



ENSINANDO POLÍGONOS A DEFICIENTES VISUAIS E VIDENTES UTILIZANDO O MULTIPLANO COMO RECURSO METODÓLOGICO

Ana Kely de Albuquerque Sousa e Souza; Abigail Fregni Lins

Universidade Estadual da Paraíba, anakelyass@hotmail.com; Universidade Estadual da Paraíba, bibilins@gmail.com

Resumo: A educação inclusiva vem ganhando espaço nas nossas escolas, sabemos que ainda temos muito a ser melhorado, pois não se trata apenas de incluir os alunos nas salas de aulas regulares, mas dar educação de qualidade, pois a educação é um direito de todos. Incluir esses alunos no contexto escolar é um processo que deve ser realizado por todos que compõem a escola. Analisando algumas dificuldades de inclusão, desenvolvemos uma pesquisa que trabalha Geometria Plana com o conteúdo de polígonos utilizando o Multiplano como material manipulável com alunos deficientes visuais e videntes do Ensino Fundamental e Médio da EEEFM Senador Argemiro Figueiredo, na cidade de Campina Grande, Paraíba. Essa pesquisa está ligada a um projeto maior em rede, Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), tendo três instituições envolvidas, UFMS UEPB e UFAL, de forma colaborativa. O Núcleo UEPB tem quatro equipes com temas distintos. Todas as equipes são compostas por cinco integrantes, um mestrando, dois graduandos e dois professores da educação básica, sendo as equipes de Calculadoras e Argumentação Matemática, Robótica e Educação Matemática, Provas e Demonstrações Matemáticas e Educação Matemática e Deficiência Visual. A equipe de Educação Matemática e Deficiência Visual desenvolveu uma proposta de atividades, onde as mesmas foram realizadas em agosto de 2015. A participação dos alunos com deficiência visual, e videntes, foi excelente. Percebemos no decorrer da pesquisa que o uso do material manipulável foi importante para que esses alunos interagissem entre eles e assimilassem melhor os conteúdos abordados. Entendemos que trabalhar com alunos deficientes visuais não tem sido uma tarefa fácil, pois a maioria dos professores não tem formação específica para trabalhar com esses alunos. As secretarias não têm proporcionado capacitações para se desenvolver esses trabalhos. As escolas, por muitas vezes, não estão estruturadas a oferecer condições de inclusão aos alunos, principalmente na esfera pública.

Palavras-chave: Inclusão, Educação Matemática, Geometria Plana, Multiplano, OBEDUC.

Introdução

A inclusão está entrando cada vez mais forte nas escolas, mas a maioria delas não está preparada para receber esses alunos e nem tão pouco estruturadas para isso. De acordo com Souza e Lins (2015, p. 148):

As escolas não são preparadas para receber esses alunos conforme as leis, pois o próprio professor que está diretamente ligado a receber esses alunos garantindo uma educação de qualidade não tem preparação na sua formação e nem em formações continuadas posteriormente fazendo com que este sinta dificuldade em fazer parte dessa inclusão com a qualidade que ela merece.

A Lei nos garante que educação é um direito de todos, mas sabemos que nem todos tem tido direito a essa educação com suas limitações. Temos visto no decorrer do



caminho que este direito tem sido violado por muitas escolas. Brasil (2004, p. 6) afirma que:

A constituição garante a todos o direito à educação e ao acesso à escola. Toda escola, assim reconhecida pelos órgãos oficiais como tal, deve atender aos princípios constitucionais, não podendo excluir nenhuma pessoa em razão de sua origem, raça, sexo, cor, idade, deficiência ou ausência dela.

