



Dobraduras e colagens no ensino de geometria para estudantes cegos do Ensino Fundamental no período de contraturno

Tânia Maria Moratelli Pinto, Licenciada em Matemática pela Fundação Educacional Unificada Campograndense, Professora do Instituto Benjamin Constant (IBC), Mestre em Diversidade e Inclusão pela Universidade Federal Fluminense (UFF), taniamoratelli@uol.com.br

Neuza Rejane Wille Lima, Bióloga e Mestre em Biofísica (UFRJ), Doutora em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar, SP/Rutgers University, USA), Professora Associada do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Coordenadora do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI), Presidente da Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDIIn), rejane_lima@id.uff.br

Resumo: a aceitação, compreensão e eficácia do ensino em tempo integral, envolvendo o contraturno têm sido amplamente discutidas por pesquisas e políticas educacionais no Brasil. Na maioria das vezes, o ensino realizado no contraturno representa um mero reforço da classe regular. Entretanto, atividades lúdicas envolvendo os conteúdos programáticos podem tornar o contraturno mais proveitoso. O objetivo do estudo foi realizar e avaliar a eficácia de seis oficinas envolvendo atividades lúdicas com utilização de materiais reaproveitáveis ou de baixo custo, para construir objetos e abordar os elementos geométricos do triângulo retângulo, figuras plana e não plana e do círculo, com vistas a promover a construção de conhecimentos sobre conteúdos de matemática em um grupo de 14 estudantes cegos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental no período de contraturno. Os estudantes não tiveram dificuldade de seguir as instruções da professora, sabendo, cada um ao seu tempo, responder corretamente, na maioria das vezes, sobre os nomes que recebem os lados de um triângulo retângulo, a partir da dobradura de uma sacola plástica; sobre as linhas paralelas e perpendiculares que formavam a sacolinha de papel; e sobre os elementos geométricos dos círculos utilizados para realizar a colagem de uma flor em um jardim. A partir dessas atividades lúdicas, foi possível vislumbrar as potencialidades desses estudantes, considerando suas necessidades e especificidades, uma vez que mesmo sem enxergar, conseguiram realizar as tarefas propostas e tiraram proveito dos conteúdos trabalhados. O estudo realizado envolveu planejamento, execução e testagem da produção de materiais e práticas pedagógicas que podem servir a estudantes cegos na aprendizagem de Matemática, sendo mais um suporte para a educação inclusiva, aplicável também para estudantes de baixa visão como para estudantes videntes.

Palavras-chave: atividade lúdica, matemática, deficiência visual, reaproveitamento.

Folding and collage in geometry teaching for blind students of elementary school in the after class period

Abstract: the acceptance, understanding and effectiveness of full-time teaching, involving the after class, have been widely discussed by educational research and policy in Brazil. Most of the time the teaching done in the after class period represents a mere reinforcement of the regular class. However, playful activities involving programmatic content can make the after class turn more profitable. The objective of the study was to evaluate the effectiveness of six workshops involving play activities using recyclable or low cost materials to construct objects and to approach the geometric elements of the triangle rectangle, flat and non planar figures and the circle, in order to promote the construction of knowledge about mathematical contents in 14 blind students of the 6th grade to the 9th. year of elementary school in the counter shift period. The students had no difficulty in following the instructions provided by the educator and they knew each one in due time, answer correctly in most of the cases, on the names that receive the sides of a rectangle triangle from the folding of a plastic bag, on the parallel and perpendicular lines that formed the little paper bag and on the geometric elements of the circles used to make glue of a flower in a garden. From these playful activities it was possible to glimpse the potentialities of the students in question, considering their needs and

specificities because, even without seeing, they were able to carry out the proposed tasks and took advantage of the possible contents to be worked on. The study involved the planning, execution and testing of the production of materials and pedagogical practices can serve in the learning of mathematics by blind learners, being another support for the practice of inclusive education that can also be applied in low vision students as well in students who see.

Keywords: play activity, mathematics, visual impairment, recyclable

Introdução

A aceitação, compreensão e eficácia do ensino em tempo integral, envolvendo o chamado contraturno, têm sido amplamente discutidas por pesquisas e políticas educacionais no Brasil (NATALI; PAULA, 2008; UBINSKI; STRIEDER, 2015).

As atividades realizadas em contraturnos devem, antes de tudo, “despertar o interesse do aluno em frequentar as aulas a partir da criação de situações variadas de aprendizagem em benefício do aluno” (BARTH et al., 2016). Para que as metas sejam atingidas, recomenda-se promover atividades diferenciadas que envolvam tarefas que levem os estudantes a complementar ou construir novos conhecimentos, a partir do que foi previamente abordado no turno regular (KROLOW; CASTELEINS, 2009). Com esse procedimento, evita-se a corriqueira prática de se tratar as atividades desenvolvidas no contraturno como um mero reforço escolar (BARTH et al., 2016) - muitas vezes imbuído de natureza assistencialista (NATALI; PAULA, 2008).

