

O Desenho Universal na Aprendizagem no Ensino de Matemática: aspectos teóricos e práticos na educação de estudantes com deficiência visual

Fábio Garcia Bernardo

Instituto Benjamin Constant

Rio de Janeiro, RJ — Brasil

✉ fabiobernardo@ibc.gov.br

🆕 0000-0003-3785-4184

Resumo: O trabalho tem por objetivo discutir e refletir sobre os princípios do Desenho Universal na Aprendizagem e o desenvolvimento de práticas inclusivas, quando se considera a presença de estudantes com Deficiência Visual nas aulas de Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, inspirada nos princípios da pesquisa ação, de modo que serão apresentadas e discutidas atividades, estratégias e recursos pedagógicos, que possibilitam engajamento, diferentes meios de representação e expressão, objetivando proporcionar acessibilidade aos estudantes. Enquanto resultados, propõe-se a substituição do termo “adaptar” por “acessibilizar”, destaca-se a importância de se oferecer aos estudantes variados meios de acesso aos conteúdos e a necessidade de se conduzir discussões coletivas, com temas globais, de sorte que todos possam participar das atividades propostas. Assim, espera-se avançar em direção a práticas de ensino mais inclusivas, que possibilitem o direito ao aprendizado, destacando a necessidade de se (re)pensar e incentivar o protagonismo dos estudantes nas aulas de matemática.

Palavras-chave: Práticas Inclusivas. Engajamento. Múltiplas Representações. Ação e Expressão.

Universal Design for Learning in Mathematics Teaching: theoretical and practical aspects in the education of students with visual impairments.

Abstract: The work aims to discuss and reflect on the principles of Universal Design for Learning and the development of inclusive practices, considering the presence of students with visual impairments in Mathematics classes. This is a qualitative research inspired by the principles of action research, where activities, strategies, and pedagogical resources that enable engagement, different means of representation and expression will be presented and discussed, aiming to provide accessibility to students. As results, the term "adapting" is proposed to be replaced by "making accessible", emphasizing the importance of offering students various means of accessing content and the need to conduct collective discussions on global themes so that everyone can participate in the proposed activities. Thus, it is hoped to advance towards more inclusive teaching practices that enable the right to learning, highlighting the need to (re)think and encourage students' protagonism in Mathematics classes.

Keywords: Inclusive Practices. Engagement. Multiple Representations. Action and Expression.

El Diseño Universal para el Aprendizaje en la Enseñanza de las Matemáticas: aspectos teóricos y prácticos en la educación de estudiantes con discapacidad visual

Resumen: El objetivo del trabajo es discutir y reflexionar sobre los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y el desarrollo de prácticas inclusivas, especialmente teniendo en cuenta la presencia de estudiantes con discapacidad visual en las clases de Matemáticas. Esta investigación cualitativa se inspira en los principios de la investigación acción, con el fin de



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i5.3680 

Recebido • 04/12/2023

Aprovado • 15/05/2024

Publicado • 20/12/2024

Editor • Gilberto Januario 

presentar y discutir actividades, estrategias y recursos pedagógicos que promuevan el compromiso, diferentes medios de representación y expresión, con el objetivo de proporcionar accesibilidad a los estudiantes. Como resultados, se propone reemplazar el término "adaptar" por "accesibilizar", enfatizando la importancia de ofrecer a los estudiantes diversos medios para acceder al contenido y la necesidad de realizar discusiones colectivas sobre temas globales para que todos los estudiantes puedan participar en las actividades propuestas. Así, el objetivo es avanzar hacia prácticas de enseñanza más inclusivas que garanticen el derecho a aprender, destacando la necesidad de (re)pensar y fomentar el protagonismo de los estudiantes en las clases de Matemáticas.

Palabras clave: Prácticas Inclusivas. Compromiso. Múltiples Representaciones. Acción y Expresión.

1 Introdução

Nas últimas três décadas, o Brasil vivenciou e experimentou avanços importantes nas diretrizes políticas educacionais que versam sobre a educação inclusiva, as quais impactaram fortemente os espaços educacionais, os seus profissionais e os demais estudantes, que passaram a conviver com a diversidade em sala de aula. Dados dos últimos censos escolares apontam crescimento substancial do número de estudantes com deficiência, matriculados nas escolas regulares comuns, o que indica uma conquista de toda a sociedade. No entanto, as políticas de inclusão, desde a década de 90, revelam uma lógica inicial que tinha como objetivo a garantia do acesso aos espaços escolares, sem contudo, discutir e problematizar de quem seria a responsabilidade de oferecer condições de permanência desses estudantes nesses espaços, quem deveria promover ações de acessibilidade, em suas múltiplas dimensões e como se dariam as transformações e mudanças na formação inicial e continuada de professores e profissionais da educação, tendo em vista a presença desses estudantes nos variados espaços educacionais. Outro desafio que se impôs às escolas e aos professores se deu no que se refere ao aprendizado desses estudantes, uma vez que são comuns as frases “eu não fui preparado para isso” e “ele é aluno do AEE”. Assim, ainda é comum a ideia de que questões ligadas à permanência e ao aprendizado dos estudantes com deficiência, foram e ainda são de responsabilidade dos próprios estudantes e seus familiares, sendo, muitas vezes, o fracasso atribuído à própria deficiência.

Cabe mencionar que durante esses últimos anos, a história da educação inclusiva percorre uma linha do tempo que se inicia com a exclusão dos estudantes com deficiência das escolas, passa pelo período segregação dentro do espaço escolar, avança em direção à integração, culminando com o momento atual, em que se compreende a importância e a necessidade de serem incluídos, sobretudo por se considerar a educação como uma questão de Direitos Humanos. Nessa trajetória histórica de lutas e conquistas, Pletsch (2020) destaca que também tivemos avanços epistemológicos e mudanças conceituais para explicar o fenômeno da deficiência e da inclusão escolar, que foram do entendimento da deficiência, como um problema da pessoa, atrelado às suas limitações, às análises, a partir dos apoios oferecidos para estas pessoas, até o momento em que se tem a compreensão de que a deficiência deve ser analisada com base no modelo social e de direitos.

A tese central desta perspectiva, segundo Diniz, Barboza & Santos (2009), “permitiu o deslocamento do tema da deficiência dos espaços domésticos para a vida pública. A deficiência não é mais matéria de vida privada ou de cuidados familiares, mas sim uma questão de justiça” (p. 69). O avanço desse entendimento da deficiência como uma questão pública (e não mais privada) tem ampliado o debate sobre as possibilidades e potencialidades destas pessoas, a partir das condições de acessibilidade oferecidas pela sociedade e pela escola, o que não nega a deficiência, mas a existência humana e o direito das pessoas que não pode ser definido a partir

dela, conforme aponta Pletsch (2020).

Motivados pelo desafio de avançar no direito à permanência e ao aprendizado de estudantes com deficiência que ao longo dos anos de 2000, 2002 e 2011, os ingleses Tony Booth e Mel Ainscow desenvolveram estudos e pesquisas que culminaram na publicação do texto “Index for Inclusion: developing learning and participation in schools” (Booth & Ainscow, 2011). Após sua tradução em 2012 pela professora Mônica Pereira dos Santos (Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio de Janeiro), o trabalho recebeu o título de “Index para a inclusão: desenvolvendo a aprendizagem e a participação nas escolas” e vem ganhando notoriedade no Brasil, sendo utilizado em diferentes realidades e contextos para além da escola.