Contudo, não devemos nos acomodar com essa situação, mesmo sabendo que é responsabilidade das autoridades competentes fazer se cumprir a Lei. Como professores, podemos nos capacitar, mesmo muitas vezes não encontrando o apoio devido das escolas, mas podemos fazer nossa parte. De acordo com Ferronato (2002, p. 20):

Não se pode ser ingênuo e ficar esperando que as autoridades competentes tomem as devidas providências para que a educação escolarizada seja uma realidade acessível a todos. É claro que deve-se cobrar a concretização do que está proposto nos documentos. Porém, também é preciso sair da inércia em busca de alternativas que melhorem o ensino a todas as pessoas, independente das possíveis diferenças. E pensa-se que a melhor forma de contribuir é acreditar o potencial que o ser humano possui por natureza, procurando maximizar suas possibilidades.

Percebendo algumas fragilidades na inclusão, desenvolvemos uma pesquisa com alunos cegos, de baixa visão e videntes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro Figueiredo na cidade de Campina Grande/Paraíba. A realização da atividade nessa escola se deu pelo fato de ao visitarmos o Instituto dos Cegos em Campina Grande/Paraíba e lá fomos informadas que a escola tinha o maior número de deficientes visuais.

Nossa pesquisa está ligada a um projeto maior em rede, Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), tendo as três instituições envolvidas, UFMS UEPB e UFAL, de forma colaborativa. O Núcleo UEPB tem quatro equipes com temas distintos. Todas as equipes são compostas por cinco integrantes, um mestrando, dois graduandos e dois professores da educação básica, sendo as equipes de *Calculadoras e Argumentação Matemática*, *Robótica e Educação Matemática*, *Provas e Demonstrações Matemáticas e Educação Matemática e Deficiência Visual*. A pesquisa que aqui se trata faz parte da Equipe Educação Matemática e Deficiência Visual, na qual as integrantes são a mestranda Andrea de Andrade Moura, as graduandas Valbene Barbosa Guedes e Priscila Araújo Simões e as professoras da educação básica Micaela Gomes de Araújo e Ana



Kely de Albuquerque Sousa e Souza, sendo orientadas pela pesquisadora coordenadora do Núcleo UEPB Dra. Abigail Fregni Lins.

Analisando algumas das dificuldades, nossa pesquisa tem como objetivo contribuir com o ensino e aprendizagem da Matemática para deficientes visuais incluídos em sala de aula regular, trabalhando os polígonos com auxílio do Multiplano como recurso metodológico. Trabalhamos as atividades com alunos deficientes visuais e videntes utilizando os mesmos materiais, pois “incluir não é trabalhar de forma individual com aquele aluno que tem necessidade especial e sim de forma coletiva dando a todos a oportunidade de aprender com o outro dividindo seus conhecimentos e suas limitações” (SOUZA e LINS, 2015, p. 148).

Metodologia

Nossa equipe trabalha de forma colaborativa, desenvolvendo estudos voltados para o uso de materiais manipuláveis com alunos deficientes visuais nas escolas públicas. Reunimo-nos com frequência para estudos e elaboração da proposta didática para intervenção que aconteceu na escola, citada anteriormente, onde primeiramente foi feito entrevistas com professores de Matemática das turmas que trabalhamos. Essa parte da pesquisa foi fruto do trabalho de mestrado de Andrea, e a partir desse ponto dividimos os alunos de forma que fosse possível aplicar a proposta didática, e assim fomos para campo no dia 19 de agosto de 2015, aplicando as atividades desenvolvidas por nossa equipe com todos os alunos deficientes visuais da escola. Essas atividades foram Jogo da Velha, Jogo de Xadrez, Trabalhando com Sólidos, Explorando Polígonos e Explorando Poliedros. A atividade de nossa pesquisa diz respeito a *Explorando Polígonos* com alunos deficientes visuais e videntes da Escola Senador Argemiro Figueiredo.

Nossa pesquisa é do tipo qualitativa, na qual se considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números (SILVA e MENEZES, 2001).

Os dados foram coletados por meio de notas de campo, atividades aplicadas e observações dos participantes. A escola onde a pesquisa foi realizada é a Escola Senador Argemiro Figueiredo e o público alvo foram os alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio.