Nesse contexto, cabe destacar a afirmação de Krolow e Casteleins (p. 3866, 2009) que: “o período integral refere-se à ideia de uma formação mais completa, onde o aluno poderá desenvolver mais o lado sensorial ou criativo”. Com base nesta conceituação, considera-se que a formação completa ocorre quando se possui “nova grade curricular, implicando um aumento do número de professores para o desenvolvimento de oficinas curriculares” (KROLOW; CASTELEINS, p. 3862, 2009).

Assim, abordar os conteúdos programáticos de forma lúdica e prazerosa, complementado à tradicional transposição de conteúdos durante as aulas regulares, pode favorecer à formação de conceitos, à seleção de ideias, ao estabelecimento de relações lógicas, à integração de percepções, além de propiciar interações sociais entre os estudantes envolvidos, sejam videntes ou deficientes visuais, recebendo ou não apoio familiar (ALVARENGA; ANDRADE, 2016; GIANNINI; DELOU, 2016; KROLOW;

CASTELEINS, 2009, JESUS, 2010; BACCI et al, 2013; PINHO, 2016; PINHO; LIMA, 2016; PINHO et al., 2016a, 2016b).

A geometria, como uma das três grandes áreas da Matemática, envolve análise e compreensão de qualquer objeto do nosso cotidiano, possibilitando inúmeras atividades lúdicas que podem ser trabalhadas na abordagem dos conteúdos programáticos da grade curricular do segundo segmento do Ensino Fundamental.

O objetivo do estudo foi realizar e avaliar a eficácia de seis oficinas envolvendo atividades lúdicas com utilização de materiais reaproveitáveis ou de baixo custo, para construir objetos e abordar os elementos geométricos do triângulo retângulo, figuras plana e não plana e do círculo, com vistas a promover a construção de conhecimentos sobre conteúdos de matemática em grupo de 14 estudantes cegos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, durante o período de contraturno, subsidiando, assim, tanto a formação docente envolvida na pesquisa como o desenvolvimento de estratégias a serem executadas ou adaptadas em praticas curriculares inclusivas.

Metodologia

A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo e quantitativo, através da pesquisa-ação, envolvendo a professora pesquisadora com 12 anos de experiência no ensino de Matemática para deficientes visuais e um grupo de 14 estudantes cegos que permanecem em tempo integral no Instituto Benjamin Constant, no Rio de Janeiro, diariamente frequentando as aulas regulares, no turno matutino e atividades do contraturno vespertino.

Antes de realizar as atividades que envolveram este estudo, o projeto intitulado “Novas perspectivas das práticas docentes na caminhada do aluno com deficiência visual” foi submetido à apreciação ao Comitê de Ética da Plataforma Brasil (2016).

Esse projeto recebeu daquele Comitê o número do CAAE: 44054715.4.0000.5243, em 16 de junho de 2015, sendo aprovado por intermédio do parecer 1220127, em 9 de setembro de 2015.

Adicionalmente, um termo de consentimento foi enviado para todos os pais e responsáveis dos 14 estudantes envolvidos nesse estudo. Os termos de consentimento foram expedidos tanto em tinta como em Braille (PINHO, 2016).

A realização da pesquisa foi deferida pelo Instituto Benjamin Constant (IBC), após cumprimento dos requisitos exigidos para realização de pesquisa naquele órgão federal. Todos os termos de consentimento foram assinados pelos pais e responsáveis dos 14 estudantes envolvidos na pesquisa e estão arquivados no IBC.

Os 14 estudantes foram individualmente convidados para participar da pesquisa, tendo-se como critério: pesquisar um grupo homogêneo quanto a gênero, faixa etária, tipo de deficiência (somente cegos) e período escolar (segundo segmento do Ensino Fundamental) (Quadro 1).

Quadro 1. Composição da amostra de 14 estudantes cegos, do Ensino Fundamental do IBC, envolvidos no estudo durante o contraturno.

Ano de ensino	Gênero (idade)		Total (idade/média)
	Masculino	Feminino	
6º	1 (16)	2 (15, 17)	3 (16)
7º	4 (15,16,16, 17)	1 (17)	5 (16)
8º	1 (17)	3 (15,16, 17)	4 (16)
9º	1 (16)	1 (16)	2 (16)
Total	7	7	14

Foram realizadas três atividades envolvendo duas oficinas em cada uma delas (Quadro 2). As seis oficinas foram realizadas em outubro de 2015 (Atividade 1); abril de 2016 (Atividade 2); maio de 2016 (Atividades 3). Cada uma das seis oficinas foi realizada durante 100 minutos.

A primeira atividade (oficinas 1 e 2) envolveu o reconhecimento das sacolas plásticas por parte dos estudantes (Quadro 1). Antes de iniciar as dobras para formar o triângulo retângulo, foi permitindo que os estudantes tocassem várias sacolas plásticas que estavam reunidas em cima de uma mesa.

