

APROXIMAÇÕES ENTRE O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E O PENSAMENTO COMPLEXO EM PRÁTICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

APPROACHES BETWEEN UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING AND COMPLEX THINKING IN THE PRACTICE OF INCLUSIVE MATHEMATICS EDUCATION

Heliza Colaço Góes
Instituto Federal do Paraná – IFPR
heliza.goes@ifpr.edu.br

Janaina Zanon Roberto Stellfeld
Universidade Federal do Paraná – UFPR
janaeducar@gmail.com

Anderson Roges Teixeira Góes
Universidade Federal do Paraná – UFPR
artgoes@ufpr.br

Ettiène Cordeiro Guérios
Universidade Federal do Paraná – UFPR
ettiene@ufpr.br

Resumo

Para uma educação inclusiva, sobretudo da matemática, é necessário estar aberto a novos paradigmas que promovam a eliminação/redução de barreiras, oportunizando processos didáticos colaborativos que garantam e subsidiem uma educação de qualidade e de iguais oportunidades de aprendizagem ao longo da vida. Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo é tecer relações que aproximam o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) do pensamento complexo ao descrever práticas desenvolvidas no projeto denominado Matemática Inclusiva na Prática. A metodologia é qualitativa, sendo os participantes da pesquisa a professora pesquisadora e 25 estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental I, dentre eles, uma criança com transtorno do espectro autista com apraxia severa da fala. Os resultados demonstram como ocorre relação entre os princípios do DUA e cinco dos sete saberes necessários para a educação do futuro de Edgar Morin. Assim, para uma reforma do pensamento em prol da educação inclusiva, se faz necessário compreender essas relações em sua plenitude, buscando estratégias de compreensão e de ensino e aprendizagem que atendam a todos os estudantes.

Palavras-chave: Prática didática; Inclusão; Matemática.

Abstract

For inclusive education, especially in mathematics, it is necessary to be open to new paradigms

that promote the elimination/reduction of barriers, providing collaborative didactic processes that guarantee and support a quality education and equal learning opportunities throughout life. In this perspective, the objective of this study is to establish relationships that approach the Universal Design for Learning (UDL) to complex thinking by describing practices developed in the project called Inclusive Mathematics in Practice. The methodology is qualitative, with the research participants being the researching teacher and 25 first-grade elementary school students, including a child with severe speech apraxia and autism spectrum disorder. The results demonstrate a relationship between the principles of UDL and five of Edgar Morin's seven necessary knowledges for future education. Thus, for a reform of thinking in favor of inclusive education, it is necessary to fully understand these relationships, seeking understanding and teaching/learning strategies that serve all students.

Keywords: Didactic practice; Inclusion; Math.

INTRODUÇÃO

São perceptíveis os significativos avanços na implementação de políticas públicas brasileiras de acesso à educação para os estudantes com deficiência em uma perspectiva inclusiva. No entanto, é percebida no contexto escolar a insuficiência de metodologias que promovam a permanência, o desenvolvimento e a aprendizagem desses educandos. Faz-se necessário estar aberto a novos paradigmas que promovam a eliminação/redução de barreiras das disciplinas e criem a demarcação de significados entre as pessoas e o mundo em que vivemos, oportunizando processos didáticos colaborativos que garantam e subsidiem uma educação de qualidade e de iguais oportunidades de aprendizagem ao longo da vida.

O ser humano é singular, plural e difere entre si no seu modo de agir, conhecer, reproduzir, compreender, se expressar, viver.

O ser humano é, a um só tempo, físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Esta unidade complexa da natureza humana é totalmente desintegrada na educação das disciplinas, tendo-se impossibilitado aprender o que significa ser humano (MORIN, 2011, p. 16).

Agir frente à complexidade do ser humano, sem isolar o todo na sua essência, história e cultura, para que as ações avancem em prol de uma educação afetiva, com acolhimento, amor, sabedoria, humildade e, sobretudo, inclusiva, deve ser objetivo da escola atual. Para isso, há práticas que buscam atender a estudantes com deficiência e dificuldade de aprendizagem, com vistas a favorecer uma educação inclusiva e equitativa a eles, como o projeto denominado Matemática Inclusiva na Prática (MIP), aplicado em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I.

O MIP, aplicado em aulas de Matemática, se pauta nos princípios, diretrizes e

pontos de verificação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), demonstrando caminhos possíveis que auxiliem professores a tornar seu planejamento e práticas pedagógicas com enfoque nas especificidades de cada estudante, considerando seus limites e valorizando suas potencialidades. Dessa forma, o objetivo deste estudo é tecer relações que aproximam o DUA do pensamento complexo ao descrever práticas desenvolvidas no referido projeto. Os participantes do MIP são uma professora e 25 estudantes, dentre eles, um discente com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e apraxia¹ de fala severa, de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I de uma escola pública do município de Araucária (PR).

O MIP não teve o objetivo de desenvolver práticas pensadas somente para pessoas com deficiência, mas, sim, para todos os estudantes, procurando contemplar cada um dentro da perspectiva do DUA, considerando que cada educando é único, multidimensional e tem suas diferentes habilidades.

É nesse sentido que o estudo aqui realizado se justifica, por evidenciar práticas didáticas nas aulas de Matemática utilizando a abordagem do DUA, aproximando do pensamento complexo, favorecendo a amplitude acadêmica para a plenitude da vida, indicando possibilidades de vencer os desafios enfrentados por professores e estudantes que têm na matemática dilemas, tanto no processo educativo quanto na inclusão (MANRIQUE *et al.*, 2016), e, assim, de pensar em uma escola que necessita fornecer condições, equipamentos e materiais diversificados e tecnológicos para atender às necessidades e estimular as potencialidades de cada indivíduo.

DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

O conceito de DUA (do inglês *Universal Design for Learning*) foi elaborado em colaboração com neurocientistas e profissionais do âmbito da educação e da tecnologia, auxiliando profissionais da educação a alcançar objetivos, estratégias e estilos próprios altamente flexíveis e personalizados. Cabe ressaltar que esse conceito é derivado do Desenho Universal (DU, do inglês *Universal Design*), que possui o intuito de “[...]”

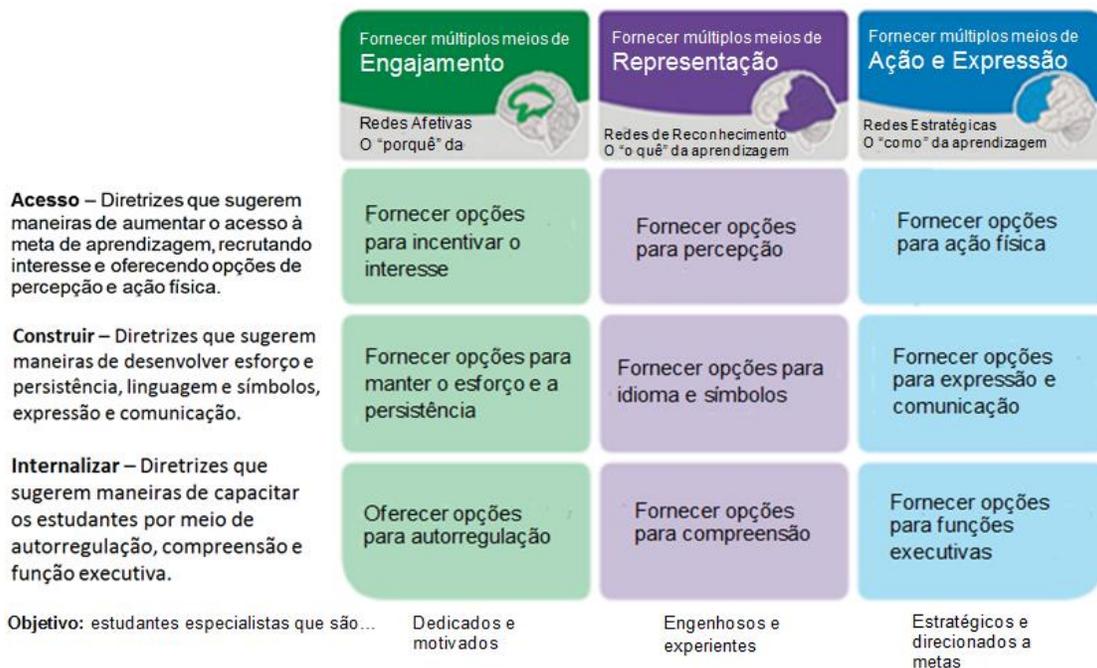
¹ “Apraxia de Fala Severa é um transtorno motor, no qual a criança sabe o que quer falar, compreende o que é falado para ela, mas tem dificuldade de produzir os sons da fala. Esse transtorno afeta o planejamento e a programação da fala. Assim, ressalta-se que há associação da apraxia entre crianças que tenham Transtorno do Espectro Autista”. Disponível em: <https://apraxiabrasil.org/>. Acesso em: 5 dez. 2022.

possibilitar o acesso de todas as pessoas aos espaços arquitetônicos e à utilização de artefatos” (COELHO; GÓES, 2021, p. 9).

O DUA tem como concepção auxiliar a elaboração de estratégias que oportunizem o aprendizado, sendo acessíveis, minimizando barreiras, mantendo os desafios necessários, mas focando no acesso físico e nos aspectos de aprendizagem para todos. Com isso, não é uma abordagem rígida, inflexível ou fechada, mas norteadora, e não se trata de uma preferência pedagógica ou um modelo de ensino, mas da necessidade de renovar as práticas (CAST, 2018).

Para auxiliar professores no planejamento de suas aulas, independentemente de haver ou não estudantes com deficiência, o DUA apresenta três princípios (proporcionar múltiplos meios de engajamento, proporcionar múltiplos meios de representação e proporcionar modos múltiplos de ação e expressão), que se subdividem em três diretrizes cada um. Ainda, cada diretriz possui pontos que verificação que são considerados aspectos que auxiliam o professor nesse planejamento (Figura 1).

Figura 1: Princípios e diretrizes do DUA



Fonte: Adaptado de Coelho e Góes (2021).

O primeiro princípio proporciona múltiplos meios de engajamento (princípio do engajamento), se apoia nas redes afetivas e considera o porquê da aprendizagem. A

diretriz de acesso à aprendizagem busca proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes. A diretriz referente a construir a aprendizagem possibilita opções para manter o esforço e a persistência dos estudantes em prol da aprendizagem. Já a terceira diretriz, que busca fazer com que os estudantes internalizem os aspectos de aprendizagem, indica maneiras de proporcionar opções para a autorregulação.

O segundo princípio refere-se a oportunizar múltiplos meios de representação (princípio da representação) e se apoia nas redes do reconhecimento, que discutem o quê da aprendizagem. A primeira diretriz desse princípio busca oferecer opções para a percepção. A segunda diretriz indica maneiras de fornecer opções para idiomas e símbolos, aqui estando compreendidas as maneiras de representar expressões e símbolos matemáticos. A terceira diretriz oferece opções para compreensão.

O terceiro princípio, relativo a proporcionar modos múltiplos de ação e expressão (princípio da ação e expressão), é relacionado às redes estratégicas com foco na aprendizagem e nas formas de expressão dos estudantes. A diretriz de acesso indica maneiras de fornecer opções para a ação física. A diretriz de construção demonstra formas de proporcionar opções para a expressão e a comunicação. Já a diretriz de internalização indica maneiras de fornecer opções para funções executivas.

