvolver a compreensão acerca dos conteúdos. Algumas das propostas recomendaram aos alunos o desenvolvimento de modelos didáticos táteis representativos e de baixo custo, como é o caso das descritas a seguir. Portanto, os materiais presentes nesta análise possuíam percepção tátil e visual, no caso de alunos com baixa visão, incentivando o uso de diferentes texturas com

materiais que não provocam rejeição ao manuseio como, por exemplo, machucar ou irritar a pele do aluno, tendo em vista que este sentido é fundamental para a autonomia dos alunos em questão. E também grafia Braille, quando julgassem necessário.

Em termos do processo de análise, pautado sob os critérios de classificação das redes do DUA, primeiro foi analisado se o material tinha características da rede afetiva, seguido pela rede de reconhecimento e, por fim, pela rede estratégica, tendo como referência os conceitos da abordagem evidenciados por CAST (2018) e Zerbato (2018). E, considerando que cada uma dessas redes leva em conta diferentes aspectos que dizem respeito às formas de envolvimento, de representação e de ação e expressão. Portanto, foi considerado um material que segue os princípios do DUA aquele que contemplasse boa parte dos aspectos envolvidos em cada princípio relacionado às três redes. Do contrário, nós, autores, propusemos, quando possível, alternativas para que o material pudesse se aproximar ao máximo da proposta do DUA. Portanto os resultados aqui descritos e discutidos são oriundos de uma análise qualitativa de dados que será apresentada no tópico a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro do contexto proposto a este trabalho, nas subseções a seguir serão realizadas as descrições das atividades propostas descrevendo em termos os conceitos de Substâncias Simples e Compostas, Fotossíntese e as Características das Briófitas, bem como, constará a análise realizada em relação à abordagem do DUA. Vale destacar que os materiais aqui descritos foram testados e validados por alunos deficientes visuais, tendo em vista que estes foram os responsáveis pelo seu desenvolvimento, levando em conta as suas dificuldades referentes aos conteúdos.

MATERIAL REFERENTE A SUBSTÂNCIAS SIMPLES E COMPOSTAS

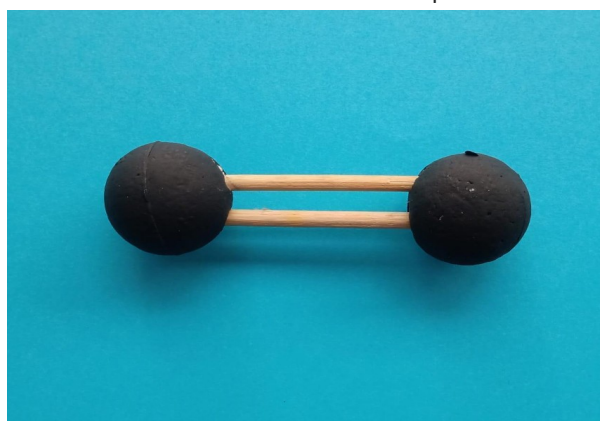
De acordo com Silva (2019), o conteúdo de substâncias simples e compostas é um dos mais importantes no ensino de Química, pois através do seu entendimento é possível a compreensão de outros conteúdos também relevantes nas aulas de Química. Diante disso, a complexidade de mediar esse conteúdo a alunos deficientes visuais está relacionada com a comunicação estabelecida entre os níveis microscópico, macroscópico e o representacional, relacionados ao estudo de Química (JOHNSTONE, 1982). Embora a grafia Braille torne o material relativamente acessível, ainda assim é um desafio, pois trata-se de um conteúdo, como vários outros no ensino de Química, que envolve bastante o recurso visual (inviável neste caso). Isso, pois, é assumido quando o sentido da visão, de acordo com Mendonça e colaboradores (2008), frente à organização da sociedade, acaba sendo o de maior privilégio. Essas alternativas didáticas, portanto, podem ajudar a suprir as lacunas de informação que a visão nos proporciona.

