

Jogos matemáticos na abordagem do Desenho Universal para a Aprendizagem à luz do pensamento complexo.

Mathematical games in the Universal Design for Learning approach in the light of complex thinking.

Paula Fernanda Gomulski Muniz ¹
Heliza Colaço Goes ²
Anderson Roges Teixeira Góes ³

Resumo: Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa de mestrado, tendo como objetivo evidenciar as contribuições das intervenções pedagógicas envolvendo Jogos Multiplicativos no planejamento docente baseado no Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) à luz do pensamento complexo de Edgar Morin. A pesquisa ocorreu em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental e se caracteriza pela natureza qualitativa e o método de intervenção pedagógica. Para a organização e análise dos dados foram utilizados os passos da modelização com base nos objetivos específicos. Como resultado foi verificado que por meio dos três princípios, engajamento, representação, ação e expressão, pautados no planejamento DUA, é possível atender a cada estudante do universo da sala de aula, respeitando a diversidade existente e eliminando barreiras.

Palavras-chave: Jogo. Matemática. Desenho Universal para Aprendizagem. Pensamento complexo. Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Abstract: This article presents results of a master's degree research, aiming to highlight the contributions of pedagogical interventions involving Multiplicative Games in teaching planning based on the Universal Learning Design (UDL) in light of Edgar Morin's complex thinking. The research took place in a 2nd year elementary school class and is characterized by its qualitative nature and pedagogical intervention method. To organize and analyze the data, modeling steps were used based on specific objectives. As a result, it was verified that through the three principles, engagement, representation, action and expression, guided by DUA planning, it is possible to serve each student in the classroom, respecting existing diversity and eliminating barriers.

Keywords: Game. Mathematics. Universal Design for Learning. Complex thinking. Elementary Education Early Years.

¹ Universidade Federal do Paraná - Curitiba, PR - Brasil - paulamuniz@ufpr.br - ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4087-8673>

² Universidade Federal do Paraná - Curitiba, PR - Brasil - heliza.goes@ifpr.edu.br - ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6810-6328>

³ Universidade Federal do Paraná - Curitiba, PR - Brasil - artgoes@ufpr.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>

1 Introdução

Este artigo traz o resultado de uma dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino na Universidade Federal do Paraná, apresentando como objetivo evidenciar as contribuições das intervenções pedagógicas envolvendo Jogos Multiplicativos no planejamento do Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) à luz do pensamento complexo de Edgar Morin.

A pesquisa contou com o arcabouço teórico pautado no pensamento complexo (Morin, 2000 e 2003), Desenho Universal para a Aprendizagem (Góes & Costa, 2022), Modelização (Góes & Guérios, 2022), de natureza qualitativa (Ludke & André, 2018), jogos matemáticos (Kishimoto, 2017) e intervenções pedagógicas (Damiani, 2013).

A disciplina de matemática pode ser considerada por alguns estudantes como assustadora, sendo recomendável que os professores usem diversificadas estratégias de ensino para contribuir e analisar as especificidades de cada um, identificando no percurso as dificuldades e avanços, encontrando maneiras específicas de construir o conhecimento, pois cada estudante tem um modo de aprender e compreender os conceitos matemáticos. Além disso, a utilização de diferentes metodologias possibilita as aulas mais dinâmicas e cativantes, preservando o interesse e estimulando a motivação dos estudantes para a aprendizagem.

Optamos pelo planejamento pautado no Desenho Universal da Aprendizagem (DUA), pois houve grande aumento de estudantes de inclusão na escola, assim buscou-se oportunizar práticas com intervenções pedagógicas que dispusessem de momentos de ensino e aprendizagem iguais para cada estudante dentro do espaço escolar, atendendo as suas especificidades por meio dos jogos matemáticos. Pois, de acordo com a norma constitucional e a Lei nº 13.146/2015, que instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, com foco na educação para todos, esta é destinada (Brasil, 2015, Art.1º) a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício do direito e da liberdade fundamental da pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadã, onde:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015, Art. 27º).