Em seguida, a professora estabeleceu semelhança entre as alças destas e as partes de uma blusa com alça (tipo camiseta). Os estudantes foram orientados a utilizar a largura da alça, como unidade de medida para iniciarem as dobras (Quadro 3, Figura 1).

Quadro 2. Oficinas realizadas no contraturno, no IBC, em outubro de 2015; abril e maio de 2016, com 100 minutos de duração cada.

Atividade	Propósito
(1) Oficinas 1 e 2 – usar sacolas plásticas disponibilizadas em supermercados para através de dobraduras torná-las de menor áreas, por meio de dobraduras para formar um triângulo.	- Manusear uma sacola plástica para descobrir as suas alças e compreender que estas seriam as medidas das dobraduras paralelas necessárias para confeccionar um triângulo retângulo e reconhecer os seus elementos geométricos.
(2) Oficinas 3 e 4 - usar as dobraduras e a colagem de uma peça retangular de papel pré-vincada para confeccionar uma sacolinha de papel.	- Manusear uma peça plana de papel, com dobras em linhas paralelas e perpendiculares, para montar peça não plana (sacolinha de papel) e reconhecer os seus elementos geométricos.
(3) Oficinas 5 e 6 - usar as figuras circulares para fazer dobraduras e colagem para confeccionar uma flor no jardim.	- Manusear um círculo com um barbante fixado no centro para verificar: corda, arco, setor circular e semicircunferência, raio e diâmetro para orientar as dobras e colagem de peças circulares para montar uma flor num jardim.

Nessa atividade as dobras iniciais das sacolas plásticas foram feitas com o apoio da professora. Considerando-se a quantidade de passos, a Oficina 1 foi insuficiente para avaliar os conteúdos propostos. Utilizou-se a estratégia de fazer a observação direta, passo a passo, solicitando ao final que cada passo que o estudante relatasse sobre as dobras executadas, indicasse e nomeasse os lados do triângulo retângulo construído - cateto e hipotenusa (Quadro 3, Figura 1). Após o procedimento, os estudantes foram orientados a encaixar as sobras que formaram outro triângulo nas aberturas entre os catetos.

Quadro 3. Descrição das etapas para construção de um triângulo retângulo, através de dobraduras, utilizando uma sacola plástica (Figura 1).

ETAPAS
(A) Utilizar a largura de uma das alças como unidade de medida.
(B - E) Continuar dobrando, utilizando a unidade de medida, até ficar com um retângulo com a largura da alça.
(F) Fazer uma sequência nessa ordem de dobras: cateto-hipotenusa-cateto, até chegar ao final.
(G) Obter o triângulo retângulo pronto.
(H) Encaixar as sobras que não formaram outro triângulo nas aberturas entre os catetos, montado a peça de menor tamanho possível.

A segunda atividade (oficinas 3 e 4) envolveu a montagem de uma sacolinha de papel. Para confeccionar essas sacolinhas (Figura 2), utilizou-se papel do tipo Kraft (110 g/m² de gramatura), identificado pelos estudantes envolvidos como o que mais favoreceu

ao reconhecimento de dobras para dentro (vale) ou para fora (montanhas) em relação a um plano imaginário (PINHO, 2016; PINHO et al., 2016a).

As peças que foram ofertadas aos estudantes para confeccionar as sacolinhas de papel tinham a dimensão de 20x30cm e representavam a figura planificada, com cortes e vincos previamente feitos, apresentando saliências e arestas de 2 centímetros de largura que formaram as laterais (Figura 2).

Essa atividade tinha como propósito observar a habilidade tátil dos estudantes em descobrir dobras numa figura plana, de modo a torná-la não plana; além de constatar se, com tal dobradura, seria possível trabalhar os seguintes conteúdos de geometria: paralelismo e perpendicularidade entre segmentos; o retângulo e suas propriedades.

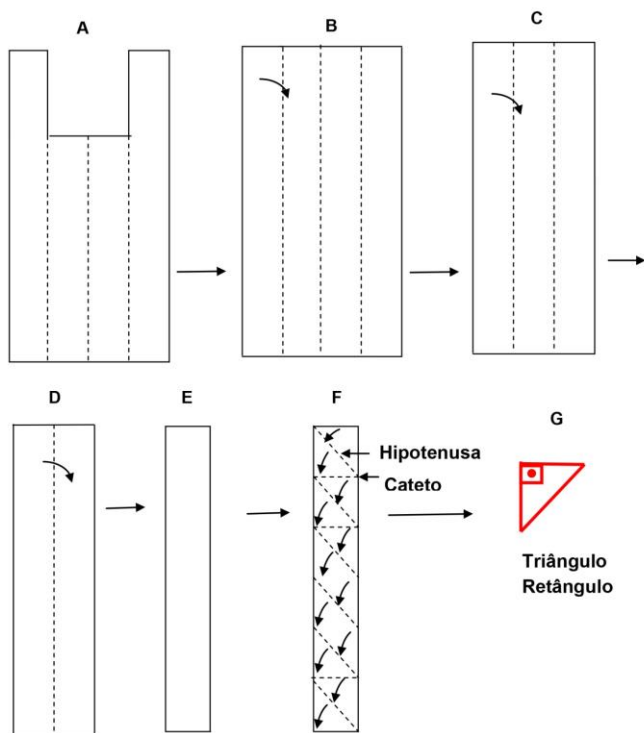


Figura 1. Diagrama da dobradura da sacola plástica oferecida a cada estudante para a confecção de um triângulo retângulo.

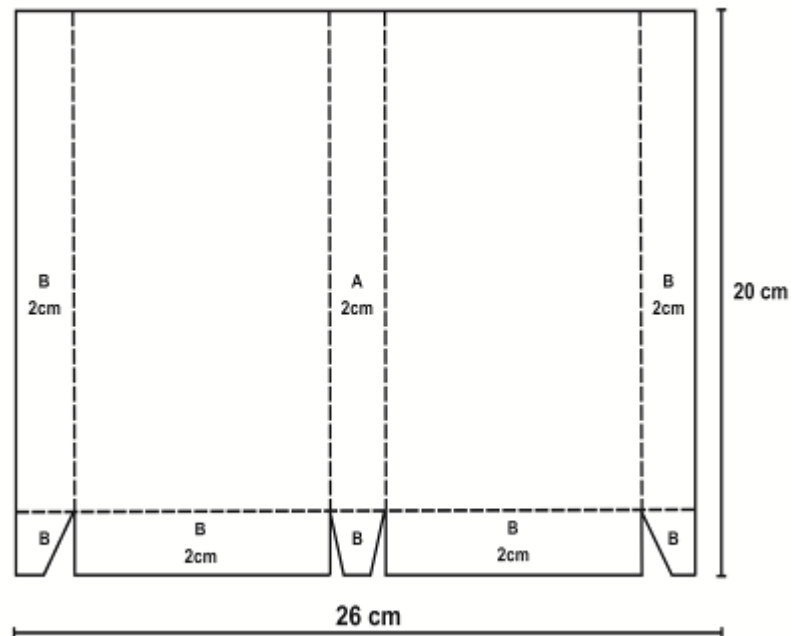


Figura 2. Diagrama da sacolinha de papel do tipo Kraft (110 g/m² de gramatura), planificada com as dobras pré-vincadas, indicando as dimensões e locais de dobras (- - -) e as áreas de colagem (B).

A Oficina 3 foi realizada sem informar o que seria confeccionado e os estudantes tiveram o tempo necessário para manusear a peça plana, propiciando assim o reconhecimento das dobras fincadas na figura recebida (Figura 2), bem como sua textura e dimensões. Em seguida, os estudantes foram orientados pela professora a utilizarem uma paleta plástica, usada por dentistas para ressaltar os vincos previamente incorporados na peça e, posteriormente tentassem montar algo com aquela figura, com as dobras feitas, ou seja, transformar uma figura plana em não plana.

Na oficina 4, cada estudante foi orientado a colar as aristas destas para finalmente formar o objeto proposto, com adição das alças realizada pela professora (Figura 3).

A avaliação da compreensão sobre os conteúdos geométricos por parte dos estudantes, a partir da confecção da sacolinha de papel, foi realizada ao final da Oficina 4, através de dois métodos. O primeiro envolveu a solicitação para que os estudantes indicassem com seus braços o que seriam retas paralelas e retas perpendiculares. O segundo, envolveu a aplicação de oito questões (Quadro 4) que foram aplicadas por meio

de um jogo programado no JOGAVOX - um *software* construtor de jogos educacionais, no formato “Quiz” (DIAS et al., 2014).

Quadro 4. Questões aplicadas através no JOGAVOX (DIAS, et al., 2014), para avaliar perguntas sobre confecção da sacolinha de papel.

Nº	Questões
1	Quais os nomes das figuras geométricas planas que formaram as faces da figura construída?
2	Quantas faces você encontrou na figura pronta?
3	Quando você recebeu a figura, ela era plana ou não plana?
4	Após a construção da figura, o que você percebeu em relação a todos os pontos da mesma, sobre o plano da mesa?
5	Que nome você daria para as dobras da figura inicial que uniram um lado ao outro?
6	Quantas dobras você encontrou na figura pronta?
7	Que nome você daria ao ponto de encontro de três arestas?
8	Quantos desses pontos você encontrou?

A terceira atividade (oficinas 5 e 6) envolveu a utilização de peças circulares para desenvolver a habilidade dos estudantes em reconhecer os conteúdos de geometria relacionados ao círculo: corda, arco, setor circular e semicircunferência, raio e diâmetro.

Para realizar a Oficina 5, cada estudante recebeu uma placa redonda com 25 centímetros de diâmetro, através do reaproveitamento de peça que faz parte da embalagem de pizzas semiprontas, constituída de poliestireno expandido, popularmente conhecido pelo nome de uma das marcas –“isopor”.