Ao observar que existem essas limitações de mediar esse conteúdo a alunos com deficiência visual, tornou-se necessário discutir sobre novos recursos,

estratégias e materiais didáticos flexíveis, a fim de não conduzir atividade de apoio a mera repetição verbal, sem que o aluno conseguisse ter essa percepção relacionada a outros níveis. Dentro desse contexto, pensando na abstração do conteúdo de substâncias, foi desenvolvido um material tátil (Figuras 1 e 2) com o objetivo de ressaltar os três níveis de compreensão associados às substâncias simples e compostas. Além disso, o desenvolvimento desse material tinha como objetivo oferecer a esses alunos as condições necessárias de aprendizado em relação aos demais alunos sem deficiência contribuindo para a inclusão e autonomia deles. Conforme dito por Silva, Ferreira e Souza (2022, p. 18), “materializar conteúdos abstratos, promover acesso à linguagem científica e oportunizar a construção de conhecimentos” pode ser considerado um modo de ir além das ações de inclusão, mas que levem em conta, especialmente, seus processos de aprendizagem.

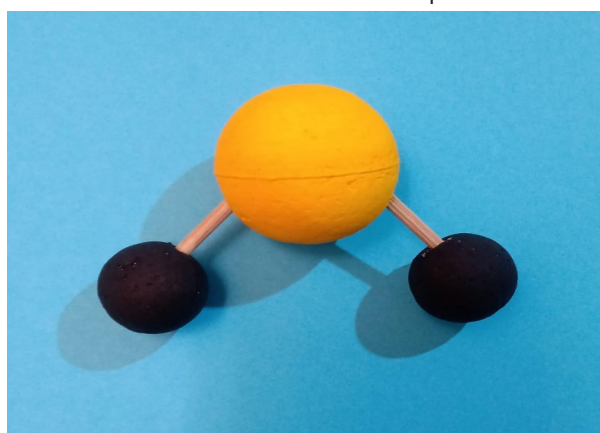
Para o desenvolvimento do material foram utilizados: bolinhas de isopor, palitos de churrasco representando as ligações duplas e simples, e folha de ofício colorida para dar o contraste na imagem.

Figura 1 - Modelo tátil representativo, desenvolvido pelos alunos deficientes visuais, referente a Substância Simples



Fonte: Acervo do projeto (2021).

Figura 2- Modelo tátil representativo, desenvolvido pelos alunos deficientes visuais, referente à Substância Composta



Fonte: Acervo do projeto (2021).

Analisado conforme a proposta de abordagem do DUA, o material de apoio tátil construído pelos alunos e equipe do projeto em relação à rede afetiva, utiliza do sentido dominante do discente, neste caso o tato, para envolvê-lo na atividade e no conteúdo como um todo. Esse é um ponto relevante nessa perspectiva, visto que a rede está relacionada à possibilidade de proporcionar múltiplos meios de envolvimento, que podem ser associados aquilo que o estudante já está acostumado ou aquilo que é novidade (CAST, 2018). Essa abordagem também auxilia o estudante a se manter focado para conseguir entender o propósito da atividade, desafiar-se no entendimento do conteúdo e, por consequência, permitir que ele consiga se autoavaliar ao final da atividade. Portanto, consegue contemplar vários aspectos do princípio do envolvimento, relacionado a rede afetiva, já descritos anteriormente, como por exemplo, oferecendo níveis ajustados de desafios e a interação com diferentes estratégias de aprendizagem (ZERBATO, 2018). Isso fica evidente, uma vez que se sugere ao produzir o material, que o aluno leve em consideração as suas dificuldades tanto de aprendizagem, quanto na utilização de recursos.

Já em relação à rede de reconhecimento, no que diz respeito à percepção, o material utiliza como principal sentido o tato. Porém se pensarmos na possibilidade de o mesmo ser utilizado em uma turma heterogênea, pode também recorrer ao sentido da visão e da audição, por meio de tecnologias digitais, por exemplo, tornando-se uma opção viável para implementá-lo na escola comum. Quanto ao princípio da representação (rede de reconhecimento), Zerbato (2018), evidencia que este se apoia nas diferentes formas de se apresentar e reconhecer as informações recebidas. Estas podem ser entendidas como bem desenvolvidas, uma vez que o material utiliza diferentes texturas e formatos, permitindo que o discente sozinho e com base nos seus conhecimentos prévios, vá dando forma a novos significados e entendimentos em relação ao conteúdo em questão.

