

Investigando indícios do desenho universal e desenho universal para aprendizagem em pesquisas que abordam jogos na matemática

RESUMO

Este artigo analisa pesquisas que abordam jogos para o ensino e aprendizagem de conteúdos e conceitos matemáticos na perspectiva da educação inclusiva. Objetivo: Verificar se os jogos apresentados são concebidos na perspectiva do Desenho Universal (DU) e, ainda, se as metodologias possuem abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Métodos: A metodologia da pesquisa é de natureza qualitativa, em que se descrevem e se discutem trabalhos retornados nas buscas realizadas em três bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Ao considerar as pesquisas analisadas, duas mencionam o DU no desenvolvimento de jogos e nenhuma faz referência ao termo “desenho universal para aprendizagem”, apesar de trazerem alguns indícios de tal abordagem. Resultado: Pode-se afirmar a necessidade de ampla divulgação e efetivação da perspectiva do DU no desenvolvimento de jogos para o ensino e aprendizagem de Matemática, bem como da implementação da abordagem do DUA como um caminho para que se tenham escolas realmente inclusivas, que atendam a todos, independentemente de suas necessidades e deficiências. Considerações finais: Existem poucos trabalhos voltados a concepção do DU e na abordagem do DUA, percebendo-se assim uma lacuna importante, evidenciando, portanto, a necessidade de mais pesquisas e estudos nessas temáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos. Matemática. Desenho Universal. Desenho Universal para Aprendizagem.

Adriana Rinaldi Cassano

adriana.rinaldi83@gmail.com

orcid.org/0000-0002-80488944

Universidade Federal do Paraná (UFPR),
Curitiba, Paraná, Brasil

Andrea Lannes Muzzio

andiannes@gmail.com

orcid.org/0000-0002-79356688

Universidade Federal do Paraná (UFPR),
Curitiba, Paraná, Brasil

Anderson Roges Teixeira Góes

artgoes@ufpr.br

orcid.org/0000-0001-8572-3758

Universidade Federal do Paraná (UFPR),
Curitiba, Paraná, Brasil

INTRODUÇÃO

O pensar sobre inclusão, temos que é um ato político, cultural e pedagógico que manifesta com ímpeto o direito de todos à educação, à aprendizagem, sem nenhum tipo de discriminação, não apenas incluindo pessoas com deficiência, como também assegurando um ambiente que atenda à diversidade humana.

A inclusão escolar, vinculada à atenção e consolidação do respeito às diferenças, visa à melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem, proporcionando o acesso a uma educação de qualidade a todos, com as diversidades e as heterogeneidades sendo valorizadas. Cabe ressaltar que a educação inclusiva não apresenta “um consenso, do ponto de vista conceitual, acerca do significado [...] e sobre o modo como pode ser desenvolvida na prática” (CALDEIRA; OLIVEIRA; ARAÚJO, 2020, p. 02).

Assim, compreende-se que a inclusão escolar possui a missão de promover a inclusão plena e a participação efetiva de todos os estudantes num processo ético, de valor à diversidade humana, à inovação e ao aperfeiçoamento constante. Para tanto, as ações voltadas à promoção do desenvolvimento integral do estudante devem proporcionar autonomia na utilização, integração e apropriação das tecnologias assistivas, fortalecendo e ampliando as atitudes colaborativas e apoio às famílias com atendimento de qualidade. Nessa perspectiva, as relações interpessoais devem ser valorizadas e contextualizadas, ocorrendo ampla reflexão e garantindo igualdade de oportunidades e acesso, de modo que estudantes e professores projetem práticas centradas no respeito à diversidade, com empatia e cidadania.

Na educação inclusiva, todos os estudantes devem aprender juntos, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que possam ter. Desse modo, é necessário que as instituições escolares, de qualquer modalidade e nível de ensino, reconheçam e respondam às necessidades diversas de cada educando, atendendo aos estilos e ritmos de aprendizagem, assegurando uma educação de qualidade e respeitando as singularidades dos indivíduos; a “educação na escola comum passa a ser entendida, portanto, como um direito fundamental de todos [...] de terem acesso à educação e de não serem excluídos” (CALDEIRA; OLIVEIRA; ARAÚJO, 2020, p. 02-03). Para isso, a escola inclusiva deve

reconhecer a diferença apresentada pelos alunos com deficiência e valorizar essa diversidade inerente a cada aluno, e a utiliza para organizar um ensino que satisfaça as necessidades de aprendizagem e utilize os potenciais de cada um para sua formação escolar e desenvolvimento acadêmico (BAPTISTONE et al., 2017, p. 7).

Nesse movimento, devem ocorrer quebra de paradigmas, ruptura de crenças e rompimento de concepções errôneas sobre a inclusão, pois ainda se percebe “que há um imenso abismo entre as legislações inclusivas e as práticas cotidianas em sala de aula” (QUEIROZ, 2012, p. 283), que só será revertido se houver ampla discussão sobre a temática e recursos didáticos que proporcionem a aprendizagem a todos os estudantes na perspectiva inclusiva, como, por exemplo, com jogos na Matemática, objeto de análise deste artigo.

Os jogos, não somente os matemáticos, possuem importância no processo de ensino e aprendizagem desde a infância, por possibilitar uma conduta integrativa e sociocultural aos estudantes, com traços marcantes do lúdico, constituindo-se como espaço privilegiado para a aprendizagem e para o desenvolvimento matemático, uma vez que, com eles, são propiciadas condições para a interação do educando com os professores e colegas. Assim, compreendemos que

o jogo torna-se importante aliado aos processos de ensino e de aprendizagem pois, ao jogar, o estudante, pelo desejo que tem em ganhar, é incentivado a ficar atento, a corrigir e comparar estratégias apresentando capacidade de abstrações de forma rápida fazendo relações o tempo todo (ELIAS; ZOPPO; KALINKE, 2019, p. 05).

Nas propostas com jogos, evidenciam-se as capacidades dos estudantes e não suas limitações, ratificando a importância da aprendizagem para o desenvolvimento e da mediação dos professores, percebendo as capacidades das crianças em espaços de diálogo, nos quais os educandos conversam, se comunicam, interagem, interferem na jogada dos outros, discutem, argumentam, o que leva ao desenvolvimento do pensamento, da reflexão. Esse movimento, para Vygotsky (1997), é imprescindível para a aprendizagem e para a formação, pois a criança atua em uma situação cognitiva, uma vez que “na mais primitiva discussão infantil já está contido o germe de futuras reflexões: o conceito de causalidade, de demonstração, etc.” (VYGOTSKY, 1997, p. 220).