Santos, Silva, Pinto & Lima (2017) afirmam que o trabalho com o Index, seja com seu desenvolvimento, seja como referencial teórico-prático tem se tornado referência no Brasil e apontam que:

trata-se de um documento riquíssimo que possibilita reflexões acerca da construção de culturas, do desenvolvimento de políticas e da orquestração de práticas de inclusão em educação em instituições de ensino (ou em grupos/equipes, por exemplo, que estão em busca do movimento de (re)visão de seus valores, intenções e ações). O Index, portanto, é um conjunto de materiais, como define Booth; Ainscow (2011) com a potencialidade de apoiar um processo de auto revisão das escolas em direção à ampliação da aprendizagem e da participação dos sujeitos nela inseridos (Santos *et al.*, 2007, p. 2).

O Index apresenta três dimensões principais, que podem ser melhor observadas na Figura 1, que se subdividem em outras duas, cada uma e que juntas podem conduzir a uma possível estrutura de planejamento para o desenvolvimento de ações inclusivas nas escolas e na sociedade.

Figura 1: As três dimensões do Index



Fonte: (Booth & Ainscow, 2011, p. 13)

Santos *et al.* (2017) postulam que as culturas dizem respeito aos valores e crenças compartilhados e praticados pelos atores do processo de inclusão que orientam as políticas e as práticas. As políticas referem-se aos acordos, às determinações legais e às intenções e planejamentos que encorajam e permeiam as ações. As práticas, por sua vez, dialogam com as próprias ações em prol da minimização de barreiras à aprendizagem e à participação de todos no ambiente escolar e devem estar sustentadas pelas culturas e pelas políticas.

Neste trabalho, focalizaremos nossas discussões na dimensão que aborda a importância das práticas inclusivas, principalmente, por acreditar que a escola e a sociedade precisam avançar no direito à permanência, à participação ativa e no aprendizado dos estudantes com deficiência nas salas de aula. Esta dimensão se refere à construção de currículos para todos e

ao desenvolvimento e aprimoramento daquilo que se ensina e aprende, e como se ensina e aprende, de forma a refletir valores e políticas inclusivas (Booth & Ainscow, 2011). Em outras palavras, significa dizer que o desenvolvimento de práticas inclusivas perpassa por um modelo colaborativo e institucional de atuação, uma vez que sozinho, o professor não tem autonomia para modificar o projeto político pedagógico da escola e, assim, transformar isoladamente um currículo historicamente pensado na “normalidade” em outro que valorize e respeite à diferença como premissa.

Quando pensamos em práticas pedagógicas que possam atender a todos, temos em mente o desenvolvimento de um planejamento que possa levar para a sala de aula equidade e igualdade de condições ao aprendizado. Nesse sentido, alunos com Deficiência Visual (DV), por exemplo, necessitam de recursos de Tecnologia Assistiva (TA) e, acima de tudo, acessibilidade física, estrutural, atitudinal e pedagógica nas aulas, tais como: textos em braille ou em formato ampliado, em áudio, recursos digitais acessíveis e, sempre que possível, de modelos táteis que possibilitem a materialização de conceitos e procedimentos inerentes ao desenvolvimento do conteúdo. Além disso, faz-se necessário o uso de estratégias que possibilitem o envolvimento e a participação nas aulas, temáticas e contextos adequados e metodologias que possibilitem ao aluno se expressar nas aulas e nas avaliações, respeitando suas necessidades. Em termos mais claros, o acesso ao currículo deve se dar por meio de abordagens flexíveis, ajustadas às necessidades individuais e coletivas, com adequada problematização e significação, fazendo uso de múltiplas estratégias e recursos. Assim, a seguir por esse caminho, nossas crenças e expectativas nos direcionam para os princípios defendidos e apoiados pelo Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) (Cast, 2011), aporte teórico e metodológico deste trabalho, que discutiremos mais adiante.

Diante disso, o trabalho tem por objetivo discutir e refletir sobre os princípios do DUA e o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas, quando se considera a presença de estudantes com Deficiência Visual nas aulas de Matemática. Cabe mencionar que trata-se de uma investigação de caráter qualitativo, teórico-prático, apoiado por uma revisão de literatura, ancorado pelas ideias da pesquisa ação e nas práticas pedagógicas de seu autor na atuação com estudantes com DV. Foram empregados referenciais teóricos em diálogo com a literatura especializada, de modo a subsidiar nossas ações e análises e as atividades foram aplicadas em uma turma do Ensino Médio Profissionalizante concomitante, com cinco estudantes com DV. Os estudantes eram todos adultos, cientes e de acordo com as atividades de investigação, que foram monitoradas por meio do registro fotográfico e diário de bordo. A pesquisa faz parte das ações do grupo de pesquisa Ensino e a Aprendizagem de Ciências e Matemática para estudantes com Deficiência Visual que teve sua atuação aprovada por comitê de ética designado pela Plataforma Brasil sob o número CAAE: 46688821.4.0000.5246.

De acordo com Hugon (1988) *apud* Barbier (2002) “a pesquisa ação possui um duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essas transformações” (p. 13). A Pesquisa apresenta um caráter experimental, com rigor metodológico baseado em relatórios acadêmicos, e exigiu mudança na atitude dos sujeitos em relação à sua realidade, uma vez que buscou colocar os estudantes como autores de seus aprendizados. Também favoreceu a afetividade, a escuta, o amadurecimento e o instante de descoberta, envolvendo todos os estudantes, em busca de ações críticas e reflexivas no processo de ensino e aprendizagem.

Como resultados, destaca-se a importância de uma abordagem crítica sobre temas contemporâneos e de interesse dos estudantes, visando a aumentar engajamento, dando destaque à importância da apresentação e utilização de diferentes formatos dos materiais didáticos, estratégias pedagógicas diversificadas e o estabelecimento de interações entre o

conteúdo e os conhecimentos/habilidades dos estudantes durante as aulas. Além disso, demonstra-se a necessidade de quebra de paradigma em relação aos instrumentos avaliativos, no sentido de possibilitar que os estudantes expressem seus conhecimentos, respeitando suas especificidades, por meio do uso de diferentes instrumentos avaliativos. Isso se traduz em possibilitar que os estudantes se expressem de diferentes formas, sendo o modelo tradicional de prova impressa, apenas umas dessas formas e não a principal/única. As estratégias e os princípios do DUA possibilitaram o auto envolvimento, o estabelecimento de redes afetivas, a motivação para as aulas e um certo dinamismo às atividades propostas, visando à participação de todos os estudantes, corroborando com o que preconizam diferentes autores que defende o Desenho Universal de Aprendizagem como um caminho possível (Nunes & Madureira, 2015, Zerbato, 2018, Zerbato & Mendes, 2018, Góes, Stellfeld, Góes & Guérios, 2023).