Quanto à rede estratégica, esta diz respeito às diferentes possibilidades de ação e expressão e, portanto, considera que nem todo aluno manifesta o que sabe da mesma maneira (CAST, 2018). Deste modo, o material consegue contemplar em grande parte este princípio, afinal o aluno deveria levar em conta as suas habilidades e dificuldades na hora de desenvolvê-lo e utilizá-lo para os seus estudos. Além disso, o material pode ser facilmente adaptável à demanda da turma, podendo modificar as estratégias do seu uso e, portanto, a criação de novas metas. Ainda que precisasse passar por algumas modificações, como por exemplo, utilizar vídeos simuladores, para complementar a explicação do professor e explorar diferentes maneiras de expressão, por meio de tecnologias, mídias digitais.

MATERIAL REFERENTE AO CONTEÚDO DE FOTOSÍNTESE

A fotossíntese pode ser considerada um dos processos biológicos mais importantes na Terra. Sua complexidade exige uma capacidade de abstração por parte dos alunos, e suas etapas de dimensão microscópica e simbólica são fundamentais para o ensino de Ciências. Nesse contexto, além de permitir conhecerem a grande importância para o meio ambiente e para os seres vivos em geral, esse conceito permite aos alunos a compreensão de como funcionam

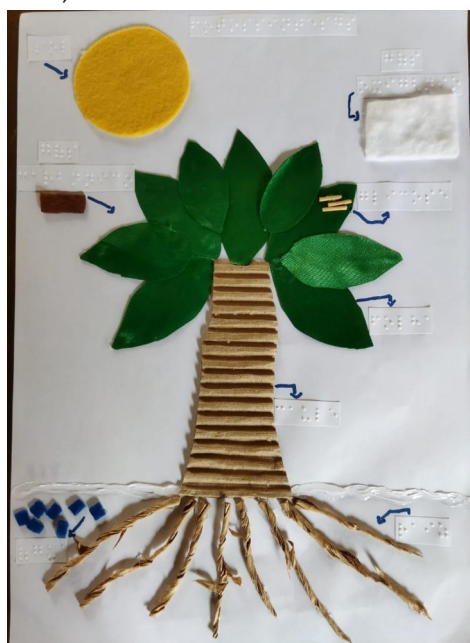
as estruturas que compõem o processo fotossintético, onde ocorre a modificação da energia proveniente do sol para a energia química (SANTOS 2019).

Nesse íterim, foi pensando em uma alternativa de desenvolver a atividade, a fim de minimizar os desafios de mediar o determinado conteúdo a alunos com deficiência visual, destacando a importância desse material para auxiliar o ensino e aprendizagem, de modo que aproxime a realidade com o objetivo de frisar as dimensões microscópica e macroscópica e, conseqüentemente, como ocorrem esses processos biológicos.

Diante disso, baseado na centralidade do tema sobre Fotossíntese, foi proposto como atividade de apoio o desenvolvimento do material tátil, com indicação de legenda na escrita Braille e diferentes texturas fornecendo ao aluno informações importantes que proporcionam ao discente a compreensão do processo fotossintético, além de permitir ao aluno, autonomia para desenvolver seus estudos.

Para a produção do modelo tátil foram utilizados materiais de baixo custo, facilmente encontrados e que foram produzidos em casa pelo próprio discente participante do projeto, com auxílio de um familiar, quando necessário. Os materiais utilizados foram: algodão representando o gás oxigênio, bolinhas de papel representando a água presente no solo, caixa de papelão simbolizando o caule, feltro para representar o sol, feltro queimado como o dióxido de carbono, papelão torcido indicando as raízes e palitos de dente representando a glicose (Figura 3).