As bases das pizzas foram adaptadas para que os estudantes cegos pudessem reconhecer os elementos geométricos de um círculo da seguinte forma: a) o centro de cada uma das placas foi marcado e nele foi introduzido um rebite metálico redondo, com diâmetro de aproximadamente 5 milímetros, com garras pequenas e dobráveis (também conhecido com rebite bailarina); b) nesse rebite foi fixado um pedaço de barbante de 60 centímetros. Com esse barbante foram abordados os elementos relativos à forma circular: corda, arco, setor circular e semicircunferência, raio e diâmetro.

Na Oficina 6, foram entregues 13 círculos com diâmetros distintos para cada estudante, cortados em papel Couché na gramatura 90 g/m². Esse tipo de papel foi o terceiro mais indicado pelos estudantes envolvidos como o que favoreceu a manipulação para descoberta das dobras (PINHO, 2016; PINHO et al., 2016a).



Figura 3. Foto da sacolinha de papel montada com adição da alça.

Cada estudante recebeu um canudo feito com papel para beber sorvete batido (*milkshake*), com aproximadamente 0,5 centímetros de diâmetro e 10 centímetros de altura para compor o caule da flor, e 13 círculos de papel Couché nas seguintes dimensões e cores: a) cinco círculos, cada um com 5 centímetros de diâmetro nas cores vermelha e amarela (frente e verso) para confecção das pétalas das flores; b) dois círculos na cor verde claro e escuro (frente e verso), também com 5 centímetros de diâmetro cada para confecção das folhas; c) seis círculos com 1,5 centímetro de diâmetro, também na cor verde claro e escuro (frente e verso), para confecção da grama.

Uma flor em seu jardim (Figura 4), previamente confeccionada, foi previamente apresentada para cada estudante manusear. Eles foram informados que tal flor serviria somente para perceberem como tinha ficado o trabalho da professora. Portanto, cada estudante pode deixar a sua criatividade agir livremente para confeccionar a sua própria flor no jardim.

Para realizar a montagem da flor no jardim, cada estudante também recebeu uma folha de papel ofício. Primeiro, foi orientado que os estudantes colassem o canudo de papel para representar o galho. As pétalas da flor foram confeccionadas a partir da dobra dos círculos na seção da corda dos círculos (que não fosse o diâmetro). Em seguida foram

coladas na folha de papel ofício uma ao lado da outra na ponta do galho (Figura 4). Os estudantes foram informados que para montar a flor eles deveriam unir corda com corda dos círculos dobrados.



Figura 4. Foto montagem em folha de papel ofício branca de uma flor e grama, com círculos de papel Couché (dupla face, gramatura 90 g/m²), em torno de um canudo de papel (caule).

Os dois círculos grandes, verde escuro e claro (frente e verso), foram dobrados no diâmetro e colados um a um ao lado do galho (Figura 4) para representar as folhas. Os círculos menores (verdes) foram dobrados no diâmetro e colados na parte de baixo da folha de papel ofício, no lado esquerdo e no direito da parte inferior do canudo para representar a grama.

A avaliação dos conteúdos trabalhados nas dobras dos círculos, para confeccionar a flor em seu jardim, foi através da observação direta, na medida em que os participantes utilizavam os conteúdos aprendidos para executar o passo a passo da colagem sempre perguntando a cada estudante se as dobras representavam o diâmetro ou a corda dos círculos manuseados.

Resultados

Ao longo das atividades desenvolvidas em outubro/2015; abril e maio/2016, foi verificado que os estudantes envolvidos no estudo se mostraram mais confiantes e com maior destreza à medida que as oficinas foram realizadas e avaliadas.

A proposta das oficinas 1 e 2 foi alcançada plenamente, uma vez que os 14 estudantes realizaram as dobras das sacolas plásticas e reconheceram a forma geométrica do triângulo retângulo e seus elementos (catetos e hipotenusa), conforme manuseavam o objeto (Figura 1), apesar de exibirem dificuldade inicial em dobrar uma peça de plástico.

A proposta das oficinas 3 e 4 foi alcançada em grande parte. Os indicadores de sucesso da atividade são descritos a seguir.

Todos os estudantes fizeram vincos na peça ilustrada na Figura 2. Montaram e colaram as partes da sacolinha de papel de forma autônoma, a contento após o manuseio da peça, seguindo as orientações da professora.

As perguntas sobre as linhas paralelas e perpendiculares presentes na peça de papel ofertada para a montagem na sacolinha de papel, foram respondidas corretamente por 100% dos 14 estudantes através das posições de seus braços.

As demais perguntas, relativas aos elementos geométricos da sacolinha de papel, listadas no Quadro 3, foram respondidas corretamente na maioria dos casos (Tabela 1). Das oito perguntas listadas no Quadro 3, aquelas de número 2, 3 e 8 foram respondidas corretamente por todos os 14 envolvidos no estudo. Oito estudantes acertaram a pergunta de números 1 e 6. Finalmente, as questões de número 4, 5 e 7 foram as que envolveram menos acertos, pois menos da metade dos estudantes (< 7) responderam corretamente.