Todos os deficientes visuais foram selecionados e pedimos aos professores de cada turma para selecionar um vidente para cada deficiente visual, de acordo com a afinidade, assim conseguimos formar duplas para realização das atividades.

A equipe como um todo desenvolveu um trabalho com alunos e professores e utilizamos alguns materiais manipuláveis, como Multiplano, Xadrez e Jogo da Velha, onde cada membro da equipe tem seu próprio foco de pesquisa e material trabalhado.

Nossa pesquisa teve o Multiplano como material escolhido: “o Multiplano consiste, basicamente, em uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, onde os furos são equidistantes. O tamanho da placa e a distância entre os furos pode variar consoante a necessidade” (FERRONATO 2002, p. 57).

Usamos o Multiplano para ensinar polígonos, conteúdo da Geometria Plana para turmas de Ensino Fundamental que vê a introdução e propriedades básicas, como no Ensino Médio que já estuda essas figuras de forma mais aprofundada. A escolha desse material se deu pelo fato de 150 escolas do Estado da Paraíba terem recebido o Laboratório Interativo de Matemática de Rubens Ferronato no ano de 2013, com perspectiva de mais escolas estarem recebendo posteriormente. Esse laboratório chegou à Escola que eu e a mestrandia Andrea trabalhamos e percebemos a riqueza dos materiais que ali se encontravam e passamos para os demais membros da equipe. Como pretendíamos trabalhar em uma Escola Estadual, resolvemos usar o material que o Governo da Paraíba fornece, além de ser bastante rico. A Escola Senador Argemiro Figueiredo também recebeu o Laboratório de Matemática, assim utilizamos o material da própria escola com os alunos, onde alguns deles ainda não conheciam o material que fica guardado na sala de recursos.

Na atividade Explorando Polígonos foram elaboradas 15 questões, a mesma se encontra em anexo. Da questão 1 à 5 os alunos analisavam figuras planas, citavam seus nomes propriedades e relacionavam as mesmas com objetos do seu cotidiano e nos indicavam quais delas haviam sido estudadas em sala de aula. A questão 6 os alunos tiveram que construir polígonos no Multiplano, onde em uma tabela sinalizava quantos lados essa figura deveria ter, e em seguida preencher essa tabela onde as mesmas pediam seus nomes, número de vértices, lados, diagonais e ângulos. A questão 7 pedia a eles para reproduzir no papel cinco das figuras construídas do Multiplano. A questão 8 foi a mesma da questão 6, com o diferencial de ser só figuras regulares. Na questão 9



pedimos aos alunos para explicar qual a diferença das tabelas das questões 6 e 8. As questões entre 10 e 15 tratam de perímetros e áreas dos polígonos estudados nas questões anteriores. Em nossa pesquisa nos debruçamos nas questões de 1 à 9. As outras questões fazem parte da pesquisa da graduanda Valbene Barbosa Guedes.

Resultados e Discussão

Fizemos a coleta de dados, como já citado anteriormente em agosto de 2015, que segundo Yin (2001, p. 109):

A análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas ou, do contrário, recombinar as evidências tendo em vista proposições iniciais de um estudo. Analisar as evidências de um estudo de caso é uma atividade particularmente difícil, pois as estratégias e as técnicas não foram muito bem definidas no passado. Ainda assim, cada pesquisador deve começar seu trabalho com uma estratégia analítica geral- estabelecendo prioridades do que deve ser analisado e por que.

Nossa análise é fruto das notas de campo, das atividades realizadas e observações feitas no ato da realização das atividades, que de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 205):

Análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, notas de campo e de outros materiais que foram acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

No decorrer da pesquisa encontramos algumas dificuldades referentes à aplicação da proposta na Escola escolhida, já que a mesma passou por mudança na gestão. No ato da aplicação já havia mudado de gestão e a mesma apresentou resistência em nos receber, o que dificultou o processo de aplicação como um todo. Só conseguimos disponibilidade de uma manhã para aplicação, também não tivemos a participação dos professores de Matemática na realização das atividades, pois os mesmos estavam em horário de aula e não foram liberados para juntamente conosco trabalhar com esses alunos.