Figura 3- Material didático tátil, desenvolvido e legendado em braille por aluno deficiente visual, referente ao conceito de Fotossíntese



Fonte: Acervo do projeto (2021).

Pensando na abordagem do DUA e nas considerações feitas sobre os princípios no material anterior, fica evidente que a atividade proposta busca, através do desenvolvimento de um material que servirá como apoio ao discente, despertar neste a curiosidade e entusiasmo em aprender tal conteúdo. Ao

desenvolver uma proposta de material própria para as suas necessidades de aprendizagem e diferente do que vinham tendo na escola comum, portanto, se apresentando como uma novidade nos estudos da disciplina de ciências. A ideia de incentivar que os discentes o produzam pode ser atrelada à possibilidade de que eles consigam superar desafios e se conectar com a atividade. Esse é um ponto destacado por Zerbato (2018) em suas pesquisas, sobre oferecer motivos e oportunidades para que o aluno se envolva com a atividade, mas também com os conceitos abordados, dando-lhes acesso a formas diferentes de compreender o conteúdo, neste caso desenvolvendo um material didático. Somado a isso, e completando o somatório de características relacionadas ao princípio do envolvimento, o fato de o discente (deficiente visual) produzir seu próprio material de apoio, orientado pela professora ao longo da proposta, possibilita que tanto ao final quanto no decorrer da atividade que ele consiga fazer sua autoavaliação, podendo recorrer aos integrantes do projeto quando ainda assim não estivesse compreendendo o conteúdo ou parte dele. Ou ainda, analisando em qual etapa do processo ainda sentia dificuldades. Nessas ações, observa-se também que a proposta coloca em perspectiva as limitações e necessidades dos discentes na produção do material.

No que diz respeito à rede de reconhecimento, assim como no material anteriormente analisado, este também explora dois dos cinco sentidos humanos básicos, o tato e o visual. E quando falamos do sentido visual, levamos em conta sua possível utilização em turmas com alunos videntes, ou considerando o contraste de cores, sua possível associação quando se trata de alunos com baixa visão. Além disso, considerando este ponto, o material poderia também desenvolver algum método que o fizesse explorar também o sentido da audição, por exemplo, fazendo a sua descrição através de áudio (seja de modo presencial, seja via ferramenta digital, como *Whatsapp* ou outra). Particularmente, ao longo do projeto, o *Whatsapp* foi uma das ferramentas mais utilizadas durante o período de pandemia e teve um bom retorno por parte dos alunos, que já tem a ferramenta bastante presente no seu dia a dia. Ademais, a produção utiliza diferentes texturas, símbolos, formas e linguagens, para que o discente consiga construir através desta produção, novos entendimentos. Portanto, oferece aos alunos múltiplos meios de representação, de modo que consiga alcançar as diferentes maneiras com que o aluno percebe as informações envolvidas na atividade (CAST, 2018).

Para finalizar a análise, em relação à rede estratégica da abordagem do DUA, a proposta voltada ao entendimento de fotossíntese, incentiva a interação com materiais físicos e acessíveis. E mais do que isso oferece apoio e orientação, através da proposta do projeto como um topo, para que o aluno consiga desenvolver habilidades e compreender da melhor forma possível os conteúdos envolvidos. Essa questão é evidenciada no trabalho de Zerbato (2018) a partir das considerações de Nelson (2014), onde se entende como uma parte importante da rede, que oportuniza e proporciona diferentes oportunidades de desenvolvimento de competências por parte do estudante. Portanto, ainda que não tenha sido desenvolvido com vistas aos princípios do DUA, o material mostra ter potencial para ser utilizado por uma turma heterogênea, podendo ser flexibilizado a diferentes particularidades.