Tabela 1. Respostas corretas dadas pelos 14 estudantes, para as oito questões listadas no Quadro 4, aplicadas para avaliar os conteúdos da Oficina 2 (confeção da sacolinha de papel). As perguntas foram desenvolvidas no JOGAVOX (DIAS et al., 2014).

Questão	Resposta	Quantidade de acertos
1	Retângulo	08
2	Seis	14
3	Plana	14
4	Alguns pontos de elevação em relação ao plano da mesa	04
5	Aresta	05
6	Doze	08
7	Vértice	04
8	Oito	14

A proposta da Oficina 5, envolvendo o reconhecimento dos elementos geométricos de um círculo (diâmetro, corda e seção), a partir da base da pizza semipronta, com o barbante fixado para demonstração de elementos geométricos do círculo, foi plenamente atingida.

A atividade da oficina 6, envolvendo a confecção das flores com galhos, folhas e seu entorno (a grama), foi realizada de forma autônoma pelos estudantes, após o manuseio de uma colagem pronta, seguido da orientação da professora que questionou sobre as dobras realizadas nos círculos para a montagem da flor em seu jardim. Os resultados foram satisfatórios, pois todos os estudantes conseguiram realizar a colagem proposta de forma completamente autônoma, relacionando com as seções do círculo.

As perguntas relativas aos elementos geométricos envolvidos na dobradura das peças, para montar a flor e seu entorno (diâmetro e corda), foram reconhecidas por todos os 14 estudantes durante a construção da paisagem. Adicionalmente, quando a professora mencionou que nessa paisagem poderia haver o sol, os estudantes, de forma inesperada, solicitaram um círculo amarelo para colar na parte superior da folha, indicando conhecimento de como montar uma cena ao ar livre.

Discussão

Para se aprender Matemática, é preciso envolver raciocínio lógico e abstrato, que por muitas vezes pode promover nos estudantes uma aversão a esta ciência, dificultando o aprendizado. Porém, a relação dos estudantes com a Matemática, pode ser modificada se suas aptidões, contextos sociais, momento na vida escolar e capacidade dos seus professores para ministrar tal disciplina forem favorecidos por estratégias comprovadamente eficazes (PINHO et al., 2016b; ZAT, 2009).

Entretanto, a construção do conhecimento de Matemática pode ser ainda mais complexa quando se envolve estudantes com deficiências tal com a cegueira, uma vez que necessitam de materiais didáticos adaptados de modo a favorecer a sua participação e construção do conhecimento sobre as ciências que envolvem visualização e abstração - caso da geometria (PINHO, 2016. PINHO, LIMA, 2016. PINHO et al., 2016a; 2016b; PONTES, 2010). Contudo, práticas didático-pedagógicas que valorizam os conhecimentos

prévios dos estudantes cegos e sua capacidade criativa, através de atividades lúdicas, podem auxiliar na desconstrução de tais adversidades (SILVA; GONÇALVES, 2015).

Como ressaltou Pinho et al. (2016b),

A Matemática é considerada um dos temas que é mais difícil de ensinar devido à necessidade constante de abstração. Do ponto de vista do ensino, tem que se desenvolver um pensamento lógico, incentivar pensamentos independentes, criatividade e habilidades para resolver problemas, entre outros requisitos para ter ações participativas. Atualmente, a prática de ensino de estudantes sem necessidades especiais é realizada para estimular situações de aprendizagem para desenvolver a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico dedutivo, atividades sensoriais cooperativas e outras solicitadas e relacionadas com a vida diária. Essa prática deve ser realizada mais apropriadamente quando se trata de estudantes com deficiência visual devido à ausência do sentido da visão presentes numa sociedade que apresenta conteúdos que requerem visão para sua melhor compreensão.

A facilidade e empenho com que os estudantes montaram as peças propostas pela professora, a representatividade das respostas corretas obtidas por ela, revelaram que as estratégias planejadas e aplicadas foram satisfatórias, auxiliando os estudantes na construção de seus conhecimentos em geometria, desmistificando preconceitos quando à aprendizagem da Matemática, conforme apontou Zat (p. 3565, 2009), “em maior ou menor intensidade, passa-se desde criança, por experiências matemáticas que requerem a participação ativa do aprendiz com suas estruturas cognitivas próprias do estágio de desenvolvimento em que se encontra”.

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que as estratégias lúdicas desenvolvidas e testadas para as dobras com a sacola plástica, e colagem dos círculos, foram eficazes. Porém, a atividade envolvendo a montagem da sacolinha de papel deve ser reestruturada, uma vez que houve um desempenho mediano dos estudantes em 38% das perguntas relacionadas aos elementos geométricos abordados. Tal resultado sugere que novas estratégias didáticas e lúdicas que auxiliem a construção de conhecimentos relativos aos elementos vértice, aresta e figura não plana devem ser desenvolvidas e testadas. Essa evidência passou a ser um novo desafio para a professora envolvida no estudo.

Também ficou constatado, a partir dos resultados obtidos, que atividades práticas realizadas durante o período de contraturno, em complementação aos conteúdos abordados nas aulas formais, podem ser muito prazerosas e instigantes, tornando assim, o aprendizado mais dinâmico e concreto aos estudantes cegos, conforme apontado por Krolow e Casteleins (2009) e por Barth et al. (2016).

Adicionalmente, este estudo corroborou com as evidências de que atividades realizadas no contraturno, baseadas na orientação do educador ou de monitores envolvendo o diálogo e o envolvimento de diversos recursos didáticos, tais como filmes, jogos, brincadeiras, leituras, modelos, dobraduras, colagens, e dinâmicas de grupos, propiciam a interação entre os estudantes, a construção de novos conhecimentos e a consolidação dos conteúdos apresentados durante as aulas formais (KROLOW; CASTELEINS, 2009; BACCI et al., 2013; BARTH et al. 2016; JACOMELLI; SOUZA, 2016; PONTES, 2010).

Em conjunto, os resultados obtidos consolidaram a constatação de que para fazer montagens e dobraduras, com ou sem colagens, o cego precisa receber mais informações sobre a peça e ter contato com uma peça pronta semelhante à peça original, para assim ter um melhor desempenho na construção de objetos e nas interpretações sobre a geometria (PINHO, 2016; PINHO et al., 2016a; PONTES, 2010).

Por exemplo, a avaliação da influência do uso do *origami* modular no processo de ensino e aprendizagem de geometria espacial, em particular na verificação da relação de Euler, que foi realizada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Campos dos Goytacazes (RJ), contendo 43 estudantes videntes e dois estudantes cegos, revelou resultados satisfatórios nestes dois grupos (PONTES, 2010).

Do mesmo modo, o uso de *origami* para a confecção de uma caixinha com tampa, da face de um coelho e da bandeirinha de São João (PINHO et al., 2016a), além da montagem de pipas (PINHO; LIMA, 2016), a partir do conhecimento de peças previamente montadas, possibilitaram a construção de conhecimentos sobre diversas formas geométricas e seus elementos.

Possivelmente, a ausência de uma peça montada na atividade que envolveu a construção da sacolinha de papel tenha contribuído para o desempenho mediano dos estudantes, muito embora a ausência de uma peça montada, antes desta atividade, fora essencial para a construção do conhecimento a cerca da transformação de uma figura plana em uma figura não plana.

As atividades lúdica realizadas também envolveram o reaproveitamento de materiais descartáveis (sacola plástica e base da embalagem de pizza semipronta) e de baixo custo como o papel Kraft que normalmente usado para embrulhar objetos e o papel Couché que é útil para colagens, abordando temáticas que podem estar inseridas em nosso

cotidiano como montar uma sacolinha de papel para presentear alguém ou e dobrar sacolas plásticas facilitando a sua estocagem e organização.

Nesse sentido, a dobradura de uma sacola plástica de supermercado foi igualmente útil para demonstrar como se pode reduzir o volume de um objeto e organizar esse material ainda tão presente no nosso cotidiano. Assim sendo, a transversalização da Matemática com disciplinas correlatas como temas da Física (redução de volumes ocupados por objetos) sustenta a importância do ensino integrado em relação ao currículo e às questões do cotidiano, conforme demonstrou Santarosa (2013).

Do mesmo modo, o uso de *origami* envolvendo temas relativos a festividades religiosas (Páscoa e São João), comemoradas no Brasil, usualmente abordados em aulas de arte e de religião, também foi útil para abordar geometria no contraturno do Ensino Fundamental do IBC (PINHO, 2016; PINHO et al., 2016a).

Considerações finais

Ficou constatado, a partir dos resultados obtidos no presente estudo, que atividades práticas realizadas durante o período de contraturno, em complementação aos conteúdos abordados nas aulas formais, podem ser muito prazerosas e instigantes, tornando assim, o aprendizado mais dinâmico e concreto para os estudantes cegos, conforme apontado por Krolow e Casteleins (2009) e Barth et al. (2016).

Como conclusão, verificou-se que os resultados positivos obtidos nos estudos realizados no contraturno do Instituto Benjamin Constant, foram possíveis unicamente porque envolveram o que Ubinski e Strieder (p. 7, 2015) preconizaram:

O ponto-crítico é o preparo das atividades que devem ser envolventes, cativantes e desafiadoras. O aluno precisa participar ativamente das atividades propostas para o dia e ser aguçado a retornar no próximo encontro; é dessa forma que o professor conseguirá mantê-lo nessa atividade, que não é de cunho obrigatório.

Finalmente, pode-se verificar a melhoria na prática pedagógica da professora envolvida no estudo que pode, através da sua pesquisa (PINHO, 2016), vivenciar a construção de novos conhecimentos sobre metodologias e estratégias de análise de dados que abordam o desempenho e o envolvimento de estudantes, como almeja parte aqueles docentes que cursam as pós-graduações (ORTIZ et al., 2016).

Referências

ALVARENGA, G. E, ANDRADE L. A. B. Cognição e Aprendizagem na Cegueira Congênita: as novas tecnologias não dispensam o afeto. In: LIMA, N. R. W.; DELOU, C. M. C. (Orgs.) **Pontos de vista em diversidade e inclusão**. Cap. 3. Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDIIn)/Perse, Niterói, RJ, 2016., p. 20-26.

BACCI, D. C.; SILVA, D. B.; SILVA, D. G., SILVA, K. B.V. Ensino de Geociências no contra turno escolar. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** - Águas de Lindóia, SP, Brasil. 2013. p. 20-26.

BARTH, A.; NIEDZIELSKI, D.; STACHNIAK, E.; EMPINOTTI, A.; ARAÚJO, E. T.KUTPEK, R. A .Aulas em contra turno, é possível? Um exemplo prático na área de botânica para o ensino fundamental. In: **Revista Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 1, 2016, p.96-105.

DIAS, A., A.; FRANÇA, J.; BORGES, A.; BORGES, M. 2014. JOGAVOX: uma abordagem de aprendizagem colaborativa com pessoas deficientes visuais. In: **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, 2014, p. 358-366.

GIANNINI, L. R.; DELOU, C. M. C. Visão da família sobre a diversidade e a inclusão. In: LIMA, N. R. W.; DELOU, C. M. C. (Orgs.) **Pontos de vista em diversidade e inclusão**. Cap. 18, Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDIIn)/Perse, Niterói, RJ, 2016, p. 136-139.

JACOMELLI C. V.; SOUSA, M. C. Manifestações orais de crianças de cinco anos em práticas de contagem. In: **Revista de Educação Pública**, v. 25, n. 60, 2016, p. 819-837.

JESUS, A. C. A. **Como aplicar jogos e brincadeiras na educação infantil**. Rio de Janeiro, Bransport. 2010.

KROLOW, A. C. M.; CASTELEINS, V. L. Contraturno: um espaço de desafio para a educação do futuro. In: **Anais do IX Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, PR, Brasil. 2009, p. 3857-3871.

NATALI, P. M.; PAULA, E. M. A. T. Programas de Contra Turno Social para crianças e adolescentes na cidade de Maringá/PR: características e funções. In: **Revista Emancipação**, v. 8, n. 1, 2008, p. 95-103.

ORTIZ, E.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. & SILVA, M. R. Os focos da aprendizagem para a pesquisa e a escolha pela pós-graduação em ensino de ciências e Matemática. In: **Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 1, p. 55-70. 2016.

PINHO, T. M. M. **Adaptação de materiais pedagógicos para o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual do ensino fundamental (6º ao 9º ano)**. Dissertação (Mestrado em Diversidade e Inclusão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2016. 180f.

PINHO, T. M. M.; LIMA, N. R. W. O desafio de ensinar Matemática às escuras. In: LIMA, N. R. W.; DELOU, C. M. C. (Orgs.) **Pontos de vista em diversidade e inclusão**. Cap. 10, Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDI), Niterói, RJ. 2016, p. 69-84.

PINHO, T. M. M.; DELOU, C. M. C.; Lima, N. R. W. Origami as a Toll to Teach Geometry for Blind Students. In: **Creative Education**, v. 7, 2016a, p. 2652-2665.

PINHO, T. M. M.; CASTRO, H. C.; ALVES, L.; LIMA N. R. W. Mathematics and blindness: let's try to solve this problem? **Scholedge International Journal of Multidisciplinary & Allied Studies**, 3, 2016b, p. 215-225.

PLATAFORMA BRASIL. 2016. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/centro-de-referencia-e-treinamento-dstaids-sp/pesquisa/comite-de-etica-em-pesquisa/projetos-de-pesquisa-plataforma-brasil>). Acessado em maio de 2015.

PONTES, A. S. **Origami modular, geometria espacial e deficiência visual**. Monografia de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus dos Goytacazes. RJ, 2010, p. 71, 2010.

SANTAROSA, M. C. P. Os lugares da Matemática na física e suas dificuldades contextuais: implicações para um sistema de ensino integrado. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v.18, n. 1, 2013, p. 215-235.

SILVA, M. D.; GONÇALVES, F. P. Práticas pedagógicas em Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental com estudantes cegos. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, 2015, p. 497-518.

UBINSKI, J. A. S.; STRIEDER, D. M. O (des)interesse dos professores frente às atividades em contraturno. In: **Actualidades Investigativas em Educación**, v. 15, n. 1, 2015, p. 1-19.

ZAT, A. D. O. O olhar do aluno para a Matemática. In: **IX Congresso Nacional de Educação**. PUCPR, Curitiba, PR, 2009, p. 3564-3575