



SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

Desvendando formas para todos: aprendendo geometria em uma sala de aula inclusiva

Unraveling shapes for everyone: learning geometry in an inclusive classroom

Ana Paula Sartori Gomes¹

Lilian Spieker Rodrigues de Lima²

Silvia Teresinha Frizzarini³

Elisandra Bar de Figueiredo⁴

RESUMO

Neste artigo relatamos a experiência vivenciada e as repercussões de uma atividade com materiais concretos para auxiliar alunos com deficiência visual durante o ensino de formas geométricas numa sala de aula regular. Foi proposto um jogo cooperativo com material manipulável para o ensino de formas geométricas que trabalhava com a nomenclatura da forma e o seu encaixe numa prancha com espaços em baixo relevo, e foi aplicado numa turma de terceiro ano do Ensino Fundamental I com 15 alunos, de uma escola pública estadual da cidade de Joinville, que tinha um aluno com deficiência visual. O referencial teórico utilizado enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades sensoriais com vistas a preparar o indivíduo para o ambiente. A pesquisa se classifica como básica, de abordagem qualitativa, descritiva, bibliográfica com levantamento e análise de dados. A aplicação foi dividida em seis etapas: preparação do ambiente, introdução da atividade, primeiro, segundo e terceiro modo de jogar e fechamento. No primeiro modo, cada dupla ou trio deveria retirar uma ficha com o nome de uma figura, identificá-la e encaixar na prancha. No segundo, com um novo desafio para as equipes, um dos colegas de cada dupla ou trio usaria uma venda nos olhos para realizar a atividade. No terceiro e último modo proposto para o jogo, os dois ou os três estudantes foram vendados e deviam trabalhar ao mesmo tempo procurando as peças, seus lugares correspondentes na prancha e realizar o encaixe. Como resultados, pode-se perceber não apenas a evolução dos estudantes para identificar as formas geométricas, como também o favorecimento da inclusão do aluno com deficiência visual, uma vez que o estímulo sensorial esteve presente em todos os momentos da aplicação, de forma progressiva. No final da atividade, durante o fechamento e revisão, mesmo os alunos que possuíam dificuldade na leitura, tanto para ler as fichas, quanto associar o nome à forma, conseguiam identificar as formas com os nomes, respondendo os questionamentos, além de fazer associação com outros elementos do cotidiano.

Palavras-chave: Deficiência Visual. Inclusão. Matemática. Formas Geométricas. Material Concreto. Jogo Cooperativo.

1 Licencianda em Matemática pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
E-mail: ana.paula.sartori.gomes@gmail.com

2 Licencianda em Educação Especial pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE)
E-mail: lilian.srdelima@gmail.com

3 Professora Associada da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM)
E-mail: silvia.frizzarini@udesc.br

4 Professora Associada da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Doutora em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: elisandra.figueiredo@udesc.br



ABSTRACT

This paper reports the experience and the repercussions of an activity using concrete materials to assist visually impaired students in learning geometric shapes in a regular classroom. A cooperative game was proposed, with manipulable material for teaching geometric shapes that worked with the names of the shapes, which had to be assembled on a board with low relief spaces. The game was applied to a third-grade class with 15 students, including one visually impaired, in a public state school in the city of Joinville, Brazil. The theoretical framework emphasizes the importance of sensory development to prepare the individual for the environment. The research is classified as basic, with a qualitative, descriptive, bibliographic approach, with data collection and analysis. The application was divided into six stages: environment preparation, activity introduction, first, second and third playing modes, and closing. In the first mode, each pair or trio had to draw a card with the name of a shape, identify it, and fit it on the board. In the second one, as a new challenge for the teams, one of the classmates in each pair or trio would be blindfolded when performing the activity. In the third and final mode proposed for the game, the two or three students were blindfolded and had to work at the same time to find the pieces, their corresponding places on the board and assemble them. As a result, not only the evolution of the students in identifying geometric shapes could be noticed, but also the promotion of inclusion of the visually impaired student, since sensory stimulation was always progressively present during the application of the game. At the end of the activity, during the closing and review, even the students who had trouble either reading the cards or associating the name with the shape were able to identify the shapes with the names, answer the questions and make associations with other everyday elements.

Keywords: Visual Impairment. Inclusion. Mathematics. Geometric Shapes. Concrete Material. Cooperative Game.

Introdução

A educação tem passado por diversas mudanças no decorrer dos anos. A inclusão escolar é um exemplo de situação na qual o cenário escolar foi transformado e, com essas transformações, os profissionais precisaram repensar suas práticas profissionais e a forma como ministravam suas aulas.

Essas mudanças motivaram os profissionais do Grupo de Pesquisa em Educação Inclusiva e Necessidades Educacionais Especiais (PEINE) e do Laboratório Fábrica Matemática - FAB3D do departamento de Matemática da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) a pensar em estratégias para oportunizar o ensino de Matemática de forma inclusiva nas escolas públicas de Joinville/SC.

Nesse sentido, diversas pesquisas apontam que o uso de materiais concretos é uma ferramenta eficaz para o ensino e importante aliado quando se trabalha com pessoas com deficiência (MONTESSORI, 1965; KOEPEL; SILVA, 2018). O laboratório FAB3D possui impressoras 3D e máquina de corte a laser, atuando na criação e confecção de materiais concretos para o ensino. Neste artigo, relatamos a aplicação de um material concreto pedagógico, produzido nesse laboratório e desenvolvido para o ensino de Matemática, com estudantes com deficiência visual em salas regulares de ensino.

Para que pessoas com deficiência visual exerçam seus direitos e tenham acesso à educação, no Brasil, temos a lei nº 13.146, nomeada Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com



Deficiência, que se destina “a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015, p. 1).