MATERIAL REFERENTE ÀS CARACTERÍSTICAS DAS BRIÓFITAS

A Botânica, que estuda sobre os vegetais, é considerada pelos alunos um assunto complexo, devido aos fatores que dificultam a aprendizagem. Um desses fatores é o uso dos nomes científicos em latim ou os próprios termos da botânica (MACEDO, 2019). No estudo sobre botânica existe a temática referente à morfologia das briófitas, que pertencem ao reino *Plantae*, representadas por musgos. O corpo dos musgos é formado por rizoides (filamentos que fixam a planta no ambiente em que ela vive e absorve a água e os sais minerais disponíveis nesse ambiente) e o caulóide (uma pequena haste de onde partem os filóides, que são estruturas clorofiladas capazes de realizar fotossíntese) (ROSSETTI, 2014).

Nesse contexto, foi solicitado como atividade de apoio a produção do material tátil com legenda na escrita Braille, contendo a morfologia das briófitas e os termos utilizados que caracterizam sua estrutura (Figura 4). Nesse sentido, o material teve como intencionalidade ressaltar a morfologia das briófitas. Vale salientar que, o material não foi desenvolvido com a mesma escala do objeto real representado devido aos detalhes das briófitas serem muito pequenos o que impossibilitaria o aluno diferenciar cada uma das características nela presente.

Figura 4- Material didático tátil, desenvolvido e legendado por aluno deficiente visual, sobre as Características das Briófitas



Fonte: Acervo do projeto (2021).

Fazendo a análise desta produção proposta pelos integrantes do projeto e executada pelos discentes, em relação aos princípios do DUA, primeiramente no que diz respeito à rede afetiva, o material, assim como os demais, tem potencial para envolver o discente na atividade, despertando seu interesse e curiosidade no estudo das briófitas. Sugere-se isso principalmente porque o próprio aluno da Escola Louis Braille, participante do apoio de Química e Ciências, é o autor do recurso, de modo que seu desenvolvimento possibilita o enfrentamento dos desafios de aprendizagem, considerando que este deve estar atento às orientações audiodescritas e, se necessário, seguir também as orientações de

outros meios ou auxílio dos familiares. Portanto, a proposta da atividade evidencia o entendimento de que os alunos, independente das suas individualidades, podem se envolver de formas diferentes (CAST, 2018).

Assim como os demais materiais, este também foi desenvolvido e validado pelos estudantes deficientes visuais. É importante salientar que o fato de terem auxílio dos seus familiares não inviabiliza de forma alguma as contribuições da atividade, quando o aluno participa ativamente do seu desenvolvimento. Ademais, o retorno das atividades reafirma essas considerações, visto que os alunos, posteriormente, conseguiam explicitamente discorrer melhor sobre os conteúdos. Em relação à rede de reconhecimento, com orientações dos integrantes do projeto, o discente conseguiu desenvolver um material com diferentes texturas e formatos, além de legendá-lo em escrita Braille. Ele se apoia no sentido tátil, por se tratar de um material voltado a um público específico e, com isso, tem potencial para a produção de novos conhecimentos por parte do discente e daqueles que fizerem uso da produção. Todavia, pode facilmente ser utilizado por alunos videntes, visto que a estética visual do recurso também se apresenta bem desenvolvida, assim como seus aportes conceituais. Além disso, tratam-se de modelos didáticos e esses, segundo Gilbert, Boulter e Elmer (2000), podem ser considerados formas de representação que auxiliam no processo de aprendizagem de diversas formas, como, por exemplo, fundamentar ideias, elaborar explicações e etc.

Por fim, para a rede estratégica este material também explora a interação com materiais físicos e acessíveis e, embora não explore sua utilização para variados conteúdos, pode ser facilmente utilizado em uma turma heterogênea. Visto que a proposta também oferece apoio e orientações para que se tenha um bom proveito da atividade. Assim como os demais, incentiva o discente a produção dos seus próprios materiais de apoio, que atendam às suas necessidades e as necessidades da estratégia proposta, que vai ao encontro das explicações feitas por Zerbato (2018), em relação ao princípio da ação e expressão, sobre oferecer possibilidades de os alunos demonstrarem aquilo que aprenderam por meio das atividades diversas, produção de materiais, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas análises, os materiais desenvolvidos mostraram-se adequados para serem trabalhados com alunos deficientes visuais no ensino de Química e Ciências. Por se tratar de materiais oriundos de propostas bastante semelhantes e serem desenvolvidos para um mesmo grupo de discentes, suas características são bem parecidas. Portanto, suas análises em relação ao DUA também se assemelham em grande parte.

