



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Inclusão e aprendizagem na Educação em Ciências: reflexões a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

Eduarda Vieira de Souza (PG)*, Alessandro Cury Soares (PQ), Bruno dos Santos Pastoriza (PQ). vieirasdu@gmail.com

Palavras-Chave: Educação em Ciências, Aprendizagem; Educação Inclusiva.

Área Temática: Diversidade, Inclusão, Saberes e Culturas

Resumo: Este trabalho trata-se de um ensaio teórico, desenvolvido a partir do objetivo de refletir acerca das potencialidades da Educação em Ciências como campo para promover práticas inclusivas através do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Fundamentado em estudos neurocientíficos, o DUA enfatiza que a aprendizagem é um processo dinâmico sustentado por redes neurais que interagem com o ambiente e as experiências individuais. Sua proposta é baseada em três princípios: múltiplas formas de envolvimento, representação e ação e expressão, buscando atender às necessidades educacionais diversas de estudantes e promovendo equidade. Neste viés, dada a sua natureza interdisciplinar e papel na formação de sujeitos críticos, a Educação em Ciências se apresenta como uma via para abordar questões de inclusão e responsabilidade social. Ao vincular conteúdos científicos a problemáticas sociais, a área possibilita reflexões sobre desigualdades e estimula a participação ativa de todos. Portanto, o DUA se estabelece como uma abordagem transformadora para a construção de ambientes educacionais inclusivos e equitativos.

INCLUSÃO, APRENDIZAGEM E NEUROCIÊNCIA: FUNDAMENTANDO O DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM

O termo incluir, do ponto de vista linguístico, pode assumir diferentes conotações de acordo com o contexto em que está sendo utilizado. Em dicionários da língua portuguesa como Priberan (2025), o termo aparece fazendo referência a inserir alguma coisa no interior de outra; tornar-se parte de um grupo. Mas esses são somente alguns apontamentos possíveis quando se refere ao verbo incluir. No âmbito da educação, que é o espaço de reflexão deste trabalho, à medida que as discussões relacionadas à Educação Especial foram se modificando, principalmente a partir da criação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (Brasil, 2008) o termo tem sido ressignificado e ampliado ao longo das últimas décadas, passando a incorporar não apenas a ideia de acesso físico ao espaço escolar, mas também a de participação plena, equitativa e significativa dos estudantes. Desta forma, conforme caracterizam Mantoan (2003) e Fonseca (2009) este pode ser considerado um processo contínuo, que embora não tenha fim, é capaz de minimizar as ações de exclusão em todos os setores da comunidade.

No entanto, pensarmos sobre inclusão no âmbito educacional, requer também reflexões acerca das práticas desenvolvidas neste espaço, para que

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

estas se objetivem não só a partir dos conteúdos e as necessidades da turma, mas que também levem em conta as necessidades e especificidades de cada indivíduo (Boff; Shaw; Souza, 2022). Manrique e colaboradores (2019) entendem que, a partir destas práticas, torna-se possível também contribuir para as transformações da escola e oferecer diferentes formas de aprendizagem com base na singularidade dos seus alunos. O que se entende, portanto, é que esses indivíduos precisam sobretudo ter acesso aos meios e condições necessárias a partir daquilo que abrange as suas especificidades, de modo que assim possam trabalhar os estímulos que contribuem para o seu desenvolvimento, bem como para os seus processos de aprender.

Dito isso, e tendo em vista que a pesquisa que origina este trabalho envolve, sobretudo, o reconhecimento da diversidade humana e dos diferentes ritmos e métodos de aprendizagem, apoia-se, como um dos principais referenciais teóricos, a abordagem do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Desenvolvida por um grupo de pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST), através de uma parceria com neurocientistas e profissionais do âmbito da educação e da tecnologia, com objetivo de transformar espaços comuns de educação, em ambientes efetivamente inclusivos (Zerbato; Mendes, 2018). Esse grupo, ao compreender que os objetivos da educação no século XXI vinham tomando novos rumos, que demandavam também o domínio da própria aprendizagem, constituem com o DUA uma abordagem que visa sobretudo a flexibilidade: dos objetivos, dos métodos, dos materiais e das avaliações (Sebastián-Heredero, 2020).