Ao garantir todas as diretrizes, o resultado são “[...] estudantes dedicados e motivados no princípio de engajamento; estudantes engenhosos e experientes no princípio de representação; e estudantes estratégicos e direcionados a metas no princípio de ação de expressão” (COELHO; GÓES, 2021, p. 12). Com isso, deixa-se de ter um currículo de “tamanho único” e consideram-se a variabilidade e diversidade dos estudantes (CAST, 2018).

Não há uma ordem definida para o uso das diretrizes, sendo aplicadas de maneira combinada segundo os objetivos específicos da aprendizagem. Outro aspecto é a não obrigatoriedade de utilizar todas as diretrizes em uma única atividade de aprendizagem, pois depende dos objetivos e metas definidos. Com isso, por meio da combinação estratégica das diretrizes e pontos de verificação, é possível eliminar barreiras para que o estudante realize sua aprendizagem. Nesse sentido, ao elaborar metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem na perspectiva inclusiva por meio da abordagem do DUA, todos os estudantes possuem possibilidades de acesso, permanência e equidade nos espaços escolares, sem a necessidade de adaptação de recursos e materiais para

determinado público. Isso fortalece e assegura os direitos de uma educação que atenda ao máximo às especificidades existentes (CAST, 2018).

PENSAMENTO COMPLEXO – OS SETE SABERES

Os princípios que tomaremos para realizar as tessituras com o DUA estão baseados na obra *Os sete saberes necessários para a educação do futuro*, de Edgar Morin (2011), em que apresenta reflexões sobre as lacunas existentes no modelo educacional. Os saberes necessários para a educação do futuro são nomeados como: (i) as cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; (ii) os princípios do conhecimento pertinente; (iii) ensinar a condição humana; (iv) ensinar a identidade terrena; (v) enfrentar as incertezas; (vi) ensinar a compreensão; (vii) a ética do gênero humano.

Embasados pelo pensamento complexo, para pensar em suas partes e no todo, é necessária uma reforma de pensamento, das ações, devendo haver interconexões compreensivas, afetivas e, ao mesmo tempo, dialógicas, retroativas e recursivas. Tendo em vista que, nesse todo e entre as partes, ocorrem relações com fenômenos naturais, biológicos e físicos, vale ressaltar a importância da não linearidade, reducionista e/ou apartada do conhecimento científico. Para Morin (2018, p. 89), é importante “[...] substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo *complexus*: o que é tecido junto”. Todas as relações estão interligadas em um emaranhado de ações que retroagem e se complementam, criando e religando novos saberes, da incerteza, da ambiguidade, da ordem, desordem e organização (MORIN, 2015), direcionando a um pensar complexo, possibilitando estratégias metodológicas que busquem a desfragmentação de conteúdos, não uma receita pronta e acabada.

Em meio à teoria da complexidade, Morin (2011) desenvolve o pensamento complexo como um novo paradigma científico, cujo eixo é a não linearidade. Propõe a religação dos saberes, em uma tessitura de integração permeada e nutrida pelos fluxos da vida, sendo dependentes, independentes, auto-organizadores e relacionais. Faz-se emergente a compreensão numa visão global, universal, pois, em todo o universo, estará o objeto inserido em um contexto global.

O pensamento complexo é “[...] essencialmente um pensamento que trata com a

incerteza conseguindo conhecer a organização. É o pensamento apto a reunir, contextualizar, globalizar, e, ao mesmo tempo reconhecer o singular, o individual, o concreto” (MORIN, 2011, p. 213).

Por compreendermos que cada sujeito, com suas particularidades, é considerado um conjunto complexo e, num contexto escolar, não há uma verdade única e absoluta, não há como colocar todos dentro de uma “caixa”, um currículo de tamanho único, em que devem estar na média e responder da forma esperada pelo professor frente a um conteúdo curricular, de forma fragmentada, isolada ou desenhada, com todos aprendendo conceitos de formas iguais. Nesse sentido, pode ocorrer o que Morin (2003) traz sobre o erro e a ilusão.

A educação precisa pensar no todo, em seu contexto, nos estudantes, famílias, sociedade, na autorreflexão, na sua inter-relação: “[...] a educação deve apresentar essa questão, dedicando-se à identificação do surgimento das ilusões, erros e cegueiras. Integrar os erros nas concepções para ser possível o avanço do conhecimento” (GÓES, 2021, p. 33). Não há como separar em algum grau erro e ilusão; sendo tradução e reconstrução, tudo trazido pelo nosso medo ou perturbações mentais será passível de erro. Nada está imune ao erro, pois somos feitos de emoções, sentimentos que nos levam a tomar decisões pelo nosso lado afetivo/emocional (MORIN, 2011).

É preciso estar atento para não cair na exclusão do outro, evitando “idealismo e racionalização”; “a racionalidade é a melhor proteção contra o erro e a ilusão”, sendo preciso “civilizar nossas teorias, desenvolver nova geração de teorias abertas, racionais, críticas, reflexivas, autocríticas, aptas a autorreformular-se” (MORIN, 2011, p. 30), compreender o verdadeiro sentido da inclusão, proporcionar afeto, inserção, favorecer o acolhimento, ser equitativo. Nessa perspectiva, pensar na educação do futuro implica refletir o planetário, seu contexto, sua história, sua evolução, pensando na complexidade do ser humano e onde está na atualidade, pensando nos componentes (partes) de um sistema (conjunto/todo) que reverbera a todo momento suas ações de acordo com suas modificações e construções de vida, de saberes. É o verdadeiro educar para a autonomia, compreensão, para o pensar bem, viver bem, unindo as partes, o uno e o múltiplo.

O DU e o DUA vêm ao encontro do pensamento complexo, com vistas ao estudante/humano no seu contexto, compreendendo, oportunizando estratégias, promovendo o aprendizado de forma livre, afetiva, possibilitando enxergar as partes e o

todo, em um processo de religação do ser e do saber.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa é de abordagem qualitativa, em que, por meio da descrição das práticas desenvolvidas pela professora pesquisadora do MIP, buscamos tecer relações que aproximam o DUA do pensamento complexo.

