

## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: O USO DO JOGO DA VELHA NA GEOMETRIA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Priscila Araújo Simões; Abigail Fregni Lins

*Universidade Estadual da Paraíba- priscilaaraujo03@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba- bibilins@gmail.com*

### **GT- 16- Ensino de Ciência, Educação Matemática e Inclusão**

**Resumo:** A presente investigação é fruto de nossa conclusão de curso TCC e aborda sobre a importância do uso de materiais manipuláveis, especificamente o uso do Jogo da Velha no ensino da Geometria para alunos deficientes visuais (cegos e baixa visão) do Ensino Fundamental. Nossa investigação durante o TCC tem sua origem a partir de trabalhos desenvolvidos em um Projeto do Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), o qual teve perfil colaborativo entre as Universidades UFMS, UEPB e UFAL, sendo a UEPB a que fomos membro, na Equipe Educação Matemática e Deficiência Visual. Objetivamos utilizar materiais manipuláveis relacionados à prática escolar de alunos deficientes visuais. Focamos no Jogo da Velha para a realização de nossa investigação, com o intuito de apresentar para alunos novas possibilidades de se trabalhar conteúdos geométricos. Os sujeitos participantes foram 23 alunos, entre eles cegos, baixa visão e videntes do 6º, 7º, 8º e 9º anos da E.E.E.F.M Senador Argemiro de Figueiredo, localizada na cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba. Como investigação qualitativa, os instrumentos utilizados foram questionário grupal e individual, observação participante, notas de campo, filmagens, fotos, além da proposta didática e Tabuleiro do Jogo da Velha com peças geométricas adaptadas e por nós confeccionadas. Inserir o aluno cego nas aulas de Matemática é um processo lento e delicado, principalmente quando não se tem recursos que contribuam para este processo, porém é possível que isso aconteça. Diante de uma prática especializada e métodos inovadores podemos incluir os alunos cegos em todas as aulas de Matemática, de modo que esses alunos aprendam e participem da mesma maneira que os alunos videntes. Acreditamos que nossa pesquisa possa vir a contribuir ao ensino e aprendizagem de alunos deficientes visuais, pois pudemos presenciar o quanto o uso de materiais manipuláveis influencia na aprendizagem de qualquer aluno que tenha dificuldade em desenvolver conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Deficiência Visual, Geometria, Jogo da Velha, OBEDUC.

### **Introdução**

A inclusão está ligada a todas as pessoas que não possuem direitos iguais a uma sociedade, pois vemos que frequentemente pessoas são excluídas, seja pelas suas características físicas, como a cor da pele, peso, cor dos olhos, formação física, entre outros. É difícil olhar para um meio, onde pessoas com tal deficiência não possuem oportunidades de se comunicar, se expressar, devido o simples fato de algumas mudanças e necessidades em seus cotidianos. A parcela da população que possui deficiência visual é frequentemente excluída da sociedade, às vezes pela simples indiferença com os mesmos. Isto, infelizmente, afeta no cotidiano dos alunos, principalmente quando se trata de educação.



Com isso, nossa investigação durante o TCC aborda sobre a importância do uso de materiais manipuláveis, especificamente o uso do Jogo da Velha no ensino da Geometria para alunos deficientes visuais (cegos e baixa visão) do Ensino Fundamental. Tem sua origem a partir de trabalhos desenvolvidos em um Projeto do Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), o qual teve perfil colaborativo entre as Universidades UFMS, UEPB e UFAL, sendo a UEPB a que fomos membro, na Equipe Educação Matemática e Deficiência Visual.

A proposta da pesquisa colaborativa por Ibiapina (2008) busca melhorias na Educação do Brasil, conseqüentemente a Educação Matemática. A metodologia de trabalho colaborativo nos fez enxergar o quanto é possível sim trabalharmos colaborativamente, e o quanto é importante juntarmos nossas opiniões a respeito do que pensamos sobre determinado assunto.

Inserir o aluno cego nas aulas de Matemática é um processo lento e delicado, principalmente quando não se tem recursos que contribuam para este processo, porém é possível que isso aconteça. Diante de uma prática especializada e métodos inovadores podemos incluir os alunos cegos em todas as aulas de Matemática, de modo que esses alunos aprendam e participem da mesma maneira que os alunos videntes.