2 Contextualizando a investigação

O trabalho educacional com estudantes com DV, em sua essência, não se diferencia muito daquele que deveria ser praticado com os demais estudantes, uma vez que a utilização de diferentes estratégias e o uso de recursos e materiais adequados às necessidades individuais, coletivas e curriculares são premissas de uma educação que se apoia na criticidade e em ações reflexivas e participativas. O estudante com DV, que não possui outros comprometimentos cognitivos, tem sua capacidade de aprendizagem preservada, desde que condições e estratégias adequadas de ensino sejam implementadas. Nesse ponto, falamos do uso do Sistema Braille, quando possível, de letras ampliadas e/ou contrastantes nos materiais disponibilizados, materiais grafo-táteis, em três dimensões (3D), em relevo, em áudio ou em formato digital acessível, uma vez que nessa multiplicidade de abordagens, uma delas atenderá as necessidades desses estudantes, no que se refere ao acesso ao conteúdo. Outra ação essencial na educação de estudantes com DV, principalmente a partir dos anos finais do Ensino Fundamental se dá na utilização dos recursos digitais, em especial o telefone celular e o computador, uma vez que estes, assim como os demais estudantes, utilizam esse recurso com autonomia e têm nesses instrumentos um aliado as suas atividades diárias. Os leitores de tela, aplicativos nativos nos sistemas operacionais de todos os telefones, que também podem ser usados nos computadores, possibilitam o acesso à sites e aplicativos que proporcionam à pessoa com DV o acesso à informação, à comunicação, à educação, à cultura e às redes sociais. Segundo Radabaugh *apud* Bersch (2017), a tecnologia, em especial a Tecnologia Assistiva, para as pessoas sem deficiência, tornam as coisas mais fáceis, mas para as pessoas com deficiência, elas tornam as coisas possíveis. Assim, destacamos o uso dos recursos digitais como um imperativo na educação desses estudantes, sobretudo, porque, sem eles, as atividades de ensino podem se mostrar inacessíveis.

No Quadro 1, a seguir, apresentamos o perfil dos cinco estudantes com DV que fizeram parte desta investigação e que foram fundamentais para que buscássemos estratégias pedagógicas que fossem capazes de oferecer, não só acesso ao currículo escolar, mas também a oportunidade de participarem de forma mais ativa nas atividades propostas.

Quadro 1: Perfil dos estudantes da pesquisa

Jorge	Tem 43 anos, cursava, concomitantemente ao Ensino Médio Profissionalizante, a Graduação em Administração de Empresas em uma Universidade Pública. Perdeu a visão já adulto, não conhece o braille, portanto não lê e não escreve. Possui muita experiência de vida e o celular é seu companheiro, pois utiliza o aparelho com desenvoltura para quase tudo que faz
-------	---

	(localização, aplicativos de transporte, alimentação, entretenimento e comunicação).
Raquel	Tem pouco mais de 20 anos, é cega congênita, lê e escreve em Braille com fluência. Muito dedicada e esforçada, acorda às 4h da manhã para chegar à escola. Utiliza celular/computador com desenvoltura.
Davi	Jovem de 17 anos, possui baixa visão e muito potencial. Não sabe exatamente por que escolheu o curso técnico profissionalizante e deseja fazer o ENEM. Necessita de uma abordagem mais desafiadora. Utiliza o celular com desenvoltura.
Júlia	Possui pouco mais de 20 anos, é cega congênita e aluna de instituição especializada desde pequena e claramente possui outros comprometimentos. Faz uso do Sistema Braille com fluência. Ela acorda por volta das 4h da manhã para chegar à escola e só chega em casa no início da noite, devido à distância que a separa da escola. Faz uso do celular/computador com desenvoltura, ouve <i>podcasts</i> diariamente, ama a música, canta e toca diferentes instrumentos.
João	Possui pouco mais de 40 anos, é cego congênito, mas não teve oportunidade de aprender o braille, o que só aconteceu quando ingressou no EMP. Ele não estudava há muitos anos, mas gosta muito de música e toca alguns instrumentos musicais. João utiliza o celular com desenvoltura, faz uso dos assistentes de voz para quase tudo e já se acostumou com aplicativos de Inteligência Artificial, que o auxiliam em muitas tarefas diárias.

Fonte: Dados da pesquisa

O perfil dos estudantes foi a mola propulsora para a busca de alternativas pedagógicas e metodológicas para melhor atender as individualidades, sem desprezar os anseios coletivos e curriculares de um curso médio profissionalizante. Em uma primeira análise, já descobrimos que estratégias individualistas causariam fragmentação no grupo e no conteúdo de matemática a ser trabalhado, especialmente, porque os perfis dos estudantes são muito diferentes. Assim, seria difícil contemplar as expectativas de Davi, que traz consigo boa bagagem de conteúdo, gosta de ser desafiado e deseja cursar uma Universidade, com as demandas de João, que apresenta muitas lacunas em seu histórico educacional e ainda não domina um sistema de escrita que possibilita acesso ao conteúdo educacional. Da mesma forma, acontece com Jorge e Júlia. O primeiro já cursa a Universidade e traz para a sala de aula questões discutidas por lá, não só como forma de incentivar aos demais, mas também buscando ajuda para os desafios que um curso de graduação impõe a uma pessoa cega. Júlia, por sua vez, centra-se nas necessidades do curso profissionalizante e entende que a matemática é apenas um complemento a sua formação, o que faz com que realize de forma mínima as tarefas e atividades propostas.

Nesse cenário, apoiamo-nos, inicialmente, na ideia de diferenciação e diversificação curricular, já que nos parecia um aspecto importante para efetivar a inclusão e a escolarização de todos. Roldão (2003) avalia o conceito de diferenciação e diversificação curricular, a partir de três aspectos, a saber: a) Nível político – diferenciação na organização do sistema e das escolas; b) Nível organizacional – diferenciação dos patamares de exigência dentro de um mesmo currículo, e, c) Nível pedagógico-curricular – que diz respeito à diferenciação de estratégias, percursos e modos de organização do trabalho de ensinar e aprender face às aprendizagens comuns. Neste trabalho, fundamentamo-nos no terceiro aspecto e nas concepções de Plestch, Souza e Orleans (2017), que consideram a diferenciação curricular

como as modificações e estratégias organizadas pelos professores, cujo objetivo é atender a demandas específicas dos alunos no processo de aprendizagem.

Ainda segundo Plestch *et al.* (2017), as diferenciações “não estão associadas a limitação, anulação ou empobrecimento dos conteúdos ou objetivos a serem propostos ao aluno; mas sim à revisão de estratégias e de recursos tecnológicos usados para que o aluno com deficiência possa participar das propostas educacionais” (Plestch *et al.*, 2017, p. 271). Assim:

não se trata de elaborar um outro currículo e sim de trabalhar com o que for adotado, fazendo nele os ajustes necessários (flexibilização nos objetivos, conteúdos, metodologia de ensino, temporalidade, e nas práticas de avaliação da aprendizagem) de modo a oferecer a todos a verdadeira igualdade de oportunidades para construir conhecimentos (Carvalho, 2008, p. 105).

Tais concepções levaram-nos ao (re)conhecimento do DUA como estratégia de ensino que nos permitia atender as necessidades gerais, mas também específicas, conforme veremos a seguir. Trata-se, portanto, de apontar os resultados deste trabalho como caminhos possíveis que auxiliem professores a tornar seu planejamento e suas práticas pedagógicas, de modo a responder às necessidades individuais, considerando os limites e valorizando as potencialidades dos estudantes, utilizando estratégias universais, com múltiplas abordagens, possibilitando protagonismo ao estudante com deficiência.

3 O Desenho Universal na Aprendizagem

O DUA é um conceito fundamentado no conhecimento derivado de pesquisas e práticas provenientes de várias áreas do conhecimento, tais como a educação, a psicologia do desenvolvimento, as ciências cognitivas, as neurociências e o Desenho Universal. É um conceito atribuído a David Rose, Anne Meyer e seus colegas do Center for Applied Special Technology (CAST) — Centro de Tecnologia Especial Aplicada (Massachusetts), uma organização de pesquisa e desenvolvimento educacional, sem fins lucrativos — apoiada pelo Departamento de Educação dos EUA. O conceito surgiu nos anos finais da década de 90, inspirado no conceito de Desenho Universal, que tem por finalidade a eliminação de barreiras arquitetônicas (CAST, 2011). O DUA tem sido usado em todo o mundo, tendo como finalidade tornar o aprendizado mais inclusivo, por meio de uma abordagem policêntrica, em que todos na escola devem atuar para que se possa garantir o acesso aos conteúdos curriculares para todos os estudantes, em especial para aqueles que se diferenciam em termos de habilidades (*não de deficiências*) motoras, intelectuais, sensoriais e cognitivas.