Há grande discussão sobre a relevância dos jogos na educação, especialmente para o desenvolvimento do conhecimento matemático, que percorre a história da humanidade, com filósofos como Platão e Aristóteles que já pensavam o brincar na educação, associando a ideia de estudo ao prazer (KISHIMOTO, 2011). Alves (2007, p. 26) afirma que “o jogo tem a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas”, tendo o educando a oportunidade de aprender os conteúdos matemáticos e, ao mesmo tempo, construir instrumentos necessários à ação de aprender. Kishimoto considera que

sabemos que as experiências positivas nos dão segurança e estímulo para o desenvolvimento. O jogo nos propicia a experiência do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências (KISHIMOTO, 2011, p. 107).

Para a autora citada, os jogos são considerados recursos didáticos que proporcionam forma privilegiada de desenvolvimento e apropriação de conhecimentos, caracterizando-se como recursos profícuos à prática pedagógica e metodologia fundamental de propostas curriculares, em que torna-se “uma atividade cognitiva complexa, pois implicam não só a percepção e a diferenciação dos aspectos relevantes dos objetos, mas também a abstração das relações que determinam sua organização” (KISHIMOTO, 2011, p. 114).

A manipulação de materiais de baixo custo e fácil utilização com os quais os jogos podem ser confeccionados auxilia no desenvolvimento da percepção tátil, facilitando a distinção de detalhes, propiciando a movimentação dos dedos e a aquisição de conhecimentos. Tais materiais favorecem a comunicação e interação entre os estudantes, revelando uma didática multissensorial no modo de

transmitir conceitos. Nesse contexto, os jogos são recursos didáticos que podem trazer as premissas para uma educação inclusiva, pois são uma maneira de cooperar para o desenvolvimento intelectual, cognitivo e motor dos educandos, independentemente de suas deficiências e necessidades educativas. Conforme (LIMA, SILVA, PANOSSINAN, 2019, p. 4) cita que os jogos “são ferramentas que podem ajudar na concretização dos conceitos”.

Realizadas essas discussões, o objetivo deste artigo é analisar pesquisas que apresentam práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos na Matemática, verificando se esses recursos são concebidos na perspectiva do Desenho Universal (DU) e, ainda, se as práticas realizadas pelos pesquisadores possuem indícios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico, cujos documentos coletados para análise são produções acadêmicas obtidas em bases de dados.

O DESENHO UNIVERSAL E O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

O DUA (em inglês, *Universal Design for Learning*) tem sua concepção com as ideias da perspectiva do DU (em inglês, *Universal Design*). O termo Desenho Universal foi utilizado pela primeira vez nos Estados Unidos, em 1985, pelo arquiteto Ron Mace (1941-1998), cadeirante e utilizador de aparelho para respiração. Mace acreditava que o DU não se tratava do nascimento de uma nova ciência ou estilo, mas de uma percepção para aprimorar as coisas que se projetam, tornando-as utilizáveis para todos.

As ideias presentes no DU surgiram das discussões mundiais sobre a conscientização de projetos que atendessem a todas as pessoas e se intensificaram, sobretudo, após a Segunda Guerra Mundial, devido ao número expressivo de ex-combatentes que retornaram aos Estados Unidos com alguma deficiência. Após a proposição de Mace, o DU tornou-se fortemente divulgado entre os profissionais da área de construção, demonstrando a importância da acessibilidade.

A exemplo das discussões realizadas anteriormente à definição do DU, em 1981 foi outorgado o Ano Internacional de Atenção às Pessoas com Deficiência, cujo debate ressoou no Brasil, que promulgou leis para regimentar o acesso a todos, assegurando que a parcela da população com deficiência ou mobilidade reduzida tivesse as mesmas garantias de todos os cidadãos (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007). Ainda no Brasil, em 1985, foi criada a primeira norma técnica brasileira relativa à acessibilidade: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos à pessoa portadora de deficiência. No entanto, o DU foi definido na legislação brasileira apenas uma década depois, no Decreto nº 5.296/2004, como

[...] concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade (BRASIL, 2004, Art. 8).

Em 2009, pelo Decreto nº 6.949, o Brasil promulgou a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu protocolo

facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Nesse decreto, o termo “desenho universal” é definido como

a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, na maior medida possível, por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico. O ‘desenho universal’ não excluirá as ajudas técnicas para grupos específicos de pessoas com deficiência, quando necessárias (BRASIL, 2009, Art. 2).

Já na Lei nº 13.146/2015, em seu art. 55, o DU é apresentado como

a concepção e a implantação de projetos que tratem do meio físico, de transporte, de informação e comunicação, inclusive de sistemas e tecnologias da informação e comunicação, e de outros serviços, equipamentos e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, devem atender aos princípios do Desenho Universal, tendo como referência as normas de acessibilidade (BRASIL, 2015, Art. 55).

O DU propõe sete princípios que devem ser utilizados por qualquer programa de acessibilidade plena (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007), a saber: (i) equitativo/igualitário – ambientes, objetos e produtos que podem ser usados por pessoas com diferentes capacidades, tornando todos os espaços iguais; (ii) uso flexível/adaptável – planejar produtos que atendam a pessoas com habilidades distintas, sendo adaptáveis a diferentes formas de uso; (iii) uso simples e intuitivo – de simples entendimento, compreensível para qualquer pessoa, independentemente de sua idade, conhecimento, habilidade de linguagem ou nível de concentração; (iv) informação de fácil percepção – quando a informação necessária é comunicada de modo que atenda às necessidades do receptor; (v) tolerância ao erro/seguro – previsto para minimizar riscos e possíveis consequências de ações eventuais ou não propositadas; (vi) esforço físico mínimo – para ter seu uso eficaz, com comodidade e o mínimo de fadiga; (vii) dimensionamento de espaços para acesso e uso abrangente – determina dimensões e espaços adequados para o acesso, alcance, manipulação e uso, independentemente das dimensões de um corpo, da postura ou mobilidade do usuário.

A escola, como parte integrante da sociedade, não pode ficar aquém de tais discussões, não somente sobre o acesso físico, mobiliário e equipamentos adequados, mas também sobre a necessidade da ampliação e promoção da acessibilidade de todos os estudantes à aprendizagem. Nesse contexto, tendo a finalidade de eliminar ou diminuir as barreiras metodológicas para a aprendizagem, com o objetivo de atender a todos os estudantes de forma igualitária, surgiu, na década de 1990, a abordagem DUA.