Assim, dado que o ponto central da proposta do DUA é o domínio e os estímulos que constituem o processo de aprendizagem, sua origem e organização apoia-se em estudos neurocientíficos, especialmente, ao que envolve à forma como os humanos aprendem, a fim de otimizar seus processos de desenvolvimento e desmistificar a ideia de que indivíduos apoiados pelas políticas de Educação Especial são incapazes de aprender (Santos; Vilaronga, 2022).

É neste contexto que emergem as discussões deste trabalho, como uma proposta para que a comunidade científica também reflita quanto às ações que vêm desenvolvendo no âmbito da Educação em Ciências, de modo geral, mas também nas suas diversas vertentes, tal como o Ensino de Química, para tornar este campo um espaço plenamente equitativo e inclusivo. Portanto, espera-se por meio deste, evidenciar a abordagem do DUA, como uma proposta capaz de efetivar as ações de inclusão, sejam elas de pesquisa, de ensino e/ou extensão, no âmbito educacional e, especificamente, ao que tange o campo das Ciências. Dado que, neste contexto, as ações de inclusão envolvem reconhecer a diversidade dos indivíduos e suas necessidades educacionais (Manrique *et al*, 2019), mas também atender os aspectos que compõe os estudos da área, sejam eles de cunho abstratos ou não.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Portanto, este trabalho tem como objetivo fomentar uma reflexão crítica ao que envolve as ações de inclusão no âmbito da Ciências, a partir da relação com o DUA e sua principal área de referência, os estudos neurocientíficos. Sendo assim, este é um trabalho do tipo ensaio teórico, que de acordo com Meneghetti (2011) caracteriza-se pela sua estrutura reflexiva e interpretativa, que neste caso buscará, a partir dos tópicos a seguir, trazer essa relação entre a forma como se dá o processo de aprendizagem, o DUA e as ações de inclusão.

NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM: FUNDAMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA ABORDAGEM INCLUSIVA

Algumas das discussões centrais e que, de certo modo, permanecem atuais em termos do desenvolvimento humano e seu processo de aprendizagem aparecem no campo da psicologia da aprendizagem, através de grandes nomes como Piaget, Vygotsky, Ausubel e Wallon, por volta do século XX (Prass, 2012). Posteriormente, no final do século XX surge as então chamadas neurociências, sendo as responsáveis por estudar “as moléculas que constituem os neurônios, os órgãos do Sistema Nervoso e suas funções específicas e o comportamento humano resultante da atividade dessas estruturas” (Guerra, 2011, p. 4), ampliando, ainda mais, o entendimento acerca do comportamento e desenvolvimento humano.

Nesta perspectiva as teorias psicológicas trazem discussões e estudos acerca do que constitui a mente e seu funcionamento, enquanto a neurociência cognitiva estuda os aspectos neurais que farão parte das funções mentais (Amaral; Guerra, 2020). No primeiro caso, as teorias que o compõem estudam um espaço abstrato que vai além dos aspectos biológicos e que vão estar relacionados, especialmente às questões que baseiam o comportamento humano, tais como a memória, atenção, a linguagem e as emoções. Enquanto no segundo, o foco das discussões se reporta ao nível físico do cérebro e suas relações com os espaços de abstrações. De todo modo, embora cérebro e mente constituam espaços diferentes, um está fundamentalmente associado ao outro. Nesse sentido, Amaral e Guerra (2020) destacam que:

A mente é o cérebro em funcionamento. Quem somos, o que pensamos e fazemos é resultado da atividade do sistema nervoso em constante interação com o ambiente no qual vivemos. Essa interação com o mundo, com a natureza, com os objetos, com as pessoas e com a cultura é essencial para a adaptação e a criação humanas (Amaral; Guerra, 2020, p. 28).

Assim, para dar conta desses estudos em termos do conhecimento voltado ao cérebro, à mente e ao comportamento humano, as neurociências são, sobretudo, um campo interdisciplinar, que envolve várias áreas do conhecimento, especialmente aquelas que têm como objeto de estudo o sistema nervoso (Amaral; Guerra, 2020).

APOIO

**Sociedade Brasileira de
Ensino de Química**





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Assim, com base neste campo de estudo e conforme evidenciam Mourão-Júnior, Oliveira e Faria (2011), entende-se que as funções intelectuais dos seres humanos são produzidas pelos neurônios no encéfalo (um conjunto de estruturas localizadas no interior do crânio), sendo o cérebro uma dessas estruturas, que será o órgão responsável pela capacidade de aprender e ensinar, pela memória, as emoções, entre outras ações cognitivas que se constituem a partir da interação, como a “construção da intersubjetividade, a consciência de si e dos outros, o conhecimento social, a capacidade de entender as intenções alheias” e outras capacidades que vão além dos comportamentos motores, tais como andar e comer, por exemplo (Cruz, 2016, p. 13).