Logo, a educação inclusiva é direito humano e deve atender a cada estudante, respeitando suas diferenças e especificidades. O professor como mediador principal em disponibilizar diferentes ferramentas pedagógicas e ambientes diversificados, com a intenção de que cada estudante estabeleça relações a partir do que é aprendido, de modo que este faça sentido em sua vida, levando-o a ampliar o conhecimento e a aprendizagem de modo que tenha significado ao estudante. Portanto durante as práticas pedagógicas objetivamos que os jogos matemáticos proporcionassem um modo diferenciado de aprender e atingir os objetivos educacionais de maneira prazerosa, desenvolvendo conceitos e inserindo-os nas atividades diárias dentro e fora do espaço escolar.

Góes e Costa (2022) retratam que o DUA proporciona um conjunto diversificado de possibilidades que ampliam e fortalecem a aprendizagem dos estudantes, independentemente de terem ou não deficiências, promovendo a construção do conhecimento de forma universalizada. De acordo com (Góes & Costa, 2022, p. 29) afirmam que 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 (Góes & Costa, 2022, p. 29).

Levando a compreensão de que na escola presenciamos estudantes de inclusão e cada um com sua especificidade, percebe-se a necessidade de eliminar ou reduzir as barreiras para o ensino e a aprendizagem. Lima e Marcondes (2018) relatam que

propor currículos projetados visando atender necessidades de uma "média" imaginária, privaria as escolas de abordarem a realidade da variabilidade do aprendiz que, por não propiciar a todos oportunidades justas e equitativas acabariam contribuindo para a exclusão dos estudantes que possuem diferentes habilidades, necessidades, origens e motivações e que não atenderiam aos critérios idealizados para um estudante padrão (Lima & Marcondes, 2018, p.05).

O autor Edgar Morin, considerado um dos principais pensadores contemporâneos e teóricos no campo de estudo da complexidade, nos apresenta o “pensamento complexo” como um modo de pensar que procura interligar os saberes a fim de promover a desfragmentação. Para Morin (2000), superar a lacuna, tanto no contexto escolar quanto na vida, representa um desafio. Pois ao aplicar os princípios para analisar a situação, identificam-se as práticas educacionais e ideias antigas que estão enraizadas na estrutura cultural e social atual, onde a escola transmite um conhecimento disciplinar fragmentado, cujos conteúdos isolados não se conectam, trazendo dificuldades para uma visão abrangente. Essa estrutura disciplinar, estabelecida no século XIX, demonstrou sua eficácia na história da ciência, porém a segmentação disciplinar resultou na perigosa especialização do pesquisador e no risco de transformar o objeto de estudo em coisificação, levando ao aprisionamento da disciplina dentro de limites definidos.

Para isto Morin (2003, p. 47) afirma, que o objetivo da educação não é o de transmitir conhecimentos sempre mais numerosos ao aluno, mas o “de criar nele um estado interior e profundo, uma espécie de polaridade de espírito que o oriente em um sentido definido, não apenas durante a infância, mas por toda a vida.

Isso colabora para o fortalecimento de uma nova visão científica a desenvolver a concepção de progresso e apontar caminhos, e não soluções, como fruto de constantes tomadas de consciência crítica. Essa mediação pedagógica, a partir da complexidade, caracteriza-se por constante interação da dinâmica e do tema a ser abordado, o que requer superar as divisões entre o sujeito e o objeto, o professor e o estudante, em um fluxo de constante troca, alinhados com novas formas de compreensão.

Assim, o professor e o estudante devem caminhar juntos na construção do conhecimento e estarem receptivos à mudança e compreensão das circunstâncias em sala de aula, estando prontos para lidar com as situações e transformações.

2 O caminho das práticas pedagógicas

A pesquisa é de natureza qualitativa (Lüdke & André, 2018), com o objetivo de evidenciar as contribuições das intervenções pedagógicas (Damiani, 2013) desenvolvidas pela professora pesquisadora envolvendo jogos matemáticos multiplicativos pautados no planejamento do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), à luz do pensamento complexo de Edgar Morin, que aconteceu em uma turma de 2º ano (30 estudantes) do Ensino Fundamental - Anos Iniciais, em uma escola municipal de Curitiba no ano de 2023.