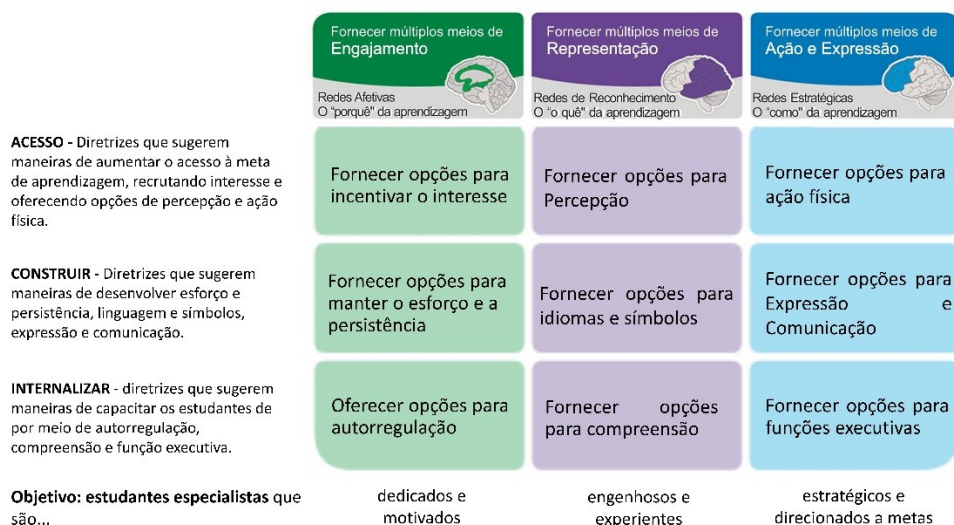
O DUA foi idealizado pelos pesquisadores Anne Mayer e David Rosa do *Center for Applied Special Technology* (CAST), de Boston (Estados Unidos), sendo baseado na criação de estratégias para acessibilidade de todos os processos educacionais. Essa abordagem é compreendida como uma possibilidade de criar instrumentos (metodologia, materiais didáticos e outros) para quebrar barreiras impostas aos estudantes, oportunizando a participação em conjunto, sem divisão de propostas, proporcionando igualdade de oportunidades para todos.

O DUA consiste em um conjunto de princípios baseados na pesquisa e constitui um modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes [...] tem como objetivo auxiliar os educadores e demais profissionais a adotarem modos de ensino de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes, de forma que seja elaborado de forma mais justa e aprimorados para avaliar o progresso de todos os estudantes [...] na perspectiva do DUA, o mesmo material pode ser utilizado por todos da sala de aula, de modo a beneficiar outros estudantes na compreensão dos conteúdos ensinados (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 150).

O DUA abrange um conjunto de possibilidades, como materiais flexíveis, técnicas e estratégias, que procuram expandir e fortalecer a aprendizagem de estudantes com ou sem deficiência, universalizando a construção do conhecimento. Praes (2017, p. 71) aponta que “os princípios do DUA assumem objetivos e estratégias para uma proposta didática de ensino, que visa a satisfazer as necessidades de aprendizagem de um maior número de alunos em sala de aula”.

Conforme CAST (2019), para desenvolver proposta na abordagem DUA, é necessário observar três princípios, que são: (i) engajamento; (ii) representação; (iii) ação e expressão. Esses princípios se desdobram em três diretrizes, que geram nove pontos de verificação de uma proposta na abordagem do DUA.

Figura 1 - Princípios e diretrizes do DUA



Fonte: Coelho e Góes (2021, p. 12).

Na Figura 1, os nove pontos de verificação demonstram sugestões diversificadas no ambiente escolar, oferecendo acessibilidade e aprendizagem a todos os estudantes na abordagem DUA. Em relação ao princípio do engajamento, referente ao “porquê” da aprendizagem, busca-se aprimorar a aprendizagem por meio do interesse, da persistência e da autorregulação dos estudantes, com o objetivo de ter estudantes dedicados e motivados. No princípio da representação (“o quê” da aprendizagem), apresenta-se a aprendizagem na percepção, linguagem e compreensão, com o objetivo de construir conhecimentos. Já o princípio da ação e expressão (“como” da

aprendizagem) envolve a ação física, expressão e comunicação e funções executivas.

Também, na Figura 1, os três princípios do DUA que se desdobram em pontos de verificação que se subdividem em acesso, construção e internalização. As diretrizes de acesso apresentam formas de aumentar o acesso ao objetivo de aprendizagem. Enquanto as diretrizes de construção trazem maneiras de desenvolver esforço e persistência e finalmente a internalização indicam maneiras de capacitar os estudantes por meio da autoavaliação.

Ao garantir todas as diretrizes, tem-se estudantes dedicados e motivados (diretriz do engajamento), estudantes engenhosos e experientes (diretriz da representação) e estudantes estratégicos e direcionados a metas (diretriz da ação e expressão). Assim, busca-se oportunizar uma educação na qual os estudantes estejam envolvidos nas propostas pedagógicas e juntos construam autonomia, conhecimento e aprendizagem.

Discutidos o DU e o DUA, a próxima seção apresenta a metodologia desta pesquisa.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Ao analisar as pesquisas que apresentam práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos na Matemática, buscou-se verificar se esses recursos são concebidos na perspectiva do DU e, ainda, se as metodologias aplicadas possuem indícios do DUA. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico, por meio de uma revisão de literatura. Os estudos de revisão sistemática podem responder a uma pergunta específica a partir de trabalhos já publicados, sendo “um método utilizado para responder a uma pergunta específica sobre um problema específico” (ERCOLE; MELLO; ALCOFORMADO, 2014, p. 10).

Para o levantamento dos documentos, optou-se por analisar as pesquisas publicadas até o ano de 2021, sem corte temporal inicial, retornadas pelas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes, doravante denominada base Capes); e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Na primeira base, podem ser visualizados artigos, enquanto nas outras duas se encontram pesquisas desenvolvidas em nível *stricto sensu* no Brasil.

Os descritores (palavras-chave) utilizados para a busca dos documentos nas bases, de dados foram: jogos, matemática, inclusão, desenho universal e desenho universal para aprendizagem. Em cada uma das bases, foram realizadas três buscas associando os descritores com o operador booleano “AND”, da seguinte forma: jogo AND matemática AND inclusão; jogo AND matemática AND desenho universal; jogo AND matemática AND desenho universal para aprendizagem.

A primeira busca (jogo AND matemática AND inclusão) retornou 49 pesquisas na base Capes, quatro na SciELO e 49 na BDTD. A segunda busca (jogo AND matemática AND desenho universal) apresentou o seguinte quantitativo: 22 pesquisas na base Capes; três na BDTD; e a SciELO retornou uma pesquisa, sendo

excluída por abordar jogos digitais. A terceira busca (jogo AND matemática AND desenho universal para aprendizagem) retornou três trabalhos na BDTD, sendo duas teses e uma dissertação, sendo estas os mesmos trabalhos encontrados na segunda busca com o descritor Jogos AND matemática AND Desenho Universal, na Capes retornaram 22; na SciELO não retornam pesquisas. Cabe ressaltar que, neste grupo de busca, o termo “desenho universal para aprendizagem” foi substituído por “desenho universal para a aprendizagem”, “desenho universal na aprendizagem” e “desenho universal de aprendizagem”.

Dessa forma, com as buscas realizadas, houve o retorno de 153 trabalhos, considerando as três bases de dados: 49 na base Capes, 49 na BDTD e quatro na SciELO. Foi realizada a leitura do título dessas pesquisas, com a finalidade de verificar se abordavam práticas inclusivas na educação básica, jogos e ensino da Matemática (primeiro critério de inclusão/exclusão). Com isso, foram excluídas 144 pesquisas, por tratarem, por exemplo, da temática de formação de professores. Ainda, verificou-se que duas pesquisas foram retornadas tanto pela base Capes quanto pela BDTD, sendo excluída uma das cópias.