Aprofundando-se, de acordo com *Saberes e práticas da inclusão* (BRASIL, 2006), o professor pode estimular o desenvolvimento sensorial do aluno com deficiência visual, no ambiente escolar,

com variados materiais, proporcionando, desta maneira, não só para o aluno deficiente visual, como para todos os alunos, um desenvolvimento sensorial harmonioso que favorecerá tanto o processo educacional, como a orientação e a mobilidade do deficiente visual. (BRASIL, 2006, p. 46).

Para entender a realidade e necessidades do ensino de pessoas com deficiência visual, as autoras foram conhecer o trabalho desenvolvido por uma instituição que atua na inclusão social da pessoa com deficiência visual (cega ou com baixa visão) na cidade de Joinville/SC. Essa visita teve o intuito de conhecer de maneira mais profunda o trabalho daquela instituição e verificar a necessidade de material específico para o ensino de Matemática. Após a visita, verificou-se a necessidade de se trabalhar com materiais concretos que pudessem auxiliar no ensino de formas geométricas. Nessa perspectiva, foi desenvolvido um jogo que foi descrito e apresentado no XIV ENEM, Encontro Nacional de Educação Matemática (GOMES *et al.*, 2022). Posteriormente, ele foi aplicado em uma turma de terceiro ano do Ensino Fundamental I de uma escola pública estadual da cidade de Joinville/SC que tinha um aluno com deficiência visual. A proposta do jogo é ser cooperativo – segundo Brotto (1999), este é um modo em que os participantes jogam juntos, não havendo perdedores, com o objetivo de se trabalhar em grupo usando atividades lúdicas “que corroboram a escola e a educação como um todo, enquanto fomentadoras de uma sociedade fundamentada na equidade, na democracia e valorização do ser humano” (BROTTO, 1999, p. 26). É sob essa ótica que usaremos a palavra jogo neste trabalho.

Portanto, o objetivo principal deste artigo é relatar a experiência vivenciada e as repercussões dessa aplicação com materiais concretos para auxiliar alunos com deficiência visual durante o ensino de formas geométricas numa sala de aula regular. Na sequência do texto, temos o referencial teórico, a trajetória do desenvolvimento do material e da sua aplicação, o relato e análise da experiência e, por fim, as considerações finais.

2 Referencial teórico

Com o advento das novas tecnologias, tais como a internet, inteligência artificial e smartphones, o acesso à informação passou a ser cada vez mais democratizado, porém, o



desenvolvimento de um determinado conhecimento, compreendido como resultado da aprendizagem, tornou-se cada vez mais complexo de se alcançar, levando-se em conta o excesso de distrações e a quantidade de informações que os estudantes recebem todos os dias. A partir disso, oportunizar uma experiência atrativa e motivadora, que resulte em diversos aprendizados, acadêmicos, socioemocionais ou motores, tornou-se ainda mais desafiador. Ferrarini, Saheb e Torres (2019, p. 5) destacam que aprender ativamente compreende “a atitude e a capacidade mental do aluno buscar, processar, entender, pensar, elaborar e anunciar, de modo personalizado, o que aprendeu. Muito diferente da atitude passiva de apenas ouvir e repetir os modelos prontos.” Ainda acrescentam que

além dessa movimentação interna, expressa no uso e desenvolvimento de processos cognitivos diversos e mais complexos, há uma movimentação externa, tanto de docentes quanto de educandos, à medida que precisam agir para selecionar informações, interpretar, comparar, analisar, discutir, refletir, entre outros processos que demandam diferentes posturas e dinâmicas corporais, não só do aluno individualmente, mas de grupos de alunos ou mesmo de toda a sala de aula. (FERRARINI; SAHEB; TORRES, 2019, p. 5).

Diante deste cenário, têm-se os materiais concretos como uma alternativa de didática que estimula diversos sentidos ao mesmo tempo (tátil, visual, olfativo etc.), implicando em diversas interações diferentes, dinamizando as atividades, desconstruindo uma aprendizagem baseada em um indivíduo estático e passivo, como dita o ensino tradicional, conforme indicado em *Saberes e práticas da inclusão* (BRASIL, 2006).

A médica e pesquisadora Maria Tecla Artemisia Montessori, na década de 60, fez diversos testes utilizando materiais concretos com crianças típicas e atípicas, evidenciando as potencialidades do seu uso para a aprendizagem de diversos conceitos, dentre eles as formas geométricas (MONTESSORI, 1965). Ainda, em seu trabalho, ela enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades sensoriais com vistas a preparar o indivíduo para o ambiente ao afirmar que “a educação geral propõe-se, com efeito, um objetivo biológico e uma finalidade social: trata-se de auxiliar o desenvolvimento natural do indivíduo e prepará-lo para o seu ambiente.” (MONTESSORI, 1965, p. 98).

Na perspectiva de um estudante com deficiência visual, competências quanto ao desenvolvimento psicomotor são ainda mais relevantes, visto que podem incidir na sua independência em diversos âmbitos da vida. Conforme Koepsel (2016, p. 5), “os estudantes com deficiência visual necessitam de materiais didáticos que sejam manipuláveis, que possuam texturas, tamanhos e formas diferentes, pois é através destes que o estudante elaborará a construção do conceito matemático”.



Montessori ainda evidencia outra potencialidade do material, oposta às distrações da sociedade moderna, ao afirmar que “Quando a criança se encontra ante o material, empenha-se num trabalho concentrado, sério, que parece extraído do melhor da sua consciência” (MONTESSORI, 1965, p. 170). Também Kamii (1998, p. 15) diz que “A criança progride na construção do conhecimento lógico-matemático pela coordenação das relações simples que anteriormente ela criou entre os objetos.”