Apesar de serem desenvolvidos para alunos cegos e com baixa visão, as propostas dos materiais construídos no projeto mostraram ter potencial para serem utilizados em uma turma heterogênea. Ou seja, os materiais têm potencialidade de serem utilizados com alunos de diferentes características, uma vez que em sua maioria conseguiram contemplar parte das três redes da aprendizagem, mesmo que em alguns casos a avaliação evidencie que seja necessário passar por pequenas alterações de acordo com a demanda e as necessidades do professor, dos conteúdos e da turma como um todo. Deste

modo, mesmo que indiretamente esses materiais podem ser associados ao DUA, considerando que os princípios que não foram bem contemplados, poderiam ser facilmente desenvolvidos.

Há que se levar em consideração que, sendo materiais produzidos pelos próprios alunos, a proposta desenvolvida pelo projeto de extensão em parceria com a escola mostrou incentivar esse tipo de produção, a qual pode se mostrar desafiadora e, por isso, contribuir para que o discente tenha mais autonomia, criatividade e desenvolva suas habilidades, levando em conta suas necessidades e limitações.

Somado a isso, essas propostas de atividades, em que os alunos desenvolvem seus próprios modelos táteis representativos de acordo com que estão estudando em suas escolas comuns, favorecem a inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão, considerando que estes materiais, embora produzidos na escola de apoio encontram-se disponíveis para utilização além dela. Uma vez que incluir não significa apenas matricular esses alunos em escolas comuns, mas auxiliá-los disponibilizando materiais acessíveis, desenvolvendo estratégias e recursos didáticos de tal forma que o aluno consiga compreender os conteúdos que, muitas às vezes, podem parecer abstratos, um projeto como esse encaminha uma possibilidade inclusiva.

Por fim, ainda que longe das condições ideais de inclusão, fica evidente que esse movimento está cada vez mais presente, mas para que tenhamos uma sociedade mais fundamentada nos ideais de inclusão é necessário criar meios e condições favoráveis, disponibilizar recursos, como materiais adaptados que possibilitem o acesso à educação e ao conhecimento, minimizando barreiras e obstáculos a esses alunos. Nesse processo, cada vez mais são importantes trabalhos que tanto propõem quanto analisem as produções desse campo e, dessa forma, o presente trabalho visa contribuir com esse debate de melhoria da educação.

Analysis of the productions of an extension project aimed at the inclusion of visually impaired students based on the Universal Design for Learning (UDL)

ABSTRACT

Considering the challenges related to inclusive education, this research analyzes the production of adapted materials aimed at teaching Chemistry and Science for blind and low vision students developed in a specialized service school through an extension project of a Brazilian university trying to relate them to the Universal Design for Learning (UDL). The purpose of this article is to promote interaction between heterogeneous groups, disseminate the proposal of the UDL and the development of alternative teaching and learning resources. In the analysis of the materials, it was possible to identify how many of them have characteristics of the UDL, even if indirectly, or rather, in what way they could fit into these properties. As a result, it was possible to identify similar characteristics between the productions and potential relationships between the principles of the UDL. It is concluded that, although the materials did not follow the approach on purpose, and although the approach is relatively new in the country, even so, the authors managed to develop properties of the three learning networks: affective, recognition and strategy, even if some are more detailed than others.