Desta forma, vemos que não basta apenas incluir o aluno em sala de aula devido a sua necessidade especial, é necessário que haja acompanhamento de práticas pedagógicas que lhes deem suporte para o crescimento do conhecimento desses alunos e para o desenvolvimento deles diante a sociedade inclusiva. Neste sentido, o que caracteriza a sociedade inclusiva é que todas as crianças tenham acesso e direitos iguais, seja nas escolas, ou em qualquer meio que elas frequentarem. Sabemos que as interações sociais ajudam no processo e desenvolvimento cognitivo das pessoas cegas. Neste sentido, Vygotsky (1997) destaca que:

É necessário liquidar o isolamento, a educação orientada para a invalidez do cego e apagar a demarcação entre a escola especial e a escola normal. A educação de uma criança cega deve ser realmente organizada sobre os mesmos termos como a educação de qualquer criança capaz de um desenvolvimento normal. A educação deve de fato fazer uma criança cega tornar-se uma criança normal, um adulto socialmente aceito e deve eliminar o rótulo e a noção de “defeituoso”, fixado ao cego (VYGOTSKY, 1997, p. 13).

Com isso, objetivamos utilizar materiais manipuláveis relacionados à prática escolar de alunos deficientes visuais. Focamos no Jogo da Velha para a realização de nossa investigação, com o intuito de apresentar para os alunos novas possibilidades de se trabalhar conteúdos geométricos.

Os sujeitos participantes foram 23 alunos, entre eles cegos, baixa visão e videntes do 6º, 7º, 8º e 9º anos da E.E.E.F.M Senador Argemiro de Figueiredo, localizada na cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba.



Santaló (2001) afirma que os estudantes devem aprender a executar matematicamente situações reais ou fictícias e, em seguida, levar os resultados obtidos para discussão em aula. Assim, todos podem aprender os conteúdos de forma significativa e contextualizada.

Neste contexto, cabe ao professor procurar métodos que atinjam aos objetivos e promover atividades em seu planejamento que facilitem no ensino e aprendizado dos alunos em suas aulas de Matemática.

Neste sentido, os alunos não têm a oportunidade de uma educação melhor, por isso buscamos, com os materiais manipuláveis, auxiliar alunos cegos, baixa visão e videntes no ensino de Geometria em uma escola regular.

Para Bicudo, com relação aos jogos no processo de ensino e aprendizagem (*apud* LIRA e BRANDÃO, 2013, p. 157):

É no contexto de motivar os educandos que o jogo ganha espaço como ferramenta ideal para a aprendizagem, à medida que se propõe o estímulo ao interesse do aluno. O jogo irá ajudá-lo a construir suas novas descobertas, desenvolver e enriquecer sua personalidade, além de ser, para o professor, um instrumento pedagógico que o leva a condição de condutor, estimulador e avaliador de uma aprendizagem realmente significativa para seu aluno.

### **Aspectos metodológicos de nossa investigação TCC**

A investigação de nosso TCC foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro de Figueiredo, localizada em Campina Grande, Paraíba. A escolha desta Escola se deu devido ao grande número de estudantes com deficiência visual ou baixa visão matriculados na mesma, sendo 15 cegos e 8 baixa visão, totalizando em 23. Todos os 23 alunos possuem vínculo com o Instituto dos Cegos em Campina Grande, que os fornecem a impressão de materiais ampliada para que seja possível a realização de atividades em sala de aula na Escola mencionada, numa perspectiva inclusiva.

Nossa investigação de TCC é de caráter qualitativo, pois segundo Stake:

Um pesquisador qualitativo pode (1) estudar uma única pessoa que costuma quebrar as regras ou (2) escolher um grupo de pessoas e analisar rigorosamente as complexidades de suas motivações, o grupo de amigos e as atitudes em relação às regras. Muitos pesquisadores iniciantes irão propor comparar, de acordo com diversos critérios, alguns reincidentes com algumas pessoas que não repetiram o delito (STAKE, 2011, p. 38).

Como investigação qualitativa, os instrumentos utilizados foram questionário grupal e individual, observação participante, notas de campo, filmagens, fotos, além da proposta didática e Tabuleiro do Jogo da Velha com peças geométricas adaptadas, por nós confeccionadas.

Sabemos que ao utilizar métodos que eles tivessem afinidade, seria de total importância para o decorrer de nossa investigação TCC. Levamos para a sala de aula ferramentas que enriquecesse o seu dia a dia escolar, ou seja, contribuímos para que nossa



investigação qualitativa fosse eficaz em sala de aula, em especial por entre nossos sujeitos participantes terem alunos cegos e de baixa visão.