Pelo fato do tempo ter sido muito corrido, não conseguimos realizar todas as questões que foram produzidas nas atividades. Outro problema encontrado foi com os videntes, como estavam em horário de aula e alguns com avaliações agendadas, tivemos que readaptar as duplas formando equipes de acordo com o número de alunos que estavam presentes, sempre mesclando nesses grupos alunos deficientes visuais e videntes.



Questões Trabalhadas

As questões trabalhadas foram entre 1 e 6. No total tínhamos 8 duplas trabalhando. Cada dupla com um deficiente visual e um vidente, pudemos trabalhar a inclusão.

Questão 1: Observem as figuras geométricas planas apresentadas e associem-nas com objetos que vocês encontram no cotidiano.

Para responder as questões de 1 a 3 foi entregue figuras planas desenhadas em alto relevo para que os deficientes visuais tivessem conhecimento do que estava sendo apresentado e assim puderem participar da discussão com seu parceiro. As duplas receberam figuras diferenciadas.

De um modo geral, como esperado, essa questão foi respondida pelas duplas com objetos do dia a dia de suas casas e da escola, como por exemplo, geladeira, TV, cartazes, mesa, livro, e assim por diante. De acordo com Ferronato (2002, p. 48):

O professor não precisa mudar seus procedimentos quando tem um aluno deficiente visual em sua sala de aula, mas apenas intensificar o uso de materiais concretos, para ajudar na abstração dos conceitos. Ao criar recursos especiais para o aprendizado de alunos com necessidades especiais, acaba beneficiando toda a classe, facilitando para todos a compreensão do que está sendo transmitido.

Questão 2: Sinalizem as figuras geométricas que vocês já conhecem dentre as que foram apresentadas, e dentre elas quais as que foram estudadas em sala de aula?

Nessa questão apenas duas duplas afirmaram ter estudado todas as figuras que foram apresentadas. Duas não responderam e as demais afirmaram que haviam estudado algumas das figuras. A maioria dessas figuras foi quadrado, triângulo retângulo, pentágonos e trapézios. Hexágonos muitos não conheciam. Como afirma Ferronato (2002, p. 44):

Percebemos que a matemática ensinada nas escolas se encontra numa perspectiva formal. Isso porque aos alunos ela costuma ser ensinada de maneira repetitiva, automática e desligada da realidade, num processo semelhante ao adestramento, onde primeiro se ensinam todas as regras e, paralelamente, vem a aplicação da aprendizagem, na forma de resolução de exercícios, onde a solução depende basicamente da técnica escolhida. Eles, na maioria das vezes, não se defrontam com situações problematizadoras e, quando o são, não desenvolvem o raciocínio com facilidade.

Questão 3: Tendo revisto essas figuras geométricas, agora citem o nome matemático de cada uma delas.



Apesar de algumas duplas não terem respondido à questão anterior por não conhecerem as figuras, com a explanação feita em sala, conseguiram assimilar e nomear as 5 figuras que foram apresentadas a cada grupo. De acordo com Ferronato (2002, p. 47):

Trabalhar matemática com alunos deficientes visuais parece ser uma tarefa não muito fácil. Isso porque esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado. Ou seja, eles precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. Não que os outros alunos não tenham essa necessidade, mas é que no caso dos deficientes visuais, o concreto é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam.

Questão 4: Citem as características dos polígonos de modo geral:

Quatro duplas não responderam a questão. Três responderam corretamente, e uma não. “São poucas alternativas que os docentes têm para trabalhar conceitos matemáticos de forma concreta. Porém, a partir de estratégias simples criadas pelo próprio educador, os alunos podem ser estimulados a estarem buscando novas aprendizagens” (FERRONATO, 2002, p. 48).