Os materiais concretos podem ser utilizados de diferentes maneiras. Neste artigo, apresentamos a aplicação em forma de jogo cooperativo, que

consiste em jogos e atividades onde os participantes jogam juntos, ao invés de contra os outros, apenas pela diversão. Através deste tipo de jogo, nós aprendemos a trabalhar em grupo, confiança e coesão grupal. A ênfase está na participação total, espontaneidade, partilha, prazer em jogar, aceitação de todos os jogadores, dar o melhor, mudar regras e limites que restringem os jogadores, e no reconhecimento que todo jogador é importante. (SOBEL, 1983⁵ apud BROTTTO, 1999, p. 80).

Assim, o jogo pode se constituir em uma estratégia de ensino e contribuir para a socialização entre alunos. Além disso, o brincar é atividade natural da criança, portanto, os jogos utilizam a natureza da criança em favor da aprendizagem. Tratando-se de um jogo, o lúdico está presente e

a ludicidade permite a criação de brincadeiras, brinquedos e jogos que auxiliam no desenvolvimento de algumas funções essenciais para o crescimento humano, como a linguagem, a memória, a percepção, a atenção, a motricidade e a formação de relações sociais. (RAUPP; GRANDO, 2016, p. 65).

Diferente dos jogos competitivos, o material que descrevemos foi aplicado de forma a configurar um jogo cooperativo que tem como objetivo o desenvolvimento mútuo e o estabelecimento de relações socioemocionais, além da gestão das diferenças e a solidariedade de maneira lúdica. Ainda, segundo Orlick (1989, p. 101), “Aprendendo a jogar cooperativamente descobrimos que podemos criar inúmeras possibilidades de participação e inclusão, através da modificação gradativa das regras e estruturas básicas do jogo”. Nossa estratégia de aplicação abordou a inclusão como um dos seus objetivos específicos, buscamos condições para que todos os estudantes, com ou sem deficiência, pudessem jogar juntos com equidade, assim, compartilhando a aprendizagem, com o mesmo objetivo, concluir corretamente o jogo.

⁵ SOBEL, Jeffrey. *Everybody wins: non-competitive games for young children*. New York: Walker Publishing Company, 1983.

3 Trajetória: do desenvolvimento à aplicação

O material desenvolvido é composto por uma Prancha de Pareamento, cujo propósito é parear formas geométricas, encaixando peças soltas em uma prancha com a demarcação das figuras. A prancha foi produzida em MDF e contém 14 formas geométricas, nos formatos de círculo, oval, quadrado, retângulo, diamante, paralelogramo, trapézio, coração, estrela, seta, cruz, losango, hexágono e pentágono (Figura 1). Cabe ressaltar que não é possível fazer o encaixe se a peça não estiver no lugar condizente, o que possibilita a autoaprendizagem, conforme esclarece Montessori:

o controle deste exercício é tão absoluto quanto o dos encaixes sólidos: a figura não pode, efetivamente, entrar, se a moldura não lhe for correspondente. A criança poderá, pois, exercitar-se sozinha e realizar uma verdadeira autoeducação sensorial, no que concerne ao reconhecimento das formas geométricas. (1965, p. 134).

Figura 1. Prancha de Pareamento e formas geométricas



Fonte: Acervo das autoras, 2022.

Depois de pronto, apresentamos o material a um professor cego que, ao manuseá-lo e analisar a sua proposta, ressaltou sua relevância para o ensino das formas geométricas para alunos cegos e de baixa visão. O professor salientou que o material torna possível perceber os limites e traços da forma geométrica, trabalha a noção espacial, a percepção tátil, e ainda outros conhecimentos necessários ao desenvolvimento psicomotor de uma pessoa com deficiência visual, principalmente na infância, público-alvo deste material.

Essa conversa nos motivou a pensar na possibilidade de utilizar o material como um jogo cooperativo entre crianças com deficiência visual e videntes, promovendo a interação entre elas. Assim, decidimos pintar a Prancha de Pareamento e as peças de encaixe para torná-las mais atrativas às crianças videntes e fizemos fichas com a nomenclatura das formas geométricas, de tal forma que as crianças poderiam ler o nome da forma geométrica,

encontrar a forma correspondente e encaixá-la na prancha. As fichas foram plastificadas para promover maior durabilidade ao material e foram feitas utilizando a grafia em tinta e em braille (Figura 2). O próximo passo era aplicar o jogo – que foi descrito em Gomes *et al.* (2022) – em uma sala de aula regular que tivesse alunos com deficiência visual.

Nessa perspectiva, uma das pesquisadoras, que estava inserida numa escola pública estadual pelo vínculo de Estágio Curricular Obrigatório do curso de Licenciatura em Matemática, conversou com a coordenação explicando que desenvolvia pesquisas na área de Ensino de Matemática para estudantes com deficiências, trabalhando na elaboração de materiais concretos para serem usados nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Como a escola não possuía sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) e a única fonte de materiais adaptados eram os confeccionados pelas segundas professoras⁶, a coordenação da escola estabeleceu o contato entre elas e a estagiária para decidirem que parcerias poderiam ser estabelecidas para auxiliar os estudantes com deficiência.

Figura 2. Fichas do jogo



Fonte: Acervo das autoras, 2022.