O projeto MIP foi desenvolvido em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I, em que havia uma criança com TEA e apraxia de fala severa. Tendo como foco esse estudante, foram desenvolvidas atividades para todos, durante quatro encontros com duração de 3 horas-aulas cada, durante as aulas de Matemática.

A unidade didática abordada referiu-se aos conceitos e representação de números, com o objetivo de conhecer o conceito de número, sistema de numeração e números naturais, conteúdo previsto no documento da organização curricular do município de Araucária, no estado do Paraná (ARAUCÁRIA, 2019), para o primeiro trimestre letivo.

O planejamento das atividades considerou o objetivo de aprendizagem previsto em Araucária (2019), tendo a abordagem do DUA como norteadora. As ações para alcançar cada objetivo de aprendizagem, indicando os princípios do DUA, estão expostas no Quadro 1.

Quadro 1: Organização das práticas didáticas do projeto MIP e dos princípios e diretrizes do DUA

Objetivos de aprendizagem	Princípios do DUA	Ações realizadas para alcançar os objetivos de aprendizagem
Experienciar a empatia e reconhecer e utilizar a função social dos números naturais como indicadores de quantidade, de ordem, de medida e de código de identificação em diferentes situações cotidianas.	Princípio da ação e expressão, princípio do engajamento e princípio da representação	<ul style="list-style-type: none"> Organizar a rotina com pistas visuais. Apresentar os estudantes para a turma por meio de gestos e mímicas. Roda de conversa para apresentação do conteúdo de Matemática e os números, de onde vêm, para que servem e onde podemos encontrá-los. Comparar: idade das crianças, altura, número da sola do sapato. Passeio pela escola para observação de números.
Conhecer os primeiros registros e suas representações sobre a escrita e explorar diferentes texturas e materiais riscantes.	Princípio do engajamento e princípio da ação e expressão	<ul style="list-style-type: none"> Assistir a vídeos sobre pinturas rupestres e história dos números. Discutir sobre o conteúdo dos vídeos: pinturas rupestres, escambo, trabalho, dinheiro. Utilizar diversos riscantes (tinta, carvão, folhas de árvores, pedaços de tijolos) e

		<p>papel pardo para a pintura/escrita rupestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar pintura com tinta e os dedos das mãos sobre o vídeo apresentado.
Compreender a função das regras em diferentes contextos e relacionar as regras dos jogos como forma de organização, tempo e socialização.	Princípio do engajamento e princípio da representação	<ul style="list-style-type: none"> Debater sobre a importância das regras em geral, na escola, na sala, em casa, nos jogos e nas brincadeiras. Utilizar diversos jogos: jogos de tabuleiro, dominó, <i>tangram</i>, Uno, Lego, entre outros, para socializar e se organizar quanto às regras dos jogos.
Ler e escrever os números naturais de 1 a 9; ordenar os números de 0 a 10, sabendo qual é o maior e qual é o menor entre dois números dados; associar uma quantidade de elementos à sua representação numérica; e utilizar diferentes possibilidades, recursos e materiais para a expressão da aprendizagem.	Princípio da representação e princípio da ação e expressão	<ul style="list-style-type: none"> Manusear e recortar cartões com números: 1 ao 10. Identificar o número correspondente mostrado pela professora. Recitar o número encontrado. Separar as quantidades utilizando diferentes recursos disponibilizados nas mesas.
Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias, como o pareamento e outros agrupamentos, empregando recursos (manipuláveis e digitais) e apoio de imagens como suporte para resolver problemas, e conhecer a função do relógio no cotidiano e os números que o compõem e para que servem.	Princípio do engajamento, princípio da representação e princípio da ação e expressão	<ul style="list-style-type: none"> Identificar números no relógio e determinar as horas, por meio da música <i>Caveiras</i> (https://www.youtube.com/watch?v=jjr2QJT30nk). Apresentar números de 1 a 10 e pedir para as crianças pegarem no parque: gravetos, pedras, folhas, entre outros, para posteriormente realizar a contagem e a associação das quantidades aos símbolos. Produzir seu próprio relógio com os recursos oferecidos pela professora.
Demonstrar suas compreensões e aprendizagens de acordo com os objetivos do projeto MIP e apresentar o resultado por meio de registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.	Princípio da ação e expressão	<ul style="list-style-type: none"> Discutir sobre as aulas: o que aprenderam, como se sentiram e o que poderia ter mudado. Expressar por meio de diferentes formas, como música, escrita, desenho, oral, mímica, jogo ou massa de modelar, tais discussões.

Fonte: Os autores (2022)

Ressaltamos que nem todas as atividades apresentadas foram planejadas *a priori*, mas a partir do interesse dos estudantes.

As diferentes práticas de ensino foram construídas a partir de um levantamento prévio sobre os estudantes, entendendo as especificidades de cada criança, como poderiam ser motivadas e que materiais e recursos seriam disponibilizados para que pudessem expressar de forma livre sua compreensão.

Como análise, foram triangulados os dados coletados, por meio da observação da professora pesquisadora (segunda autora deste texto) em seu caderno de anotações e em áudio, com os fundamentos do DUA e do pensamento complexo. Na próxima seção, indicamos como o DUA e o pensamento complexo se aproximam, realizando, assim, a triangulação entre a prática, a abordagem do DUA e o pensamento complexo de Edgar Morin.

APROXIMAÇÕES ENTRE DUA E PENSAMENTO COMPLEXO

Nesta seção, buscamos tecer relações aproximando o DUA do pensamento complexo, quando analisadas as práticas desenvolvidas no MIP. Assim, destacamos momentos em que se evidenciam as concepções de Morin, tanto na ação docente da professora pesquisadora quanto nas falas e atitudes dos estudantes, visto que a troca entre eles age e retroage sobre o universo da sala de aula e fora dela. Ressaltamos que os nomes apresentados são fictícios, para preservar a identidade dos educandos.

Inicialmente, a professora realizou a rotina e a explicação do projeto MIP, pois Arthur (7 anos) é uma criança com TEA e havia a indicação da necessidade de pistas visuais e previsibilidade dos acontecimentos para a organização de seu pensamento. Essa prática desenvolvida pela professora pesquisadora está relacionada ao princípio do engajamento do DUA, cujas diretrizes são: proporcionar opções para promover o interesse dos estudantes e proporcionar opções para a autorregulação, sendo preciso compreender que cada ser humano tem uma forma de se organizar, de compreender e o que o motiva, contribuindo para a autonomia e autoconhecimento dos estudantes no meio em que habitam.

Na ação de Arthur, percebemos que a forma de agir está relacionada aos princípios do conhecimento pertinente, uma vez que este deve promover o caráter multidimensional do ser humano ou da sociedade, estabelecendo relações entre o todo e as partes, de modo que não se isole uma parte do todo (MORIN, 2011). Nesse caso, compreendemos, na educação inclusiva, a “parte” como cada um dos indivíduos e o “todo” como a turma em que o professor atua.

De acordo com Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 14) quando, ao pensar de modo complexo, afirmam que não se pode “[...] conhecer o todo se não conhecer particularmente as partes, e não [se pode] conhecer as partes sem conhecer o todo”, não

há nada isolado, tudo está conectado, entrelaçado, emaranhado e abraçado. Evidencia-se que não haverá prática que seja realmente inclusiva se não houver a compreensão de que cada ser humano é único, “[...] a um só tempo, físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico” (MORIN, 2011, p. 16), sendo necessário promover diversas formas para que possam aprender, pois somos seres unos, múltiplos, interligados ao planeta, às raízes, à nossa cultura, interdependentes, multidimensionais, e precisamos ser compreendidos na nossa magnitude, uma vez que, “[...] no mundo humano, o desenvolvimento da inteligência é inseparável do mundo da afetividade, isto é, da curiosidade, da paixão” (MORIN, 2011, p. 20). Concordamos com Guérios e Petraglia (2022, p. 3) ao mencionarem que, “se a inclusão estiver introjetada como modo de vida, deixa de ser parte isolada de um conhecimento e de um discurso fragmentado, para ser concebida como unidade hologramática na relação sistêmica parte-todo-parte”.

Ao realizar a prática com gestos e mímicas, com o objetivo de a turma conhecer seus colegas, os estudantes tiveram a experiência de empatia, socialização e diferentes modos de comunicação baseados no princípio da representação do DUA, abordando as diretrizes: fornecer opções para a compreensão e proporcionar opções para a expressão e comunicação. As crianças se envolveram com a dinâmica, proporcionando empatia em demonstrar conhecimento por meio de outras linguagens, como no relato de Paulo (6 anos) durante sua convivência com TEA e apraxia de fala severa: *“Como deve ser difícil não falar, não ser entendido, quando eu crescer vou fazer Libras, que nem aquelas pessoas que aparecem no cantinho da televisão, fazendo gestos”*.

O pensamento do estudante converge com as ideias de Morin (2005, p. 158) quando o autor afirma que “[...] a compreensão é um conhecimento empático/simpático das atitudes, sentimentos, intenções, finalidades dos outros; ela é fruto de uma mimese² psicológica que permite reconhecer ou mesmo sentir o que sente o outro”.

Aproveitando a fala do estudante Paulo, a professora pesquisadora decidiu apresentar alguns sinais em Língua Brasileira de Sinais (Libras) à turma, estando aberta ao inesperado, ao novo, e disposta a enfrentar as incertezas, uma vez que a prática por meio de Libras não havia sido pensada durante o planejamento da aula.

Compreendemos que, nessa situação, a professora pesquisadora desempenhou

² Termo crítico e filosófico cujo princípio é o de que a poética, a arte, deve ser uma imitação da vida real.

uma ação que, segundo Morin (2000, p. 86), “[...] é decisão, escolha, mas também é uma aposta. E na noção de aposta há a consciência do risco e da incerteza”. Ainda, podemos relacionar a autonomia docente da professora com a ecologia da ação, trazida por Morin (2000, p. 87) como a ação que “[...] leva em consideração a complexidade que ela supõe, ou seja, o aleatório, acaso, iniciativa, decisão, inesperado, imprevisto, consciência de derivas e transformações”.

Durante a roda de conversa para apresentação do conteúdo de Matemática e dos números, de onde vêm, para que servem e onde podemos encontrá-los, bem como na atividade de comparação das idades das crianças, altura, número da sola do sapato (Quadro 1), foi abordado o princípio da representação do DUA, contemplando a diretriz: fornecer opções para a percepção. Destacamos a atitude de Arthur, com sentimento de felicidade, que, ao identificar o número na sola de seu sapato, foi correndo ao quadro de giz e fez o registro do encontrado. Tal atitude contagiou os demais, que seguiram sua atitude, realizando o registro no quadro de giz.

Esse movimento ocorrido na sala de aula está relacionado ao quinto saber de Morin: enfrentar as incertezas. Quando a professora pesquisadora forneceu opções para a percepção, ela estabeleceu relação com as estratégias realizadas na atividade em que os estudantes comparam suas idades com a sola do sapato, que, para Morin (2000, p. 90), é a arte de lidar com o programa e “[...] elabora[r] um cenário de ação que examina as certezas e as incertezas da situação, as probabilidades, e as improbabilidades” que ocorrem na inclusão em sala de aula. Ao realizar o reconhecimento dos números no ambiente escolar, os estudantes João (6 anos), Giovanna (6 anos) e Arthur (7 anos) correram pelo pátio, mostrando e recitando os números encontrados. Dentre as afirmações, destacamos: “*Olha, professora, tem números no chão, bem onde fazemos a fila*” (João) e “*Aqui também na porta do banheiro e nesse quadro aqui onde tem um relógio*” (Giovanna). Já Arthur, por ter apraxia de fala severa, puxou a professora pesquisadora até um painel que continha números das salas em que ocorreria uma eleição no fim de semana, demonstrando a aprendizagem, o que se relacionou com o princípio do reconhecimento, diretriz: fornecer opções para compreensão.

Os fatos ocorridos ao visitar o ambiente escolar convergem com a afirmação de Morin (2000, p. 3) de que “[...] não é a quantidade de informações, nem a sofisticação em Matemática que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, mas sim a capacidade

de colocar o conhecimento no contexto”. Desse modo, o conhecimento pertinente está contextualizado ao aprendente, enfatizando o que é mais relevante no contexto específico em que ele está inserido, sendo importante o conhecimento que faz mais sentido ao estudante. Concordamos com Góes (2021, p. 34) ao enfatizar que o princípio do conhecimento pertinente “[...] nos alerta para a necessidade de possibilitar uma visão capaz de perceber o conjunto, de desenvolver a sensibilidade, de colocar o conhecimento no seu devido contexto”.

Quanto à atividade de assistir aos vídeos sobre as pinturas rupestres e a história dos números, foi abordado o princípio do engajamento, incluindo as diretrizes: proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes e fornecer opções para expressão e comunicação, pois, por meio do debate sobre o tema, os estudantes puderam se expressar e demonstrar suas percepções, bem como compreender os primeiros registros humanos de dinheiro/moeda que hoje conhecemos.

Durante a atividade, a estudante Juliana (7 anos) mencionou: *“Profe, como eles conseguiam entender os desenhos nas cavernas? A gente pode desenhar também para ver se o amigo adivinha o que eu estou desenhando? Ah... o Arthur vai saber! Pois ele não fala, mas sabe tudo, né? Posso fazer com ele?”*. Essa fala nos remete ao saber “ensinar a condição humana” de Morin (2000, p. 52), pois o ser humano “[...] somente se realiza plenamente como ser humano pela cultura e na cultura”. Desse modo, compreendemos que cada ser humano é um ser único em suas maneiras de aprender, de experienciar o mundo; conseqüentemente, é necessário o entendimento de que cada pessoa aprende de um modo, sendo importante considerar a diversidade e a multiplicidade para que cada estudante identifique seu percurso por diferentes caminhos que levem à aprendizagem.

Podemos ainda relacionar a fala de Juliana ao sexto saber: ensinar a compreensão, que possui uma “[...] missão propriamente espiritual da educação: ensinar a compreensão entre as pessoas como condição e garantia da solidariedade intelectual e moral da humanidade” (MORIN, 2000, p. 93). Há, na fala, a evidência de se colocar no lugar do outro e agir com cidadania e ética, a fim de os estudantes desenvolverem habilidades cognitivas, tornando-se capazes de compreender, interagir e se comunicar com a realidade em que estão vivendo.

Ainda nessa atividade, Henrique (7 anos) realizou a seguinte fala relativa ao

escambo: “*Hoje não é mais assim, com o dinheiro e os preços das coisas é mais fácil saber o valor e se dá pra gente comprar, né, profe?* ”. Isso demonstra a compreensão e associação com o sistema monetário a uma visão do modo de enxergar o mundo e de compreendê-lo, o que se articula com o saber “identidade terrena” de Morin, em que o estudante se percebe como parte constitutiva dessa sociedade, para então ser capaz de enfrentar com autonomia as suas incertezas. Nesse relato, percebemos que, além de existir um raciocínio matemático, Henrique apresenta sua indagação com incerteza de suas ideias e relações que conseguiu estabelecer a partir da ação docente.

Contemplando o princípio da ação e expressão, diretriz: fornecer opções para funções executivas, foi proposta a atividade de pintura com tinta utilizando os dedos das mãos, devido ao interesse dos estudantes nas pinturas rupestres e outras formas de comunicação. A utilização dos dedos foi sugerida para proporcionar forma equitativa na execução da atividade, visto que havia estudantes que não conseguiam se expressar por meio de materiais riscantes. Arthur demonstrou alegria e curiosidade em sentir a textura e o cheiro da tinta, exibindo à professora pesquisadora o que estava desenhando.

No ambiente escolar, os professores estão constantemente enfrentando situações conflituosas, como no caso da estudante Patrícia (6 anos), que se sentiu incomodada em sujar as mãos, solicitando para lavá-las. A professora pesquisadora retomou o objetivo da atividade com ela e oportunizou a utilização do pincel, mas Patrícia preferiu continuar com as mãos. Isso exigiu uma flexibilidade da professora ao expor o objetivo da aprendizagem, indicando ao estudante seu papel nesse processo. Diante das incertezas presentes no âmbito da sala de aula, a professora pesquisadora se mostrou aberta ao inesperado e adotou novas estratégias para incluir Patrícia no processo de aprendizagem da atividade com tinta.

A produção do conhecimento é repleta de erros, ilusões e, desse modo, “[...] todo conhecimento comporta o risco do erro e da ilusão. A educação do futuro deve enfrentar o problema de dupla face do erro e da ilusão” (MORIN, 2000, p. 19), porém é necessário que o docente tenha autonomia, coragem e domínio teórico para enfrentar as incertezas que emergirem e elaborar outras estratégias que permitam a superação do desconhecido, afinal a busca pelo “[...] conhecimento é, pois, uma aventura incerta” (MORIN, 2011, p. 86).

Abordando as diretrizes: opções diferentes para a percepção e proporcionar

opções para manter o esforço e a persistência, do princípio da representação e princípio do engajamento, respectivamente, a atividade sobre a importância das regras em diferentes ações e contextos foi elaborada. Houve o manuseio de diversos jogos de tabuleiro, dominós, *tangram*, Uno, entre outros, para poderem socializar e se organizar quanto às regras e trabalhar em equipe, além de associar os números com sua quantidade no ábaco ou palitos de sorvete, registrando com canetinhas, lápis, giz de cera, entre outros.