Utilizamos, *a priori*, um questionário contendo algumas questões que serviram como pré-requisitos para realizar a proposta, para sabermos o nível de conhecimento que os alunos possuíam, antes de realizar as atividades propostas.

Após a aplicação do questionário, realizamos uma pequena discussão sobre as questões apresentadas no mesmo, o que fez com que os alunos expressassem suas dúvidas e suas ideias sobre a conceitualização dos conceitos básicos de Geometria. Em seguida, distribuímos a nossa proposta, juntamente com os materiais manipuláveis para que a equipe formada por um deficiente visual e um vidente, respondessem um questionário a respeito de conteúdos geométricos, utilizando como material manipulável o Jogo da Velha para ajudá-los na compreensão de conceitos geométricos, bem como suas propriedades.

Os instrumentos utilizados para a realização de nossa investigação foram a proposta didática (Figura 1), observação participante, notas de campo, filmagens, fotos, o Jogo da Velha com peças geométricas adaptadas (Figura 2) e um cubo contendo as peças geométricas coladas em suas faces (Figura 3):

**uepb**   
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PROJETO CAPES OREDEUC UFM/UEPB/UFAL  
EQUIPE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL  
PROPOSTA DIDÁTICA

Nomes da Dupla: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015

**PARTE I**  
**Atividade I (nossa autoria): Jogo da Velha**

1. Vocês já jogaram o Jogo da Velha?  
\_\_\_\_\_

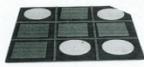
2. Ao jogarem o Dado, qual figura geométrica que cada um de vocês utilizará para dar início ao jogo?  
\_\_\_\_\_

3. De acordo com as figuras geométricas nas faces do Dado, dêem o nome de cada uma delas e quantos ângulos possuem:

Nome					

4. Com qual figura geométrica podemos comparar o Dado?  
\_\_\_\_\_

5. Quais as retas que vocês conseguem identificar?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



6. De acordo com o Tabuleiro:

a. Quem está a sua frente?  
\_\_\_\_\_

b. Quem está atrás?  
\_\_\_\_\_

c. Quem está a sua direita?  
\_\_\_\_\_

d. Quem está a sua esquerda?  
\_\_\_\_\_

7. Quais os ângulos formados entre uma casa e outra?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Figura 1: Modelo de nossa Proposta Didática.  
Fonte: Autoria própria



Figura 2: Tabuleiros do Jogo da Velha adaptado.  
Fonte: Autoria própria



Figura 3: Dado adaptado.  
Fonte: Autoria própria

As figuras geométricas que trabalhamos com os alunos foram triângulo, quadrado, círculo, retângulo, pentágono e hexágono. Com isso, cada figura geométrica estava contida em uma das faces do cubo sem que se repetisse alguma. A adaptação do tabuleiro também permitiu que os alunos cegos através do tato percebessem as retas paralelas na horizontal e vertical em alto relevo e soubessem qual o ângulo que formaria entre uma casa e outra.

O objetivo do jogo modificado era de trabalhar com o sentido de busca e direção, estimular a memória imediata e raciocínio lógico, utilizar os planos verticais e horizontais e elaborar estratégias. Com efeito, ao aplicarmos as atividades percebemos o desenvolvimento de estratégias diferentes, a elaboração de hipóteses e a organização do raciocínio lógico dos alunos videntes e principalmente dos alunos com deficiência visual, reforçando assim a aprendizagem.

Os materiais foram construídos com o intuito de fazer com que todos os alunos participassem da atividade, pois esses materiais atendem tanto os alunos cegos e baixa visão, como alunos videntes.

Momento da aplicação da proposta didática com o uso do Jogo da Velha, composta por uma aluna vidente, um aluno baixa visão e uma aluna cega (Figura 4):



Figura 4: Aplicação da proposta do Jogo da Velha.  
Fonte: Autoria própria

Durante a jogada das partidas com o uso do Jogo da Velha, os alunos responderam sete questões relacionadas ao Jogo da Velha e propriedades geométricas:

1. Vocês já jogaram o Jogo da Velha? *Caso não soubessem sobre o jogo, seria feito um breve comentário histórico e conseqüentemente nós os ensinaríamos a jogarem.*
2. Ao jogarem o Dado, qual figura geométrica que cada um de vocês utilizará para dar início ao jogo? *Os alunos cegos com o tato fariam a percepção da figura a qual eles começariam o jogo e nos diriam qual a figura geométrica, assim como os videntes, com a visão, nos diriam o mesmo.*
3. De acordo com as figuras geométricas nas faces do Dado, deem o nome de cada uma delas e quantos ângulos possuem? *Explorar as figuras geométricas bem como suas propriedades.*
4. Com qual figura geométrica podemos comparar o Dado? *Conhecimentos básicos de Geometria relacionados a objetos do seu cotidiano.*
5. Quais as retas que vocês conseguem identificar? *De acordo com a percepção dos alunos cegos explorarem as retas paralelas em alto relevo e todos os alunos nos diriam quais seriam as retas na posição horizontal e vertical do tabuleiro.*
6. De acordo com o Tabuleiro:
  - a) Quem está a sua frente?
  - b) Quem está atrás?
  - c) Quem está a sua direita?
  - d) Quem está a sua esquerda?*Explorar o sentido de busca e direção.*
7. Quais os ângulos formados entre uma casa e outra? *De acordo com as retas que divide o tabuleiro, nos dizer qual ângulo é formado entre elas (ângulo agudo, obtuso ou reto).*

Essas questões objetivaram investigarmos se após o jogar o Jogo da Velha, os alunos videntes em especial, os alunos cegos e baixa visão, nos dariam respostas com base no que eles jogaram na construção dos conhecimentos geométricos.

### **Resultados e Discussão**

Para analisarmos algumas questões de nossa investigação separamos os grupos nomeando-os Grupo A, Grupo B e Grupo C, sendo A e B duas duplas e C um trio.



Mediante a isto, chamamos cada aluno por suas iniciais, ou seja, o Grupo A composto por M1 e J1, Grupo B por R e T, e por fim o Grupo C por J2, C e M2.

Na questão 1 investigamos se os alunos tinham conhecimento sobre o Jogo da Velha. Mostrou-nos que todos os três grupos tinham conhecimento do mesmo, já que todos disseram sim. Não foi necessário mostrarmos a eles as regras do jogo, assim como sua história.

Já na questão 3, reforçando os conhecimentos básicos de Geometria, insistimos em investigar se eles conseguiriam nos dizer cada nome das figuras geométricas coladas nas faces do dado e quantos ângulos cada uma possuía.

Nas Figuras 5, 6 e 7 apresentam as respostas dos alunos de acordo com o dado:

3. De acordo com as figuras geométricas nas faces do Dado, deem o nome de cada uma delas e quantos ângulos possuem:

Nome	Hexágono	Retângulo	Quadrado	Triângulo	Pentágono	Círculo
Número de ângulos	6 ângulos	4 ângulos	4 ângulos	3 ângulos	5 ângulos	não tem ângulo

Figura 5: Respostas das questões do Grupo A.

3. De acordo com as figuras geométricas nas faces do Dado, deem o nome de cada uma delas e quantos ângulos possuem:

Nome	Triângulo	Retângulo	Quadrado	<del>Quadrado</del> Pentágono	Círculo	
Número de ângulos	3	4	4	5	0	6

Figura 6: Respostas das questões do Grupo B.

3. De acordo com as figuras geométricas nas faces do Dado, deem o nome de cada uma delas e quantos ângulos possuem:

Nome	Retângulo	Triângulo	Pentágono	Quadrado	Hexágono	Círculo
Número de ângulos	4	3	5	4	6	0

Figura 7: Respostas das questões do Grupo C.



Diante das respostas dos três Grupos, notamos que o Grupo A respondeu corretamente o nome das figuras geométricas e seus respectivos ângulos. Já o Grupo B respondeu corretamente os ângulos de cada figura geométrica, mas não mencionou a figura hexágona (6 ângulos), correspondente ao seu ângulo. O Grupo C respondeu corretamente as figuras geométricas e seus ângulos, exceto a figura triângulo (3 ângulos), que eles responderam 4 ângulos.

Podemos ressaltar alguns fatores que nos chamaram bastante atenção com relação aos alunos cegos. Através do tato, após jogarem o cubo para iniciar a partida, os alunos cegos disseram exatamente qual a figura geométrica seria a sua peça para o Jogo da Velha, sem nenhuma dificuldade. Já alguns dos alunos videntes não souberam nos dizer como aquela determinada figura se chamava.

Vimos o quanto é importante a percepção do tato para os alunos cegos na construção dos conceitos geométricos. Assim, Lira e Brandão ressaltam que:

O tato somente explora as superfícies situadas no limite que os braços alcançam, em caráter sequencial, diferentemente da visão, que é o sentido útil por excelência para perceber objetos e sua posição espacial a grandes distâncias. Entretanto, o tato constitui um sistema sensorial que tem determinadas características e que permite captar diferentes propriedades dos objetos, tais como temperatura, textura, forma e relações espaciais (LIRA e BRANDÃO, 2013, p. 48).

Na questão 4, tivemos a intenção de que eles relacionassem o dado com alguns objetos do cotidiano, mas também com alguma figura geométrica já vista por eles nas questões anteriores.

Os Grupos A e B responderam que o dado é semelhante ao quadrado. Já o Grupo C mencionou cubo e quadrado. Podemos dizer que os Grupos A e B tiveram apenas uma visão em que pode associar o dado. Já o Grupo C foi um pouco mais além do que esperávamos ao mencionar que o dado é semelhante ao cubo, tiveram uma visão tridimensional. Vale ressaltar que o aluno J2 (cego) do Grupo C pôde explorar através do tato as faces do dado e nos falou oralmente que podíamos compará-lo também com o cubo mágico, objeto adaptado, trabalhado no Instituto dos Cegos, segundo o aluno J2.

Na questão 6 exploramos durante o jogo a localização dos alunos com as perguntas da mesma para que eles fizessem uma correspondência de acordo com as peças geométricas que cada um estava jogando. Com isso, de acordo com o tabuleiro do Jogo da Velha, e com a sua respectiva figura geométrica, Figuras 8, 9 e 10, pode-se perceber, com as respostas dos alunos, as associações de localidade:

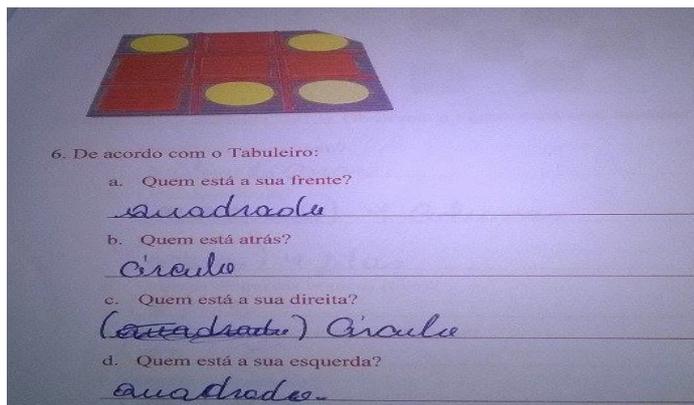


Figura 8: Respostas das questões do Grupo A.

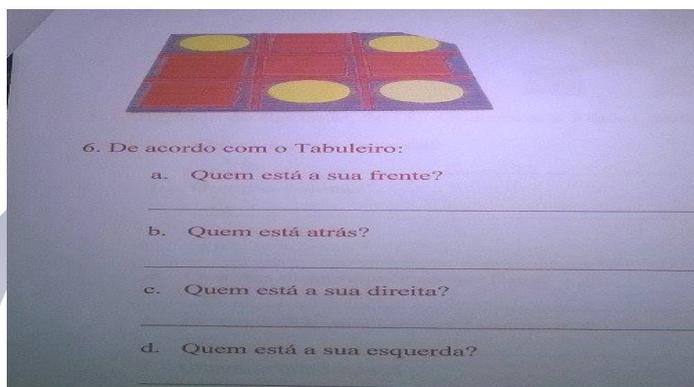


Figura 9: Respostas das questões do Grupo B.

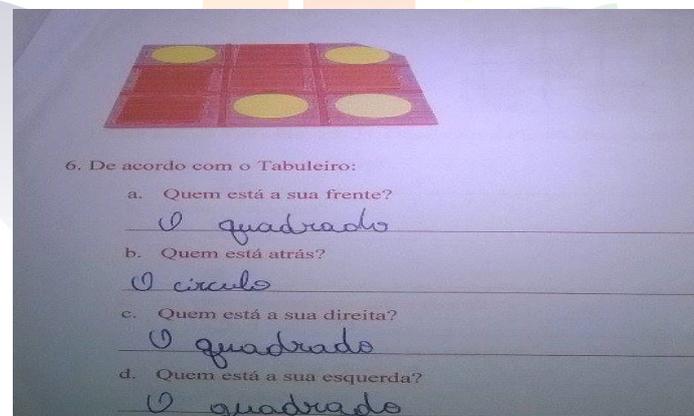


Figura 10: Respostas das questões do Grupo C.

O Grupo A, enquanto o aluno J1 jogava e fazia as devidas associações, o aluno M respondia as questões. Percebemos, de acordo com a Figura 8, que um dos alunos começou a jogar com o quadrado e o outro com o círculo.

O Grupo B deixou para responder a questão 6 por último. Devido ao horário, não foi possível que eles terminassem de responder, pois um dos alunos precisava sair para a próxima aula para realizar uma prova de História, no qual o mesmo não foi dispensado para ficar conosco até o final, o que explica as questões em branco.



O Grupo C, enquanto os alunos J2 e C jogavam, o aluno M2 ficou responsável em responder a questão. Pudemos ver que um dos alunos começou a jogar com o quadrado e o outro aluno com o círculo, ou seja, as mesmas figuras geométricas do Grupo A.

Com isso, podemos dizer que a nossa proposta didática com o uso do Jogo da Velha constituiu um recurso interessante para compreendermos o raciocínio dos alunos numa situação ativa, principalmente dos alunos cegos e baixa visão, além de potencializar situações colaborativas entre os sujeitos participantes no momento da partida.

Podemos afirmar, a partir da proposta didática trabalhada pelos alunos dos Grupos A, B e C, que atividades e brincadeiras simples, como o próprio Jogo da Velha, podem colaborar na compreensão de conteúdos matemáticos, além de deixar as aulas mais atrativas. Os alunos sentem liberdade para conversar, questionar, e até mesmo após ganhar o jogo mostram a capacidade que cada um tem de elaborar estratégias para percorrer aquele caminho em que ele venceu.

### **Conclusões**

Concluimos que foi produtivo aplicar a proposta didática com o auxílio de materiais manipuláveis, em especial o Jogo da Velha. Pudemos perceber também que a aplicação da proposta didática melhorou a compreensão dos conceitos geométricos pelos alunos deficientes visuais.

A partir de uma prática especializada, com a utilização de jogos no ensino de Geometria, foi possível facilitar a construção dos conceitos matemáticos, verificando um maior envolvimento destes com o conhecimento apresentado, associando os conteúdos apresentados com o dia a dia, servindo como instrumento de mediação entre a teoria e a prática.

Percebemos que uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática dos alunos que estudam na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Argemiro de Figueiredo em Campina Grande é frequente, devido até mesmo com seus envolvimento no Instituto dos Cegos. Porém, a forma de como os mesmos são aplicados em sala de aula não é tão satisfatório, já que eles se surpreenderam com a aplicação de nossa proposta didática.

Nossas contribuições com o uso do Jogo da Velha para alunos cegos e baixa visão foram de tamanha importância com relação aos alunos videntes. Podemos dizer que o problema do ensino básico se repete mais uma vez na educação dos mesmos. Já os alunos cegos e baixa visão, por participarem de atividades extras no Instituto dos Cegos de Campina Grande, possuem um contato maior com materiais manipuláveis, sendo assim diminui o nível de dificuldade relacionado aos conteúdos de Geometria.



Acreditamos que o uso de materiais manipuláveis servirá como ponto de partida para o ensino dos conceitos matemáticos, especificamente para os conteúdos geométricos, servindo como elementos mediadores entre o conhecimento matemático e o desenvolvimento mental do aluno. Já o uso de jogos poderá ter um caráter atrativo de ensino, além da possibilidade de desenvolver sua criatividade na elaboração de estratégias para chegar à resposta do problema.

#### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Programa OBEDUC CAPES pela bolsa de estudo a fim de proporcionar a realização de nossa investigação.

#### **Referências**

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa-Investigação, Formação e Produção de Conhecimentos**. Brasília: Líber Livro, 2008.

LIRA, Ana Karina Morais, BRANDÃO, Jorge. **Matemática e Deficiência Visual**. Edições UFC, Fortaleza, 2013.

SANTALÓ, Luis Antoni. **Matemática para não-matemáticos**. In: Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas. PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (orgs); trad. Juan Acuña Llorens. 2 ed – Porto Alegre: Artes Médicas, 2001, p. 11- 25.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Obras Escogidas V – Fundamentos da defectologia**. Madri: Visor, 1997.