Desse contato, descobriu-se que um dos estudantes da escola era um aluno com deficiência visual congênita, matriculado na turma do terceiro ano do Ensino Fundamental I, porém a escola não tinha material adaptado para as suas necessidades. A segunda professora que atendia esse estudante relatou que o próximo conteúdo a ser ensinado seria formas geométricas, então surgiu a oportunidade para utilizar a Prancha de Pareamento. A segunda professora utilizou o material durante as aulas regulares e em momentos extraclasse. Ela relatou que, em um primeiro contato, o aluno teve muita dificuldade para perceber as formas, seus contornos e características (número de lados, vértices, formato), mas, com o passar dos dias, ele foi aprimorando o seu tato e percebendo as diferenças entre elas. Essa experiência foi descrita em Gomes, Lima e Figueiredo (2022).

⁶ Nas escolas da rede estadual de ensino de Santa Catarina, o segundo professor é o profissional que atua nas salas regulares acompanhando os alunos com necessidades específicas.



Num segundo momento, em conversa com a direção da escola e com a professora regente da turma do terceiro ano, foi proposta a aplicação do material, em formato de jogo cooperativo, com a turma toda, não apenas com o estudante com deficiência visual, visando a sua inclusão sem o diferenciar dos demais, além de proporcionar uma dinâmica coletiva com o objetivo de mostrar aos outros alunos um pouco da realidade do colega com deficiência visual. A escola e a professora regente apoiaram a ideia e enviaram os termos de consentimento para que os pais ou responsáveis dos alunos da turma assinassem.

A pesquisa se caracteriza como qualitativa, em que a fonte de dados é o ambiente natural e o investigador é quem analisa os dados, respeitando a forma em que estes foram observados (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Iniciamos com uma pesquisa bibliográfica, buscando o diálogo com os autores e pesquisadores da área da inclusão e da Matemática; seguimos com conversas com pessoas com deficiência visual e visita a locais que atendem pessoas com essa deficiência; e finalizamos com uma pesquisa de campo que se desenvolveu por meio da aplicação do material. Dessa forma, ela se classifica como básica, de abordagem qualitativa, descritiva, bibliográfica e de levantamento. A abordagem de levantamento procura identificar de que forma o jogo pode ser utilizado como estratégia de inclusão e sinalizar alterações para aplicações futuras. O lócus da pesquisa foi uma sala de aula do terceiro ano do Ensino Fundamental I em uma escola pública estadual, com 15 crianças. Na próxima seção, relatamos como foi essa aplicação.

4 Relato e análise da aplicação

A aplicação se deu durante duas aulas consecutivas, com duração de 90 minutos no total, e com a participação de 15 crianças do terceiro ano de uma escola pública estadual de Joinville/SC. Três pesquisadoras conduziram as atividades enquanto a segunda professora que acompanha o aluno com deficiência visual mediu alguns momentos, e a professora regente apenas permaneceu na sala sem se envolver com o andamento das atividades. A tarde da aplicação estava chuvosa e, como a escola não possui parque ou qualquer área coberta além do pátio, as crianças compartilharam um ambiente com alunos de diferentes séries no intervalo. Também haviam tido aula de Educação Física, portanto retornaram à sala de aula agitados e animados com a atividade.

A aplicação aconteceu na aula imediatamente após o intervalo e foi dividida em seis etapas – preparação do ambiente; apresentação da atividade; primeiro; segundo; terceiro modo de jogar; e fechamento –, que serão descritas na sequência.



Ao retornarem da aula de Educação Física com o intuito de pegar os objetos necessários para o intervalo, a professora regente da turma informou para as crianças que elas participariam de uma atividade naquele dia, referente ao termo de consentimento que foi assinado pelos responsáveis havia alguns dias. Ela solicitou que os estudantes guardassem o material e colocassem a mochila junto ao quadro, assim as pesquisadoras poderiam organizar as mesas e cadeiras livremente. Segundo Montessori:

convém, conseqüentemente, que o ambiente seja planejado de tal modo que favoreça ao máximo a atividade infantil; se for belo, interessará a criança pouco mais de um dia; seu interesse, porém, será inesgotável se apresentar aos petizes objetos que possam, à vontade, ser apalpados, deslocados, removidos etc. (MONTESSORI, 1965, p. 107).

Modificamos a configuração das carteiras que estavam enfileiradas para formar seis duplas e um trio. Essa estratégia, além de dinamizar a aplicação, possibilitou que os estudantes, incluindo o aluno com deficiência visual, pudessem ter foco total no material, visto que “[...] é necessário que a atenção seja isolada de tudo aquilo que não constitui o objeto da lição. Terá, em decorrência, a precaução de colocar diante da criança uma pequena mesa, e, em cima dela, unicamente o material que quiser apresentar.” (MONTESSORI, 1965, p. 147). Mesmo que desautorizados pela escola a retornarem à sala de aula no momento do intervalo, alguns estudantes surgiram na sala com o pretexto de buscar algum item e tentaram descobrir o que seria feito. Ao ver o material, ficaram ainda mais interessados e curiosos.

Para iniciar a atividade, fizemos um sorteio das cartas do jogo e peças da prancha, cada estudante retirou uma peça ou uma carta com o nome de uma forma para formar as duplas. O estudante que retirasse o círculo, por exemplo, faria dupla com o aquele que retirou a carta com a nomenclatura círculo. Por ser uma turma com número ímpar de crianças, um grupo ficou em trio e, no sorteio, deixamos duas peças de diamante e uma carta com o nome correspondente para formar esta equipe. Inicialmente, houve resistência por parte dos estudantes em fazer dupla com algum colega com quem não tinham afinidade, inclusive com pedidos para trocar as duplas, com o objetivo de jogar com seus amigos, mas preferimos proporcionar momentos de socialização com quem eles não convivem com tanta frequência. Durante a aplicação, percebemos que eles se divertiram, conversaram e aprenderam juntos.

Recolhemos as peças e cartas, e distribuímos para cada grupo uma Prancha de Pareamento com suas peças e as cartas nominadas, como pode ser observado na Figura 3. Antes mesmo de explicar a atividade, os estudantes já manipulavam as peças com curiosidade, levantando hipóteses do que deveria ser feito com o material entre si, demonstrando interesse pela atividade.

Outro ponto de curiosidade dos estudantes foi em relação aos gravadores que foram posicionados embaixo das carteiras, com o intuito de captar diálogos entre eles e comentários ditos em voz alta. Explicamos que os gravadores estavam ali apenas para registrar as atividades, assim eles se sentiram mais confortáveis. Todos os registros haviam sido autorizados pelos responsáveis, inclusive o uso de fotografias e vídeo.

Figura 3. Organização da sala em equipes



Fonte: Acervo das autoras, 2022.

O primeiro modo de jogar era a forma mais simples: cada um deveria retirar uma ficha com o nome de uma figura, identificá-la e encaixar na prancha. Caso o colega tivesse dificuldade, o outro poderia auxiliá-lo. Para o aluno com deficiência visual, a associação do “nome” com a percepção sensorial consegue não só fixar essa associação, como também reavivar suas energias perceptivas. “O deficiente é ajudado, por esta lição, a observar melhor objeto, que parece, doravante, duplicemente apegado a ele, pela aparência e pelo nome.” (MONTESSORI, 1965, p. 173).

Nesta etapa, algumas crianças sinalizaram que não lembravam quais eram os nomes de algumas formas, como o trapézio, losango e paralelogramo, confundindo o segundo e o terceiro, além do pentágono e hexágono. Para isso, intervimos indicando as nomenclaturas corretas de algumas e auxiliando-os a deduzir, por exclusão, as outras. Havíamos dialogado com a professora regente, e as formas geométricas planas haviam sido ensinadas em momentos anteriores, porém, ela comentou que algumas poderiam não ter ficado claras e a atividade poderia auxiliar nisso.

Uma outra intervenção ocorreu com os estudantes que não eram alfabetizados, e que tiveram dificuldade na leitura e compreensão da atividade. Em algumas situações, as pesqui-



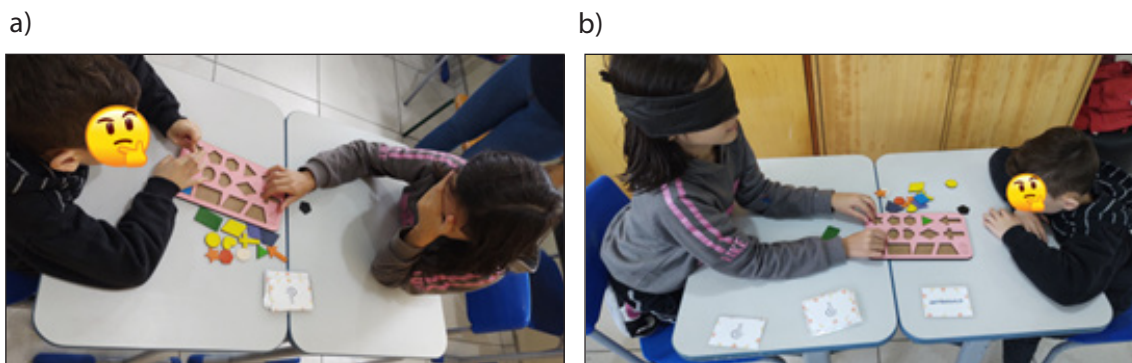
sadoras ajudavam com a leitura, estimulando a interpretação das sílabas e sua junção para a leitura das palavras. Em outros casos, quando os dois integrantes da dupla não eram alfabetizados, as cartas foram retiradas, restando apenas as peças de encaixe. Essa possibilidade de ajuste e mudança de regras faz parte de um jogo cooperativo (SOBEL, 1983 apud BROTTTO, 1999; ORLICK, 1989). Cabe ressaltar que a turma em que a atividade foi aplicada é do terceiro ano do Ensino Fundamental I, portanto, era esperado que todos estivessem alfabetizados. No entanto, seu primeiro ciclo de alfabetização foi durante a pandemia de COVID-19, e os desdobramentos do ensino remoto ainda afetam a turma. Segundo a professora regente, esse era o primeiro ano de ensino presencial deles. Alguns demonstraram déficit no início do ano letivo, mas conseguiram superar as dificuldades, enquanto outros ainda permaneciam com dificuldades e apenas com leitura pré-silábica.

No entanto, segundo Montessori

A criança não está ainda madura para apreciar-lhes a simples forma; por outro lado, ela poderá muito bem observar uma janela e uma pequena mesa quadrada; observar todas as formas ao seu redor; bastará, por conseguinte, atrair sua atenção sobre uma forma determinada, esclarecendo-lhe sua natureza e uso a fim de melhor fixá-la na memória (MONTESSORI, 1965, p. 112).

As crianças permaneceram brincando e revezando quem encontrava as peças e quem lia os cartões por alguns minutos. Aos poucos, com o auxílio das pesquisadoras, as crianças foram se habituando com as formas e, cooperativamente, conseguiram concluir a prancha, visto que a atividade não era uma competição, mas algo que buscava se construir coletivamente.