O DUA leva em conta o processo de ensino e aprendizagem, buscando compreender o modo como se aprende, as diferenças individuais e as estratégias necessárias para lidar com a diversidade. Pressupõe a necessidade de o planejamento considerar a relação entre os objetivos, o currículo escolar, as características dos alunos, as estratégias facilitadoras da aprendizagem e as tecnologias educativas que podem favorecer e proporcionar acessibilidade aos conteúdos e atividades propostas em sala de aula. De acordo com Quaglia (2015), esta abordagem não envolve um conjunto de novas técnicas pedagógicas “[...] mas em vez disso, organiza, sintetiza, e desenvolve práticas existentes que docentes mais experientes já usam regularmente nas suas salas de aula” (p. 2).

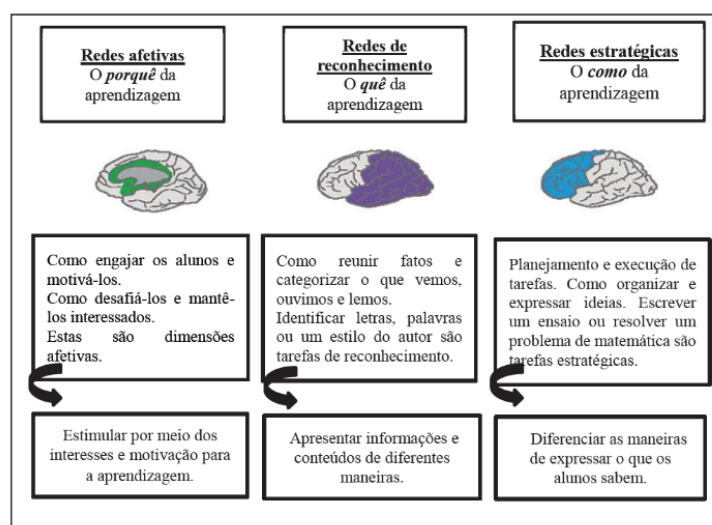
Em linhas gerais, o DUA tem por finalidade desenvolver planos de aula e sequências didáticas que levem em conta a diversidade da sala de aula, considerando o que aprendem, como aprendem e porque aprendem. Vai além do acesso à sala de aula, uma vez que sugere a utilização de recursos adequados às necessidades de aprendizado dos estudantes para que

tenham acesso ao currículo e as demais atividades escolares. Assim, tem como princípios, a definição de objetivos educativos que equacionem e equilibrem o uso de estratégias, recursos educacionais e diferentes formas de engajamento, representação e expressão, pertinentes a todos os alunos. Não se trata, portanto, de se pensar em práticas usuais de adaptação curricular ou em alguma atividade específica para determinados estudantes público-alvo da Educação Especial e sim em formas de acessibilizar o currículo. Ao contrário das adaptações, planejam-se formas diferenciadas e variadas de se ensinar, de modo a responder às características e necessidades de todos (Zerbato & Mendes, 2018, Nunes & Madureira, 2015; CAST, 2011).

De acordo com o CAST (2011), a abordagem do DUA foi idealizada de forma a compreender o modo como se aprende, as diferenças individuais e a pedagogia necessária para enfrentar essas diferenças. Nunes e Madureira (2015) destacam que os princípios do DUA foram influenciados pelos conhecimentos resultantes de estudos e pesquisas das neurociências, sobretudo, aqueles que envolvem os sistemas ligados à aprendizagem, uma vez que esta fornece uma base sólida para a compreensão de como o cérebro aprende. Conforme defendido pelas autoras, esses conhecimentos evidenciam que “a aprendizagem é um processo multifacetado, que envolve o uso de três sistemas básicos, a saber: as redes afetivas, as redes de reconhecimento e as redes estratégicas, correspondendo cada uma a um local particular no cérebro e tendo funções específicas” (Meyer, Rose & Gordon, 2014 *apud* Nunes & Madureira, 2015).

Segundo Rose e Meyer (2002) *apud* Zerbato e Mendes (2018), a aprendizagem é aprimorada por desafios e inibida por ameaças, ou seja, o indivíduo precisa tanto de estabilidade quanto de desafio. Tais aspectos têm como premissa os estudos de três grandes sistemas corticais do cérebro envolvidos durante a aprendizagem, conforme a Figura 2, a seguir:

Figura 2: Estratégias do desenho universal para aprendizagem alinhadas às redes de aprendizagem



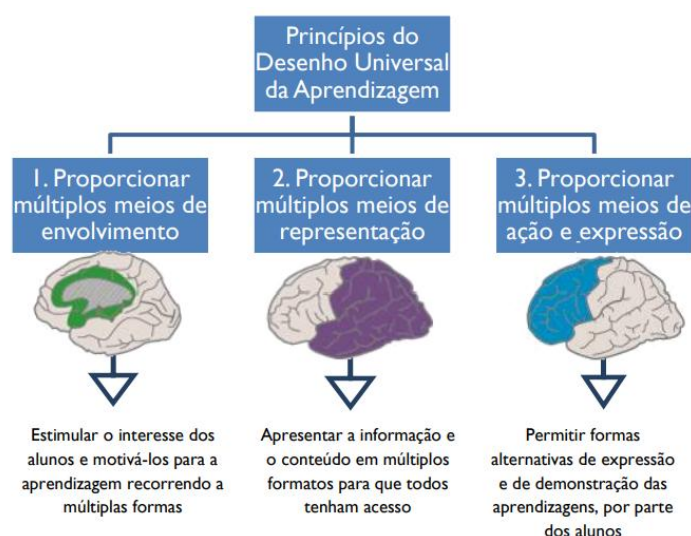
Fonte: (Zerbato & Mendes, 2018, p. 151)

As redes afetivas se relacionam com a motivação para a aprendizagem e podem ser ativadas por meio de propostas de ensino que façam uso de contextos reais, temáticas e projetos que estejam dentro da realidade dos estudantes, assim como possam estimular o interesse dos alunos, com diferentes níveis de desafios e oportunidades, para que possam interagir em diferentes contextos de aprendizagem. As redes de reconhecimento referem-se ao o que aprendemos, enquanto as redes estratégicas relacionam-se com o como aprendemos e nos indicam como fazer as coisas. Não se trata, portanto, de uma preferência pedagógica ou um modelo de ensino, mas da necessidade de renovar as práticas (CAST, 2011).

Nunes e Madureira (2015), destacam que, segundo as neurociências, estas três redes não funcionam da mesma forma em todas as pessoas, de modo que algumas podem ter mais capacidades a nível das redes de reconhecimento, outras podem ter mais facilidades nas redes afetivas. Com isso, cada estudante é diferente e, tendo como finalidade possibilitar o acesso de todos os alunos ao currículo comum, o DUA se baseia em três princípios que procuram dar orientações aos docentes sobre o modo como podemos tornar as aulas mais acessíveis (CAST, 2011, Domingos, Crevecoeur & Ralabate, 2014; Meyer *et al.*, 2014), conforme a Figura 3.