Ao aplicar o segundo critério de inclusão/seleção (leitura dos resumos), das nove pesquisas, duas foram excluídas por serem repetidas. Com isso, permaneceram sete pesquisas para a leitura completa do texto.

A tabela 1 apresenta o número de pesquisas retornadas e selecionadas para análise em cada base de dados.

Tabela 1 – Descritores utilizados nas buscas

Combinações dos termos	Capes		BDTD		SciELO	
	R	S	R	S	R	S
Jogos AND matemática AND Inclusão	49	2	49	2	4	1
Jogos AND matemática AND desenho universal	22	2	3	0	1	0
Jogos AND matemática AND desenho universal para aprendizagem	22	2	3	0	0	0
Total de pesquisas retornadas			153			
Repetidas			2			
Total de pesquisas selecionadas			7			

Fonte: CAPES, BDTD e SciELO, elaborado pelos autores, 2021. *Notas: R = pesquisas retornadas. S = pesquisas selecionadas.

No Quadro 1, são apresentadas informações que identificam as pesquisas, como autor(es), tipo (artigo, dissertação ou tese), título, ano em que foi publicada e base de dados de origem.

Quadro 1 - Identificação das pesquisas selecionadas

Autor(es)	Tipo	Título	Ano	Base
Katia Machinez da Cunha	Dissertação	Neurociências e matemática: organização e adaptação inclusiva de material didático para desenvolvimento da inteligência lógico-matemática	2017	Capes
Silvana da Silva Nogueira	Dissertação	A inclusão de alunos surdos em uma escola regular do município de Mossoró/RN com auxílio de jogos matemáticos adaptados em língua brasileira de sinais	2020	Capes
Cláudia Rosana KRAZ	Dissertação	Os jogos com regras na educação matemática inclusiva	2011	Capes
Cláudia Rosana KRAZ	Tese	Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal: contribuições à educação matemática inclusiva	2014	Capes
Jessica de BRITO Juliane Ap. de Paula Perez CAMPOS Mauro Carlos ROMANATTO	Artigo	Ensino da matemática a alunos com deficiência intelectual na educação de jovens e adultos	2014	SciELO
Talita de Andrade TOSTES	Dissertação	Tabuleiro das expressões: um auxiliador do ensino da matemática para alunos com deficiência visual	2014	BDTD
Thais Oliveira da SILVA	Dissertação	Oficina de jogos em sala de aula: construção de um espaço para alunos com dificuldades de aprendizagem	2018	BDTD

Fonte: CAPES, BDTD e SciELO, organizado pelos autores, 2021.

Cunha (2017) desenvolveu a pesquisa com estudantes do ensino básico. Que teve como objetivo desenvolver um conjunto de materiais didáticos adaptados a deficientes visuais (Kit Cognição e Lógica) e realizou um m Workshop para capacitação no uso deste Kit. Os jogos lógicos apresentados são: Desafio Dedução 2D composto pelo jogo Tangram em cinco modelos (Tradicional, Pitagórico, Coração, Cruz e Ovo); Desafio Dedução 3D composto pelo jogo Cubo Soma; Desafio Indução com o jogo Torre de Hanói; e Desafio algoritmos com o jogo Cubo Mágico, versão 3x3x3. Verificando a importância de realizar adaptações nos jogos existentes para melhor trabalhar com os estudantes deficientes visuais, pontuou que sem as adaptações não se contemplava a inclusão, uma vez que os jogos não dispunham de instrumentos para seu uso efetivo por esses estudantes. Percebeu-se que após as adaptações os jogos tornaram-se acessíveis a todos os estudantes. Para as adaptações dos jogos utilizou-se o braile e peças confeccionadas em madeira. (Figura 2).

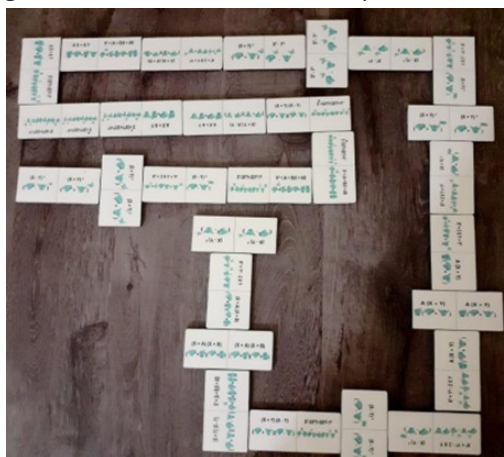
Figura 2 – Peças confeccionadas em madeira



Fonte: Cunha, 2017, p. 78, 81 e 82.

Nogueira (2020) desenvolveu sua pesquisa com estudantes do 8º e 9º anos, o qual teve como objetivo compreender se os jogos matemáticos adaptados podem contribuir para inclusão dos estudantes surdos na disciplina de matemática. A adaptação para que jogo utilizado (Dominó Matemático adaptado em Libras) (Figura 3) ficasse acessível aos estudantes surdos de modo a atender a todos os integrantes na sala de aula. Verificou-se que com essa mudança, os estudantes surdos se envolveram com a atividade proposta, algo que não acontecia até então, assim a autora ressalta que “o jogo é importante para a aprendizagem e para o desenvolvimento da criança, tanto surda como ouvinte. E, por este motivo nossa intervenção planejada com o uso de um jogo poderá ajudar na integração da aluna surda” (NOGUEIRA, 2020, p. 55).

Figura 3 - Dominó Matemático adaptado em Libras



Fonte: Nogueira, 2020 p. 50.

A pesquisa de Kranz (2011) teve como objetivo analisar o uso dos jogos com regras em salas regulares inclusivas, das turmas do 1º ao 4º anos do Ensino Fundamental I, identificando contribuições para que a Matemática seja pensada e trabalhada na escola com vistas à aprendizagem de todos os estudantes, com deficiência ou não. Os participantes da pesquisa são professores e pedagogos de escolas da rede municipal da cidade de Natal (RN), que atuam em classes com estudantes com deficiência. A autora desenvolve, confecciona e aplica jogos com regras de acordo com o conceito do DU em práticas pedagógicas dos participantes. Destaca-se a importância da mediação pedagógica durante o jogo, pois

os alunos com deficiência nem sempre participam dos jogos com os demais colegas, que os jogos com regras raramente são acessíveis; e que os princípios do desenho universal não são adotados na sala de aula integrantes da pesquisa (KRANZ, 2011 p. 6).