Silva e Conti (2021, p. 110) relatam que “a prática do jogo se faz necessária no sentido de construir estratégias que vão além das regras, as quais não são ensinadas, mas desenvolvidas ao longo das jogadas”. O conteúdo abordado com os jogos foi a multiplicação, onde foi solicitado pela professora regente da turma como conteúdo previsto no currículo e contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 284), números: problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação), onde esse conteúdo tem como objetivo (EF02MA07) resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável (BNCC, 2018, p. 285).

Ao todo aconteceram 20 encontros, sendo 4 desses encontros contemplando a aplicação de jogos matemáticos multiplicativos no planejamento no DUA. Esses 20 encontros foram divididos em quatro etapas onde a primeira, segunda e quarta etapas consistiram na apresentação da proposta para a equipe pedagógica da escola, aos responsáveis pelos estudantes, aos próprios estudantes; explicando conceitos de DU e DUA, preenchendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Onde o TCLE é um documento para a análise ética de um projeto de pesquisa, pela legislação garantindo ao participante da pesquisa o respeito aos seus direitos. E o TALE é um documento elaborado em linguagem acessível para os menores ou para os legalmente incapazes, por meio do qual, após os participantes da pesquisa serem devidamente esclarecidos.

Na etapa 3, foram destinados 5 encontros para a observação dos estudantes em sala de aula e na educação física, com a finalidade de criar laços afetivos e conhecer o nível de aprendizagem de cada estudante, para que a professora pesquisadora preenchesse a ficha do DUA com informações individuais de cada estudante e dar prosseguimento ao planejamento das práticas com intervenções pedagógicas.

Na etapa 4, do encontro 9 e 10, como disparador do tema os estudantes assistiram vídeos relacionados a pessoas com deficiências. Em seguida, tiveram a oportunidade de ouvirem a história de vida da professora bibliotecária da escola, onde ela relatou que tinha perfeita audição até um dia após acordar, percebeu que não escutava sua filha pequena chorar e se deparou com sua perda auditiva. Apesar de os estudantes já terem contato com a professora bibliotecária anteriormente, ficaram impressionados e comovidos pois relataram não saber que ela não escutava.

Ainda na etapa 4, no encontro 11 exploramos um cartaz com o alfabeto na Língua Brasileira de Sinais (Libras) e cada estudante realizou seu nome em língua de sinais. Verificamos e manuseamos onde encontramos o braille, como em caixa de remédios, de alguns alimentos, no elevador, entre outros e como atividade sugerida os estudantes manusearam argila e canudos cortados, confeccionando e representando o braille.

Na etapa 4, do encontro 12 a experimentação começou pela indicação da reportagem “Artista ensina a pintar com a boca e os pés”, posteriormente realizamos a prática com os estudantes. No pátio, levamos papel bobina, tintas e pincéis e os estudantes fizeram a experimentação primeiramente segurando o pincel com a boca e depois com os dedinhos dos pés.

A partir do 13º encontro, que seguiu para a etapa 5 da pesquisa, exploramos vídeos onde a tabuada foi representada por meio da Libras e no 14º encontro a atividade de análise combinatória com peças de vestuário, sendo 5 camisetas e 5 bermudas com cores e texturas diferentes, atendendo as diretrizes do DUA. O painel confeccionado em feltro facilitou para que os estudantes manuseassem a peça do vestuário (com velcro) e grudassem na combinação adequada.

A partir do 16º encontro, seguindo para as práticas pedagógicas com jogos, o nome do primeiro jogo “E aí? Quantos são?” (Quadro 1), os materiais foram redesenhados na abordagem do DUA, os dados foram confeccionados em tamanho aumentado, com textura e guizo no interior se tornou flexível para a utilização em cada especificidade de cada estudante, como também os bambolês encapados com tecidos de cores e texturas diferenciadas e inserido elementos no interior que produzissem distintos sons.

Quadro 1: Jogo “E aí? Quantos são?”

<p>Objetivos: Desenvolver o cálculo mental. Compreender o significado da multiplicação enquanto adição de parcelas iguais. Memorizar fatos básicos da multiplicação.</p>	<p>Número de participantes: A turma com 30 estudantes.</p>	<p>Materiais: 6 bambolês 1 dado, com faces numeradas de 1 a 6 1 dado especial, com 4 faces numeradas de 1 a 4 e 2 faces com a mensagem: “passe a vez”. Cartaz para registro.</p>
<p>Como jogar: Organizar os estudantes numa grande roda. Um estudante indicado lança o dado numérico. O resultado desse lançamento determinará a quantidade de bambolês que serão dispostos no centro da roda, nessa rodada. Outro estudante lança o dado especial. O resultado deste lançamento determinará a quantidade de estudantes que deverá se posicionar dentro de cada bambolê. Ao sinal da professora pesquisadora, os estudantes devem dirigir-se aos bambolês localizados no centro da roda, até que se complete a quantidade de estudantes por bambolê. Os estudantes que ficaram para fora, retornam a roda. Caso o resultado do lançamento do dado especial seja “passe a vez” outro estudante deve ser indicado para fazer o lançamento. O registro foi feito em um cartaz que ficou no chão.</p>		

Fonte: Caderno da Matemática, adaptado pelos autores (2023)

O jogo foi aplicado no ambiente externo da sala de aula, organizando os estudantes em roda e explicando as regras do jogo, onde deveriam jogar um dos dados para saber a quantidade de bambolês que pegariam e dispunham no chão, para então jogar o outro dado e ver quantos participantes deveriam estar em volta do arco do bambolê. Assim definindo a operação da multiplicação e posteriormente somar o resultado. É possível perceber, por meio da fala e da motivação, o engajamento e interesse que os estudantes executaram o jogo, soando difícil no primeiro momento a organização, onde todos queriam participar juntos; assim foi conversado com os estudantes e estabelecidas regras que facilitaram a participação no momento oportuno de sua vez, dando acesso para que todos participassem do jogo.

Figura 1 – Jogo “E aí? Quantos são?”



Fonte: os autores (2023)

Conforme o Quadro 2, no encontro 17, realizou-se a aplicação do jogo “A bota de muitas léguas”. Esta prática aconteceu no pátio coberto da escola onde foram disponibilizadas duas retas numéricas confeccionada pela professora pesquisadora em lona e gigantes (aprox. 13m cada), com fita antiderrapante separando os espaços a cada 20 cm.

Quadro 2: Jogo “A bota de muitas léguas”

<p>Objetivos: Desenvolver a ideia de multiplicação ao calcular a quantidade de pulos que a bota dará. Desenvolver o cálculo relacionado aos fatos básicos da multiplicação.</p>	<p>Número de participantes: Os 30 estudantes da turma.</p>	<p>Materiais: Reta numérica em lona do 0 ao 25. 2 conjuntos de cartões numerados e coloridos. (5 cartões verdes e 5 cartões amarelos). Os cartões amarelos indicam a quantidade de pulos que a bota dará e os cartões azuis, o comprimento dos pulos.</p>
<p>Como jogar: Proponha este jogo da seguinte maneira: “Imaginem uma bota mágica que dá pulos do comprimento que quisermos”. Vamos brincar com esta bota mágica? Peça a um estudante que peguem um cartão numerado amarelo. O número sorteado indica o número de pulos que a bota dará. Peça a outro estudante que sorteie outro cartão numerado de cor verde. O número indica o comprimento de cada pulo. Inicialmente, na lona com as marcações da reta numerada para que o terceiro estudante possa dar pulos sobre ela. Assim, a turma poderá verificar o número no qual ele parou. Posteriormente, a turma pode ser dividida em duas equipes. As jogadas realizadas nessa partida podem ser registradas nas retas numéricas. Vence a equipe que calçar a bota que saltar mais longe. Realize tantas rodadas quantas forem necessárias. Faça com que os estudantes comecem a predizer em qual número da reta a bota parará.</p>		

Fonte: Caderno da Matemática, adaptado pelos autores (2023)

Os cartões, sendo 5 verdes e 5 amarelos foram criados em relevo com EVA para numerais, cola puff para o braille e impressão em libras, com o objetivo de tornar o material acessível a todos os estudantes (Figura 2). Os estudantes deveriam pegar um cartão de cada cor, sendo indicada pela cor amarela os pulos e na cor verde o comprimento, sinalizando ao final o resultado da operação da multiplicação criada.

Figura 2 – A bola de muitas léguas



Fonte: os autores (2023)

Para o encontro 18, o jogo “Envelope da multiplicação”, foram confeccionados pela professora pesquisadora 20 envelopes com cores diferentes, contendo três fichas no interior com a multiplicação em braile em cola *puff* e escrita em libras impressa, atendendo ao planejamento do DUA (Quadro 3).

Quadro 3: Jogo “Envelope da Multiplicação”

<p>Objetivos: Desenvolver o cálculo mental. Memorizar fatos básicos da multiplicação.</p>	<p>Número de Participantes: a turma com 30 estudantes, dividida em 4 grupos.</p>	<p>Materiais: 18 envelopes. 45 fichas com os fatos básicos da multiplicação. Palitos de sorvete. Quadro para registro da pontuação.</p>
<p>Como jogar: Decidir a ordem das equipes. Cada equipe, na sua vez, indica um representante diferente a cada rodada. O representante da equipe escolhe um envelope, pegando as três fichinhas. Ler os fatos básicos de cada fichinha, uma a uma, e a equipe deve resolver a operação com a ajuda de palitos de sorvete. Se a equipe calcular as três operações, ela ganha 3 pontos, se acertar duas operações, ganha dois pontos e, um ponto se acertar somente uma operação. Se não acertar nenhuma operação, a equipe não pontua. Ganha a equipe, que fizer mais pontos.</p>		

Fonte: Caderno da Matemática, adaptado pelos autores (2023)

A prática aconteceu na sala de aula, formando 6 grupos. O grupo era incumbido de escolher o participante da vez, este ia até o cartaz e retirava os três cartões do envelope escolhido, voltava para seu grupo e estes deveriam criar a operação da multiplicação utilizando palitos de sorvete, marcando na tabela do quadro de 1 a 3 pontos para acertos (Figura 3).

Figura 3 – Envelopes da multiplicação com palitos



Fonte: os autores (2023)

Para o encontro 19, o jogo “A chave correta com caça a caixa secreta” aconteceu na área externa da escola (Quadro 4).

Quadro 4: Jogo “A chave correta com caça a caixa secreta”

<p>Objetivos: Desenvolver o cálculo mental. Resolver situações problemas com os fatos básicos da multiplicação.</p>	<p>Número de Participantes: turma com 30 estudantes, dividida em 2 grupos.</p>	<p>Materiais: 10 fichas com situações problemas e a dica de onde se encontra o baú. 10 baús com chave, cadeado e surpresa.</p>
<p>Como jogar: Decidir a ordem das equipes. Cada equipe, na sua vez, indica um representante diferente a cada rodada para fazer a leitura da situação problema juntamente com a dica. Após a leitura, cada equipe deve chegar ao resultado da situação problema, para assim pegar a chave com a resposta e através da dica ir em busca do tesouro. O estudante que achar o baú (tesouro) por primeiro deverá abrir o cadeado e retirar a recompensa que é um brinde (mini dux e mini borracha). Ao final, todos serão premiados.</p>		

Fonte: Os autores (2023)

Para que o jogo ocorresse foi confeccionado um protótipo de baú, encapado com EVA, relevos e texturas, colocado miniaturas de cadeado e chaves, na chave continha a expressão da multiplicação amarrada e no cadeado o resultado da operação. Todas realizados no planejamento pautado no DUA, com cola puff, alto relevo e impressão em libras, redesenhados para atender as especificidades de cada estudante (Figura 4).

Figura 4 – A chave correta com caça à caixa secreta

Fonte: os autores (2023)

Dentro de um baú principal o estudante deveria retirar uma situação problema e realizar a leitura em voz alta, para que os demais estudantes chegassem ao resultado, e após o acerto, realizar a leitura da dica para que fossem ao encontro do baú que foi disposto na área externa da escola, conforme as dicas escritas.

3 O processo da análise na modelização

Como instrumentos para a produção de dados a professora pesquisadora teve o caderno de registros, as gravações de áudio e vídeo, fotos e registros das atividades desenvolvidas. A análise dos dados produzidos se deu por meio da modelização com cinco passos criados por Góes e Guérios (2022), sendo eles: reorganização dos recortes, análise dos recortes, definição de palavras-chave e construção de quadro associativo, construção da representação gráfica e descrição reflexiva da representação gráfica. Para Góes (2021, p. 84) “a modelização é por nós considerada um modo flexível de organização, análise e reflexão de dados que permite visualização de resultados por meio de representação gráfica”.

Para iniciar a modelização realizamos a transcrição de áudio para escrita de todos os encontros, iniciando com o primeiro passo de “reorganização dos recortes”, nesse passo os recortes são selecionados, verificando quais deles mais se aproximam com as categorias organizativas preestabelecidas ou qual recorte da produção de dados apresenta proximidade com a temática da pesquisa fundamentada no DUA e no pensamento complexo.

No segundo passo “análise dos recortes”, foi verificado quais recortes selecionados apresentam entrelace entre o planejamento DUA e o pensamento complexo de Edgar Morin. Desse modo elegeu-se a categoria emergente: “Contribuições do DUA na compreensão da multiplicação”.

Seguindo para o terceiro passo para a “definição das palavras chaves”, que resume o tema em foco da categoria emergente “Contribuições do DUA na compreensão da multiplicação”, sendo as seguintes: acessibilidade, deficiência, sentidos, DUA, reduzindo barreiras, aprendizagem, interesse, estratégia, motivação, multiplicação, estudante e professora- pesquisadora. Após a definição das palavras, seguimos para a “construção do

quadro associativo” (Quadro 5), formado pelas palavras-chaves e organizado na análise dos recortes.

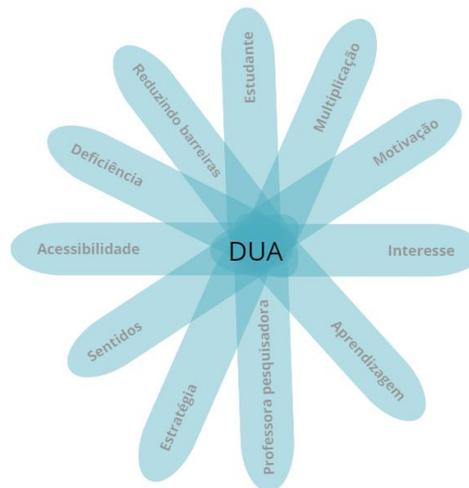
Quadro 5: Quadro associativo: contribuições do DUA na compreensão da Matemática

Palavra-chave	Acessibilidade	Deficiência	Sentidos	DUA	Reduzindo barreiras	Aprendizagem	Interesse	Estratégias	Motivação	Multiplicação	Estudante	Professora pesquisadora
Acessibilidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Deficiência	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sentidos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
DUA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reduzindo barreiras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aprendizagem	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Interesse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estratégia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Motivação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Multiplicação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estudante	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Professora pesquisadora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: os autores (2024).

Ao analisar os recortes, indicamos com um X a interseção entre a coluna e a linha das palavras-chave, significando que houve relação ou aproximação durante a análise dos recortes e situações vivenciadas pelos estudantes e professora-pesquisadora durante as práticas com intervenções pedagógicas. Seguindo, nesse mesmo passo a “representação gráfica”, sendo um movimento flexível entre as relações estabelecidas e as palavras-chave. Nesse movimento criativo, a partir de diversas ferramentas, esboçamos mais de sete tentativas de representação até chegar a que melhor representava as interações e relações (Figura 5).

Figura 5: Representação gráfica: “contribuições do DUA na compreensão da multiplicação”



Fonte: os autores (2024).

A representação gráfica possui interseções entre todas as palavras-chave elencadas, com o DUA posicionado ao centro, atuando como a principal conexão, uma vez que todas as práticas pedagógicas são influenciadas por ele. Em seguida, passamos para o quinto passo da “descrição reflexiva da representação gráfica”: chegando à conclusão que o planejamento pautado no DUA mostra-se importante na redução de barreiras e na promoção da acessibilidade, fundamental para garantir que todos os estudantes, independentemente de suas especificidades, participem do processo de ensino e aprendizagem. Esta estratégia visa multiplicar as oportunidades de aprendizagem, atendendo a uma variedade de metodologias de aprendizagem e interesses, o que, por sua vez, aumenta a motivação dos estudantes.

A professora pesquisadora, ao implementar o planejamento do DUA nas práticas pedagógicas, buscou criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, onde o estudante foi incentivado a participar ativamente, independentemente de suas habilidades ou deficiências. Ao adotar essa abordagem, a professora pesquisadora demonstrou seu interesse em promover a igualdade de oportunidades educacionais, reconhecendo a importância de adaptar suas práticas pedagógicas para atender às especificidades dos estudantes.

Desse modo, a aplicação do DUA não apenas beneficia os estudantes com deficiência, mas também melhora a experiência de aprendizagem de todos os estudantes, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo, diversificado e enriquecedor. Durante as aplicações das práticas com intervenções pedagógicas percebemos que os estudantes se mostraram engajados e interessados nas propostas, atingindo os objetivos propostos. Mostrando que é possível trabalhar em conjunto com o planejamento no DUA e o pensamento complexo, relacionando ao tema de estudo, onde nesta pesquisa ocorreu o entrelace da multiplicação com os jogos matemáticos.

Ambos contribuem com maneiras de pensar, enxergar, perceber e agir em prol de uma educação que seja transformadora, inovadora, crítica e inclusiva, além de estimular a curiosidade pela aprendizagem, promovendo o conhecimento e o protagonismo dos estudantes. Também abordam uma educação aberta, contextualizada, que não faz distinção entre os "menos capazes" e os "mais capazes", reconhecendo que os estudantes têm habilidades distintas, sendo capazes de aprender.

4 Desafios enfrentados

Propor intervenções pedagógicas que incorporem o planejamento pautado no DUA à sala de aula apresenta diversos desafios, pois não é apenas a ideia de redesenhar ou tornar acessível um material. É preciso compreender e refletir sobre os princípios do DUA, a fim de criar o material que será utilizado durante o processo didático e também redesenhar o planejamento que promova a inclusão na sala de aula, ou seja, utilizável pelos estudantes proporcionando um acesso igualitário ao aprendizado. No pensamento complexo, Morin destaca a importância da empatia como uma habilidade essencial para fortalecer a compreensão e o relacionamento com o outro. Essa sensibilidade empática é fundamental para enfrentarmos os desafios nas escolas atualmente, como as questões sociais, ambientais e políticas. Além dos professores terem o olhar empático para as diversidades dos estudantes, estes também precisam desenvolver o olhar da empatia com os colegas, colaborando, ajudando, esperando e interagindo entre eles. É percebido como um ponto a melhorar na escola, onde, influências externas e internas podem comprometer a compreensão dos estudantes, que foram desafiados nos momentos dos jogos, demonstrando um pouco de ansiedade, especialmente se não conseguissem acompanhar o ritmo dos outros, o espaço diferenciado e aberto do qual estavam ambientados.

5 Considerações

De acordo com os três princípios do DUA (engajamento, representação, ação e expressão) se mostraram importantes para estruturar e otimizar as práticas desenvolvidas, pensando na particularidade e especificidade de cada estudante, oferecendo oportunidade e alternativa acessível quanto a método, materiais, ferramentas, suporte e formas de avaliação, diversificando o ambiente e mostrando que é possível ocorrer o ensino e a aprendizagem de forma diferenciada através de jogos. Principalmente movendo as barreiras, quando o assunto é a matemática tão assustadora para os estudantes.

Na análise, do ponto de vista do pensamento complexo percebeu-se a compreensão exercida nos estudantes, onde foram capazes de desenvolver as práticas em grupo ajudando um ao outro, compreendendo e auxiliando as limitações do colega, a troca de conhecimento para se chegar num determinado resultado, a empatia a partir dos momentos de espera da vez ou do não acerto do colega. Estudantes pensando e tomando iniciativas para chegar ao resultado, expressando o pensamento e ideias e ouvindo o outro.

Com base no pensamento complexo o aprender nunca tem um fim, este está em contante modificação e crescimento. Não existindo uma única pessoa no mundo que possa dizer que sabe tudo, que o conhecimento está pronto e acabado. Esclarecendo que o papel da educação e do professor está em auxiliar o estudante a buscar a melhor forma para chegar até o conhecimento, de maneira que faça significado em sua vida. A sabedoria segundo Morin, está ligada em todos os aspectos da vida, seja ela social, cognitiva, biológica, entre outros, formando o emaranhado do conhecimento, onde tudo está interligado na condição humana. Não somente aprender, mas fazer o uso do conhecimento na prática e no dia a dia, onde as transformações são constantes e a preparação para saber como enfrentar os obstáculos.

Segundo Raksa e Góes (2023), ao adotar uma abordagem baseada no pensamento complexo “os professores podem promover uma visão mais integrada do conhecimento,

permitindo que os estudantes compreendam as conexões entre diferentes disciplinas e áreas do saber”, ou seja promover a aprendizagem mais profunda e situada no contexto, na qual os estudantes são estimulados a examinar questões de forma abrangente, levando em conta diversas perspectivas e elementos envolvidos e combinando distintas áreas de conhecimento.

Devido à natureza recente do tema de pesquisa, poucos estudos exploram a implementação do planejamento pautado no DUA nas escolas, destacando sua importância na aprendizagem, pois procura fornecer diversas maneiras de representar, agir e expressar o conhecimento, a fim de atender às necessidades e habilidades individuais de cada estudante. O planejamento pautado no DUA é composto por princípios, diretrizes e pontos de verificação que auxiliou o momento da organização e aplicação dos jogos a partir das intervenções pedagógicas com metodologias e materiais adequados para promover o avanço dos estudantes no ensino e na aprendizagem, criando um ambiente de aprendizagem flexível e redesenhado para atender às especificidades de todos os estudantes do universo da sala de aula, contribuindo para o ensino da matemática de modo inclusivo.

Referências

- Brasil. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. (2015). Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF.
- CAST. (2024). *Universal design for Learning Guidelines version 3.0*. CAST. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Curitiba. Secretaria Municipal de Educação. (2023). *Caminhos Lúdicos para o aprendizado da Multiplicação*. Ensino Fundamental: Anos iniciais: Matemática. Curitiba, PR.
- Damiani, M. F. et.al. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos De Educação*, (45), 57-67.
- Goes, H. C. (2021). *Aproximações entre pensamento complexo e processos didáticos: tessituras pelas vozes de professores que ensinam matemática*. 251f. Tese (Doutorando em Educação Matemática). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.
- Góes, A. R.T. & Costa, P. K. A. (2022). *Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva*. (Vol. 1) São Carlos: Pedro & João Editores.
- Góes, H. C. & Guérios, E. C. (2022). Modelização: da organização de dados à reflexão analítica em perspectiva complexa. *Revista: Cocar*, 16(34).
- Kishimoto, M. T. (2017). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo, SP: Cortez.
- Lima, P. C., & Marcondes, F. G. V. (2018). Inclusão e o ensino da matemática sob a perspectiva do Desenho Universal. *SIPEM- VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Foz do Iguaçu. PR.
- Ludke, M; Andre, M. E. D. A. (2018). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. (2.ed.). Rio de Janeiro: RJ: E.P.U.
- Morin, E. (2000). *Os Sete saberes necessários à Educação do futuro*. (2ª ed.). São Paulo: SP: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.



Morin, E. (2003). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. (8 ed.) Rio de Janeiro, RJ: Editora Bertrand Brasil Ltda.

Raksa, P. R., & Góes, H. C. (2023). O Desenho Universal para Aprendizagem na Educação Matemática Inclusiva à luz do Pensamento Complexo: uma tessitura possível. In: *Anais do III Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva* (pp.12). Vitória, ES.

Silva, C. M. R. B. & Conti, K. C. (2021). Batalha Composta da Subtração: uma possibilidade com jogo de cartas. Universidade Federal de Minas Gerais. In: *Anais do VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Uberlândia, MG.

Zerbato, A. P. (2018). *Desenho universal para a aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa*. 2018. 298f. Tese (Doutorado em Educação Especial). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.