No momento dos jogos, a professora realizou um sorteio para que as crianças se posicionassem nas mesas onde estavam disponibilizados os materiais, visando a uma forma mais justa de formação dos grupos, para que nenhuma criança se sentisse excluída por escolhas individuais. Arthur foi um dos primeiros a ser sorteado e, nesse momento, Juliana (já sorteada) bateu palmas quando percebeu que eles estariam no mesmo grupo, abraçando-o como sinal de contentamento. Essa atitude demonstra a afinidade, afetividade e companheirismo construídos entre ambos ao longo do projeto MIP, denotando “[...] um conhecimento empático/simpático das atitudes, sentimentos, intenções, finalidades dos outros; ela é fruto de uma mimese psicológica que permite reconhecer ou mesmo sentir o que sente outro” (MORIN, 2005, p. 158).

Arthur tomou a iniciativa de separar as peças do dominó para seus colegas, realizando a contagem a cada sete, e, com ajuda de Juliana, foi dividindo entre eles. Ao decidir quem iniciaria a partida, Felipe prontamente perguntou à professora: “*Profe, como a gente decide quem começa primeiro?*”. Nesse momento, a professora retomou as regras do jogo de dominó tradicional, em que, se alguém tivesse o “vermelhão” (as duas partes da peça são compostas por seis unidades), iniciaria a partida.

Arthur demonstrou ansiedade em procurar em suas peças o “vermelhão”, mas não o encontrou. Com isso, a professora pesquisadora retomou as regras do jogo, demandando espera na organização de pensamento da criança para que pudessem compreender a importância de respeitar os combinados e as regras. Nesse momento, percebemos que, “[...] num mesmo espaço e tempo, não há apenas ordem, mas também desordem; não há apenas determinismos, mas também acasos; em situações nas quais emerge a incerteza” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 18).

Os estudantes avançaram no quesito de regras, da socialização, do respeito ao próximo, da empatia e de esperar sua vez em diferentes contextos. É preciso pensar no global, estimular o pensar de forma complexa, crítica e reflexiva, pois o aprender deve

acontecer por meio da contextualização e “[...] nossa autonomia como indivíduos não só depende da energia que captamos biologicamente do ecossistema, mas da informação cultural. São múltiplas as dependências que nos permitem construir nossa organização autônoma” (MORIN, 2008, p. 36).

Quando questionados para que observassem o relógio da sala, foi abordada a função desse instrumento para a organização do tempo e afazeres diários, como acordar, ir para a escola, se alimentar, dentre outras atividades da rotina das crianças. Buscando uma forma lúdica de abordar o conteúdo, foi apresentada a música *Caveiras*, que aborda os números e as badaladas do relógio. Na sequência, para registro, os estudantes construíram um relógio identificando as posições dos números.

Juliana disse: “*Profe, minha mãe olha no celular para ver as horas!*” e Patrícia complementou: “*Ah!... Profe, de manhã o celular da minha mãe toca para a gente acordar..., mas eu não quero levantar*”. Arthur aproveitou o momento, pegou o celular da professora que estava sobre a mesa e mostrou a hora; em seguida, colocou a mão na sua barriga. Ao ver o gesto de Arthur, Felipe informou que estava na hora do lanche, demonstrando compreensão da expressão do colega. A atitude de Felipe nos remete à afirmação de Morin (2011, p. 82) de que “[...] compreender inclui, necessariamente, um processo de empatia [...] pede abertura, simpatia e generosidade, é a garantia da solidariedade intelectual e moral da humanidade”.

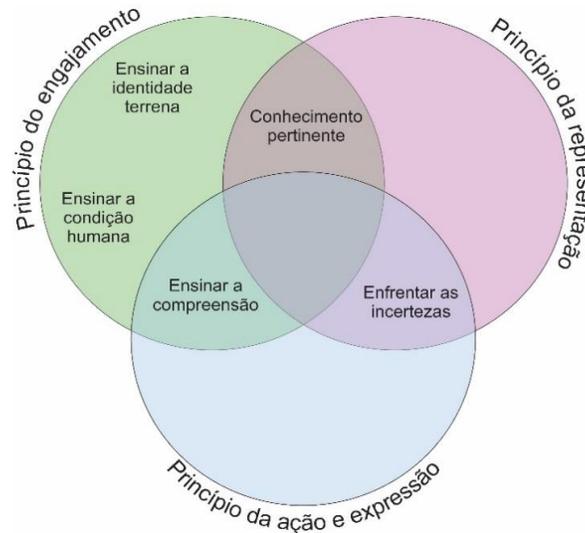
No último dia do projeto MIP, os educandos puderam expressar de diferentes modos o que aprenderam na atividade, que buscou atender ao princípio da ação e expressão, diretriz: fornecer opções para expressão e comunicação. Os estudantes conversaram sobre as atividades apresentadas por meio de uma roda de conversa e, para registro, expressaram suas afirmações por diferentes meios, como música, escrita, desenho, massa de modelar, jogos, pareamentos, ábaco, oral, em grupo, duplas ou individual.

As variadas expressões, ações e registros realizados pelos estudantes se relacionam com o pensamento complexo de Morin (2011, p. 20), tendo em vista que o “[...] ser humano é singular, é plural, difere no seu modo de agir, conhecer, reproduzir, compreender, se expressar, de viver”. Foi um momento significativo para todos, sendo que “[...] a criatividade como expressão de processos criativos, é fruto, sim, da natureza dialógica, da complexidade, do diálogo interno do sujeito, ao atuar sobre o objeto externo;

das relações entre subjetividade, intersubjetividade e objetividade” (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 248).

Diante das exposições feitas nesta seção, podemos indicar as aproximações entre o DUA e o pensamento complexo, expostas na Figura 2.