Kranz amplia a pesquisa realizada no mestrado (KRANZ, 2011) em sua tese de doutorado (KRANZ, 2014), por meio de uma pesquisa qualitativa, com o objetivo de analisar as práticas inclusivas por meio de jogos matemáticos com regras seguindo os princípios do DU. A pesquisa é colaborativa, envolvendo gestores, professores e alunos do Ensino Fundamental I de uma escola pública de Natal (RN). Os professores participantes atuam em escolas regulares inclusivas, ou seja, com estudantes com necessidades especiais matriculados na rede pública daquela cidade. Na pesquisa, verificou-se que as contribuições do DU para o ensino da Matemática tornam a aprendizagem significativa, podendo-se observar a melhor compreensão e participação dos estudantes.

Com o objetivo de conhecer as práticas dos professores da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para o ensino de saberes matemáticos ao aluno jovem ou adulto com deficiência intelectual, Brito, Campos e Romanatto (2014) desenvolvem sua pesquisa. Para isso, realizam uma intervenção junto ao docente da turma sobre possíveis estratégias a serem adotadas. A pesquisa possui abordagem qualitativa, com foco na pesquisa-intervenção, sendo os participantes a professora e cinco estudantes de uma turma de EJA, na faixa etária de 31 a 75 anos, sendo dois deles com deficiência intelectual. A pesquisa teve como observação os conteúdos matemáticos sendo contagem e quantificação, introdução ao sistema de numeração decimal, operações básicas como: divisão, multiplicação, subtração e adição, medidas e geometria, grandezas e resoluções-problema. Os autores constataram que a inclusão de jovens e adultos com deficiência intelectual na EJA constitui um avanço e um desafio, sobretudo em relação ao ensino de Matemática. Destacam a importância da necessidade de trabalhos “diferenciados e colaborativos com o ensino de saberes matemáticos para jovens e adultos com deficiência intelectual na EJA” (BRITO; CAMPOS; ROMANATTO, 2014, p. 539).

Tostes (2015) desenvolve em sua pesquisa um recurso didático denominado Tabuleiro das Expressões para abordar o ensino de expressões numéricas, buscando incluir alunos com deficiência visual (baixa visão e cegos) do Ensino Fundamental – Anos Finais, que dominam a leitura e escrita do sistema Braille. A autora desenvolveu o “Tabuleiro das Expressões” para ajudar no processo de aprendizagem de expressões numéricas nas disciplinas de matemática. Contudo, destaca a importância da confecção de materiais adaptados, sobretudo de baixo custo e fácil confecção. O “Tabuleiro das Expressões” é composto de uma bandeja de camurça e “Anéis de Braille” com elementos matemáticos na escrita “Braille”, a autora ressalta que os recursos pedagógicos alternativos contribuem para melhor compreensão dos conteúdos apresentados e o estudante tem mais autonomia. Dentre os resultados da pesquisa, tem-se a facilitação da compreensão do conteúdo de expressões numéricas pelos estudantes com deficiência visual ao utilizar o material desenvolvido, bem como a maior autonomia no manuseio do material didático pensado para o estudante com deficiência visual.

A pesquisa desenvolvida por Silva (2018) tem como objetivo verificar os efeitos de uma intervenção pedagógica com os princípios construtivistas, com jogos de regras para estudantes com dificuldade de aprendizagem, realizada em turma com 19 estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 7 e 8 anos, em duas escolas. A metodologia é composta por oficinas de jogos para estudantes com dificuldades de aprendizagem, analisando o tempo, espaço e estruturas lógicas matemáticas.

A proposta foi dividida em três momentos distintos, sendo eles: fase exploratória, fase de ação e fase de avaliação. A fase exploratória permite que se faça um levantamento da situação para a busca de eventuais ações. Durante a fase da ação, ocorre a intervenção propriamente dita, sendo norteada pelos dados percebidos na primeira fase; entretanto, o plano de ação traçado poderá sofrer modificações durante o processo, conforme a necessidade do grupo pesquisado. Por fim, a fase de avaliação justifica-se pela própria análise da ação realizada (SILVA, 2018 p. 90).

Dentre os resultados apresentados, houve melhora na compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos estudantes após a aplicação da proposta na turma. Ainda, a autora destaca o papel da professora:

A professora demonstrou avanços positivos no que se refere à tomada de consciência sobre a própria prática e sua contribuição diante do processo de aprendizagem, sobretudo em relação aos alunos que apresentam queixas de dificuldades (SILVA, 2018 p. 8).

Apresentada a essência de cada pesquisa selecionada, a próxima seção indica os resultados e análise deste estudo.

RESULTADOS E ANÁLISE

Ao desenvolver sua pesquisa, Kranz (2011) percebeu que somente a matrícula nas redes regulares de ensino não se tem a garantia de acessibilidade e inclusão. O estudante pode estar integrado, mas não necessariamente incluído no ambiente escolar. Notando essa lacuna e não podendo ignorá-la, a autora buscou nos jogos na perspectiva do DUA uma proposta capaz de minimizar esses efeitos. Com isso, idealizou o jogo denominado Bingo da Soma (Figura 4), desenvolvido pela ONG Mais Diferenças, de São Paulo (SP), com a supervisão da pesquisadora.

Figura 4 – Bingo da Soma



Fonte: Kranz, 2011, p. 26.

Na Figura 2, observa-se que o jogo possui princípios do DU, como nas cartelas, que possuem cores contrastantes, relevos e texturas, ampliação de fonte, código Braille e Língua Brasileira de Sinais (Libras). O objetivo do jogo é garantir a participação de todos, com igualdade de condições e acessibilidade.

Kranz (2011, p. 25) afirma que

[...] a inclusão educacional dos alunos com deficiência pressupõe o desenvolvimento de recursos e mediações que possam ser utilizados por todos, independente do processo de desenvolvimento de cada um. Esse é um dos princípios do Desenho Universal”. Nesse contexto, destaca que “a aprendizagem nesse caso, é favorecida pela possibilidade de todos, na maior extensão possível, podem jogar juntos, utilizando-se do mesmo material do jogo (KRANZ, 2011, p. 27).