A dupla do menino com deficiência visual não era alfabetizada, nem mesmo o cego em braille, por isso retiramos os cartões com as nomenclaturas das formas. A atividade prosseguiu, conforme sugerido por Montessori (1965, p. 130-134), com diferentes exercícios de encaixe, utilizando figuras geométricas planas, as quais, segundo ela, auxiliam na identificação e fixação da nomenclatura das formas geométricas. Foi muito interessante que, já na primeira rodada do jogo, a estudante vidente parte desta dupla espontaneamente cobriu os olhos com a mão, como podemos ver na Figura 4a, abdicando-se de usar a visão para jogar ao sortear uma peça e buscar o lugar de seu encaixe. Essa atitude foi iniciativa da estudante e permitimos que o fizesse, apenas oferecendo-lhe a venda que tínhamos para a segunda e terceira rodadas (Figura 4b). O comportamento foi inesperado, porém o estudante com deficiência visual demonstrou alegria ao saber que a colega realizava a atividade em condição similar à dele.

Figura 4. Estudante com deficiência visual jogando com sua dupla

Fonte: Acervo das autoras, 2022.

Num segundo momento, apresentamos um novo desafio para as equipes: agora, um dos colegas de cada dupla usaria uma venda preta para realizar a atividade. A nova forma de realizar a atividade trouxe surpresa, perplexidade e empolgação por parte dos estudantes. Nesta etapa, um dos estudantes lia o cartão com o nome da forma e a criança vendada precisava procurar entre as peças a que correspondia, usando apenas o tato, identificá-la e encaixá-la no local correspondente. Caso tivesse dificuldade, o colega sem venda ajudava tanto na identificação, quanto no encaixe. Depois de completar a prancha inteira, fizemos o revezamento da venda, para que a outra criança também explorasse a habilidade tátil.

Nesse momento, foi possível perceber que, mesmo sendo duplas sem um vínculo de amizade, as crianças ajudavam umas às outras, indicando os encaixes e dando dicas sobre as formas de maneira cooperativa. Além disso, os colegas que não estavam com a venda auxiliaram na delimitação do espaço da mesa, já que o outro poderia deixar as peças caírem, por não dominar o tamanho da superfície.

Ainda nesta etapa, foi possível perceber que formas diferentes das habituais, como o trapézio, pentágono e hexágono, eram mais difíceis de identificar. Também o losango e o paralelogramo eram facilmente confundidos. A diferenciação entre estes foi tarefa complexa mesmo com o auxílio da visão, visto que estes dois são paralelogramos que se diferenciam apenas pelo tamanho dos lados (o paralelogramo tem lados opostos de mesmo tamanho, assim como o retângulo, enquanto o losango tem todos os lados iguais).

No terceiro e último modo proposto, os dois estudantes foram vendados e deviam trabalhar ao mesmo tempo procurando as peças, seus lugares correspondentes na prancha, e realizar o encaixe, como ilustra a Figura 5. Esta etapa foi um pouco mais desafiadora para os alunos videntes, tanto pelo encaixe, quanto pela noção espacial do tamanho da mesa e da própria prancha. Em algumas duplas, as peças acabaram caindo no chão. No entanto, outras duplas tiveram facilidade por já terem dominado o material nas etapas anteriores, tanto em relação aos encaixes quanto à noção espacial.

Figura 5. Terceiro modo de jogar

Fonte: Acervo das autoras, 2022.

Enquanto foram feitos os três modos de jogar, a dupla do aluno com deficiência visual fez as variações da atividade todas de uma vez. Portanto, pôde-se constatar as diferentes possibilidades de se utilizar o material, da mesma forma, para todos os alunos. O aluno com deficiência visual ficou contente ao saber que uma das maneiras de jogar, quando todos os alunos utilizavam as vendas nos olhos, era com o uso dos mesmos sentidos sensoriais que os seus.

Finalizando, uma das pesquisadoras perguntou o que as crianças tinham achado da atividade, e elas afirmaram que gostaram e acharam fácil. No entanto, questionadas em relação à primeira rodada, algumas afirmaram que algumas peças como o losango e o trapézio foram mais difíceis no começo, mas depois tornaram-se fáceis de identificar, inclusive para os estudantes que tinham dificuldade na leitura e para o aluno com deficiência visual.

A pesquisadora pegou cada uma das peças, mostrou-as e perguntou os seus nomes. Quando mostrou o pentágono, uma criança disse “é pentágono, porque tem cinco lados e o Brasil é penta porque venceu cinco vezes no futebol”, associando o sufixo “penta” à quantidade de lados da figura e a um marco do futebol. Conforme as respostas para as perguntas e comentários das crianças surgiam, íamos reforçando positivamente, e a participação foi crescendo gradativamente. A interação teve um saldo muito positivo, levando em conta que toda situação, inclusive as pesquisadoras, eram novas na turma.



Quando a pesquisadora mostrou o paralelogramo, poucos souberam responder e alguns disseram que era “um paralelepípedo”; uma das hipóteses para a troca do nome é a similaridade semântica das duas palavras. Sobre o losango, os alunos falaram que é a forma que tem na bandeira do Brasil. Um fato interessante é que, no início, os estudantes confundiam-no com o paralelogramo, mas, com auxílio e orientação, conseguiram compreender as diferenças entre os quadriláteros, inclusive o quadrado e o retângulo.

Para Montessori (1965, p. 157-158),

observar uma forma geométrica, não é analisá-la; ora, é com a análise que as dificuldades começam. Se se falasse às crianças, por exemplo, sobre lados e ângulos, explicando os seus respectivos conceitos, entrar-se-ia realmente no domínio da geometria, o que, certamente, seria prematuro para a primeira infância. Mas a observação da forma pode ser adaptada aos petizes (*sic*): o plano da mesa ante a qual a criança se assenta para tomar sua sopa é, sem dúvida, um retângulo; o prato que contém alimentos é um círculo; e cremos que há meninos suficientemente maduros para observar a mesa e o prato.

Nesta ocasião, também mostramos algumas fichas com os nomes das formas em escrita braille e conversamos com as crianças explicando que as pessoas com deficiência visual utilizam este código para ler e escrever. Por fim, deixamos que cada criança tocasse na escrita braille, com o intuito de ter um primeiro contato e saber da existência de uma escrita específica para pessoas com deficiência visual, e entender que o colega de sala estava aprendendo a ler dessa forma (Figura 6). Alguns estudantes citaram a presença do braille em caixas de remédio e em elevadores, itens comuns do cotidiano de todos. Uma estudante afirmou já ter manipulado material semelhante como exercício de concentração, pois possui diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), fazendo aulas de braille para estimulação e foco.

Cabe destacar a participação de um estudante em específico, denominado Estudante A, o qual possuía muita dificuldade na leitura e solicitou ajuda em alguns momentos da atividade, tanto para ler as fichas, quanto associar o nome à forma. Porém, no final da atividade, já conseguia identificar as formas com os nomes e, na hora das reflexões finais, demonstrou grande entusiasmo em conseguir responder todos os questionamentos, levando reflexões sobre as formas, associando-as a outros elementos do cotidiano e expondo seus aprendizados. A professora regente elogiou a participação do Estudante A no diálogo com a turma, expondo satisfação pelo seu desenvolvimento.

Figura 6. Estudantes explorando o braille

Fonte: Acervo das autoras, 2022.

Essa situação levanta algumas reflexões, dentre elas a capacidade dos jogos cooperativos de articular uma dinâmica divertida e eficiente de compreender e absorver novos conceitos, neste caso, conhecer e associar as nomenclaturas às formas correspondentes. Assim como, também, promover situações agradáveis, visto que acertar as formas no decorrer do jogo trouxe satisfação ao Estudante A, percebendo-se capaz de realizar a atividade que inicialmente não conseguia, mas que, com o auxílio dos colegas e das pesquisadoras, alcançou sucesso.

Uma pesquisadora acompanhou a equipe que tinha o aluno com deficiência visual em tempo integral. A segunda professora também estava por perto para auxiliar, se fosse preciso. O aluno se mostrou muito contente e tranquilo durante todo o período da aplicação. Ele se apresentou para a pesquisadora, falando seu nome, seu apelido e coisas de que gostava de fazer. Falou o nome e apelido da colega que era sua dupla, dando a entender que estava familiarizado com os colegas de turma. Também demonstrou conhecimento das formas, conseguindo identificar várias delas usando o número de lados e características, inclusive em alguns momentos, ajudava a colega de dupla a identificar a forma. A pesquisadora o questionou sobre o contato prévio com o material e ele contou que já o usava enquanto a professora explicava o conteúdo para os colegas.

A utilização do material narrada pelo estudante foi exposta em um trabalho publicado pelas autoras no Congresso Movimentos Docentes (GOMES; LIMA; FIGUEIREDO, 2022), no qual a segunda professora utilizou as peças de encaixe como forma de apresentação das formas



para o estudante. O bom desempenho do estudante na atividade comprova a efetividade do material, visto que, no início da aplicação das peças de encaixe, a segunda professora percebeu que ele tinha muitas dificuldades para compreender as formas. Porém, após o uso, ele as compreendeu, conseguindo diferenciá-las e nomeá-las, habilidade essencial para o andamento do jogo. Assim corroboramos as afirmações de Koepsel e Silva (2018, p. 10-11), que dizem que:

[...] é possível perceber que para os estudantes com deficiência visual terem um ensino de Matemática inclusivo, que os possibilitem a participação ativa durante a aula e a aprendizagem, é necessário que o professor planeje sua prática de uma forma diferenciada e que sejam utilizados materiais didáticos manipuláveis adaptados. A importância dos materiais se dá no fato de que o uso destes contribui em vários fatores como proporcionar a utilização dos sentidos remanescentes, estimular a percepção tátil, possibilitar o acesso ao conhecimento e a construção de conceitos matemáticos, auxiliando no ensino e aprendizagem destes estudantes.

Ainda, cabe salientar que, após a aplicação, quando questionado sobre a atividade, o estudante respondeu "Gostei, foi bem legal, foi fácil.", demonstrando que esta havia sido agradável.

Considerações finais e perspectivas futuras

A partir deste relato do que foi vivenciado em uma turma de 15 alunos do ensino regular, pudemos perceber algumas repercussões desta experiência com materiais concretos para auxiliar alunos com deficiência visual durante o ensino de formas geométricas. A estratégia de aplicação abordou a inclusão como um dos seus objetivos específicos, a partir de três modos de se jogar com a Prancha de Pareamento. Esses três modos permitiram que todos os estudantes pudessem desenvolver os sentidos que precedem o das atividades superiores intelectuais, concordando com Montessori (1965, p. 100), que fala:

geralmente, ao ensinar, falamos do objeto que nos interessa, induzindo depois o aluno, que compreendeu, a executar um trabalho relacionado com o referido objeto. Mas, não raro, o aluno, que compreendera muito bem as ideias, encontra enormes dificuldades na execução da tarefa porque faltou-lhe, em sua educação, um fator de primeira importância: o aperfeiçoamento das sensações.

Para essa autora, a educação sensorial deve começar desde a tenra idade, e continuar nos anos subsequentes da educação da criança, preparando-a para a vida prática em seu ambiente. "Multiplicando as sensações e desenvolvendo a capacidade de apreciar as míni-



mas quantidades diferenciais entre os vários estímulos, afina-se mais e mais a sensibilidade” (MONTESSORI, 1965, p. 102).

A Prancha de Pareamento, além de ser um material manipulável atrativo e interessante para a criança, ao ser aplicada permitiu o desenvolvimento da atividade motriz das crianças. Com algumas variações e objetivos, permitiu o movimento das mãos no fazer e desfazer, no pegar e recolocar de forma consecutiva e, com os vários objetivos, manteve a criança em plena atenção de forma prolongada e interessada, em cada modo de aplicação.

Desde o primeiro modo de jogo, realizado por cada dupla ou trio – em que o aluno deveria retirar uma ficha com o nome de uma figura, identificá-la e encaixá-la na prancha –, ocorreu o desafio para aquelas crianças que ainda não estavam alfabetizadas, advindas de um período de isolamento social durante a pandemia de COVID-19. Para isso, a leitura das nomenclaturas das formas geométricas foi sendo introduzida de forma oral, assim como se faz com alunos com deficiência visual, entre outros alunos, como sugerido por Koepsel e Silva (2018, p. 8):

[...] quando se tem um estudante com deficiência visual em sala e o professor fizer o uso do quadro negro ou de algum material didático para explicar algum conteúdo, deve sempre descrever o que está apresentando para que este estudante possa acompanhar a explicação.

No segundo modo, em que um dos colegas de cada dupla ou trio usaria uma venda para realizar a atividade, um novo desafio se apresentou, agora para os alunos videntes que não têm a acuidade sensorial desenvolvida como o aluno com deficiência visual, que já a tem praticado no cotidiano. Nesse momento, este aluno sentiu-se confortável na realização da atividade e, ao mesmo tempo, acolhido, demonstrando alegria ao saber que os colegas realizavam a atividade em condição similar à dele.

No terceiro e último modo proposto, os dois ou três estudantes foram vendados e deviam trabalhar ao mesmo tempo procurando as peças, seus lugares correspondentes na prancha e realizar o encaixe. Neste momento, pôde-se perceber o alcance do material utilizado de maneira inclusiva quando uma aluna afirmou já ter manipulado material semelhante como exercício de concentração, visto que possui diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) e que, da mesma forma, faz aulas de braille para estimulação e foco.

No final da atividade, mesmo os alunos que possuíam dificuldade na leitura, tanto para ler as fichas quanto para associar o nome à forma, conseguiam identificar as formas com os nomes durante as reflexões, respondendo os questionamentos, além de fazer associação com outros elementos do cotidiano. Em vista dessa análise, consideramos que o uso do jogo



para revisar as formas geométricas foi bastante eficiente, sendo usado de forma a incluir todos os alunos da turma e fazê-los jogar de maneira cooperativa.

Na perspectiva futura, pretendemos visitar algumas salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE) de escolas públicas de Joinville/SC, para entender as demandas específicas para o ensino de Matemática de estudantes com deficiências. A partir dessa pesquisa, desejamos elaborar e produzir materiais adaptados e acessíveis para o ensino de diversos conteúdos de Matemática, assim como estratégias didáticas para sua aplicação em salas inclusivas. Por fim, temos a intenção de aplicar esses materiais e verificar sua efetividade no ensino de Matemática, tendo em vista os objetivos pedagógicos e socioemocionais envolvidos em atividades em grupo, como o jogo apresentado.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Grupo de Pesquisa em Educação Inclusiva e Necessidades Educacionais Especiais (PEINE), ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Sistemas Aplicados ao Ensino (PEMSA), ao Laboratório Fábrica Matemática (FAB3D), à escola que acolheu a pesquisa e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Referências

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/38oANtk>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão*. 2. ed. Brasília, DF: MEC: Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/alunoscegos.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BROTTO, Fábio. Otuzi. *Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência*. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

FERRARINI, Rosilei; SAHEB, Daniele; TORRES, Patricia Lupion. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Revista Educação em Questão*, Natal, v. 57, n. 52, p. 1-30, e-15762, abr./jun. 2019.



GOMES, Ana Paula Sartori *et al.* Desvendando formas: um jogo inclusivo para o ensino de matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 14., 2022, [s. l.]. *Anais [...]*. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2022. p. 1-10.

GOMES, Ana Paula Sartori; LIMA, Lilian Spieker Rodrigues de; FIGUEIREDO, Elisandra Bar de. Materiais concretos e o ensino de formas geométricas: experiência com um aluno cego. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL MOVIMENTOS DOCENTES; COLÓQUIO FORPIBID RP*, 2022, Diadema. *Anais [...]*. Diadema: UNIFESP, 2022. v. 1, p. 1054-1061.

KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 25. ed. Campinas: Papirus, 1998.

KOEPSEL, Ana Paula Poffo. Materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2016, Curitiba. *Anais [...]*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016.

KOEPSEL, Ana Paula Poffo; SILVA, Viviane Clotilde da Silva da. Uso de materiais didáticos instrucionais para inclusão e aprendizagem matemática de alunos cegos. *Revista BOEM*, Joinville, v. 6, n. 11, p. 413-431, out. 2018. DOI: 10.5965/2357724X06112018413.

MONTSSORI, Maria Tecla Artemisia. *Pedagogia científica: a descoberta da criança*. São Paulo: Editora Flamboyant, 1965.

ORLICK, Terry. *Vencendo a competição*. São Paulo: Círculo do Livro, 1989.

RAUPP, Andrea Damasceno; GRANDO, Neiva Ignês. Educação matemática: em foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. *In: BRANDT, Celia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu (org.). Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 63-83.

Recebido em: 2.4.2023

Revisado em: 21.4.2023

Aprovado em: 6.5.2023