Figura 2: Aproximações entre DUA e pensamento complexo



Fonte: Os autores (2022).

Por meio das análises sobre as atividades do MIP, podemos afirmar que os saberes indicados por Edgar Morin dialogam com os princípios do DUA da seguinte forma: conhecimento pertinente dialoga com os princípios do engajamento e da representação do DUA; enfrentar as incertezas dialoga com os princípios da representação e da ação e expressão; ensinar a condição humana dialoga com o princípio do engajamento; ensinar a compreensão dialoga com os princípios do engajamento e da ação e expressão; e ensinar a identidade terrena dialoga com o princípio do engajamento, proporcionando o desenvolvimento de seres humanos reflexivos, criativos, solidários, éticos e comprometidos com uma educação planetária.

CONSIDERAÇÕES

A partir do projeto MIP apresentado neste texto, foi possível descrever relações que aproximam o DUA do pensamento complexo. No referido projeto, realizado em uma

escola da rede municipal de Araucária (PR), em turma do 1º ano do Ensino Fundamental I, em que havia um estudante com TEA e apraxia de fala severa, desenvolveram-se práticas para contribuir com a matemática inclusiva, buscando a eliminação de barreiras, atitudinais e/ou pedagógicas.

A premissa para essa ação está pautada no fato de que é necessário compreender que existem várias formas de aprender, superando dificuldades preexistentes dos estudantes, concretizando uma prática reflexiva, organizada e com clareza de objetivos a serem atingidos por todos os atores do processo educativo. É evidente que, durante a aplicação do MIP, houve momentos de incertezas, sobretudo ao se deparar com situações não planejadas; no entanto, com a flexibilidade que a abordagem do DUA proporciona e o modo de pensar complexo da professora pesquisadora, foi possível realizar práticas realmente inclusivas.

Como mencionado, o DUA possibilita que o estudante exponha sua aprendizagem pelo uso de diversos materiais. Também, o professor utiliza diversos recursos para que o estudante aprenda, conforme suas especificidades, pensando na diversidade humana, aceitando o outro em um movimento recursivo, retroativo e impulsionador. Isso promoveu avanços para compreensão dos conteúdos matemáticos na turma indicada, sobretudo por utilizarem e manipularem diferentes recursos e materiais, tanto para aprender quanto para expor seu aprendizado.

Essa flexibilidade no processo de ensino e aprendizagem proporcionou a vontade de aprender dos estudantes, ocorrendo atividades em grupo, principalmente com a participação do estudante com TEA, que, por sua característica, possuía resistência a esse tipo de socialização. Sem a abertura ao novo e a flexibilidade do “ser humano docente”, a Matemática se distanciaria do contexto em que o estudante está inserido, não sendo possível a ele realizar descobertas e utilizar os diversos sentidos, como a audição, tato, paladar e visão, em prol da aprendizagem matemática (MANRIQUE; MARANHÃO; MOREIRA; MARTINHO, 2016).

As estratégias apresentadas encorajaram os educandos a ter curiosidade, pensar de forma crítica e reflexiva, desenvolvendo a compreensão, ensinando a condição humana e a identidade terrena, princípios oriundos dos estudos de Edgar Morin. Ao tecer relações neste texto entre o DUA e o pensamento complexo, foi possível observar que os três princípios do DUA se relacionam a cinco dos sete saberes para uma educação do futuro,

pensando no estudante/humano no contexto, compreendendo, oportunizando estratégias, promovendo o aprendizado de forma livre, afetiva, possibilitando enxergar as partes e o todo, em um processo de religação do ser e do saber. Por outro viés, essas relações promovem a inclusão no ambiente escolar, pois eliminam barreiras de forma organizada, atendendo à variabilidade de seres humanos na sala de aula, permitindo conectar as partes do conhecimento às estruturas, às habilidades, às limitações, ou seja, ao todo (MORIN, 2015).

Diante do exposto, é possível afirmar que as práticas planejadas na abordagem do DUA dialogam com o pensamento complexo, proporcionando uma forma de pensar, tanto aos docentes quanto aos estudantes, que efetiva a educação matemática inclusiva.

REFERÊNCIAS

ARAUCÁRIA, Prefeitura Municipal de. **Organização Curricular de Araucária: um compromisso com o direito ao conhecimento** / Prefeitura Municipal de Araucária. Secretaria de Educação; Organizadores Secretária Adriana de Oliveira Chaves Palmieri et al. Araucária: SMED, 2019. 903 p.

CAST – Center for Applied Special Technology. **Universal Design for Learning Guidelines**. version 2.2. 2018. Disponível em <http://udlguidelines.cast.org> Acesso em 15 de nov. de 2022.

COELHO, J. R. D.; GÓES, A. R. T. Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática Inclusiva. **Revista Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, 2021. Disponível em <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/4134> Acesso em 05 de nov. de 2022.

GÓES, H. C. **Aproximações entre pensamento complexo e processos didáticos: tessituras pelas vozes de professores que ensinam matemática**. Tese de doutorado – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/72774> - Acesso em 05 de nov. de 2022.

GUÉRIOS, E.; PETRAGLIA, I.; FREIRE, M. M. **Inclusão como modo de viver: bem viver**. Delta, V. 38, p. 1-25. 2022 Disponível em <https://www.scielo.br/j/delta/a/9qFTPmqfSgSQcszs7GK9TN/> Acesso em 25 de nov. de 2022.

MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E MARTINHO, M. H. M. (org.). **Desafios da educação matemática inclusiva: formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 21ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

MORIN, E. **Ensinar a viver** - Manifesto para mudar a educação. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro** / tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – 2. ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

MORIN, E. CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar para a era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

RIBEIRO, O; MORAES, M. C. **Criatividade em uma perspectiva transdisciplinar**. Brasília: Liber Livro/Unesco, 2014.

Submetido em 15 de dezembro de 2022.

Aprovado em 28 de março de 2023.