Um dos questionamentos levantados pela autora é o de pensar a educação matemática inclusiva na perspectiva do DU, afirmando que

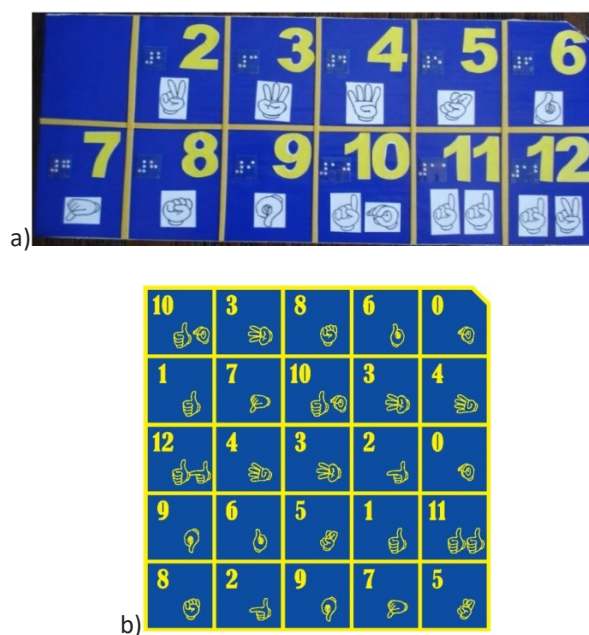
[...] especificamente dos jogos com regras, o Desenho Universal prevê que o mesmo material possa ser utilizado, na medida do possível, por todos os alunos, sejam eles com ou sem deficiência. A acessibilidade, focada em um tipo específico de deficiência, faria, por exemplo, uma cartela de jogo para os alunos sem deficiência, uma para os alunos cegos, (utilizando Braille e ranhuras), uma para os alunos surdos (usando a língua de sinais), uma para os alunos com baixa visão (com contraste de cores e símbolos em tamanho grande), e assim sucessivamente. Nesse sentido, o DU vai além da acessibilidade, pois busca conceber uma cartela de jogo de maneira que qualquer aluno e todos eles possam utilizá-la (KRANZ, 2011 p. 57).

Dessa forma, a autora discute e implementa os princípios do DU. É possível verificar que a metodologia indicada por ela possui a essência da abordagem do DUA, mas não é denominado dessa maneira, mas, sim, de desenho universal pedagógico.

Ampliando sua pesquisa de 2011, Kranz desenvolveu e confeccionou jogos matemáticos com regras de acordo com o conceito do DU, planejando coletivamente aulas com essas ferramentas, em sua tese de doutorado, defendida em 2014. Dentre os jogos propostos pela autora, apresenta aqueles

com cartelas (Figura 5a), que seguem o mesmo projeto gráfico da Figura 2, com um corte na diagonal no canto superior direito, que indica a posição correta de leitura por pessoas cegas. Já a cartela da Figura 3b foi desenvolvida para o jogo Soma e Subtrai, planejado pela autora com o grupo de professores, diagramado por um profissional e impresso em gráfica.

Figura 5 - Cartelas: a) Bingo da Soma; b) Soma e Subtrai



Fonte: Kranz, 2011, p. 26.

Dentre os depoimentos coletados pela autora, destaca-se o da coordenadora pedagógica com relação às possibilidades do jogo na perspectiva do DU:

Para os professores, a experiência de jogar com materiais construídos na perspectiva do Desenho Universal ampliou as possibilidades pedagógicas da atividade. A partir daí percebi a possibilidade de inclusão um com o outro. Jogadores sem deficiência e com deficiência e vice e versa (KRANZ, 2014, p. 113).

A pesquisa de Brito, Campos e Romanatto (2014) apresenta estratégias realizadas por professores da EJA, demonstrando a preocupação em desenvolver atividades que façam uso de jogos como recurso pedagógico, com a finalidade de compreensão de conteúdos e conceitos matemáticos. Dentre os conteúdos e conceitos matemáticos abordados, estão a contagem e quantificação, sistema de numeração decimal, estruturas aditivas e resolução de problemas. Para isso, os autores utilizaram os jogos Fazendo a Feira, Tabuleiro da Adição e da Subtração e Jogo do Trânsito.

Como forma de elucidar os jogos utilizados pelos autores, o Quadro 3 apresenta informações sobre o jogo Fazendo a Feira.

Quadro 3 - Jogo “Fazendo a Feira”

Etapa 1 – Conceitos matemáticos: Contagem e quantificação
Objetivo: apresentar os números e suas respectivas quantidades, mostrando sua utilização no dia a dia.
Jogo “Fazendo a Feira”
Estratégias: 1º) Explicação e amostragem, por parte da pesquisadora, de um jogo denominado “Fazendo a Feira” solicitando a participação de todos os alunos; 2º) Apresentação das regras do jogo, já que se tratava de um jogo de memória, em que os alunos, ao identificar a imagem do produto, deveriam encontrar o número que representava aquela imagem (quantidade); 3º) Utilizou-se um dado para selecionar qual aluno iniciaria o jogo; 4º) Cada aluno obteve apenas uma vez para fazer sua jogada.

Fonte: Brito, Campos e Romanatto, 2014, p. 531.

Ao analisar os jogos apresentados pelos autores, percebe-se que eles não são confeccionados na perspectiva do DU. No entanto, a pesquisa revela que a utilização de jogos no processo de inclusão tem o intuito de buscar alternativas que promovam o envolvimento dos estudantes, como forma de facilitar o entendimento dos conteúdos e seus conceitos.

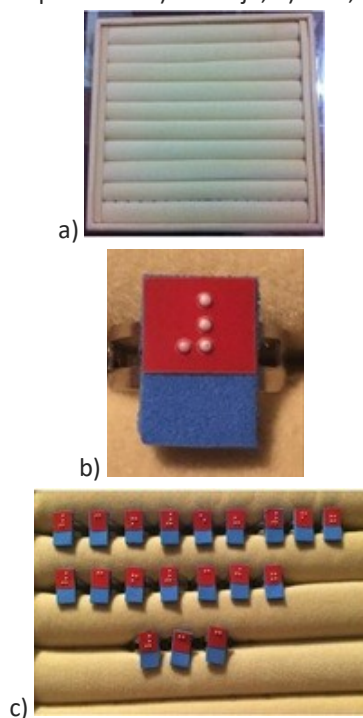
Diante do estudo realizado, notou-se que estratégias como jogos podem fazer diferenças quanto à aquisição de conceitos matemáticos. Além disso, a interação entre os alunos, professora e pesquisadora propiciou um espaço de aprendizagem que estimulou para que todos os alunos pudessem compartilhar suas experiências de vida, além de aprender outras novas (BRITO; CAMPOS; ROMANATTO, 2014. p. 538).

Ainda, os autores destacam que

[...] tais situações foram escolhidas, porque mostraram, segundo a pesquisadora e P1 [um dos participantes da pesquisa], um avanço significativo quanto à aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos (BRITO; CAMPOS; ROMANATTO, 2014. p. 532).

O Tabuleiro das Expressões, desenvolvido por Toste (2015), é composto por uma bandeja de camurça e anéis de Braille. A bandeja apresenta formato retangular, com espaçamentos em que os anéis são encaixados; já estes recebem esse nome pelo formato e por trazerem em sua parte superior escritas em Braille, com elementos que formam as expressões numéricas (Figura 6).

Figura 6 – Tabuleiro das Expressões: a) bandeja; b) anel; c) bandeja com tabuleiro



Fonte: Toste, 2015, p. 20, 21 e 23.

A Figura 7 apresenta um exemplo de expressão e resolução de três formas: em tinta, que pode ser resolvida no caderno; em Braille; e utilizando material.