KEYWORDS: Resources. Inclusive Education. Valuing Differences.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS e ao CNPq pelo apoio das pesquisas vinculadas ao projeto que deram origem a este texto, bem como ao Instituto Louis Braille de Pelotas-RS pela constante parceria nas pesquisas e ações formativas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. B.; BARBOSA, R. P.; JESUS, S. C.; PENNA, G. A.; TALMAS, E. V. Breve histórico da educação inclusiva e algumas políticas de inclusão: um olhar para as escolas em Juiz de Fora. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, Juiz de Fora, n. 16, p. 1-24, jan/jul. 2014. Disponível em: <http://re.granbery.edu.br/artigos/NDk5.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

BASTOS, A. S. **A educação Química inclusiva na concepção de professores de Química de Anápolis**. 2014. 56 f. Monografia - Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Anápolis, 2014. Disponível em: <https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1704/TCC%20-%20Ang%C3%A9lica%20de%20Santana%20Bastos.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

BASTOS, A. R. B.; DANTAS, L. M. Construção de Recursos Alternativos Para Alunos com Deficiência para o Ensino de Química. In: PASTORIZA, Bruno dos Santos; SANGIOGO, Fábio André; BOSENBECKER, Veridiana Krolow. **Reflexões e debates em educação química: ações, inovações e políticas**. Curitiba: Crv, 2017. p. 173-188

BAPTISTONE, G. F.; IRAU NETO, A. M.; TOYAMA, K. F.; PRAIS, J. L. S. A inclusão do aluno cego na educação superior: percepções de professores de um curso de licenciatura em Química. **Actio**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 98-121, jan. 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 24 ago. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica**. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm. Acesso em: 24 ago. 2022.

BRASIL. **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: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 23 mar. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v.134, n 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841.

BRASIL. Ministério da Educação. Centrais de conteúdo: conceito de inclusão. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/pnee-2020/inclusao>. Acesso em: 21 mar. 2022.

CAST (2006). **Saiba mais sobre o Desenho Universal para a Aprendizagem (UDL)**. Disponível em: <http://bookbuilder.cast.org/learn.php>. Acesso em: 19 mar. 2022.

CAST (2018). **Diretrizes de Design Universal para Aprendizagem versão 2.2**. Disponível em. <http://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 19 mar. 2022.

FONSECA, M. P. S. Formação de professores de Educação Física e seus desdobramentos na perspectiva dos processos de inclusão/exclusão: reflexões sobre Brasil e Portugal. 2014. 172 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

FONSECA, M. P. S.; SILVA, A, P. O que é inclusão? Reflexões de professores acerca desse tema. **Efdeportes.Com**, Buenos Aires, v. 14, n. 140, p. 1-10, jan. 2010. Disponível em: encurtador.com.br/kpP16. Acesso em: 19 mar. 2022.

FREIRE, S. Um olhar sobre a inclusão. **Revista da Educação**, v. 16, n. 1, p. 5-20, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5299/1/Um%20olhar%20sobre%20a%20Inclus%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

GASPERIN, J. C. Educação Inclusiva: legislação brasileira e a inclusão. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 9, n. 209, p. 1- 25, 17 set. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35265/2236-6717-206-9142>.

GILBERT, J. K; BOULTER, C. J.; ELMER, R. Positioning models in science education and in design and technology education. In J. K. GILBERT; C. J. BOULTER (Org.). **Developing Models in Science Education**. Dordrecht: Editora Springer, 2000. p. 3-18.

GLAT, R.; PLETSCH, M. D.; FONTES, R. S. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Educação**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 343-356, 2007.

JANNUZZI, G. M. Primeiras iniciativas de encaminhamento da questão. **A educação do deficiente no Brasil dos primórdios ao início do século XXI**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. Cap. 1. p. 5-47.

JOHNSTONE, Alex. Macro and microchemistry. **The School Science Review**, 377-379, 1982.

KRUGER, R.; PASTORIZA, B. S. Ferramentas Assistivas no Ensino de Química para Estudantes com Deficiência Visual. **REDEQUIM**, v. 7, n. 1, p. 47-65, 2021. Disponível em:

<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3921/482484207>. Acesso em: 28 mar. 2022.

LIMA, A. M. Q. S.; FERREIRA, J. E. V.; SOUZA, R. F. Química orgânica para alunos com deficiência visual: uma estratégia de aprendizagem combinando uso de modelos 3D e audiodescrição. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2022. Acesso em: 28 set. 2022.

LINS, L.; OLIVEIRA, M. M. V.; CATTONY, A. C. E.; BATISTA, C. R.; SCHMITZ, P. D.; PEIXOTO, A. L.; CARACAS, T. L. Extensão universitária e inclusão social de estudantes do ensino médio público. **Trabalho, Educação e Saúde**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 679-694, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746-sip00003>.

MACEDO, K. O. **Avaliação da aprendizagem em biologia: um estudo através do ensino da morfologia das briófitas**. 2019. 41 f. Monografia, Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, 2019. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/1730>. Acesso em: 19 mar. 2022.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. 50 p. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2022

MENDONÇA, A.; MIGUEL, C.; NEVES, G.; MICAEL, M.; REINO, V. **Alunos Cegos e com baixa visão – orientações curriculares**. Ministério da Educação: Dgidc/Dseease, 2008. 88 p. Disponível em: <http://www.deficienciavisual.pt/x-txt-aba-OrientacoesCurricularesCegosBxV.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2022

NORONHA, E. G.; PINTO, C. L. Educação especial é educação inclusiva: aproximações e convergências. **Artigo Seduc**, Cuiabá, v. 3, n. 87, p. 1-9, 2014. Disponível em: <https://www.bonsucessomt.com.br/sws/Pasta-PDF-livro/EDUCA%C3%87%C3%83O%20ESPECIAL%20E%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20INCLUSIVA.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PORCIÚNCULA, L. PRINEIRO, A. C.; ALVES, L. L.; SOUZA, S. R. S.; SOUZA, E. V.; SABALLA, J. A.; VIEIRA, B. G. E.; PIEDADE, F. J. D.; PASTORIZA, B. S. A produção de materiais didáticos adaptados a alunos com deficiência visual. **Revista Educação Química em Punto de Vista**, ano 2019, v. 3, n. 2, 15 dez. 2019. Chemical Education, p. 1-17. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1783>. Acesso em: 19 mar. 2022.

RETONDO, Cardina Galdinho; SILVA, Glaucia Maria. Resignificando a Formação de Professores de Química para Educação Especial e Inclusiva: Uma História de Parcerias. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, n. 30, p. 27-33. Nov. 2008 Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/06-RSA-5908.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

RIBEIRO, G. R. P. S.; AMATO, C. A. L. 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>.

RODRIGUES, B.; RUBI, D. A.; BARASSA, J. R.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D. P.; GROppo, D. P. Deficiência Visual e Ensino de Química. **Revista Eletrônica**. Amparo (SP), 2011.

ROGALSKI, S. M. Histórico do surgimento da educação especial. **Revista de Educação do Ideau**, Getúlio Vargas, v. 5, n. 12, p. 1-13, jul/dez. 2010. Disponível em: https://www.passofundo.ideau.com.br/wpcontent/files_mf/eca97c3f3c5bda644479e4c6a858f556168_1.pdf. Acesso em: 21 mar. 2022.

ROSSETTI, M. **BOTÂNICA DE BRIÓFITAS (Bryopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta)** Disponível em: <https://netnature.wordpress.com/2014/05/28/botanica-de-briofitas-bryopsida-marchantiophyta-anthocerotophyta/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

SANTOS, T. F. **Modelos Didáticos Táteis sobre Fotossíntese para Alunos Deficientes Visuais**. 2019. Monografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SILVA, L. V. Inclusão escolar para alunos cegos: acessibilidade ao conceito de substância em um livro didático de Química em formato daisy. 2019. Dissertação- Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

ZERBATO, A. P. **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. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9896/ZERBATO_Ana%20P_aula_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 18 mar. 2022.

Recebido: 16 abr. 2022

Aprovado: 23 set. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n3.15404

Como citar:

SOUZA, Eduarda Vieira de; PIEDADE, Fernanda Jardim Dias da; PASTORIZA, Bruno dos Santos; SOARES, Ângela Brum. Análise das produções de um projeto de extensão voltado à inclusão de alunos deficientes visuais com base no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-21, set./dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Laboratório de Ensino de Química. Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA). Prédio 30, sala 201. Pelotas/RS

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