Questão 5: Sabemos que existem polígonos regulares e irregulares. Como conseguimos identificá-los?

Quatro duplas não responderam a questão. Duas responderam corretamente, uma não, e outra deixou a resposta incompleta. “O conhecimento matemático deve ser transmitido sempre relacionando-se com o contexto social do aluno e com as outras disciplinas do currículo escolar, para que ele supere as dificuldades e aprenda de forma efetiva” (FERRONATO, 2002, p. 48).

Questão 6: Depois de termos visualizado alguns dos polígonos, iremos fazer uma atividade prática com ajuda do Multiplano. A partir da Tabela abaixo, vocês representarão cada polígono no Multiplano com relação aos lados descritos na Tabela. Em seguida, complete o restante da Tabela de acordo com sua representação:

Nº de lados	Nome	Nº de vértices	Nº de lados	Nº de diagonais	Nº de ângulos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					



10					
----	--	--	--	--	--

Por falta de tempo, a maioria das duplas não respondeu a questão por completo, mas todas executaram corretamente o manuseio do Multiplano, e com isso a Tabela ficou correta. Apenas uma dupla não respondeu a questão, pois precisou se ausentar para realizar uma prova. De acordo com Ferronato (2002, p.60):

O multiplano surge, como um material didático mediador entre o que o professor explica e como o aluno aprende, possibilitando a ambas as partes satisfação e incentivo. E o que é mais interessante, um instrumento que pode ser manipulado por cegos e videntes, da mesma forma e com a mesma facilidade. O professor não precisa ficar interferindo a todo instante. Baste que trabalhe os conceitos e incentive os alunos a buscar alternativas para resolução de problemas.

Apesar de todas as dificuldades enfrentadas, percebemos que a partir da aplicação e discussão da nossa atividade, denominada Exploração de Polígonos com o auxílio do Multiplano, os alunos conseguiram assimilar de maneira mais nítida as propriedades estudadas.

O material escolhido foi um facilitador no momento das atividades, pois os alunos perceberam de maneira prática a visualização e características geométricas das figuras que foram apresentadas. Acreditamos que os conceitos de vértices, lados, diagonais e ângulos dos polígonos tenham chegado com mais clareza a todos os alunos envolvidos.

Notamos, no ato da aplicação, que o uso dos materiais manipuláveis no Ensino da Matemática torna a aula mais atraente para o aluno, seja ele deficiente visual ou vidente. Os mesmos demonstraram facilidade de aprendizado e se envolveram de maneira empolgada com a aula.

Reconhecemos que ao trabalhar com deficientes visuais temos que procurar meios alternativos que possibilitem uma maneira agradável de inseri-los nas aulas. Esses alunos têm facilidade de aprendizado usando o sentido do tato. Pensando assim, escolhemos trabalhar com algo que proporcionasse a eles oportunidade de sentir as figuras trabalhadas. Sabemos que as visualizações das figuras para os videntes trazem o mesmo sentido do tato que para os deficientes visuais.

Ao analisar os dados, entendemos que tivemos resultados significativos no aprendizado de todos os alunos envolvidos, e assim os alunos deficientes visuais tiveram a oportunidade de estarem incluídos em sala de aula regular. Pudemos



presenciar os alunos participando e trabalhando em conjunto, independentemente de serem deficientes visuais ou videntes.

Conclusão

Trabalhar com alunos deficientes visuais não é tarefa fácil, em especial por a maioria dos professores não estar preparados para receber esses alunos. Os professores, muitas vezes, querem se capacitar, podendo melhorar suas aulas, mas não encontram apoio e nem incentivo de seus gestores. As escolas, por muitas vezes, não estão estruturadas para dar boas condições de inclusão a esses alunos, principalmente quando se trata de escolas públicas.