Ao construir o material didático pensado para alunos com deficiência visual, Toste (2015) elaborou um teste que foi aplicado para três participantes: uma aluna de Pedagogia com baixa visão; uma professora de sala de atendimento educacional; um estudante do 6º ano do Ensino Fundamental, com 20 anos de idade, que, devido ao glaucoma, ficou cego aos 2 anos, com a finalidade de verificar sua usabilidade pelos deficientes visuais. Isso demonstra a preocupação da autora em consultar o usuário final, pois

as pessoas com deficiência geralmente não são consultadas na tomada de decisões sobre questões relacionadas ou que afetam suas vidas, e as decisões ainda são tomadas em seu nome. Nas últimas décadas, a importância de consultar pessoas com deficiência foi reconhecida graças ao surgimento de movimentos de pessoas com deficiência que exigem o reconhecimento de seus direitos humanos e seu papel na determinação desses direitos. O lema 'nada sobre nós sem nós' ecoa a filosofia e a história do movimento pela defesa dos direitos das pessoas com deficiência, baseado no princípio da participação genuína (ONU, 2018, p. 2, nossa tradução).

Por trazer apenas a inscrição em Braille nos anéis, a proposta de Toste (2015) não pode ser considerada na perspectiva do DU, pois pessoas sem conhecimento desses símbolos não estão aptas a utilizá-la. No entanto, o tabuleiro é considerado uma tecnologia assistiva, visto que é um material para auxiliar a compreensão de pessoas com uma deficiência específica.

Analisando a proposta de Toste (2015) sob a perspectiva do DUA, há indícios de engajamento, devido às atitudes dos participantes quanto à sua aprendizagem, e de diferentes formas de representação, quando a autora propõe outros materiais acessíveis e de baixo custo para facilitar a compreensão do conteúdo, fugindo do convencional ao utilizar esses recursos. A autora indica que

o material didático ‘Tabuleiro das Expressões’ é instrumento auxiliador e mediador na interação dos professores de Matemática com os alunos com deficiência visual. Também concluímos que o mesmo é um facilitador no ensino e desenvolvimento de Expressões Numéricas, sendo a maneira mais simples, dinâmica e concreta de ensinar o conteúdo para alunos com deficiência visual (TOSTE, 2015. p. 35).

Silva (2018), ao desenvolver sua pesquisa, utilizou diversos jogos para os conteúdos abordados. Um deles, denominado O Acidente (Figura 8), apresenta imagens, sendo o objetivo organizá-las em uma sequência a fim de indicar uma história.

Figura 8 - Jogo “O Acidente”



Fonte: Silva (2018, p. 120).

Apesar de os jogos não estarem na perspectiva do DU e não abordarem em sua metodologia o DUA, há indícios da abordagem do DUA na intenção de inclusão, sobretudo nos princípios de engajamento e ação e expressão. A respeito, a autora afirma:

Encontramos nos jogos de regras um poderoso recurso, já que por meio dele o sujeito, meio e objeto de conhecimento interagem entre si. O caráter desafiador do jogo leva o aluno a construir suas próprias estratégias, agir de maneira consciente e, ao se desequilibrar diante das situações, busca maneiras de equilibrar-se, levando-o, assim, a se desenvolver (SILVA, 2018. p. 194).

As pesquisas analisadas possuem a intenção da utilização dos jogos com o objetivo de sanar dificuldades dos estudantes quanto aos conteúdos e conceitos matemáticos, sendo uma tecnologia assistiva. Contudo, os materiais utilizados não estão na concepção do DU, com exceção dos trabalhos de Kranz (2011, 2014), que apresentam materiais nessa perspectiva.

Da mesma forma, as pesquisas não abordam o DUA, mas é possível verificar alguns dos três princípios (engajamento, representação e ação e expressão)

durante a descrição e análise. O trabalho que mais se aproxima do DUA é o desenvolvido por Kranz (2011, 2014), que faz menção ao termo “desenho universal pedagógico”, demonstrando que os jogos precisam estar atrelados a metodologias que atendam a todos os estudantes:

Contudo, nenhum dos elementos elencados anteriormente seria suficiente sem que a mediação pedagógica exercida pelo professor na sala de aula se dê na perspectiva do Desenho Universal Pedagógico, isto é, a partir de uma mediação inclusiva (KRANZ, 2011, p. 56).

Observa-se que as pesquisas apresentam recursos que contemplam alguns grupos específicos de estudantes, a exceção encontrada foi no trabalho de Kranz, onde verificou-se uma preocupação em atender a todos os estudantes em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou analisar pesquisas que apresentam práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos na Matemática, verificando se esses jogos possuem a perspectiva do DU e, ainda, se proporcionam abordagem do DUA. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, analisando trabalhos de três bases de dados: base Capes, BDTD e SciELO.

A discussão realizada, analisando o uso de jogos no ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva inclusiva, tem o intuito de reforçar a relevância da concepção do DU e da abordagem do DUA, pois os jogos despertam no estudante o interesse por situações que exijam cálculo mental, raciocínio lógico, respeito às regras, levantamento de hipóteses e autonomia, comunicação, socialização e outros, proporcionando um ambiente em que se pense nas potencialidades dos estudantes, respeitando não somente suas limitações, devido às barreiras presentes na sala de aula, mas também o direito ao ensino de qualidade e igualdade de oportunidades para todos.

As pesquisas nos revelam que, ao abordar propostas com jogos, os estudantes se mostram engajados, evidenciam suas capacidades e não apenas suas limitações, ratificando a importância da aprendizagem para o desenvolvimento e da mediação do professor, sobretudo em atividade lúdica, prazerosa e divertida, contribuindo com o desenvolvimento intelectual, cognitivo e motor dos estudantes.

A manipulação de diferentes materiais auxilia no desenvolvimento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes, contribuindo para a comunicação e interação dos estudantes, criando espaço de diálogo, desenvolvendo o pensamento e a reflexão; como afirma Vygotsky (2017), é por meio da palavra que o pensamento passa a existir.

Como discute Kranz (2011), há fatores que dificultam a inclusão com foco na acessibilidade dos jogos.

Nos jogos matemáticos, assim como em relação a outros materiais pedagógicos, a acessibilidade ainda não está presente nas preocupações da maioria das escolas. Ela, quando citada na pesquisa, foi colocada no sentido de realizar adaptações se necessário, ou seja, se há um aluno que dela

necessite, adapta-se o jogo ou o material. Pensar dessa maneira sempre levará a que os contextos culturais nunca sejam planejados para todos, e sim repensados a partir da necessidade colocada pelo sujeito, o que remete à ausência de equiparação de oportunidades a priori. Como pensar em uma escola inclusiva que não seja concebida para todos? (KRANZ, 2011, p.131-132).

Diante do questionamento realizado por Kranz (2011), são necessárias pesquisas que desenvolvam produtos, no caso específico deste estudo, os jogos, e metodologias que atendam a todos os estudantes na sala de aula.

Salvo as pesquisas de Kranz (2011, 2014), observa-se que os recursos metodológicos apresentados são pensados em um contexto para atender às especificidades ou deficiências de certos estudantes ou grupos, mas não constituem uma proposta de trabalho que atenda a todos os estudantes em sala de aula. No entanto, o caminho trilhado pelas pesquisas é um caminho natural para alcançar propostas realmente inclusivas, em que os estudantes fazem uso dos mesmos materiais e metodologias.

Com a análise realizada, confirmou-se que tanto o DU quanto o DUA são pouco mencionados nos trabalhos, tendo essas propostas e métodos como princípio básico, serem acessíveis para todos, o que requer, portanto, mais estudos nessa temática.

Investigating evidence of universal design and universal design for learning in research that addresses games in mathematics

ABSTRACT

This article analyzes research that addresses games for teaching and learning mathematical content and concepts from the perspective of inclusive education. Objective: To verify whether the games presented are designed from the perspective of Universal Design (UD) and, also, whether the methodologies have a Universal Design for Learning (DUA) approach. Methods: The research methodology is of a qualitative nature, in which works returned in searches carried out in three databases are described and discussed: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Level Personnel Superior (Capes) and Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). When considering the studies analyzed, two mention UD in game development and none make reference to the term “universal design for learning”, despite bringing some evidence of such an approach. Result: It can be stated the need for wide dissemination and effectiveness of the DU perspective in the development of games for teaching and learning Mathematics, as well as the implementation of the DU approach as a way to have truly inclusive schools, which meet everyone, regardless of their needs and disabilities. Final considerations: There are few works focused on the conception of the DU and on the approach of the UPD, thus perceiving an important gap, thus evidencing the need for more research and studies on these themes.

KEY WORDS: Games. Mathematics. Universal Design. Universal Design for Learning.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M. S. **Ludicidade e o Ensino de Matemática**: uma prática possível. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2007.

BAPTISTONE, et al. 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./jul. 2017.

BRASIL. **Declaração de Salamanca**. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Brasília: UNESCO, 10 jun. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto N° 5.296** de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em: 02 maio 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.949**, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília, 2009. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em 03 de jan. de 2020.

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: Diário Oficial da União, 7 jul. 2015. Acesso em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 29 abr. 2021.

BRITO, J.; CAMPOS, J. A. de P. P.; ROMANATTO, M. C. Ensino da matemática a alunos com deficiência intelectual na educação de jovens e adultos. **Revista brasileira educação especial**, Marília, v. 20, n.4, p.525-540 out./dez. 2014.

CALDEIRA, M. C. da S.; OLIVEIRA, E; ARAÚJO, C. C. A. C. de A. **Pensar a educação inclusiva no contexto da pesquisa na educação básica**: reflexões sobre as ações implementadas pelo Centro Pedagógico da UFMG1. Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, n. 1, v. 33, jan-jun. 2020.

CAST, Center for Applied Special Technology. **Until learning has no limits**. Disponível em: <https://www.cast.org>. Acesso em: 30 maio 2021.

CUNHA, Katia Machinez da. **Neurociências e matemática**: organização e adaptação inclusiva de material didático para desenvolvimento da inteligência

lógico-matemática' 21/02/2017 193 f. Mestrado profissional em diversidade e inclusão instituição de ensino: Universidade Federal Fluminense, Niterói biblioteca depositária: biblioteca central do valonguinho.

ELIAS, A. P. de A. J.; ZOPPO, B. M.; KALINKE, M. A. **Temática Especial Práticas Pedagógicas Alternativas no Currículo dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v.32, n. 2, p. 13-25, ago. Dez. 2019.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. de; ALCOFORADO, C. L. G. C., Revisão Integrativa versus Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 9-11, 2014.

GABRILLI, M. **Guia Desenho Universal: Um conceito para todos.** Brasília: Manual Ilustrativo, 2007. Disponível em: https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf. Acesso em: 03 maio 2021.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na educação matemática inclusiva.** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal: contribuições à educação matemática inclusiva.** 2014. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

LIMA, G. M. de, SILVA, R. A. da PANOSSIAN, M. L. Geomemória: um jogo da memória para fixação de termos da geometria plana no 6º ano. **Anais da III Semana das Licenciaturas**, Curitiba, out., 2019.

NOGUEIRA, Silvana da Silva. **A inclusão de alunos surdos em uma escola regular do município de Mossoró/RN com auxílio de jogos matemáticos adaptados em língua brasileira de sinais'** 27/05/2020 116 f. Mestrado em ensino instituição de ensino: Universidade do estado do Rio Grande do Norte, Mossoró biblioteca depositária: biblioteca IFM – campus Mossoró.

TOSTE, T. de A. **Tabuleiro das Expressões: um auxiliador no ensino da matemática para alunos com deficiência visual.** 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Grande Rio, Escola de Ciências, Educação, Letras, Artes e Humanidades, Duque de Caxias, 2015.

MEIRELES, R. M. do P. L. **Políticas de inclusão e práticas pedagógicas na educação de alunos surdos: Programa de Bilinguismo de Niterói/RJ.** 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, 2014.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.** Observación general núm. 7 - sobre la participación de las personas con discapacidad, incluidos los niños y las niñas con discapacidad, a través de las organizaciones que las representan, en la aplicación y el

seguimiento de la Convención. Disponível em https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=CRPD/C/GC/7&Lang=en. Acesso em: 13 maio 2021.

PRAIS, J. L. de S. **Das intenções à formação docente para a inclusão:** contribuições do Desenho Universal para a aprendizagem. 1.ed. Curitiba: Appris, 2017.

QUEIROZ, I. H. L. de. **Apontamentos sobre a experiência inclusiva.** Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 25, n. 1, jan./jun. 2012.

SILVA, T. O. da. **Oficina de jogos em sala de aula:** construção de um espaço para alunos com dificuldades de aprendizagem. 2018. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Marília, Marília, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **Manuscrito de 1929.** Educ. Soc., Campinas, v. 21, n. 71, p. 21-44, jul., 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302000000200002&lng=en&nrm=iso. Acesso: 12 maio 2021.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 16ª edição, São Paulo: Ícone, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas V:** fundamentos de defectologia. Madrid: Visor.1997.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. **Desenho Universal para aprendizagem como estratégia de inclusão escolar.** Educação Unisinos, São Carlos, v. 22, n.2, p. 147-155, abr.-jun. 2018.

Recebido: 25 mar. 2022

Aprovado: 13 set. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n3.15301

Como citar:

CASSANO, Adriana Rinaldi; MUZZIO, Andrea Lannes; GÓES, Anderson Roges Teixeira Góes. Investigando indícios do desenho universal e desenho universal para aprendizagem em pesquisas que abordam jogos na matemática. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-23, set./dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Anderson Roges Teixeira Góes

Universidade Federal do Paraná – Departamento de Expressão Gráfica, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba – PR, CEP 81.531-970, Caixa Postal 19081

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