O primeiro princípio (Engajamento), leva em conta que a motivação desempenha um papel crucial na aprendizagem e o princípio reconhece que os alunos diferem nos seus interesses e nas formas como podem ser envolvidos e motivados para aprender. O segundo princípio (Representação) se traduz no próprio ato de ensinar. Quanto maior as possibilidades de apresentar um novo conhecimento, maiores serão as possibilidades de aprendê-lo. Refere às estratégias pedagógicas que apoiam a apresentação dos conteúdos e informações, uma vez que a maneira pela qual as informações são apresentadas aos estudantes pode expandir ou limitar seus conhecimentos. Por fim, o terceiro e não menos importante (Ação e Expressão) refere-se ao planejamento, à execução das tarefas e aos processos avaliativos: como organizar, expressar ideias e utilizar estratégias, por meio de modelos flexíveis em todas as etapas, principalmente nas avaliações. Em outras palavras, sugere que o professor forneça *feedback* relevante, contínuo e oportunidades flexíveis para avaliação. É importante dar oportunidade aos alunos para que possam demonstrar o que sabem por meio de atividades diferenciadas ou criações, podendo incluir ações físicas, meios de comunicação, construção de objetos, produção escrita, artística, entre outras (CAST, 2011).

Figura 3: Princípios do DUA



Fonte: (Nunes & Madureira, 2015)

4 Da teoria à prática: resultados e discussões

De acordo com o CAST (2011), a palavra Universal se refere a um currículo que possa ser acessado por todos, pois cada aluno traz consigo vivências e experiências, possui habilidades, necessidades e interesses. Com isso, espera-se que o currículo possa oferecer oportunidades de aprendizagem. Mas a aprendizagem não se dá de forma igual, uma vez que alguns são mais visuais, outros preferem as informações por meio de textos e há aqueles, por exemplo, que acessam informações e adquirem conhecimentos por meio de áudios, tais como os *podcasts*, que se popularizaram nos últimos anos. No entanto, independente do formato em

que o conteúdo será apresentado/transmitido, o primeiro princípio do DUA se refere à importância e a necessidade de se gerar “Engajamento” na sala de aula.

Em nossa interpretação, esse princípio se traduz em atividades que possibilitem a participação de todos os estudantes nas discussões. Trata-se de usar a matemática (em nosso caso), como meio e não fim. Refere-se à importância de iniciar as discussões com uma temática importante, de interesse dos estudantes, um tema contemporâneo e/ou de urgência social, de modo a envolver todos em um bate-papo, à primeira vista, despretensioso, em relação ao conteúdo em si. Não envolve um conjunto de novas técnicas pedagógicas “mas em vez disso, organiza, sintetiza, e desenvolve práticas existentes que docentes mais experientes já usam regularmente nas suas salas de aula” (Quaglia, 2015, p. 2).

Booth e Ainscow (2011) salientam a importância de a aprendizagem estar ligada às experiências, locais e globais, bem como a direitos. A partir da perspectiva deles, “a aprendizagem é orquestrada de modo que o ensino e as atividades de aprendizagem se tornam responsivos à diversidade de jovens na escola” (p. 46). Os estudantes devem ser encorajados a serem ativos, reflexivos, ou seja, aprendizes críticos. Para isso, o professor deve e precisa, de alguma forma, se insubordinar aos currículos amarrados, pré-determinados e tradicionalmente organizados. Atuar nessa perspectiva se traduz em (re)pensarmos o currículo com base no trabalho com temas globais, assim como sugerem Booth e Ainscow (2011), no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Currículo baseado em direitos

(Re)pensando o currículo escolar	
Currículo baseado em direitos globais	Currículo tradicional
Alimento, água e vestimenta	Matemática
Habitação/construção	Língua e Literatura Moderna
Transporte, saúde e relações	Línguas estrangeiras
Ambiente e energia	Física, Química e Biologia
Comunicação e Tecnologia da Comunicação	Geografia e História
Literatura, artes e música	Desenho e Tecnologia
Trabalho e atividade	Arte, música e religião
Ética, poder e governo	Educação Física

Fonte: (Booth & Ainscow, 2011)

Baseado nessas orientações, com a finalidade de estudar as funções exponenciais com a turma, iniciamos nosso bate-papo questionando o que traziam de bagagem sobre crescimento e decrescimento exponencial e se já haviam estudado tal conteúdo anteriormente. Davi disse que já havia estudado sobre o assunto e citou como exemplo os *juros do cartão de crédito*. Segundo ele, *as dívidas não pagas crescem muito rapidamente, ou seja, de forma exponencial*. Questionamos o que os demais achavam da afirmação e todos concordaram sem mais comentários. Continuamos nosso bate-papo apresentando outros exemplos e situações de crescimento exponencial, tal como a multiplicação de células que se duplicam/triplicam no corpo humano, em um determinado período de tempo, e o crescimento de uma determinada espécie/população, frequentemente modelado por funções exponenciais. Também apontamos como exemplo o avanço da tecnologia, explicitando a capacidade de processamento dos computadores ao longo dos anos, fato descrito pela Lei de Moore, que impulsionou a revolução tecnológica desde que foi proposta em 1965. Os temas chamaram bastante a atenção de todos,

de modo que, em cada um dos exemplos citados anteriormente, pelo menos um estudante interveio, trazendo sua opinião e/ou conhecimento sobre os assuntos. Sobre o “poder de processamento do computador”, relacionado à Lei de Moore, observa-se que este dobrava a cada dois anos, o que justifica, assim, o seu crescimento exponencial.

Jorge, por exemplo, se interessou pelo assunto e comentou que a Lei de Moore não deveria mais ser considerada verdadeira, pois, como ele mesmo afirma, *as transformações no mundo da informática acontecem em uma velocidade muito maior e que a cada dia inúmeras novas descobertas são compartilhadas*. Nesse contexto de tecnologia, Raquel comentou que utiliza um aplicativo para reconhecer as cores das roupas que veste, identificar objetos, por meio da inteligência artificial e que faz uso do *app* quase que diariamente, ampliando assim as discussões. As reflexões continuaram quando Davi disse que o crescimento exponencial parecia algo comum no dia a dia, conforme os diferentes exemplos que discutimos, mas que ele não conseguia se lembrar de nenhum exemplo cotidiano que pudesse se remeter ao decrescimento exponencial. Repassamos a dúvida para a turma, que se manteve calada, sem (re)conhecer uma situação em que se evidenciasse o decrescimento exponencial.

Respondendo à pergunta de Davi, citamos a desvalorização de carros e equipamentos, exemplos que podem ser modelados por funções exponenciais decrescentes e a Lei de resfriamento de Newton, que diz que quando um objeto é resfriado, a sua temperatura diminui exponencialmente com o tempo. Outro exemplo comentado com os alunos foi o decaimento da quantidade de álcool no sangue, após sua ingestão: temática que logo se ampliou e se desviou para o tema “Lei Seca”. A turma se interessou pela temática, de modo que comentamos sobre o consumo de álcool, os acidentes de trânsito e a imprudência de se beber e dirigir. Segundo João, *a pessoa que bebe, dirige e causa acidentes deveria ser presa, porque só a multa não resolve*. Sobre a ingestão de álcool, discutimos que a velocidade com que cada organismo consegue metabolizar o etanol ingerido varia de pessoa para pessoa, mas que há dados científicos que indicam uma taxa de decaimento aproximada de 20 mg/dL por hora. Já em relação aos indivíduos que fazem uso crônico de álcool, essa velocidade pode aumentar para uma taxa de 30 mg/dL por hora, situações estas que podem ser modeladas por funções exponenciais decrescentes.

A importância da Estatística na vida cotidiana, as pesquisas censitárias, o reconhecimento do mercado consumidor para o comércio e a indústria, assim como o controle de qualidade de produtos e serviços podem ser temáticas disparadoras de engajamento e participação ao se introduzir o conteúdo de Estatística, por exemplo. Tais discussões geraram engajamento e colaboração, permitindo a participação de todos nas discussões quando trabalhamos este objeto de conhecimento com a turma. Neste mesmo caminho, utilizamos como tema disparador para o trabalho com a Matemática Financeira os golpes apontados pela mídia com o uso de criptomoedas e investimentos que prometem lucros acima da média e ganhos fáceis. Iniciamos esse papo questionando o que os estudantes sabiam sobre essas temáticas e de que forma tiveram acesso a essas informações em seu cotidiano, provocando, assim, momentos de debates valiosos sobre o tema. Todos disseram já ter ouvido falar da temática, da existência dos *bitcoins*, mas ninguém soube explicar como as criptomoedas fariam parte do cotidiano da sociedade, uma temática ainda distante de suas realidades.

A apresentação de um material textual, tendo em vista o contato com os conceitos, definições e exemplos é o segundo passo a ser seguido nesse processo. Aqui, destaca-se a importância do formato ampliado, em braille, em áudio, e digital acessível, sobretudo, em função do perfil da turma (Quadro 1). Nas situações envolvendo a Matemática Financeira, nosso material textual continha os termos mais comuns utilizados no meio econômico (taxas de

juros, banco central, bolsa de valores, poupança, renda fixa e variável, entre outros), os conceitos de inflação e os principais indicadores financeiros que circulam pela mídia quando o tema é economia. Disponibilizamos um episódio de *podcast*, gravado pelo próprio autor, contendo os principais conceitos, definições e termos que se articulam com a temática das criptomoedas, compartilhado por meio do *WhatsApp*, rede social utilizada com frequência na turma, por meio de um grupo de mensagens criado para esse fim.

Segundo Góes *et al.* (2023), não há uma ordem definida para o uso dos princípios do DUA, pois estes podem ser utilizados com diferentes estratégias, de maneira combinada ou não, tendo em vista os objetivos específicos da aprendizagem. Outro aspecto, segundo os autores, é a não obrigatoriedade de utilizar todas as diretrizes em uma única atividade de aprendizagem, pois estas dependem dos objetivos definidos. Nas situações mencionadas, a disponibilização de materiais em diferentes formatos se ancora no segundo princípio, o das múltiplas representações, uma vez que isso possibilita o respeito às necessidades e especificidades dos estudantes. João, por exemplo, que ficou cego em idade adulta e não faz uso regular do Sistema Braille, prefere acessar as atividades por meio de arquivos digitais acessíveis (para serem lidos pelos leitores de tela). Segundo ele, tem predileção pelo conteúdo em áudio, pois é usuário frequente desse tipo de conteúdo: *eu assino e sigo diferentes e variados canais e influenciadores digitais, professor*. O terceiro princípio, o da ação e expressão, se mostra presente nestas abordagens quando se possibilita que os estudantes possam participar das aulas compartilhando suas percepções sobre os temas discutidos, gerando assim um debate na sala de aula. Eles trazem suas experiências, apresentam os seus conhecimentos (ou não) sobre os temas e se disponibilizam a realizarem pesquisas para contribuir com as discussões. Júlia e João, por exemplo, fazem uso da inteligência artificial para realizar tarefas e pesquisas diariamente. Eles utilizam aplicativos para realizarem diferentes tarefas cotidianas e gostam de ser desafiados com pesquisas sobre temas que a turma não domina. Portanto, possibilitar que os estudantes tragam suas experiências é uma forma de oferecer a oportunidade de participarem ativamente das discussões.

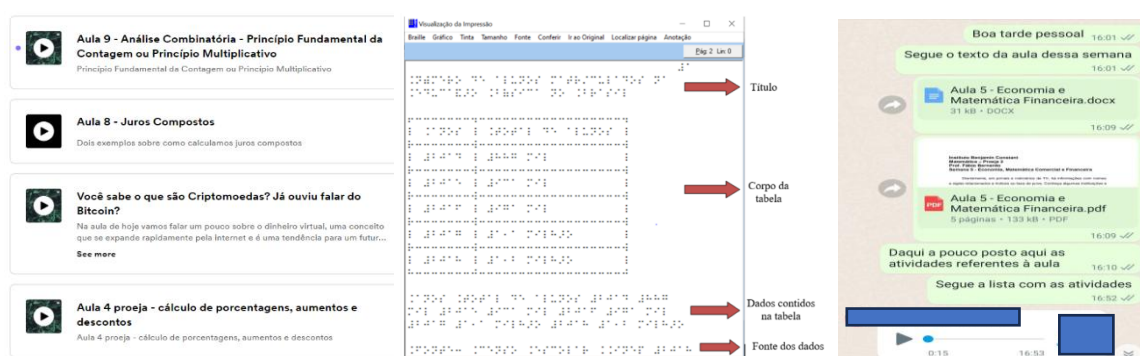
As situações descritas acima afetaram as funções afetivas dos estudantes, motivaram a turma e possibilitaram significado ao aprendizado. Representam e se traduzem no “porquê” da aprendizagem, pois a motivação desempenha um papel crucial, uma vez que reconhece que os alunos diferem nos seus interesses e nas formas como podem ser envolvidos e motivados para aprender (Courey, Tappe, Sike & LePage, 2012). A utilização de diferentes exemplos e situações, o acesso ao conteúdo em diferentes formatos e a possibilidade de participação ativa nas discussões se ancoram nos três princípios do DUA.

Embora não haja uma hierarquia na forma como devemos nos apropriar do DUA para as atividades de ensino, destaca-se a relevância do princípio das múltiplas representações para os estudantes com DV, uma vez que os materiais textuais, comumente utilizados nas escolas, por meio de listas, apostilas e/ou livros didáticos, não se mostram acessíveis a estes estudantes. Nesse sentido, faz-se premente a necessidade de se oferecer o conteúdo em diferentes formatos, de modo a alcançar a maior quantidade de estudantes, tendo estes deficiência ou não. Com isso, interpretamos esse segundo princípio, como sendo o próprio ato de ensinar. Quanto maior as oportunidades de apresentação de um novo conhecimento, maiores serão as possibilidades em aprendê-lo e isso se articula com as diferentes estratégias pedagógicas que devemos utilizar, uma vez que a maneira pela qual as informações são apresentadas aos estudantes pode expandir ou limitar seus conhecimentos (Zerbato & Mendes, 2018).

Consideramos o segundo princípio, o das múltiplas representações, como sendo a necessidade de se apresentar ao estudante com DV diferentes formas de acessar o conteúdo.

Esse princípio pressupõe a necessidade de se abordar a relação entre os objetos de conhecimento, os objetivos, as características dos alunos, as estratégias facilitadoras da aprendizagem e as tecnologias educativas disponíveis. Assim, trazemos como contribuição a importância da utilização de materiais concretos, materiais em formato digital (acessível), textos em braille e em formato ampliado, conteúdo por meio de áudio, materiais táteis e grafotáteis, sempre que possível. A Figura 4, a seguir, apresenta três imagens, de diferentes situações em que foram utilizadas múltiplas representações na abordagem dos conteúdos nas aulas. A primeira, à esquerda, são arquivos em áudio, compartilhados em formato de *podcasts*. A segunda apresenta conteúdo adaptado em braille. Já a terceira, à direita, se refere ao compartilhamento de arquivos digitais acessíveis, por meio do *WhatsApp*.

Figura 4: Múltiplas representações dos conteúdos



Fonte: Dados da pesquisa

Já a Figura 5, a seguir, apresenta imagens de materiais grafotáteis, materiais concretos (em 3D), com relevo e informações em braille e em tinta (ampliado), também com a intencionalidade de oferecer acessibilidade ao conteúdo.

Figura 5: Materiais grafotáteis confeccionados de forma artesanal



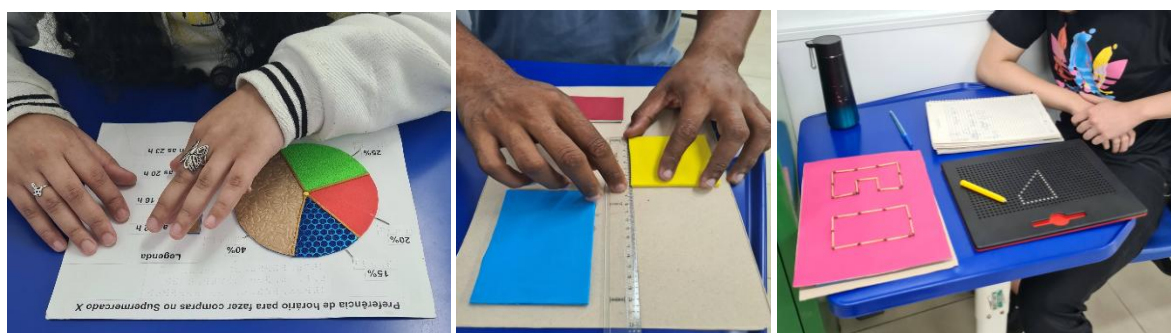
Fonte: Dados da Pesquisa

O retorno desse tipo de abordagem é sempre muito positivo, pois os alunos se sentem contemplados em suas diferentes formas de acesso aos conteúdos e têm os seus direitos de acessibilidade atendidos. Em relação ao compartilhamento de materiais por meio digital, este se popularizou entre os estudantes (com e sem DV) e é uma realidade nas escolas, sobretudo, após o período pandêmico que ampliou as atividades remotas. As redes sociais também fazem parte da rotina diária dos estudantes com DV e o conteúdo disponibilizado pelo *WhatsApp* (ou e-mail) possibilita que eles possam escolher o melhor momento para acessar os materiais, organização e autonomia para estudar fora da escola. De acordo com Nelson (2013), é importante que os alunos tenham experiências diversificadas, tempo e oportunidade para explorarem o conhecimento, para além da sala de aula, pois tais conhecimentos e conexões não podem se estagnar. Ainda conforme o autor, a aprendizagem deve fazer sentido para todos, de

modo que as informações se relacionem e estejam interligadas com quem aprende, sob o risco de haver memorização, e não aprendizagem.

Cada indivíduo é único e, conseqüentemente, cada um possui necessidades, expectativas, demandas e modos singulares de aprendizagem, o que faz com que a multiplicidade de abordagens, aliada à temas contemporâneos tenham grandes chances de alcançar um maior número de estudantes. Zerbato e Mendes (2018), apontam que “não há uma receita que possa ser seguida para o ensino de todos os alunos - afinal isso implicaria na homogeneização do ensino e um retorno às práticas tradicionais da educação, caminho contrário à prática dos princípios da inclusão escolar” (p. 152). Além disso, o DUA não tem como proposta a utilização de uma única estratégia de abordagem para atender a todos, pois isso se mostra inviável em uma sala de aula que tenha como característica a diversidade. Nesse sentido, defendemos os temas globais como motivacionais, mas o uso de recursos adequados às necessidades individuais que porventura existam na sala. A Figura 6, a seguir, apresenta os estudantes utilizando recursos grafotáteis, materiais com relevo e instrumentos adaptados (régua com marcações em relevo). Cabe mencionar que não se trata de oferecer um material diferente para o estudante com deficiência e nem adaptar algo para ele, mas sim possibilitar que eles tenham acesso ao mesmo material que os demais, porém atendendo as suas necessidades.

Figura 6: Estudantes utilizando diferentes materiais e recursos para acesso aos conteúdos



Fonte: Dados da pesquisa

Um ponto que chama atenção no processo de inclusão dos estudantes público da Educação Especial é a avaliação do desempenho escolar. Em pesquisa com estudantes com DV, incluídos em escolas regulares comuns, Bernardo (2021) e Rosa (2017) apontam que muitos desses estudantes são submetidos aos mesmos instrumentos avaliativos utilizados com os demais, sem deficiência, de modo que o processo se dê modo homogeneizado na escola. No entanto, os autores citam o empobrecimento de conteúdo nesses instrumentos, nível de dificuldade bem abaixo do utilizado com os demais e questionamentos de natureza teórica. Para contemplar as eventuais necessidades dos estudantes, os autores citam a oferta de um tempo estendido para a realização das provas, por parte das instituições de ensino.

Esse cenário provoca no aluno um sentimento de segregação e faz com os seus resultados e suas notas — ainda que acima da média — não possuam o mesmo “valor” da mesma nota recebida por um estudante sem deficiências, pois todos sabem que as provas são diferentes e, acima de tudo, mais fáceis. Assim, a avaliação, no formato tradicional, se traduz em mais um instrumento de diferenciação e provoca um sentimento de baixa estima no estudante cego, que muitas necessita apenas de acessibilidade e condições adequadas para aprender e demonstrar o que aprendeu.

Levando em conta o processo avaliativo, o terceiro princípio do DUA, o da ação e expressão, traz como contribuição a importância de oportunizar aos estudantes diferentes

formas de expressarem seus conhecimentos, em grande medida, porque a utilização do DUA deve se dar de forma processual (Góes *et al.*, 2023), ou seja, a avaliação deve acontecer ao longo de todas as etapas de ensino. Além disso, o princípio da ação e expressão procura valorizar as potencialidades dos estudantes e aquilo que eles são capazes de fazer, em detrimento aos métodos tradicionais em que os estudantes devem se encaixar em um modelo predefinido, uniformizado e homogêneo, que acaba por excluir muitos estudantes. Isto posto, em nossa investigação, procuramos tornar o processo avaliativo mais equânime, oferecendo aos estudantes uma multiplicidade de formas para expressarem os seus conhecimentos. Isso se traduz na possibilidade de ele escolher e poder fazer uso de diferentes instrumentos avaliativos, mas sem abandonar os instrumentos tradicionais, como provas escritas, desde que com textos em tinta ampliado e em braille, em formato digital, ou por meio de áudio, de modo a atender suas necessidades. Há também a possibilidade de se utilizar os formulários *Google*, que também se popularizaram no (e após) o período pandêmico, uma vez que os leitores de tela são capazes de ler o conteúdo do formulário.

A Figura 7, a seguir, apresenta dois exemplos de instrumentos avaliativos que podem ser utilizados para tornar as “provas/testes” mais equânimes nas escolas: os dois primeiros (da esquerda) demonstram a utilização do formulário *Google*, com *link* compartilhado pelo WhatsApp; os outros dois (da direita), a possibilidade de o estudante tanto receber, quanto devolver a avaliação em meio digital.

Figura 7: Prints das telas do *WhatsApp* com diferentes oportunidades de avaliação



Fonte: Dados da pesquisa

Além do formato digital, os estudantes puderam realizar as mesmas tarefas avaliativas na própria sala de aula, pois estas também foram disponibilizadas em tinta, com letras ampliadas, e em braille, para aqueles que assim o desejaram. Zerbato e Mendes (2018) sugerem “uma variedade de métodos de avaliação (por exemplo, por meio de artigos, jornais de aprendizagem, apresentações, testes, questionários, exames orais)” (p. 153), de modo que isso aconteça ao longo do trabalho docente, seja no bimestre ou trimestre. Além disso, destacam a importância da oferta de oportunidades de concluir uma tarefa em diferentes formatos, tais como por apresentações artísticas, em duplas ou coletivas, por meio de vídeos, áudios e demais meios existentes no espaço escolar, pois esse processo possibilita o respeito às individualidades, sem procurar excluir os estudantes, sem colocar a deficiência como um empecilho.

Diante de todo o exposto e em consonância com as ideias difundidas pelos autores que defendem a utilização do DUA, consideramos que a avaliação da aprendizagem deve ser suficientemente flexível, de modo a permitir a observação sistemática e contínua sobre o progresso dos alunos. É fundamental, pois, compreender os progressos individuais, uma vez

que este é um direito inequívoco, que precisa ser preservado, sob o risco de reafirmarmos atitudes capacitistas, dentro do espaço escolar, colocando a deficiência em destaque, em detrimento das capacidades dos estudantes.

5 Considerações Finais

Garantir o acesso à escola constitui a dimensão mais fácil de se alcançar no processo de inclusão, visto que depende, sobretudo, de decisões de natureza política e esse parece ter sido um dos maiores avanços da sociedade brasileira nos últimos anos, mesmo tendo sido às custas de incansáveis lutas, pressões da sociedade e do protagonismo alcançado por pessoas com deficiência, que passarão a ocupar lugares de destaque na sociedade. No entanto, assegurar o direito à permanência e à aprendizagem envolve transformações significativas nas formas de conceber a função da escola e o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem, além de ações coordenadas de toda a sociedade, de modo a repensarmos, valores, direitos e deveres. Segundo Nunes e Madureira (2015), trata-se, portanto, “de equacionar processos pedagógicos inclusivos que permitam o envolvimento efetivo de crianças e jovens com Necessidades Educacionais Especiais na aprendizagem” (p. 7) o que pode ser favorecido pelo Desenho Universal de Aprendizagem, tanto como percurso metodológico, como referencial teórico.

Nossas investigações destacam a importância de oferecer um currículo mais universal, acessível a todos, reconhecendo a diversidade de experiências, habilidades e interesses dos alunos. O primeiro princípio do DUA, relacionado ao “Engajamento”, destaca a necessidade de iniciar discussões com temáticas relevantes e de interesse dos estudantes, utilizando a matemática como meio para explorar temas globais (Booth & Ainscow, 2011). Essa abordagem, ao invés de introduzir novas técnicas pedagógicas, busca organizar e sintetizar práticas existentes, promovendo a participação ativa de todos na sala de aula.

O segundo princípio, das “Múltiplas Representações”, emerge como crucial para atender às necessidades específicas dos estudantes com DV. A diversificação de formatos, como áudio, braille, material digital acessível e materiais táteis, possibilita que cada aluno acesse o conteúdo de maneira adequada às suas preferências e necessidades. Já o terceiro princípio do DUA, da “Ação e Expressão”, é abordado na perspectiva da avaliação inclusiva. A ênfase recai sobre a importância de oferecer diferentes formas de expressão do conhecimento, garantindo que os estudantes com DV tenham oportunidades equitativas de demonstrar seu aprendizado. A flexibilidade nas formas de avaliação, como o uso de formulários digitais e a consideração das particularidades de cada aluno, emerge como uma prática fundamental. Nesse sentido, a discussão sobre a avaliação destaca a necessidade de evitar diferenciações que diminuam o valor dos resultados dos estudantes com deficiência, garantindo que a avaliação seja justa e respeite as potencialidades individuais. A flexibilidade e diversidade de métodos avaliativos, como apresentações artísticas, trabalhos em grupo e exames orais, são apresentadas como estratégias para garantir a equidade no processo.

Por fim, a aplicação dos princípios do DUA apresentados neste trabalho não visa apenas à inclusão de estudantes com DV, mas promove uma abordagem pedagógica mais ampla e aberta à diversidade. Ao enfatizar o envolvimento, a diversificação de representações e a flexibilidade na avaliação, a proposta educacional busca atender às necessidades individuais e coletivas, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo, participativo e significativo.

Referências

Barbier, R. A. (2002). *Pesquisa-ação*. Tradução de L. Didio. Brasília: Liber Livro.

- Bernardo, F. G. (2021). *As experiências e práticas curriculares inclusivas no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual em uma escola pública na cidade do Rio de Janeiro: vivências e percepções de alunos e professores*. 292 f. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física). Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.
- Bersch, R. (2017). *Introdução à tecnologia assistiva*. Assistiva, Porto Alegre.
- Booth, T. & Ainscow, M. (2011). *Index para inclusão: desenvolvendo a aprendizagem e a participação na escola*. (3. ed.). Tradução de Mônica Pereira dos Santos. Rio de Janeiro: LaPEADE.
- Carvalho, R. E. (2008). *Escola inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico*. Porto Alegre: Mediação.
- Center for Applied Special Technology (CAST). (2011). *Learn about universal design for learning*.
- Courey, J. S., Tappe, P., Sike, J. & LePage, P. (2012). Improved lesson planning with universal design for learning (UDL). *Teacher Education and Special Education*, 36(1), 7-27.
- Domings, Y., Crevecoeur, Y. C. & Ralabate, P. K. (2014). Universal design for learning: Meeting the needs of learners with autism spectrum disorders. In K. I. Boser, M. S. Goodwin & S. C. Wayland (Orgs.), *Technology tools for students with autism: Innovations that enhance independence and learning* (pp. 21-41). Baltimore: Paul Brookes Publishing.
- Diniz, D., Barbosa, L. & Santos, W. R. dos. (2009). Deficiência, direitos humanos e justiça. *Revista Internacional de Direitos Humanos*, 6(11), 65-77.
- Góes, H. C., Stellfeld, J. Z. R., Teixeira Góes, A. R. & Guérios, E. C. (2023). Aproximações entre o desenho universal para aprendizagem e o pensamento complexo em prática de educação matemática inclusiva. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 8(2), 289-308.
- Meyer, A., Rose, D. H. & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. Wakefield: CAST Professional Publishing.
- Nunes, C. & Madureira, I. (2015). Desenho universal para a aprendizagem: construindo práticas pedagógicas inclusivas. *Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa da Investigação às Práticas*, 5(2), 126-143.
- Pletsch, M. D., Souza, F. F. & Orleans, L. F. (2017). A diferenciação curricular e o desenho universal na aprendizagem como princípios para a inclusão escolar. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, 14(35), 264-281.
- Pletsch, M. D. (2020). O que há de especial na educação especial brasileira? *Momento - Diálogos em Educação*, 29(1), 57-70.
- Quaglia, B. W. (2015). Planning for student variability: Universal design for learning in the music theory classroom and curriculum. *A Journal of the Society for Music Theory*, 21(1), 1-21.
- Roldão, M. do C. (2003). *Diferenciação curricular revisitada: conceito, discurso e práxis*. Porto: Porto Editora.
- Rosa, F. M. C. (2017). *Histórias de vida de alunos com deficiência visual e de suas mães: um estudo em educação matemática inclusiva*. 259 f. Tese (Doutorado em Educação

- Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, Rio Claro, SP.
- Santos, M. P., Silva, M. R. P. S. V., Pinto, R. M. S. C. & Lima, C. B. (2017). Desenvolvendo o Index para Inclusão no contexto brasileiro: experiências de reflexão/ação sobre processos de inclusão e exclusão em educação. *Percurso Acadêmico*, 7(14), 332-350.
- Zerbato, A. P. (2018). *Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa*. 298 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, SP.
- Zerbato, A. P. & Mendes, E. G. (2018). Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Revista Educação da UNISINOS*, 22, 147-155.