O cérebro humano apresenta uma complexidade que envolve diferentes áreas e sistemas responsáveis pela aprendizagem. Nesse contexto, destacam-se os lobos cerebrais, cada um com funções específicas: o lobo frontal, associado à tomada de decisões, raciocínio e controle motor; o parietal, ligado à percepção sensorial e orientação espacial; o temporal, que atua na memória e no processamento auditivo; e o occipital, responsável pelo processamento visual (Cruz, 2016).

Essas milhares de interações que ocorrem no cérebro, através de mais de 100 trilhões de conexões, fazem com que este órgão, nas palavras de Amaral e Guerra (2020), funcionem como uma fábrica no corpo humano, que opera 24 horas por dia na construção de novas ideias, informações e aprendizagens de conceitos. Ou seja, o que os autores apontam é que:

Essa fantástica atividade dos neurônios, nas distintas estruturas do sistema nervoso, desencadeada e regulada pelas experiências que vivenciamos é o que resulta no que chamamos de mente. É exatamente essa atividade do cérebro que possibilita a aprendizagem (Amaral; Guerra, 2020, p. 35).

Assim, conforme o ser humano vai se desenvolvendo e tendo contato com o ambiente, desde a infância e durante toda sua vida, essas conexões vão se tornando mais complexas e bem estabelecidas. Portanto, é comum que crianças expostas a estímulos pouco variados ou de baixa qualidade desenvolvam dificuldades de aprendizagem, uma vez que o fortalecimento das conexões neurais depende da diversidade e da significatividade das experiências - essas dificuldades, contudo, podem ser revertidas ao longo do tempo, por meio de estímulos adequados e estratégias pedagógicas consistentes (Cruz, 2016; Guerra, 2011; Herculano-Houzel, 2011). Neste viés desenvolver estratégias pedagógicas que levem em conta recursos multissensoriais serão importantes para que as redes neurais sejam ativadas e consigam interagir mais facilmente entre si (Guerra, 2011).

Pela perspectiva da neurociência cognitiva, a aprendizagem é na verdade fruto das transmissões e reorganizações que acontecem na sinapse, ocasionando o desenvolvimento das funções mentais, como, por exemplo, a

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

memória, a emoção, o raciocínio, entre outras (Hohl, 2020). Ainda de acordo com o autor, evidencia-se que o processo pelo qual a aprendizagem acontece faz com que as sinapses de inúmeros neurônios passem por alterações moleculares, com proporções equivalentes a milhares de microcircuitos (Hohl, 2020). Com isso, o armazenamento das informações processadas pelo cérebro se dá pelo fortalecimento dessas alterações, que não se limitam a um período específico, mas em todos os períodos em que se tem a aprendizagem.

Então, ao olhar para os aspectos desenvolvidos nos estudos aqui descritos, entende-se que o condicionamento físico não impede a capacidade do ser humano em aprender, isto pois, de acordo com as pesquisas em termos da neuroplasticidade, diz-se que o cérebro humano possui capacidade adaptativa (que está relacionada aos estímulos) que possibilita mudanças na sua estrutura e nas funções do sistema nervoso, que estabelece a base biológica da aprendizagem (Ferrari, Toyoda; Faleiros, 2001; Guerra, 2011). Portanto, fisicamente não há impedimento nesse processo, mas a falta de estímulos em decorrência de uma possível limitação, pode trazer implicações para essa aprendizagem.

Em resumo, no contexto da aprendizagem, a neurociência cognitiva atua como a área da ciência que estuda a forma como o cérebro humano se comporta nesse processo, isto é, se estabelecem métodos diferenciados para identificar quais os estímulos necessários para chegar ao órgão central (Sousa; Alves, 2017). Assim, os estudos em termos desta ciência dispõem de conceitos importantes no que se refere à memória, atenção, emoções, afetividade, estímulos, ambiente, repetição, tempo e sono, que podem contribuir para o desenvolvimento das práticas pedagógicas no âmbito educacional (Brasil, 2021).

Isso faz com que estas discussões se aproximem cada vez mais do campo da educação, especialmente por meio dos estudos envolvidos na neurociência cognitiva, centrada nos processos mentais e cujo propósito maior está relacionado à linguagem e à memória. Sendo assim, com base nas considerações de Guerra (2011) ao relacionar neurociências e educação, tem-se que:

As neurociências são ciências naturais, que descobrem os princípios da estrutura e do funcionamento neurais, proporcionando compreensão dos fenômenos observados. A Educação tem outra natureza e sua finalidade é criar condições (estratégias pedagógicas, ambiente favorável, infraestrutura material e recursos humanos) que atendam a um objetivo específico, por exemplo, o desenvolvimento de competências pelo aprendiz, num contexto particular (Guerra, 2011, p. 3).

É neste contexto que se baseiam as discussões em termos do DUA, uma abordagem que, tem seus princípios ancorados nas redes envolvidas no processo de aprendizagem a partir daquilo que a neurociência cognitiva explica

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

e que visa sobretudo criar condições de igualdade no âmbito escolar. Isto é, propõem-se a desenvolver estratégias no contexto da aprendizagem que sejam capazes de alcançar múltiplos estímulos no indivíduo, considerando que o cérebro humano se divide em diferentes redes e que cada uma delas corresponde a estímulos específicos que serão responsáveis pelo desenvolvimento dessa aprendizagem.

Dessa forma, ao compreender como a neurociência cognitiva explica os processos de aprendizagem e a influência dos estímulos nas conexões neurais, cria-se uma base sólida para refletir sobre práticas pedagógicas mais inclusivas. É justamente nessa interface entre funcionamento cerebral e estratégias educacionais que se insere o DUA, tema que será explorado na próxima seção

DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA)

A proposta do DUA, envolve reconhecer a forma como os humanos aprendem e a partir disso otimizar seus processos de desenvolvimento, e, assumindo que o cérebro humano é estimulado ao ter interconectado um conjunto de redes, estrutura-se a partir de três delas: a rede afetiva, a rede de reconhecimento e a rede estratégica (Ribeiro; Amato, 2018). Assim, em uma visão geral, esta abordagem está organizada a partir de princípios e diretrizes que irão fundamentar a sua implementação e funcionamento e que se baseiam nestas três fontes, que envolvem, a motivação do indivíduo, o reconhecimento de informações a serem aprendidas e as estratégias para operar no processamento das informações, (Alves; Ribeiro; Simões, 2013) – características que dão origem aos princípios fundamentais do DUA – oferecer múltiplas formas de envolvimento; oferecer múltiplas formas de representação; e oferecer múltiplas formas de ação e expressão.

Isso significa que o primeiro princípio (envolvimento) está associado a rede afetiva, no campo da neurociência cognitiva, que leva em conta as diferentes possibilidades com que os alunos podem ser engajados e ou motivados. Ou seja, alguns podem se envolver de forma mais efetiva àquilo que é novo, enquanto outros podem melhor se envolver com aquilo que já é familiar, que faz parte da rotina e cujo funcionamento já compreendem (Zerbato; Mendes, 2021). O segundo (representação) relaciona-se à rede de reconhecimento, pois os indivíduos perceberem e processam as informações de modos distintos, que podem estar associadas aos sentidos (visual, auditivo, tátil), às representações linguísticas, simbologias, entre outras maneiras (Alves; Ribeiro; Simões, 2013; Ribeiro; Amato, 2018). Já o terceiro princípio (ação e expressão) vincula-se à rede estratégica, reconhecendo 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 e de outras formas (Rao; Meo, 2016; Sebastián-Heredero, 2020). Portanto, esses princípios levam a entender



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

que não existe um método certo de aprender, mas possibilidades de flexibilizá-los para atender à demanda de um grupo, de uma turma ou de uma escola.

Neste sentido, ao reconhecer uma turma como sendo heterogênea, ou seja, constituída de pessoas que se diferem não só em termos físicos, mas também de pensamento, expressão, cultura, etnias, questões econômicas e sociais, torna-se, portanto, imprescindível oferecer meios que levem em conta essas diferenças e potencialize suas habilidades. Por isso, 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.

Evidentemente, pode ser um desafio pensar o DUA somente de forma ampla, como através dos princípios e suas respectivas redes neurais. Por este motivo, seus fundadores propõem ainda diretrizes e pontos de verificação, ou seja, “sob cada princípio há diretrizes, e sob as diretrizes há pontos de verificação a serem considerados ao desenvolver lições e currículo” (Currie-Rubin, 2015, p. 2, tradução da autora). Isso significa que não há uma ordem ou regra a ser seguida, mas uma série de possibilidades, sugestões e orientações dentro de cada um dos três princípios, que oferecem acesso físico, cognitivo e opções de engajamento (Rao; Meo, 2016).

De todo modo, a abordagem do DUA defende, sobretudo, a proposta de pensá-lo sempre a partir de um objetivo e, com base nele, cabe ao professor evidenciar quais caminhos serão necessários instituir para que todos os alunos consigam alcançar as metas de aprendizagem propostas. Essa organização não se dá apenas de forma metodológica, mas também se ancora em pressupostos da neurociência cognitiva, que evidenciam a existência de diferentes redes neurais envolvidas no processo de aprender — a afetiva (ligada ao engajamento e motivação), a de reconhecimento (relacionada à forma de perceber e compreender as informações) e a estratégica (conectada às maneiras de agir e expressar o conhecimento). Assim, ao utilizar o DUA e flexibilizar a organização das atividades por meio de múltiplos métodos e materiais, o professor transforma os espaços educacionais, tradicionalmente moldados a um perfil padrão de aluno, em ambientes diversos e inclusivos. Vale destacar que não é necessário que o docente se torne especialista em neurociência para utilizar do DUA, mas sim que compreenda, de forma acessível, que cada estudante aprende de maneira distinta e que o conhecimento sobre essas bases pode orientar práticas pedagógicas mais intencionais e eficazes.

Portanto, ao reconhecer a diversidade de redes neurais envolvidas no processo de aprender, o DUA oferece um caminho pedagógico que alia fundamentação científica e práticas inclusivas. Essa compreensão torna-se especialmente relevante quando aplicada ao ensino de Ciências, área em que



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

os desafios de acessibilidade e engajamento exigem estratégias inovadoras e fundamentadas.

UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Dado o exposto neste trabalho, bem como os estudos que norteiam o mesmo, buscamos refletir e, a partir disso, propor e mobilizar a valorização dessas discussões no campo da Educação em Ciências, dado que potencializam que todo e qualquer indivíduo dentro das suas especificidades são capazes de se desenvolver no seu processo escolar. E que essa abordagem, por estar fundamentada em estudos neurocientíficos e pedagógicos, enfatiza que aprender é um processo dinâmico, sustentado pela interação entre diversas redes neurais e pela reorganização das práticas educacionais.

Evidentemente que existe uma série de fatores que influenciarão a forma como se dará este desenvolvimento e que poderão influenciar também nos diferentes ritmos e formas à ação de aprender. Isso inclui os métodos e estratégias de ensino, os materiais disponíveis e as formas de interação entre os sujeitos no espaço escolar. O ponto central, contudo, é compreender a inclusão para além de adaptações destinadas apenas a alunos com deficiência. Utilizar os princípios do DUA significa reconhecer as especificidades de cada indivíduo, sem que estas se tornem limitantes, e pensar o espaço educacional como um encontro de diferenças, seguro para aprender, expressar-se e interagir — o que exige mudanças físicas, estruturais, curriculares e metodológicas.

Nesse sentido, a Educação em Ciências se apresenta como uma área fértil para explorar e implementar abordagens pedagógicas inovadoras que reconheçam e valorizem as diferenças individuais, promovendo a inclusão como prática central no processo educativo. Discutir práticas inclusivas nesse campo não significa apenas atender demandas de aprendizagem, mas também promover um diálogo ativo sobre como o conhecimento científico pode ser agente de transformação social. A implementação do DUA, portanto, favorece um ambiente educacional inclusivo e estimula o desenvolvimento de competências críticas e colaborativas, alinhadas às demandas do século XXI, por meio de múltiplas formas de engajamento, representação e expressão.

Assim, ao fomentar a valorização da diversidade humana e a busca pela equidade nos espaços educacionais, o DUA também se posiciona como um pilar fundamental para transformar a Educação em Ciências, em um campo verdadeiramente inclusivo, sustentável e inovador. Que contribui para desconstruir barreiras de exclusão e amplia o acesso ao conhecimento científico.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, ao CNPq, ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UFRGS) e ao Laboratório de Ensino de Química, pelo fomento e apoio às pesquisas.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^ª EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. M.; RIBEIRO, J.; SIMÕES, F. Universal design for learning (UDL): contributos para uma escola de todos. **Indagatio Didactica**, Aveiro, Portugal, v.5, n. 4, p.121-146. 2013.
- AMARAL, A. N.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Edição: Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional. Brasília: SESI/DN, 2020.
- BRASIL. **Portaria Nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Brasília: Ministério da Saúde.
- BRASIL, M S. Neurociência cognitiva e metodologias ativas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE**, São Paulo, SP, v.7, n.7, p.1017-1032, 2021. doi:doi.org/10.51891/rease.v7i7.1742.
- BOFF, A.; SHAW, G.; SOUZA, R. Estratégias didáticas no Ensino de Ciências para a inclusão escolar de estudantes com deficiência. Em COMARÚ, M.; KAUARK, F. S.; GONÇALVES, N. T. **Ensinando a ensinar ciências volume II: Discutindo práticas inclusivas**. Vitória: Edifes Acadêmico, 2022. p.171-188
- CRUZ, L. H. C. Bases neuroanatômicas e neurofisiológicas do processo de ensino e aprendizagem. In: SOUZA, G. G. L. *et al.* **A Neurociência e a Educação: Como nosso cérebro aprende?**. Ouro Preto: UFOP. 2016, p. 5-9.
- CURRIE-RUBIN, R. CAST Professional Learning. **CAST.org**. 2015. <https://www.cast.org/our-work/professional-learning>.
- FERRARI, E. A.; TOYODA, M. S.; FALEIROS, L. Plasticidade Neural: Relações com o Comportamento e Abordagens Experimentais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, DF, v. 17, n.2, p. 187-194. 2001. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722001000200011>.
- FONSECA, M. P. **Inclusão: Culturas, políticas e práticas de inclusão na formação de professores de Educação Física da UFRJ**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2009.
- GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**. v.4, n.4, p. 3-12. 2011.
- HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro adolescente**. São Paulo: Schwarcz Companhia das Letras, 2018.
- HOHL, R. O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação. **Psicologia da Educação**. São Paulo, SP, v.1, n.50, p.130-133. 2020. doi:<https://doi.org/10.5935/2175-3520.20200014>.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

MANTOAN, M. T. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MANRIQUE, A. L.; DIRANI, E.; FRERE, A.; MOREIRA, G.; AREZES, P. (2019). Teachers' perceptions on inclusion in basic school. **International Journal Of Educational Management**, Glendale, CA, v.33, n.2, p. 409-419. 2019.

MENEGHETTI, F. K. O que é um ensaio teórico? **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-332, mar./abr. 2011.

MOURÃO-JÚNIOR, C. A.; OLIVEIRA, A. O.; FARIA, E. L. B. Neurociência cognitiva e o desenvolvimento humano. **Temas em Educação e Saúde**. Araraquara, SP, v.7, p.9-30. 2011. <https://doi.org/10.26673/tes.v7i0.9552>.

PRASS, A. R. **Teorias da Aprendizagem**. Miami: ScriniaLibris.com. 2012.

PRIBERAM DICIONÁRIO, S.A. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. Lisboa: Priberam Informática, 2008-2025. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/incluir>.

RIBEIRO, G. R.; AMATO, C. A. 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. 2018.

RAO, K; MEO, G. Using Universal Design for Learning to Design Standards-Based Lessons. **Sage Open**. v.6, n.4, p. 1-12. 2016. <http://dx.doi.org/10.1177/2158244016680688>.

SANTOS, C. C. C.; VILARONGA, C. A. R. Revisão sistemática sobre estudos de neurociência cognitiva e desenho universal para aprendizagem (DUA). **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (RECeT)**, Presidente Epitácio, v. 3, n. 1, p. 35–49, jul. 2022.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Rio de Janeiro, RJ, v. 26, n.4, p. 733-768. 2020. doi:<https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>

SOUSA, A.; ALVES, R. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Psicopedagogia (abpp)**, Pinheiros, SP, v.34, n.105, p. 320-331. 2017.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unissinos**, São Leopoldo, RS, v. 22, n.2, p. 147-155, abr./jun. 2018. doi:10.4013/edu.2018.222.04

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, n.47, p. 1-19. 2021.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