Mesmo com todas as dificuldades encontradas e apresentadas, sabemos que é possível desenvolver um bom trabalho com nossos alunos, sejam eles deficientes ou não. Buscando sempre nos capacitar, mesmo sem incentivos, procurando desenvolver atividades diferenciadas e apropriadas para as necessidades de cada turma.

Concluimos que a utilização de um simples material manipulável, como o Multiplano, que por muitas vezes chega à nossa escola e permanece guardado, pode nos auxiliar como um recurso didático para as aulas de Matemática, as tornando mais atraentes e de fácil aprendizado para todos os alunos, sejam eles deficientes visuais ou videntes. Se tratando de um deficiente visual, concluimos que usar o sentido do toque o auxilia a enxergar/perceber o que está sendo ensinado. Utilizar esse tipo de material de maneira que possibilite esses alunos a trabalharem em equipe, dá a eles oportunidade de aprender uns com outros, a enfrentar suas limitações.

Podemos, e devemos, lutar por uma escola inclusiva, não abandonando esses alunos que chegam a nossas escolas com tanta vontade de aprender, e se sentirem incluídos de fato na sociedade. Mostrando para todos que incluir não é apenas inseri-los na sociedade, mas sim fazê-los parte dela.

Referências

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Editora Porto, 1994.

BRASIL. **O Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular** / Ministério Público Federal: Fundação Procurador Pedro Jorge de Melo e Silva (organizadores) / 2ª ed. rev. e atualiz. – Brasília: Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão, 2004.

FERRONATO, R. **A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino da Matemática**. 2002. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção no



Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SOUZA, A. K. A. S, LINS, A. F. **Usando o multiplano como recurso metodológico no ensino de polígonos regulares para alunos com deficiência visual**. In: Anais do II Seminário Anual Projeto OBEDUC, 2014, Campina Grande/Paraíba.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Tradução de Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Anexo



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
PROJETO CAPES OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL
EQUIPE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL
PROPOSTA DIDÁTICA

Nomes da Dupla: _____

Turma: _____ Data: ____/____/2015

Atividade II (nossa autoria): Explorando Polígonos

1. Observem as figuras geométricas planas apresentadas e associem-nas com objetos que vocês encontram no cotidiano.
2. Sinalizem as figuras geométricas que vocês já conhecem dentre as que foram apresentadas, e dentre elas quais as que foram estudadas em sala de aula?
3. Tendo revisto essas figuras geométricas, agora citem o nome matemático de cada uma delas.
4. Citem as características dos polígonos de modo geral:
5. Sabemos que existem polígonos regulares e irregulares. Como conseguimos identificá-los?
6. Depois de termos visualizado alguns dos polígonos, iremos fazer uma atividade prática com ajuda do Multiplano. A partir da Tabela abaixo, vocês representarão cada polígono no Multiplano com relação aos lados descritos na Tabela. Em seguida, complete o restante da Tabela de acordo com sua representação:



Nº de lados	Nome	Nº de vértices	Nº de lados	Nº de diagonais	Nº de ângulos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

1. Reproduzam no papel os polígonos que vocês construíram no Multiplano e justifiquem a escolha:
2. Repetiremos a Questão 6, agora só com polígonos regulares:

Nº de lados	Nome	Nº de vértices	Nº de lados	Nº de diagonais	Nº de ângulos
1					
2					
3					
4					
5					

3. Encontraram alguma diferença da primeira Tabela com a segunda? Expliquem.
4. Sabendo que o perímetro é soma das medidas dos lados de uma figura geométrica, calculem o perímetro das figuras apresentadas na Questão 1:
5. Com o auxílio do Multiplano, construam figuras geométricas diferentes, mas que possuam o mesmo perímetro.
6. Vocês sabem como calcular a área das figuras geométricas apresentadas na Questão 1?
7. Construam um retângulo no Multiplano com 6 unidades de base e 3 unidades de altura e calculem a área:
8. As áreas de duas figuras geométricas distintas podem ser iguais?
9. Construam duas figuras geométricas distintas que possuam a mesma área: