

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**ELIANA GUIMARÃES SZUMSKI**

**A BANDEIRA NACIONAL NA MEDIDA CERTA:  
UM OLHAR PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO  
DE GEOMETRIA**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2011**

**ELIANA GUIMARÃES SZUMSKI**

**A BANDEIRA NACIONAL NA MEDIDA CERTA:  
UM OLHAR PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO  
DE GEOMETRIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino em Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientadora: Profa. Dr. Sani de Carvalho Rutz da Silva

**PONTA GROSSA**

**2011**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.26 /11

S998 Szumski, Eliana Guimarães

A bandeira nacional na medida certa: um olhar para o ensino contextualizado  
de geometria. / Eliana Guimarães Szumski. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2011.  
90 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profª Drª Sani de Carvalho Rutz da Silva

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2011.

1. Geometria - Ensino. 2. Contextualização. 3. Bandeira do Brasil. I. Silva, Sani  
de Carvalho Rutz da. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus  
Ponta Grossa. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus de Ponta Grossa  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



## TERMO DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº 21/2011

### A BANDEIRA NACIONAL NA MEDIDA CERTA: UM OLHAR PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE GEOMETRIA

por

**Eliana Guimarães Szumski**

Esta dissertação foi apresentada às **9 horas de 17 de fevereiro de 2011** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, linha de pesquisa em **Fundamentos e Metodologias para para o ensino de Ciências e Matemática**, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Rita de Cássia da Luz Stadler  
(UTFPR)

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro  
(UTFPR)

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Marlene Perez (UEPG)

- Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Sani de Carvalho Rutz da Silva  
(UTFPR) - Orientador

Visto do Coordenador:

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior  
Coordenador do PPGECT

*Dedico ao meu esposo Gino Cesar por estar sempre me  
apoando e incentivando na luta diária.*

*Ao meu filho Guilherme, que me  
ensinou viver a vida com mais paciência .*

*À minha filha Vitória, que mesmo ainda, em meu ventre,  
me faz ter a certeza de que  
para Deus nada é impossível.*

## AGRADECIMENTOS

*A Deus que é amor, que dá sabor à vida. Aos meus pais Antenor e Elisabete pelo amor e educação.*

*Aos demais familiares e amigos, que direta ou indiretamente acompanharam os meus passos durante o Mestrado.*

*À professora Ms. Regina Janiaki Copes, pela dedicada leitura e correção do trabalho.*

*À minha orientadora, Prof. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva pela confiança, pela liberdade prestada, pelo aprendizado.*

*Aos professores, membros da banca, pelas sugestões de aprimoramento em minha dissertação.*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da instituição, que possibilitaram oportunidades de conhecimento e aprendizado.*

*Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim não morre jamais...*

*(Rubens Alves)*

## RESUMO

SZUMSKI, Eliana Guimarães. **A bandeira nacional na medida certa**: um olhar para o ensino contextualizado de geometria. 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

O presente trabalho teve por objetivo apresentar estratégias metodológicas contextualizadas que visem à melhoria do ensino-aprendizagem de geometria. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa aplicada e interpretativa com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental da cidade de Ponta Grossa, Paraná, em 2009. Partiu-se de uma contextualização com a Bandeira Nacional da República Federativa do Brasil para que os alunos construíssem significados, mostrassem seus conhecimentos prévios, fizessem inferências, comparações, simulações e julgamento de valor, bem como utilizassem o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela. Nessa caminhada, para a coleta de dados utilizaram-se registros das aulas, relatos e figuras dos alunos fazendo as atividades e mostrando os resultados das mesmas. As principais conclusões obtidas na realização deste trabalho foram: a) ensinar geometria de forma contextualizada contribui para que os alunos possam produzir significados aos conteúdos geométricos; b) os alunos pareceram ter mais consciência de que a matemática relacionada à geometria se encontra presente no dia a dia. Espera-se com este estudo contribuir para a ruptura do caráter formalista que impregna o estudo da geometria. A partir desta pesquisa desenvolveu-se um manual didático sobre a história e a geometria presente na Bandeira do Brasil para professores e estudantes que buscam ampliar seu conhecimento independente de sua área de formação.

**Palavras-chave:** Ensino de Geometria. Contextualização. Bandeira do Brasil.

## ABSTRACT

SZUMSKI, Eliana Guimarães. **The national flag for just the right touch**: a look at the contextual teaching geometry. 2011. 90 f. Dissertation (Master in Teaching Science and Technology) - Graduate Program in Teaching Science and Technology, Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2011.

This paper aims to present contextualized methodological strategies which focus at improving the teaching and learning of geometry. For that, it has been developed an applied and interpretive qualitative research with students from the 8th grade of elementary school in the city of Ponta Grossa, Parana, in 2009. It has been started from a contextualization with the National Flag of the Federative Republic of Brazil for the students to construct meaning, raise their prior knowledge, make inferences, comparisons, simulations, and value judgments, as well to use geometric knowledge to perform the reading and representation of reality and act over it. Throughout this process, in order to collect data it has been used school records, reports and pictures of students doing the activities and showing their results. The main conclusions obtained in this study were: a) a contextualized geometry teaching contributes to the students to produce meaning to the geometric content, b) the students demonstrated to become more aware that the mathematics related to geometry is present in things of the everyday. It is expected that this study contribute to the rupture of the formalistic character that pervades the study of geometry. From this research it was developed a textbook about the history and geometry in the flag of Brazil for teachers and students who seek to broaden their knowledge regardless of their formation area.

**Keywords:** Geometry Teaching. Contextualization. Flag of Brazil.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil.....	41
Figura 2 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil.....	42
Figura 3 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil.....	42
Figura 4 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil.....	43
Figura 5 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil.....	43
Figura 6 - Desenho da Bandeira do Brasil e da cidade de Ponta Grossa .....	44
Figura 7 - Desenho da Bandeira do Brasil e suas respectivas medidas .....	45
Figura 8 - Cálculo do aluno A3 .....	45
Figura 9 - Cálculo do aluno A9 .....	46
Figura 10 - Resposta descritiva do aluno A8.....	46
Figura 11 - Bandeira do Brasil oficial em tecido .....	51
Figura 12 - Divisão da folha quatro partes iguais .....	52
Figura 13 - A feitura da Bandeira Nacional .....	53
Figura 14 - Construção do retângulo .....	53
Figura 15- Construção do losango .....	54
Figura 16 - Construção do círculo .....	55
Figura 17 - Construção do círculo .....	55
Figura 18 - Bandeira do Brasil na medida certa .....	58
Figura 19 - Bandeira do Brasil na medida certa .....	58
Figura 20 - Ampliação da Bandeira do Brasil .....	62
Figura 21 - Ampliação da Bandeira do Brasil .....	63
Figura 22 - Desenho da Bandeira do Brasil e suas respectivas medidas .....	65
Figura 23 - Resultado do problema (aluno A5).....	65
Figura 24 - Resultado do problema (aluno A8).....	66
Figura 25 - Desenvolvimento da atividade: bandeiras dos estados brasileiros .....	67
Figura 26 - Desenvolvimento da atividade: bandeiras dos estados brasileiros .....	67
Figura 27 - Representação das bandeiras dos estados brasileiros.....	68
Figura 28 - Relato de uma aluna .....	69
Quadro 1 - Sete passos da (re)construção do conhecimento. ....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da questão 1 .....	47
Tabela 2 - Resultado da questão 2 .....	48
Tabela 3 - Resultado da questão 3 .....	49
Tabela 4 - Proporções das dimensões.....	60
Tabela 5 - Medidas padrões da Bandeira Nacional.....	61

## SUMÁRIO

<b>UM BREVE RELATO PESSOAL.....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1 A GEOMETRIA .....	18
2.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO EM GEOMETRIA NAS ESCOLAS.....	20
2.3 O ABANDONO DA GEOMETRIA .....	21
2.4 A IMPORTÂNCIA DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DA GEOMETRIA .....	24
2.5 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	27
<b>3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>32</b>
3.1 AS FASES DA PESQUISA.....	33
3.1.1 Primeira Fase: a escolha dos sujeitos.....	33
3.1.2 Segunda Fase: o espaço da pesquisa .....	33
3.1.3 Terceira Fase: instrumentos para a coleta de dados .....	34
3.1.4 Quarta Fase: Descrição das Oficinas.....	35
3.1.5 Quinta Fase: Análise dos Dados.....	35
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS.....</b>	<b>37</b>
4.1 EM BUSCA DO CONHECIMENTO PRÉVIO .....	37
4.2 APLICAÇÃO DAS OFICINAS: A GEOMETRIA CONTEXTUALIZADA.....	49
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE A - Pesquisa 1 (pré-teste).....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE B - Pesquisa 2 (pré-teste).....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE C - Pesquisa 3 (pré-teste).....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE D - Pesquisa 4 (pré-teste) - Prova Brasil .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE E - Pesquisa 5 (complementares) .....</b>	<b>89</b>

## UM BREVE RELATO PESSOAL...

*“Descrever recordações com encanto e ternura, é a tradução dos resultados do que lhe tem sido a escola de uma vida”*

*(BORGES, 2000, p.5).*

Antes de discorrer sobre o tema desenvolvido nesta dissertação faço um breve relato da história de minha vida em especial o meu envolvimento com a Educação, anterior ao ingresso no mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR) – Ponta Grossa, Paraná.

Aos sete anos de idade, devido a minha dedicação aos estudos fui homenageada com uma medalha de honra ao mérito, medalha essa que serviu de motivação aos estudos.

Ainda criança, fui incentivada pelos meus pais a aprender a tocar piano clássico, atividade que dediquei 15 anos de minha vida, nessa trajetória desenvolvi a sensibilidade musical e, assim foi a minha vida, estudos escolares e estudos musicais.

No ano de 1988 ingressei no curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, descobrindo o gosto pelo magistério. No ano de 1992, iniciei minha carreira como professora. Em 1995, dando continuidade nos estudos conquistei a obtenção do certificado do Curso de Especialização em Fundamentos para o Ensino de Matemática, com o trabalho: *Proposta de Aplicação de Modelagem na Educação Matemática*. No ano de 2003, fui aprovada no concurso público da rede estadual de educação, para ministrar aulas na disciplina de Matemática.

Com o objetivo de cada vez mais melhorar minha formação didática pedagógica e, conseqüentemente, minha prática como docente, em 2009, ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR), na cidade Ponta Grossa, Paraná.

Descrevo minhas ações pedagógicas como uma *sinfonia contextualizada*, a qual foi regida a um público de espectadores que desconheciam a música da geometria. Nessa sinfonia, uma das minhas preocupações sempre esteve voltada ao

ensino da geometria. Dessa forma, buscou-se estudar um tema que estivesse em consonância com a geometria: a *Bandeira do Brasil*. Investigou-se como a Geometria é tocada nas escolas. *Será que está fora de ritmo? A música “geometria”, que está sendo tocada atualmente nas escolas soa de forma contextualizada e harmoniosa?* De repente o encontro de outras vozes, como: Pavanello, Lorenzato, Perez, entre outros, aparecem nos ensaios para dar sustentabilidade e verificar o “abandono” da geometria. O objetivo de voltar a tocar essa música chamada “geometria” nas escolas é apresentar uma melodia que esteja presente no dia a dia do aluno. Os ensaios iniciaram no segundo semestre de 2009, com a presença de 24 alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

Espera-se sensibilizar os professores para um ensino significativo por meio da geometria contextualizada.

## 1 INTRODUÇÃO

O interesse em desenvolver uma pesquisa científica em um curso de Pós-Graduação, com o foco voltado para o ensino e aprendizado da Matemática, tem sua gênese nas discussões promovidas em torno dos baixos índices do rendimento escolar apresentados pelos alunos brasileiros em avaliações oficiais, como: Prova Brasil, Avaliação Nacional da Educação Básica (Saeb) e *Program for International Student Assessment (PISA)*- Programa Internacional de Avaliação de Alunos, patrocinado pela Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. De acordo com essas avaliações, o desempenho escolar dos alunos em compreensão leitora, matemática e ciências são consideradas insuficientes.

Como o campo da Matemática é amplo e o tempo para o desenvolvimento de uma pesquisa científica é limitado, tornou-se necessário focar o objeto de estudo em apenas um dos conteúdos estruturantes da área da Matemática, proposto para a 8ª série do Ensino Fundamental.

Nesta pesquisa, optou-se em focalizar o estudo na Geometria, uma vez que os conhecimentos geométricos estão inseridos na Educação Matemática. Conforme Lorenzato (1995), os Conteúdos Básicos para o Ensino Fundamental deverão ser abordados de forma articulada, possibilitando uma intercomunicação e complementação dos conceitos pertinentes à disciplina de Matemática.

A opção pela 8ª série se justifica porque é a fase final do Ensino Básico, onde se espera que o aluno já tenha adquirido algum conhecimento matemático. E, ainda, ao fato de ser nessa série que ocorrem as avaliações promovidas pelo governo federal, como a Prova Brasil, cujo objetivo é verificar o nível de rendimento escolar do aluno.

Os resultados das avaliações oficiais acima citadas possibilitaram que se levantasse a seguinte hipótese: **a escola não tem trabalhado os conteúdos de geometria de forma interessante e compreensível ao aluno**. Dessa hipótese decorrem as perguntas: *“É possível melhorar a qualidade do ensino de geometria?”*. *“A contextualização contribui para o aprendizado em geometria?”*.

Esta pesquisa, para justificar a necessidade de aprender geometria na escola, apoiou-se em Lorenzato (1995), quando afirma que é necessário

desenvolver, no aluno, o pensamento geométrico ou o raciocínio visual. Com essa habilidade os alunos conseguem resolver problemas do dia a dia por meio da geometria.

Acredita-se que a principal problemática que emerge das relações cotidianas do educando com o aprendizado da geometria é, justamente, a dificuldade em abstrair os conceitos geométricos e transformá-los em realidades concretas.

Essa situação é verificada quando os resultados das avaliações oficiais denunciam que os alunos possuem lacunas em relação à compreensão leitora em matemática, por conseguinte, também na aprendizagem em geometria.

Essa problemática exigiu da pesquisadora um aprofundamento em estudos teóricos que contribuíssem para a fundamentação deste trabalho o qual busca uma nova estratégia de ensino em geometria de uma maneira interessante e significativa para a aprendizagem dos alunos. Esta pode oportunizar a abertura de um espaço para a promoção de um estudo referente ao ensino da geometria de forma contextualizada que leve os alunos à compreensão dos conceitos geométricos a partir de situações presentes no dia a dia.

Portanto, acredita-se que o ensino da geometria nas escolas precisa ocupar lugar de destaque nas aulas de Matemática, uma vez que os conhecimentos geométricos fazem parte dos conteúdos matemáticos. Assim, é importante que o professor esteja constantemente se perguntando: *O que estou ensinando? O que está levando os alunos ao desinteresse sobre o assunto?*

Para responder a tais questões, propusemos uma pesquisa de cunho qualitativa aplicada e interpretativa em que o aluno tenha a oportunidade de estar em contato direto com a prática da observação e da construção de formas geométricas.

Assim, pode-se refletir, discutir, propor e aplicar estratégias metodológicas diferenciadas para o ensino da Geometria na 8ª série, de um Colégio Estadual no município de Ponta Grossa, Paraná.

Com o intuito de compreender melhor o objeto desta pesquisa buscou-se estudar outras já realizadas que apresentam discussões e propostas inovadoras para o ensino da Matemática. Nesse caminhar encontrou-se autores como D' Ambrosio (1986, in Bicudo e Borba, 2005); D' Ambrosio (2005); Bicudo e Borba (2005) que discutem a Educação Matemática em uma proposta diferenciada.

O entendimento da proposta de D'Ambrosio e Bicudo (2005) para a Educação Matemática permitiu fazer um estudo sobre a geometria, uma área da matemática que está presente em nosso dia a dia. Nesse ínterim, encontrou-se Perez (1995), Lorenzato (1995), Pavanelo (1993), entre outros que tratam do abandono do ensino da Geometria no Brasil. Segundo Lorenzato (1995), um dos motivos do abandono da geometria no ensino pode ser devido à falta de conhecimentos específicos, por parte do professor, a respeito do assunto geometria, necessário para que se possa desenvolver um ensino de qualidade.

Segundo esses autores para se ensinar geometria na escola é necessário, em primeiro lugar, que o professor tenha clareza do que ensinar e do que quer ensinar, para então, depois levar o aluno a construir, por meio da prática, o pensamento geométrico.

Vale ressaltar que esta pesquisa originou-se do interesse da pesquisadora em promover um ensino de geometria contextualizado e significativo tendo como referência o proposto nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o Ensino da Matemática do Paraná (2008). Essas Diretrizes orientam os professores à promoção de um ensino que venha ao encontro das necessidades dos alunos e que atendam às expectativas da sociedade contemporânea.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

- Desenvolver o ensino de geometria de forma contextualizada visando à melhoria do ensino e aprendizagem deste conhecimento.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar se o ensino de Geometria de forma contextualizada contribui para que o aluno compreenda a geometria presente no seu dia a dia.

- Formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender através do conhecimento visual, concreto, abstrato e as formas geométricas que fazem parte do seu dia a dia.
- Verificar normas de medidas regulamentadas pela Lei 5.700/71, para a feitura da Bandeira Nacional Brasileira.
- Produzir um manual didático pedagógico para o professor, sobre o ensino da geometria de forma contextualizada.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo visa contribuir para a discussão acerca da importância de ensinar geometria de forma contextualizada e significativa aos alunos, com a intenção de levar a pensar, refletir, observar e verificar a presença da geometria em situações que permeiam o seu dia a dia. Para aprofundar a pesquisa, o trabalho está estruturado da seguinte forma:

**Introdução:** descreve-se a gênese do trabalho ao qual justifica as motivações que originaram o estudo, o problema da pesquisa, os objetivos, bem como reflexões sobre as avaliações oficiais as quais justificam a pertinência da presente pesquisa.

**Capítulo 1:** apresenta-se uma pesquisa teórica sobre as discussões travadas pelos pesquisadores que discutem o ensino da geometria, a história da geometria, a importância do ensino em geometria, o seu abandono nas escolas e suas implicações, bem como a contextualização da geometria. Além disso, uma abordagem sobre a aprendizagem significativa enfocada por Santos (2009), destacando como promover uma aprendizagem significativa de forma ativa na realidade do aluno.

**Capítulo 2:** descreve-se o encaminhamento metodológico da pesquisa, as fases da pesquisa e apresenta-se, ainda, a descrição das oficinas tal quais foram aplicadas.

**Capítulo 3:** apresenta-se a análise e discussão dos dados através do pré-teste, da aplicação das oficinas de forma contextualizada partindo-se da Bandeira do Brasil.

**Considerações Finais:** trazem-se os resultados das análises tecidas a partir das reflexões em torno da fundamentação teórica e das oficinas com os alunos, além de apontar sugestões para futuros trabalhos.

**Por fim:** compõe neste trabalho **o produto de mestrado** em DVD (Disco Digital Versátil), contendo um manual didático e apresentação em PowerPoint sobre a oficina: A Bandeira Nacional na medida certa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A GEOMETRIA

*"Deus é o grande geômetra. Deus geometriza sem cessar"  
(Platão).*

Considera-se que a geometria é uma das mais belas partes da matemática. O prefixo "geo", da palavra geometria, significa terra e *metron* (medida), mas a geometria está presente em todo o Universo.

O estudo da geometria é muito antigo, aproximadamente a dois mil anos Antes de Cristo os povos da Mesopotâmia na região situada no Oriente Médio, no vale dos rios Tigres e Eufrates, já a estudavam. Essas informações podem ser encontradas nos registros documentais pertencentes àquela época.

Segundo Boyer (1974), Heródoto dizia que a origem da geometria está na necessidade prática de fazer novas medidas de terra, enquanto Aristóteles alegava que a origem está no lazer sacerdotal e ritual. Para Boyer (1974, p.1), as "Noções primitivas relacionadas ao conceito de número, grandeza e forma podem ser encontradas nos primeiros tempos da raça humana".

Antigamente a geometria era considerada uma ciência empírica, ou seja, uma coleção de regras práticas para obter resultados aproximados. Muitas construções, como as pirâmides, entre outras da época utilizavam esse tipo de método.

A geometria foi estabelecida como teoria dedutiva começando com um dos geômetras gregos, Tales de Mileto (624-547 a.C.). Tales iniciou o trabalho de sistematização em geometria e mais tarde é continuado pelos pitagóricos.

Pitágoras e Platão, filósofos gregos, acreditavam que todos os corpos ocupam um determinado espaço formado por cinco corpos elementares: o fogo, o ar, a água, a terra e o cosmo. Eles relacionaram esses cinco corpos elementares a cinco sólidos regulares, sendo que: o tetraedro, ao fogo; o hexaedro, à terra; o octaedro, ao ar; o icosaedro, à água e o dodecaedro, ao cosmo. Segundo Boyer (1996), os poliedros regulares muitas vezes eram chamados "corpos cósmicos" ou "sólidos Platônicos".

Depois de um longo período, em que os estudos sobre a geometria ficaram adormecidos nas teorias da Geometria Grega, a Geometria volta no período designado “Renascimento”, no qual a ciência passa a ter destaque novamente.

Assim, podemos dizer que os estudos sobre a geometria iniciaram na Grécia Antiga e, somente no século XIX, a geometria foi reestruturada. Isso, porque, antigamente, todos os raciocínios formados eram fixados nos postulados do grego Euclides, na sua obra “Os Elementos” – um conjunto de 13 volumes, nos quais sintetizou o conhecimento matemático da Grécia Antiga. É a denominada geometria Euclidiana.

Euclides, geômetra grego, viveu entre o século IV e III a. C. por volta de 300 a. C., lecionava em Alexandria, cidade que ficava ao norte da África, no Egito.

Não parece haver dúvida sobre o fato de os primeiros conhecimentos de origem geométrica surgirem de resultados empíricos relacionados com medições de terras, como no Antigo Egito. No entanto, foi apenas com os trabalhos de Euclides que a geometria de fato tornou-se sistematizada.

Pavanello (1989, p.36) comenta que “a obra Os elementos de Euclides, refletem a preocupação da geometria grega com a precisão da linguagem e com o rigor do raciocínio, serviram de modelo para a apresentação da matemática por muitos séculos”.

O alemão David Hilbert (1862-1943) faz uma análise geral de todas as descobertas ligadas à matemática do século passado e, então, a geometria começa a ser reescrita fazendo parte da Matemática. No entanto, com o passar dos tempos o ensino de geometria se depara com um cenário de abandono nas escolas.

Pavanello (1989) relata que antes de 1931 a maioria da população ainda não tinha acesso a educação, nem mesmo o ensino básico. No entender dessa autora, isso se refletiu no ensino da matemática, apresentado pelas escolas brasileiras, em relação especial à geometria. Ainda para a autora, a situação da geometria aumentou à medida que a escola de nível médio obteve um grande número de alunos das classes menos privilegiadas.

## 2.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO EM GEOMETRIA NAS ESCOLAS

A geometria é considerada, por pesquisadores e professores, uma das áreas mais importantes da Matemática. Suas aplicações práticas contribuem, para que o aluno, na resolução de situações problema consiga chegar a uma resposta pelo conhecimento visual.

Por a geometria fazer parte do cotidiano das pessoas, ela está presente em infinitas situações. Reconhece-se a sua presença nos objetos dos mais diferenciados estilos e gêneros possíveis.

O ensino da geometria na escola está se tornando cada vez mais necessário, pois a cada dia os avanços tecnológicos invadem de forma rápida tudo em nossa volta. Isso faz com que as indústrias estejam modificando constantemente as formas das embalagens dos mais diversos e diferenciados produtos que fabricam. Portanto, a escola precisa repensar a sua maneira de ensinar, ela precisa levar o aluno a relacionar as representações geométricas que estão a sua volta, que fazem parte do mundo real com as representações por meio de conceitos geométricos. Sendo assim, é importante estimular o aluno a representar a geometria através de práticas concretas como por meio da comunicação visual, ou seja, observar um objeto e ser capaz de descrevê-lo.

Vários autores, tais como Fainguelernt (1999), Wheeler (1981, in MACHADO, 1994) envolvidos no estudo da geometria verificam a existência de um campo ideal do desenvolvimento da capacidade de representação e de pensamento, o visual, essencial à resolução de assuntos relacionados à Matemática.

Conforme Wheeler (1981, in MACHADO, 1993), o ensino da geometria favorece um tipo particular de pensamento buscando novas situações, sendo sensível aos seus impactos visuais e interrogando-os sobre eles. Wheeler (1981, in MACHADO, 1993; p. 137) afirma “melhor do que o estudo do espaço, a geometria é a investigação do espaço intelectual já que, embora comece com a visão, ela caminha em direção ao pensamento, indo do que pode ser percebido para o que pode se conhecido”.

Fainguelernt (1999, p. 53) enfatiza que “a preocupação com a visualização em relação à aprendizagem de geometria é um processamento do próprio domínio visual através de diferentes maneiras de representar”. Ela é considerada uma

importante ferramenta que contribui para a realização da leitura e representação da realidade por meio da observação, descrição, comparação, construção, resolução de problemas, investigação, análise, síntese, dentre tantas outras habilidades necessárias para a interação entre Matemática e outras áreas do conhecimento.

Segundo Fainguelernt (1995, p. 46), a geometria também “ativa as estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas”. Além de ativar as estruturas mentais, ela é essencial, porque permite a liberdade de imaginação, criatividade e pode promover nos alunos o prazer de aprender e entender porque está aprendendo. Para isso, o professor precisa buscar caminhos que guiem seu trabalho dentro do processo de ensino e aprendizagem para que possa formar o aluno um cidadão, capaz ser participativo, criativo, nesta sociedade que se encontra.

### 2.3 O ABANDONO DA GEOMETRIA

Conhecendo a importância da Geometria é possível fazer uma leitura interpretativa das coisas que estão ao nosso redor. No entanto, questiona-se porque o ensino de Geometria está abandonado?

O abandono do ensino da geometria é revelado neste cenário por meio de pesquisas que ocorreram no final do século XX e início do século XXI, destacando um ensino superficial com poucas abordagens nos conteúdos em sala de aula.

Dessas pesquisas, Lorenzato (1995) destaca que vários fatores podem contribuir para a omissão geométrica em sala de aula. Um desses é o uso do livro didático. Isso porque geralmente o livro didático traz o conteúdo de geometria no final e, como o professor não consegue vencer todos os conteúdos ele acaba não ensinando a geometria. Perez (1991), por sua vez, enfatiza que os professores alegam a omissão do ensino da geometria pela falta de tempo e pela falta de conhecimento do professor sobre o assunto. O mesmo autor (1995) discute a situação em que se encontra o ensino da geometria nas escolas brasileiras no período entre 1984 e 1990. Para esse autor, a geometria é relegada a segundo plano e, a falta de metodologia apropriada do professor para o Ensino de Geometria acarreta no seu abandono.

Perez (1995), em sua pesquisa, foi além da sala de aula do Ensino Fundamental e Médio, buscou conhecer a realidade dos Cursos de Matemática nas Universidades. Os dados obtidos nas entrevistas com os professores evidenciaram que o conteúdo e a metodologia sobre o ensino de Geometria, eram fatores preocupantes, pois apontavam as deficiências dos cursos de Licenciatura em Matemática e a falta de cursos de formação continuada para desenvolver uma metodologia adequada.

Segundo Kaleff (1994, p.20) “é necessário que voltemos a tomar o ensino da geometria em nossas mãos...” Isso porque, segundo a autora, na maioria das escolas de primeiro grau, a geometria é confundida com desenho geométrico, ficando distante da Matemática. Ainda argumenta que, é necessário voltarmos a ensinar a Geometria Euclidiana adequando-se o ensino da geometria a uma realidade educacional, como também obter uma visão científica e tecnológica de nossos dias.

Nacarato (2002, p. 84), também enfatiza o abandono da geometria. Segundo o autor, “a própria história do ensino de matemática no Brasil e, em especial, o de geometria; e a não compreensão, por parte dos professores, da importância da formação de conceitos geométricos para o desenvolvimento do pensamento matemático” caracterizam esse abandono.

No entanto, segundo Pavanello (1993) o abandono da geometria, no Brasil, nas últimas décadas, decorre do Movimento da Matemática Moderna (MMM). Este movimento sugeriu um trabalho com a geometria sob o enfoque das transformações e os professores, por sua vez, que já enfrentavam dificuldade em relação ao conhecimento na abordagem tradicional acabaram deixando a geometria de lado e ensinavam álgebra ou aritmética e a teoria dos conjuntos.

Também, por meio de um estudo histórico sobre o abandono da geometria, Pavanello (1989, p.11) faz uma colocação sobre o olhar dos matemáticos:

As explicações dos matemáticos sobre os motivos que teriam levado à desenfaturação do ensino da geometria – basicamente a euclidiana – nos diferentes graus de ensino concentram-se em torno de questões geralmente relacionadas com rigor, à visualização e o que poderia chamar-se de subordinação da geometria à álgebra.

A visualização no ensino da geometria é atribuída pela capacidade de perceber, representar, comunicar e segundo Fainguelernt (1999), relaciona aos processos mentais que são essenciais e que podem estar relacionados a outras partes da matemática.

Sobre o olhar de Pavanello (1989, p. 18), a visualização é percebida pela representação de desenhos atribuída às situações que se pretende avaliar.

Quanto ao fato da visualização estar restrita a duas ou três dimensões, esta limitação não é tão importante quando se leva em conta a compreensão, pois, uma vez compreendido o que acontece numa dimensão e abstraído esse resultado, torna-se possível entender o tratamento para outra(s) dimensão (ões).

Pavanello (1989) destaca que a subordinação da geometria atribuída à álgebra vem acrescentar o seu abandono a partir do desenvolvimento das geometrias não-euclidianas. Para essa autora a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Grau, 5692/71, contribui de certo modo para o abandono do ensino da geometria, porque consentiu aos professores que criassem seu próprio programa de acordo com as necessidades da clientela.

Para Lorenzato (1995, p. 4) o abandono da geometria, passa pelo despreparo dos professores em relação aos conteúdos abordados. O autor ressalta que “ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico”. Além disso, Lorenzato (1995) vai além, quando atribui essa omissão geométrica aos currículos, que está relacionado ao “conjunto de disciplinas”, que estão presentes nos cursos de formação de professores.

Esse cenário foi resultado de uma pesquisa feita por Lorenzato (1995), realizada com 225 professores, com um tempo de dez anos de magistério em turmas no ensino fundamental da 1º a 4º série. Em sua pesquisa, Lorenzato (1995, p.3) propõe questões relacionadas à “Geometria plana euclidiana, conceitos de ângulo, paralelismo, perpendicularismo, círculo, perímetro, área e volume. Foram obtidas 2040 respostas erradas, isto é, o máximo possível de erros”.

Assim, a Geometria não tem ocupado um lugar de destaque dentro do ensino da Matemática em sala de aula. Ela tem refletido um cenário de muitas dificuldades para muitos professores. Segundo Lorenzato (1995, p. 7),

Essas dificuldades se dão em virtude da forte resistência no ensino da Geometria e deve-se também, em grande parte, ao pouco acesso pelo professor aos estudos dos conceitos geométricos na sua formação ou até mesmo pelo fato de não gostarem de Geometria.

Os enfoques dos diferentes autores que ora apresenta-se mostram o abandono do ensino da Geometria, bem como as dificuldades encontradas pelos professores para ensinarem a Geometria.

No tópico a seguir, apresenta-se uma discussão a respeito do ensino da geometria.

## 2.4 A IMPORTÂNCIA DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DA GEOMETRIA

A Matemática apresenta atualmente um caráter integrador e interdisciplinar, mas o conhecimento matemático não é propriedade particular dos matemáticos. Isso significa que a maneira de pensar matematicamente deve ser aprendida não apenas por aqueles que irão dedicar-se à matemática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs/2000) afirmam que o conhecimento matemático formalizado, precisa, necessariamente, ser transferido para se tornar possível de ser ensinado, aprendido.

Segundo Mello (2004), contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas, e também incorporar o aprendizado em novas vivências. Significa dizer que, de forma geral, é o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação.

A contextualização passou a ser evidenciada a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que orienta para a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano. No novo currículo, segundo orientação do Ministério da Educação (MEC), relata-se sobre os eixos da interdisciplinaridade e da contextualização, sendo que esta última vai exigir que todo conhecimento tenha

como ponto de partida a experiência do estudante, o contexto onde está inserido e onde ele vai atuar como trabalhador, cidadão, um agente ativo de sua comunidade

O ensino contextualizado é importante, pois possibilita uma aprendizagem significativa. Sobre uma perspectiva interdisciplinar as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008, p: 14) dizem que “o fato de se identificarem condicionamentos históricos e culturais, presentes no formato disciplinar de nosso sistema educativo, não impede a perspectiva interdisciplinar”.

Além disso, segundo Druck( 2003), a contextualização é uma das exigências da atualidade, ou seja, está na moda, mas ela possui uma preocupação com essa proposta pedagógica, porque exige do professor um conhecimento matemático capaz de distinguir o que existe de matemática em determinadas situações concretas.

No entanto, também existe uma preocupação ao se contextualizar o conhecimento que é a distorção de conceitos que pode aparecer quando o professor apresenta carências no domínio dos conteúdos. Essa é uma questão discutida por Druck (2006), que destaca os riscos de colocações indevidas pelo professor, gerando falsos modelos matemáticos durante a contextualização.

Nesse entender, o professor para fazer a diferença precisa dominar o conhecimento, ser criativo e inovador, sem deixar de lado seus objetivos, a fim de trazer contextos que levem o aluno a aprender com significado. Assim, acredita-se que o ensino contextualizado pode contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

Para Fonseca (1995), contextualizar não é eliminar a técnica e a compreensão, mas extrapolar esses aspectos e entender os fatores externos à escola e os fatores internos à matemática, os seus conceitos, princípios, propriedades, isto é, todos os conhecimentos prévios sobre o assunto, que o aluno traz com ele.

Para D’Ambrósio (2001) contextualizar a Matemática é essencial para todos. Assim, os conteúdos matemáticos passarão a ser compreendidos por meio de uma visão histórica, social e cultural.

Do ponto de vista de D’ Ambrosio (2005, p. 7), a matemática é “como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar,

para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural.

Nesse entendimento, para contextualizar o conhecimento matemático é necessário abordar de forma vinculada os conhecimentos.

Esse vínculo pode ocorrer entre disciplinas e dentro da própria disciplina, como também com conhecimentos adquiridos fora do meio escolar. A contextualização do conhecimento matemático em conteúdos de outras disciplinas é outra forma de mostrar a contribuição da Matemática na leitura dos diversos fenômenos naturais e sociais em que outras ciências se apresentam. A interdisciplinaridade consiste nisso, em utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. O objetivo é contribuir para a superação do tratamento isolado e fragmentado da matemática, que ainda se faz presente no cotidiano escolar.

Para D'Ambrósio (2001), o cotidiano está cheio dos saberes e dos fazeres próprios da cultura, pois a todo o momento, os cidadãos estão comparando, classificando, quantificando, explicando, inferindo e, de alguma maneira, avaliando, utilizando mecanismos materiais e intelectuais adequados a sua cultura.

Uma contribuição capaz de amenizar esses problemas pode ser a contextualização da geometria. No entanto, há que se perguntar: qual o melhor ângulo? Essa pergunta, muitas vezes, é feita quando o sujeito se depara com situações do cotidiano como, por exemplo, no ato de tirar uma foto. Sabe-se que a geometria é uma ciência que tem beleza, expressão e, principalmente, quando está relacionada ao visual.

Para Fainguelernt (1999, p. 49) “a geometria possui uma função integradora entre as diversas partes da matemática, além de ser um campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar”. Já no pensar de Lopes (2005, p. 81), “o domínio dos conceitos geométricos básicos como formas, medidas de comprimentos, áreas e volumes – é essencial para a integração de um indivíduo à vida moderna”.

Ensinar geometria através da contextualização é proporcionar ao aluno algo prático, que esteja relacionado à vivência do seu dia a dia. Sob este ângulo a contextualização no ensino da Geometria possibilita a essência do saber, é o fazer e

agir sobre as coisas que estão ao nosso redor. Só existe interação entre conhecimento e aprendizagem, quando se desenvolve um ensino contextualizado, através da intervenção do aluno.

Por esse entendimento, o ensino contextualizado em geometria entra em acordo com as novas propostas do Ministério da Educação (MEC), que contempla a interdisciplinaridade e a contextualização. Porém, a contextualização vai exigir que todo conhecimento tenha como ponto de partida a experiência do estudante, o contexto onde está inserido e onde ele vai atuar como trabalhador, cidadão e como um agente ativo de sua comunidade.

O processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas são influenciadas por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber.

## 2.5 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

*Promover a aprendizagem significativa é parte de um projeto educacional libertador, que visa à formação de homens conscientes de suas vidas e dos papéis que representam nelas.*

*Júlio Cesar Furtado Santos*

A aprendizagem não pode ser considerada algo desagradável, deve ser emocionante e empolgante. A escola deve formar o aluno em conhecimentos, habilidades, valores e atitudes para atuar na sociedade.

Nesse entender, a escola precisa investir no aluno, trocar as aulas expositivas por aulas mais significativas, contextualizadas e experimentais onde, o professor, assume um papel de mediador, deixando de lado o de repassador. O aluno precisa dialogar continuamente sobre assuntos relacionados ao cotidiano e estar sempre refletindo sobre suas ações. Também, ele precisa interagir com os colegas, professores e deixar de ser, um simples receptor.

Pode-se comparar a aprendizagem com uma sinfonia; o professor é o regente que conduz e orienta os alunos a uma aprendizagem significativa. Para isso,

deve buscar a melhor melodia que agrade e conduza sua aula. A matemática é a música que muitos não entendem o ritmo. Encontrar o ritmo certo, a melodia que agrade a todos é um obstáculo que o professor vem enfrentando. Um exemplo, na música, é o violonista e regente neerlandês André Rieu, que conseguiu resgatar a música clássica, saindo de uma postura conservadora, para uma postura inovadora, onde todos os músicos interagem inclusive ele como regente e músico com sua platéia.

A “sinfonia” aprendizagem significativa precisa estar cada vez mais incorporada à afetividade e aos valores do ser humano. No entanto, para ouvi-la, a escola precisa de professores preparados para enfrentar a nova geração. Afinal, o professor é o que rege, é ele que conduz a uma aprendizagem significativa.

Segundo Moran (2008), só a aprendizagem viva e motivadora facilita o progresso. Ressalta, ainda, que o professor é capaz de causar um impacto em seus alunos, quando eles conseguem perceber no professor três coisas: competência intelectual, emocional e ética.

A aprendizagem significativa, de acordo com Santos (2009, p. 62), “é aquela que ocorre a partir do surgimento de um sentido pessoal por parte de quem aprende o que desencadeia uma atitude pró-ativa que tenta desvendar o novo (re) construir conceitos que ampliem cada vez mais a habilidade de aprender”.

No ensino da geometria a aprendizagem significativa está relacionada ao visual, concreto e ao conhecimento geométrico. Não existe sentido no ensino de geometria, trabalhar de forma separada a geometria plana da espacial. Essa questão é percebida, muitas vezes, porque talvez a escola enfatize mais a geometria plana. Diante disso, se a escola tem por objetivo levar o aluno a observar as coisas que estão a sua volta, ela precisa começar a ensinar tanto a geometria plana quanto a espacial.

Ao ensinar geometria plana é possível relacioná-la à espacial, por exemplo, contextualizando a Bandeira do Brasil. As suas formas geométricas são chamadas de polígonos e sua representação no papel representa a geometria plana. Mas, se o professor leva a Bandeira do Brasil para os alunos verificarem suas proporções, tamanho, cores, ela passa a ser um objeto tridimensional, tem comprimento, altura e espessura (mesmo sendo uma medida pequena). Dessa forma, a contextualização

começa dar sentido e desperta o interesse do aluno em querer aprender, isto é a aprendizagem passa a ser significativa.

Para Santos (2009), existem dois tipos de conhecimento que o aluno pode adquirir: o conhecimento superficial, aquele que envolve a memorização e o conhecimento significativo é aquele que faz sentido para o aluno.

Santos (2009, p.73) enfatiza que na aprendizagem significativa, o professor:

se fundamenta num modelo dinâmico, no qual o aluno é levado em conta, com todos os seus saberes e interconexões mentais. A verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re) constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitá-lo agir e reagir diante da realidade.

Santos (2009, p.73) estabeleceu sete passos da (re) construção do conhecimento. Para o autor, através desses passos é possível a concretização de uma aprendizagem significativa.

A seguir apresentaremos um quadro ilustrativo organizado com as ideias de Santos (2009, p.73).

1. O sentir	Toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional
2. O perceber	Após contextualizar o educando precisa ser levado a perceber as características específicas do que está sendo estudado.
3. O compreender	É quando se dá a construção do conceito, o que garante a possibilidade de utilização do conhecimento em diversos contextos.
4. O definir	Significa esclarecer um conceito. O aluno deve definir com suas palavras, de forma que o conceito lhe seja claro.
5. O argumentar	Após definir, o aluno precisa relacionar logicamente vários conceitos e isso ocorre através do texto falado, escrito, verbal e não verbal.
6. O discutir	Nesse passo, o aluno deve formular uma cadeia de raciocínio através da argumentação.
7. O transformar (levar para a vida)	O sétimo e último passo da (re)construção do conhecimento é a transformação. O fim último da aprendizagem significativa é a intervenção na realidade. Sem esse propósito, qualquer aprendizagem é inócua.

**Quadro 1 - Sete passos da (re)construção do conhecimento.**

**Fonte: Santos (2009, p.73).**

Seguindo as sete fases apresentadas, segundo Santos (2009), o professor consegue caracterizar uma ação frente aos obstáculos que encontra no processo em promover uma aprendizagem significativa.

Na primeira etapa “sentir”, o aluno necessita construir um sentido real, como também concreto relacionado ao assunto ensinado. O professor deve levar o aluno a construir o sentido do objeto dentro da realidade do aluno, mais precisamente no contexto de seu mundo.

A segunda, etapa é destacada pelo “perceber” o objeto a ser conhecido, construindo um sentido contextual para o mesmo. É significativo e importante o professor trazer para o aluno as coisas que estão ao seu redor. Diante desta situação, por meio do processo de aprendizagem será possível construir um conceito sobre algo, partindo de reunião e características e acontecimentos observados. Para Santos (2009), nessa fase aconselha-se que sejam desenvolvidas atividades que levem o aluno a manter a exploração do objeto para facilitar a expressão de uma síntese conceitual. Também, o autor, enfatiza que o aluno deve expressar o conceito da maneira que entendeu, assim, o professor poderá avaliar o nível e acerto na elaboração do conceito.

Uma vez adquirido do conceito expresso através de uma definição, o aluno já está em condições de argumentar. Santos (2009, p.77) explica que “quando uma criança diz, por exemplo, que os anfíbios possuem mais condições de sobrevivência porque conseguem viver em dois meios diferentes, nesse momento ela está construindo um raciocínio argumentativo”.

Depois de argumentar, o aluno passa a reunir condições de discutir, que é a sexta fase da construção da aprendizagem significativa. Discutir significa formar uma cadeia de raciocínios através da argumentação. É importante que o professor, nessa fase, fique atento à relevância e à consistência do discurso. Exigir do aluno a fundamentação e a coerência dos argumentos são de fundamental importância para formação de indivíduos que fazem a diferença.

Por fim, toda aprendizagem só é, de fato, significativa caso se insira de forma ativa na realidade. Segundo Santos (2009) a condução dessa fase passa pela atitude do professor no sentido de levar o aluno a simular sua ação em um contexto real, aplicando o conceito em sua vida prática, por exemplo, por meio de projetos, desenvolvendo novas idéias e resolvendo problemas.

Sabe-se também, que nem todo conhecimento matemático é diretamente aplicado às questões da vida real. Porém, são necessários ao desenvolvimento do pensamento matemático. Um exemplo disso é a própria geometria, que embora esteja presente em todos os objetos que utilizamos em todas as construções e desconstruções na realidade, com a vivência é a mais abstrata na área da matemática, uma vez que se trata de entes ideais, ou seja, aqueles que não são coisas materiais, mas idéias gerais.

Por esse prisma, resgatar o ensino da geometria é buscar estratégias de ensino inovadoras, capazes de levar a reflexão e produzir significados aos conteúdos geométricos.

### 3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

*A Matemática é como um perfume, não basta sentir sua essência, é preciso experimentá-la.*

*Eliana Guimarães Szumski*

Este capítulo tem por finalidade apresentar o caminho metodológico percorrido, nesta pesquisa. O foco principal do estudo é apresentar uma discussão sobre a possibilidade de se ensinar, aos alunos, geometria de forma contextualizada e significativa, sem, contudo, deixar de trabalhar os significados dos conceitos geométricos. Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o ensino da Matemática (2008, p. 29):

É preciso ter claro que esse processo de ensino fundamenta-se em uma cognição situada, ou seja, as ideias prévias dos estudantes e dos professores, advindas do contexto de suas experiências e de seus valores culturais, devem ser reestruturadas e sistematizadas a partir das ideias ou dos conceitos que estruturam as disciplinas de referência.

Partindo desse pressuposto, acredita-se que ao iniciar uma pesquisa é de fundamental importância que o pesquisador faça uma reflexão teórica sobre o seu objeto de estudo para, então, poder traçar o percurso a ser percorrido durante a pesquisa.

Do ponto de vista de Meksenas (2007), no desenvolvimento de uma pesquisa científica o pesquisador, antes de tudo, precisa refletir acerca da relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto da pesquisa, superando a noção comum do sujeito- que-pesquisa atuando sobre os sujeitos que- são-pesquisados, de modo unilateral e vertical.

Diante desse pensamento, Meksenas (2007) enfatiza que é importante que o pesquisador, ao iniciar uma pesquisa, tenha bem claro a diferença entre metodologia e método de pesquisa. Para o autor, a metodologia é o conjunto de estratégias para coletar informações acerca da realidade examinada pelo pesquisador e no contexto da realização de uma pesquisa empírica.

Do ponto de vista da abordagem, esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa qualitativa aplicada e interpretativa.

Segundo Chizzotti (2008), a pesquisa qualitativa é multimetodológica, nela o pesquisador faz uso de diferentes estratégias de investigação com o intuito de colher dados para estudar o fenômeno em sua realidade, em busca dos sentidos e significados.

Considerou-se esta pesquisa aplicada porque buscou transformar em ação concreta os resultados do trabalho em um material pedagógico (produto de mestrado), para professores e estudantes. Interpretativa em virtude de colocar o pesquisador como o sujeito que faz a coleta de dados e os registros e ao mesmo tempo é o professor que trabalha com os alunos que são os sujeitos da pesquisa. Em um segundo momento fez-se a interpretação dos resultados obtidos.

Nesse sentido, a escolha por este tipo de pesquisa se deu pela proximidade e envolvimento da pesquisadora com seus alunos. Tal envolvimento permitiu colher dados por meio da observação durante o desenvolvimento das atividades, de depoimentos dos alunos e dos textos que estes escreveram durante as suas participações nas oficinas pedagógicas desenvolvidas nesta pesquisa

### 3.1 AS FASES DA PESQUISA

#### 3.1.1 Primeira Fase: a escolha dos sujeitos

O universo da pesquisa foi de 22 alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, turma em que a professor/pesquisadora ministra aulas, no período noturno. Ao iniciar a pesquisa foi explicitado aos alunos que sua participação seria de extrema importância. Isso se justifica, uma vez que no período em que os alunos estudam (noturno), costumam faltar às aulas com certa frequência.

#### 3.1.2 Segunda Fase: o espaço da pesquisa

A escola em que a presente pesquisa foi desenvolvida atende apenas o Ensino Fundamental e possui turmas no período da manhã, tarde e noite. O espaço

físico é composto por cinco salas de aula, uma sala de professores, sala de recursos, laboratório de informática junto com a biblioteca, cantina, banheiros e secretaria. Os alunos não têm acesso à biblioteca e nem ao laboratório de informática, somente os professores, isso acontece devido à ausência de funcionário para desempenhar a função de bibliotecário e orientar os alunos nas pesquisas bibliográficas. Outro fator que prejudica o bom desenvolvimento nesse espaço é que ele é pequeno demais para atender certa quantidade de alunos em um só momento. É importante destacar que por esses motivos os alunos ficam sem realizar trabalhos de pesquisa e sem acesso ao laboratório de informática.

### 3.1. 3 Terceira Fase: instrumentos para a coleta de dados

#### 3.1.3.1 O pré-teste

A terceira fase é destinada a implantação do projeto na escola estadual em que a pesquisadora ministra aula para alunos da 8ª série. Nesta pesquisa, com o objetivo verificar os conhecimentos prévios que os alunos das 8ª séries do Ensino Fundamental tinham sobre geometria, foi aplicado um pré-teste (Anexo-apêndice A, p. 81), com questões sobre o assunto.

#### 3.1.3.2 As oficinas contextualizadas

A referida pesquisa teve por objetivo desenvolver um trabalho prático oportunizando aos alunos da 8ª série, o contato direto com a geometria, por meio de oficinas, partindo de situações que fazem parte da realidade de forma contextualizada e significativa.

Nessa fase foram vários os procedimentos para a realização da coleta de dados: ao aplicar-se as atividades organizadas pelo professor/pesquisador, obteve-se fotos dos desenhos das formas geométricas presentes na Bandeira Nacional, realizados pelos alunos; levantou-se o conhecimento geométrico dos alunos e das dificuldades dos mesmos, que foi registrado por escrito durante e após a aplicação das atividades; observou-se a forma de utilização dos instrumentos de desenho

pelos alunos. Ao término da realização das atividades colheu-se relatos por escrito dos alunos sobre o que aprenderam de geometria.

#### 3.1. 4 Quarta Fase: Descrição das Oficinas

As oficinas, que foram desenvolvidas com os alunos, tinham como objetivo a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender através do conhecimento visual concreto e abstrato em situações que fazem parte do seu dia a dia. O modelo de aprendizagem que se utilizou, teve como finalidade atender às necessidades dos alunos, procurando evitar as características do modelo tradicional de ensino, as oficinas tiveram um caráter integrador e inovador. Para Santos (2009, p: 73), “A verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re) constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitá-lo agir e reagir diante da realidade”.

Reforça-se, nesse sentido, a necessidade de observar e reconhecer a importância de superar as barreiras que permeiam as disciplinas, que constituem saberes descontextualizados, mas buscando as articulações com problemas que fazem parte de seu cotidiano.

Neste projeto foram desenvolvidas cinco oficinas, contemplando a geometria plana para que se pudesse delimitar o objeto em estudo. Assim, a geometria plana teve como fio condutor a oficina sobre a geometria da Bandeira Nacional e as bandeiras que representam os Estados brasileiros.

Traçou-se como objetivos o reconhecimento dos polígonos presentes na Bandeira Nacional e os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos de áreas e perímetro ensinando de forma contextualizada a fim de resgatar o patriotismo e a cidadania através da geometria.

#### 3.1. 5 Quinta Fase: Análise dos Dados

Para iniciar os procedimentos da análise dos dados, foi necessário retornar aos objetivos do estudo que nortearam esta pesquisa. Os níveis de aprofundamento

das análises se deram a partir dos objetivos e da configuração do enfoque teórico proposto no estudo.

Sendo assim, a descrição detalha cada uma das etapas e das estratégias metodológicas utilizadas durante o desenvolvimento das oficinas o que possibilitou à pesquisadora, ao se deparar com as dificuldades apresentadas pelos alunos, intervir no processo de forma objetiva.

Em seguida, já de posse desses dados, fez-se uma reflexão sobre o nível do conhecimento geométrico dos alunos.

Nessa perspectiva, os dados obtidos foram analisados à luz de pesquisadores que discutem a geometria e matemática na vertente da Educação Matemática, como: D'Ambrósio, Lorenzatto, Pavanello e outros.

Para preservar a identidade dos alunos, optou-se em nomeá-los com letra "A", seguida do numeral cardinal (A1, A2, A3...) e, a do professor com a letra (P).

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

O enfoque teórico proposto neste estudo é retomado como base para a discussão e análise dos dados obtidos, tendo como início o pré-teste a partir do qual foram elaboradas e aplicadas as oficinas contextualizadas por meio da Bandeira Nacional.

### 4.1 EM BUSCA DO CONHECIMENTO PRÉVIO

O pré-teste (atividade avaliativa) foi aplicado com o objetivo de verificar os conhecimentos geométricos e históricos sobre a Bandeira Nacional que faziam parte da experiência do aluno.

1ª Atividade: símbolos nacionais

Objetivo: Obter o conhecimento prévio dos alunos sobre geometria

Conteúdo: Conhecimento histórico sobre os símbolos nacionais

No dia 27 de outubro de 2009 estavam presentes para a realização do pré-teste 14 alunos da 8ª série do ensino fundamental (9º ano) do período noturno. O total de alunos matriculados no período noturno era de 26 alunos. Um dos problemas iniciais encontrados foi à baixa frequência dos alunos nas aulas. A primeira atividade realizada com os alunos da 8ª série partiu do seguinte questionamento:

<p>Todos os países têm símbolos que os representam. O Brasil possui 4 símbolos. Você sabe quais são?</p>
--

Dos 14 (quatorze) alunos, presentes nessa oficina, 7 (sete), responderam “*não sei*” (A2, A4, A5, A7, A9, A10, A11); 4 (quatro) “*não me lembro*” (A1, A3, A6, A8) e 3 (três) “*céu, CBF*” ( A12, A13, A 14).

Pelas respostas dadas, percebeu-se que os alunos não sabiam quais eram os símbolos nacionais. A resposta esperada a esse questionamento era: A Bandeira Nacional, o Hino Nacional, as Armas Nacionais (ou Brasão) e o Selo Nacional.

Então a professora/pesquisadora precisou intervir: (P) - *Mas, ninguém sabe nenhum símbolo nacional?*

De repente, uma aluna falou baixinho, (insegura de sua resposta):

(A14) “*É a bandeira?*”

Observou-se pelas respostas dos demais alunos a ausência de conhecimento dos símbolos nacionais.

Dando continuidade à sondagem a respeito dos conhecimentos prévios que os alunos tinham em relação à história sobre os símbolos nacionais, iniciou-se a segunda atividade.

## 2ª Atividade: desenhar a Bandeira Nacional

Objetivo: Verificar o conhecimento prévio e as dificuldades em geometria

Conteúdo: - Formas geométricas planas

- Medidas de comprimento

No dia 30 de outubro de 2009, estavam presentes na sala de aula 18 alunos. Essa atividade tinha como meta verificar o conhecimento prévio e as dificuldades em geometria que os alunos traziam com eles. Por esse caminho, segundo as Diretrizes Curriculares (2008, p. 29).

É preciso ter claro que esse processo de ensino fundamenta-se em uma cognição situada, ou seja, as idéias prévias dos estudantes e dos professores, advindas do contexto de suas experiências e de seus valores culturais, devem ser reestruturadas e sistematizadas a partir das idéias ou dos conceitos que estruturam as disciplinas de referência.

Nessa etapa da pesquisa, para observar os conhecimentos prévios dos alunos foram utilizados materiais manipuláveis como régua e compasso para a feitura da Bandeira Nacional.

Assim, a segunda atividade (pré-teste) partiu do contexto do aluno para verificar a presença da geometria na Bandeira Nacional, como as formas geométricas: retângulo, losango e círculo. Para a realização da atividade foi fornecido aos alunos régua, lápis preto, lápis de cor e compasso.

Por esse caminho os alunos foram convidados a desenhar a Bandeira Nacional, sem que o professor/pesquisador estabelecesse critérios de medida.

Ao propor desenhar a Bandeira Nacional um aluno questionou:

(A1) *“Posso fazer outra bandeira mais fácil?”*

(P) *“Gostaria que desenhasse a Bandeira Nacional”.*

O mesmo aluno comentou:

(A1) *“Vou lembrar como é a bandeira”.* Em seguida questionou novamente: *“A bandeira é um quadrado?”.*

Durante a atividade o aluno (A2) iniciou o desenho da bandeira pela circunferência com auxílio do compasso. Não gostou do que fez e acabou observando seus colegas que iniciaram pelo retângulo, apagou e começou novamente sua atividade e questionou:

*“Posso fazer de qualquer tamanho?”*

O aluno A3 comentou:

*“Está ficando torto”.*

Apagou e fez novamente.

No entanto, o aluno (A4), após ter feito o retângulo, o losango e o círculo perguntou:

*“O que eu faço agora?”*

Seu colega comentou:

(A5) *“Falta colocar as estrelas que são 27”.*

Durante a atividade envolvendo a geometria presente na bandeira, observou-se por meio de questionamentos a dificuldade dos alunos em lembrar os

nomes e as diferenças entre as formas geométricas como quadrado, retângulo, losango, círculo e a circunferência.

A professora/pesquisadora perguntou a aluna (A6) se havia observado a Matemática na bandeira. A resposta foi:

*“Nenhuma. De matemática nada e sim artes”.*

A sua resposta afirmou a ausência de conhecimento geométrico e sua relação com a Matemática. A aluna (A7), retificou a resposta da colega:

*“Só as medidas”.*

Segundo Lorenzato (1995), a Matemática é vista para os alunos por apenas números. Não entendem que ela é formada por números e medidas; álgebra e as geometrias. A dificuldade maior dos alunos foi identificar na bandeira quais formas geométricas estavam presentes.

(P) Quais as formas geométricas presentes na bandeira? Alguns alunos responderam:

(A3) *“Quadrado, retângulo e círculo”.*

(A4) *“Quadrado, quadrilátero, esfera”.*

(A5) *“Círculo, estrela, retângulo”.*

(A6) *“O amarelo não sei, parece ser um triângulo se cortar no meio”.*

(A7) *“As formas geométricas presentes são o retângulo, redondo e dois triângulos”.*

(A8) *“É o quadrado, triângulo círculo e estrelas”.*

(A9) *“Quadrado, retângulo, círculo”.*

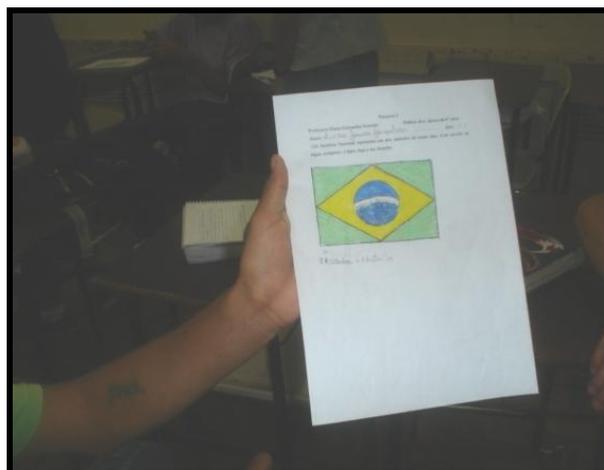
(A10) *“Retângulo, círculo, triângulo eu acho”.*

(A11) *“Quadrado, retângulo, círculo e estrela”.*

(A12) *“Quadrado, triângulo e círculo”.*

Através das falas dos alunos observa-se a dificuldade em definir o nome correto das formas geométricas presentes na bandeira. Nenhum aluno mencionou o losango, como uma figura geométrica presente na bandeira.

Após desenhar a Bandeira do Brasil, figura 1, o aluno (A2), apresentou-a aos colegas nominando o retângulo de quadrado.



**Figura 1 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil**  
**Fonte: Autoria própria**

Observa-se, com base na apresentação e na fala do aluno, que este tem um conhecimento prévio de como é a Bandeira Nacional, apesar das medidas não estarem conforme as medidas padrões. O mesmo aluno procurou incluir as formas geométricas presentes na bandeira, destacando as suas cores: verde, amarela e azul, porém, demonstrou ao fazer a apresentação o desconhecimento de nomenclatura das formas geométricas.



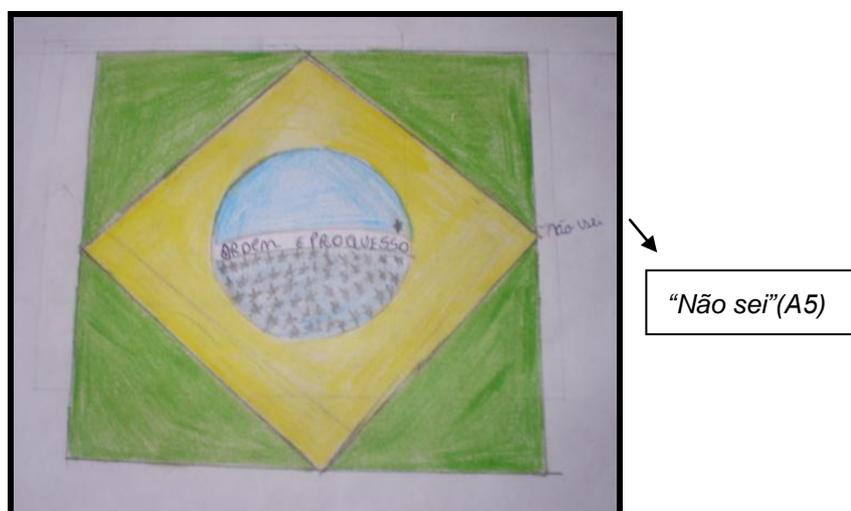
**Figura 2 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil**  
**Fonte: Autoria própria**

Observando a figura 2, percebe-se a ausência de conhecimento sobre a forma geométrica que representa a área verde, pois o aluno acabava desenhando uma figura muito próxima a um quadrado em vez de retângulo.

Nessa pesquisa os alunos foram convidados a desenhar a Bandeira Nacional e também a responder a seguinte pergunta:

(P) “Qual é o estado que representa a estrela que fica acima da faixa Ordem e Progresso?”.

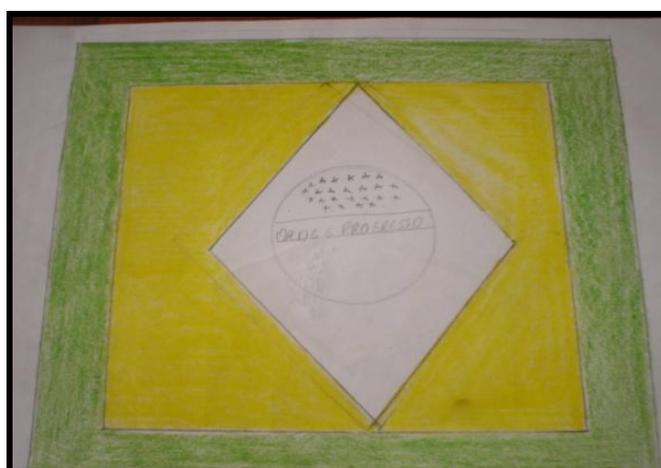
Na figura 3, observa-se pelo desenho que o aluno (A5) desconhece as normas para desenhar a bandeira e também o nome do estado que representa a estrela que fica acima da faixa “ORDEM E PROGRESSO”.



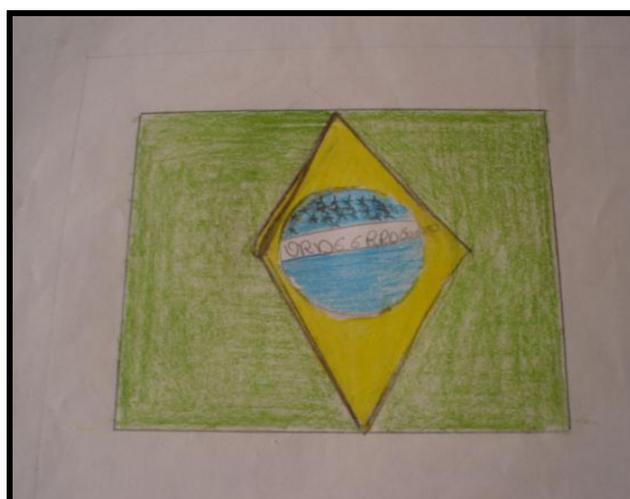
**Figura 3 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil**  
**Fonte: Autoria própria**

Verificando as respostas conclui-se que os 18 (dezoitos) alunos presentes não sabiam a resposta correta, pois pensavam que a estrela que fica acima da faixa era o Distrito Federal.

Observando a figura 3, verifica-se o aluno não lembrava como era a Bandeira Nacional, pois desenhou as estrelas em cima da faixa e o losango deixou com a cor branca. No momento em que o aluno terminou seu desenho e verificou com seus colegas que havia feito errado, desenhou novamente atrás da folha outra bandeira, como se verifica na figura 4.



**Figura 4 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil**  
Fonte: Autoria própria



**Figura 5 - Resultado da atividade: desenho da Bandeira do Brasil**  
Fonte: Autoria própria

Observa-se na figura 5, que as cores da bandeira foram pintadas de maneira correta, mas o desenho ficou fora das medidas do padrão oficial.



**Figura 6 - Desenho da Bandeira do Brasil e da cidade de Ponta Grossa**  
**Fonte: Autoria própria**

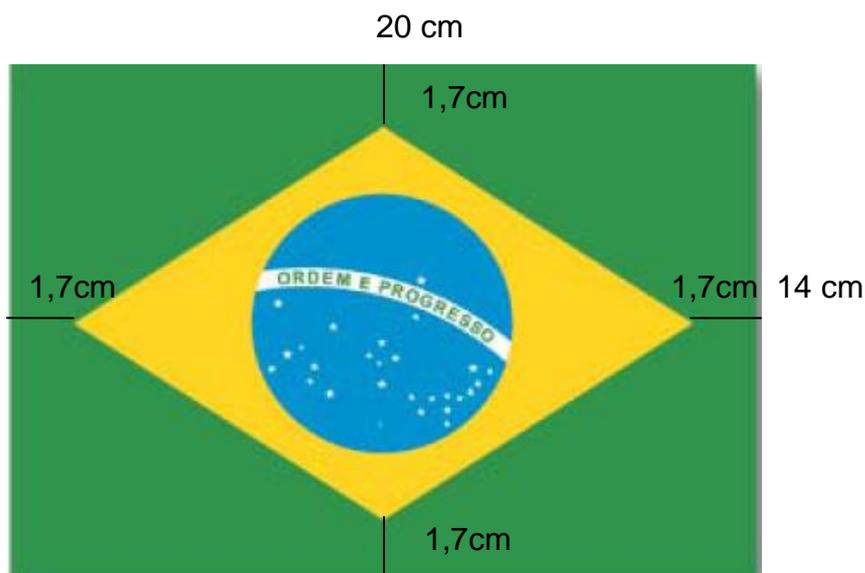
O aluno (A3) além de desenhar a Bandeira Nacional desenhou a bandeira da cidade de Ponta Grossa, PR, como se observa na figura 6, mostrando seu conhecimento sobre a história da cidade.

3ª Atividade: problema contextualizado

Objetivo: Verificar o conhecimento prévio e as dificuldades em geometria que os alunos trazem por meio de uma situação problema.

Conteúdo: Cálculo de áreas das figuras planas

No dia 03 de novembro de 2009, estavam presentes na sala de aula 10 alunos. Nessa atividade foi proposto aos alunos um problema envolvendo cálculo das áreas das figuras planas que representam a Bandeira Nacional e suas respectivas medidas, conforme figura 7:



**Figura 7 - Desenho da Bandeira do Brasil e suas respectivas medidas**  
**Fonte: Autoria própria**

O Problema proposto aos alunos foi:

*Um empresário possui uma fábrica de bandeiras, onde são fabricados diversos tamanhos de bandeiras seguindo uma medida padrão. Para sua confecção é necessário a utilização de tecidos da cor verde, amarelo, azul e branco. Observe a bandeira com suas respectivas cores e medidas. Quanto o empresário irá gastar em tecido verde para confeccionar uma bandeira com as medidas representadas na bandeira do Brasil?*

Observou-se que por se tratar de um problema envolvendo cálculo de áreas, os alunos tiveram dificuldades em interpretar o que o problema tinha como objetivo. Analisando as respostas dos alunos (A3), (A9) e (A8), respectivamente nas figuras 8, 9 e 10 temos:

$$\begin{array}{r} 20 \text{ cm} \\ \times 14 \text{ cm} \\ \hline 80 \\ 20 \text{ } \\ \hline 280 \end{array}$$

Eu acho que é 2 metros e 80 cm

**Figura 8 - Cálculo do aluno A3**  
**Fonte: Autoria própria**

$$\begin{array}{r} 20\text{cm} \\ \times 14\text{cm} \\ \hline 80 \\ 20 + \\ \hline 280 \end{array}$$

280 cm  
 TALVES eu acho que e  
 Dois metros e oitenta centímetros

**Figura 9 - Cálculo do aluno A9**

**Fonte: Autoria própria**

As respostas dos alunos evidenciam que eles não conseguiram visualizar no problema que, para obter a área verde do retângulo deveriam descontar a área amarela, ou seja, a área do losango. O aluno (A9), figura 9, utilizou em sua resposta apenas números e o algoritmo da multiplicação para resolver o problema.

Para Lopes (2005, p. 81), “o domínio dos conceitos geométricos básicos como formas, medidas de comprimentos, áreas e volumes – é essencial para a integração de um indivíduo à vida moderna”.

A resposta do aluno (A8), representada na figura 10, referente ao problema a cima proposto também estava errada.

Eu acho que primeiro eu multipliquei  
 20cm com 14cm e deu 280 mas eu  
 acho que pra mim achar a resposta  
 eu tenho que multiplicar o 17cm e 1.7cm  
 e depois diminuir com o 280 que  
 vai dar 1.51 eu acho que ele vai  
 usar 1.51 deitado.

**Figura 10 - Resposta descritiva do aluno A8**

**Fonte: Autoria própria**

O aluno (A8), por meio de uma resposta descritiva, demonstrou que não tinha certeza do resultado encontrado. Todavia, apesar da resposta estar errada houve uma tentativa de obter a área apenas do retângulo, quando descontou as extremidades do losango, ou seja, conseguiu visualizar que necessitaria descontar a área amarela do losango para obter a área verde do retângulo.

Nesse sentido, o pré-teste possibilitou à professora/pesquisadora conhecer as dificuldades e a ausência dos conceitos geométricos relacionados ao cálculo das áreas das figuras planas.

4ª Atividade: situações problemas

Objetivo: Verificar conceitos geométricos presentes em situações problemas

Conteúdo: Cálculo de áreas das figuras planas

No dia 09 de novembro participaram da 4ª atividade 19 alunos. Para verificar se eles possuíam conceitos geométricos sobre figuras planas, foram utilizadas questões (modelos) retiradas da prova Brasil do ano de 2008. Essa atividade fora aplicada com o objetivo de preparar os alunos para a prova Brasil. Segundo Brasil (2009, p.110), “as habilidades são avaliadas por meio de situações problemas nas quais é considerado o contexto real da vida cotidiana do aluno”.

Seguem as questões retiradas da prova Brasil do ano de 2008 aplicadas aos alunos, bem como os resultados encontrados por eles em cada questão.

1. (Prova Brasil) Paulo está confeccionando um papagaio de papel para uma competição que acontecerá em sua cidade no final de semana, conforme desenho abaixo. Para impressionar, Paulo deseja confeccionar um papagaio que tenha dimensões cinco vezes maiores que o de seu papagaio atual. Para isso ele deve

- a) dividir as dimensões do papagaio atual por 5.
- b) multiplicar as dimensões do papagaio atual por 5.**
- c) multiplicar as dimensões do papagaio atual por 2.
- d) dividir as dimensões do papagaio atual por 2



**Tabela 1 - Resultado da questão 1**

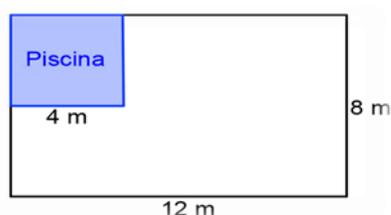
Percentual de respostas dos alunos às alternativas			
A	B	C	D
5%	<b>77%</b>	17%	0%

Fonte: Autoria própria (tabulação das respostas dos alunos sujeitos da pesquisa)

A tabela 1 mostra que 77% dos alunos, sujeitos dessa pesquisa, acertaram a questão. Isso significa dizer que apenas 23% não conseguiram interpretar corretamente o problema proposto.

A referida atividade proposta exigia que o aluno fizesse uma leitura do problema e, encontrasse os procedimentos adequados para se chegar aos resultados esperados. Esperava-se que os alunos apresentassem habilidades necessárias para o desenvolvimento dos processos operacionais de cálculo e multiplicação e, assim, resolvessem o problema a partir dos conceitos por ele já construído anteriormente sobre proporcionalidade.

2. (Prova Brasil) Uma piscina quadrada foi construída num terreno retangular, conforme figura a seguir:



O proprietário deseja gramar todo o terreno em volta da piscina. Calcule quanto ele vai gastar sabendo-se que o  $1\text{m}^2$  de grama custa R\$ 5,60.

- a) R\$ 89,60
- b) R\$ 358,40
- c) R\$ 448,00**
- d) R\$ 537,60

**Tabela 2 - Resultado da questão 2**

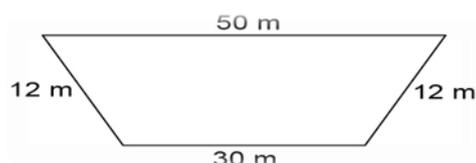
Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
11,1%	72%	<b>16,6%</b>	0%

**Fonte: Autoria própria (tabulação das respostas dos alunos sujeitos da pesquisa)**

O resultado evidenciado na tabela 2 sugere que apenas 16,6% dos alunos dominam a habilidade de encontrar o valor ou fazer estimativa das áreas de figuras planas a partir de seu desenho. E os que marcaram a alternativa “B” evidenciam que não desenvolveram o conceito de área, como também têm dificuldades em reconhecer a diferença entre quadrado e retângulo.

3 (Prova Brasil) A figura a seguir, representa um terreno em forma de trapézio e o proprietário do terreno pretende cercá-lo com uma tela. Quantos metros de tela serão necessários?

- a) 96 metros
- b) 104 metros**
- c) 124 metros
- d) 128 metros



**Tabela 3 - Resultado da questão 3**

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
0%	<b>100%</b>	0%	0%

**Fonte: Autoria própria (tabulação das respostas alunos sujeitos da pesquisa)**

Observa-se que 100% dos alunos pesquisados responderam corretamente ao item B, da questão 3, mostrando a habilidade de o aluno resolver problemas contextualizados que requeiram o cálculo do perímetro de uma figura plana.

Segundo Brasil (2009, p.106) “é possível afirmar que um aluno desenvolveu certa habilidade, quando um aluno é capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele já construído”.

Verificou-se que os alunos estão na fase final do ensino fundamental e ainda encontram dificuldades na interpretação de problemas relacionados com o cálculo de áreas de figuras planas.

Através das atividades desenvolvidas com os alunos, por meio do pré- teste possibilitou-se investigar quais conhecimentos prévios, decorrentes da sua vivência eles possuíam em relação ao símbolo nacional, os nomes dos polígonos presentes na Bandeira, como também o cálculo das áreas das figuras planas.

#### 4.2 APLICAÇÃO DAS OFICINAS: A GEOMETRIA CONTEXTUALIZADA

Os símbolos nacionais que representam o Brasil, entre eles a Bandeira Nacional, expõem o sentimento vivo da união dos brasileiros com sua Pátria.

Através deste símbolo pátrio é possível resgatar a cidadania e observar a presença da geometria nas formas geométricas que compõe a Bandeira Nacional. Ensinar a maneira correta de desenhar a Bandeira Nacional conforme decreto federal utilizando instrumentos de medidas como régua e compasso é contribuir para o exercício da cidadania. Para Fonseca (1995), contextualizar é entender os fatores externos à escola.

Nesse sentido, segue as oficinas contextualizadas com caráter integrador e interdisciplinar a partir da experiência e vivência dos alunos.

#### Oficina 1: A Bandeira Nacional na medida certa

Nesta oficina, procurou-se buscar caminhos que contribuíssem com um processo de ensino e aprendizagem significativo por meio da geometria contextualizada promovendo o resgate sobre a história e a feitura da Bandeira do Brasil. O que motivou o desenvolvimento desta oficina com os alunos foi a dificuldade e a ausência de conhecimentos básicos de geometria observada no pré-teste como: nomes dos polígonos presentes na Bandeira Nacional e cálculo das áreas das figuras planas. Assim, desenvolveu-se a partir de suas experiências, um conhecimento organizado que proporcionasse a construção de seu aprendizado a fim de formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender através do conhecimento visual, abstrato e concreto situações que fazem parte do seu dia a dia. A oficina tinha como objetivos específicos:

- Lembrar os polígonos presentes na Bandeira Nacional
- Verificar normas de medidas reguladas por decreto para o desenho da Bandeira Nacional;
- Ensinar de forma contextualizada e interdisciplinar;
- Oportunizar ao aluno o contato direto com a prática da observação, visualização e da construção de formas geométricas.

Para o desenvolvimento da atividade utilizou-se quadro de giz, TV *Pendrive* (recurso tecnológico que o governo do Paraná oferece aos professores como apoio

didático pedagógico), régua, lápis, esquadro, lápis de cor, compasso, borracha, papel milimetrado.

A oficina iniciou-se na Semana da Bandeira, pois no dia 19 de novembro comemora-se o seu dia. Para iniciar a contextualização toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional, por isso, iniciou-se a aula mostrando aos alunos como é uma bandeira oficial conforme a figura 11.



**Figura 11 - Bandeira do Brasil oficial em tecido**  
Fonte: Autoria própria

Diante do símbolo Pátrio, fez-se questionamentos sobre as formas geométricas presentes na bandeira:

(P) *“Qual a figura geométrica representada pela cor verde da Bandeira?”*  
Alguns alunos ficaram indecisos, pois, não tinham conhecimento geométrico sobre os quadriláteros. A aluna (A12) questionou:

*“É um quadrado ou um retângulo?”*

Foi necessário que nesse momento a professora/pesquisadora, explicasse as diferenças entre quadrado e retângulo, pois essa dúvida estava presente para a maioria dos alunos. Também, não lembravam, ou não sabiam o nome do quadrilátero amarelo na bandeira: o losango. Aproveitando as explicações sobre os quadriláteros, fez-se um esclarecimento desse polígono desconhecido pela maioria dos alunos, evidenciando sua forma semelhante ao quadrado, pois as medidas dos

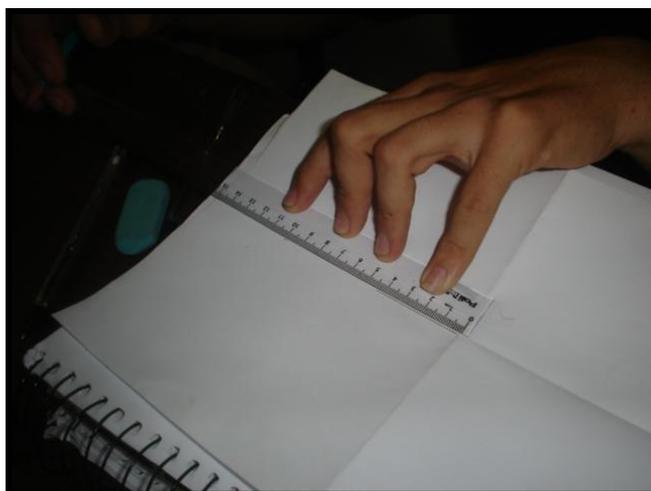
lados do losango são iguais, como no quadrado, o que difere de uma figura para outra é a presença dos ângulos retos ( $90^\circ$ ) no quadrado e, no losango os agudos e obtusos dois a dois.

Para iniciar o desenho da bandeira, a professora/pesquisadora explicou:

(P) *“Hoje, a nossa aula terá um nome especial- A Bandeira nacional na medida certa”.*

Nessa etapa, foram utilizados instrumentos de medidas – régua, compasso e esquadro – para o desenho dos polígonos: retângulo, losango e círculo. O compasso foi utilizado para a confecção dos arcos. Em seguida, para explorar os conceitos geométricos, foi definida a medida que seria utilizada para a sua feitura, bem como os elementos que compõem a Bandeira Nacional.

Para a realização da feitura da Bandeira Nacional foi solicitado aos alunos que dividissem a folha em quatro partes iguais, conforme a figura 12, com o objetivo de centralizar o desenho do retângulo na folha.



**Figura 12 - Divisão da folha quatro partes iguais**  
**Fonte: Autoria própria**

Com auxílio da *TV Pendrive*, figura 13 iniciou-se uma explicação detalhada sobre as medidas que deveriam ser usadas para feitura da mesma.

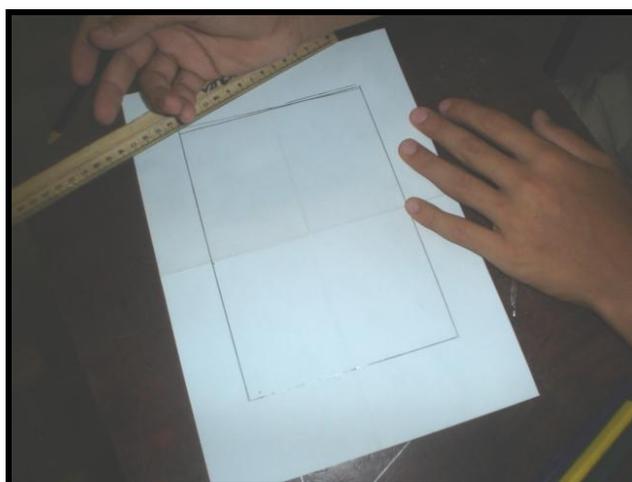


**Figura 13 - A feitura da Bandeira Nacional**  
**Fonte: Autoria própria**

(P) *“Vamos iniciar a feitura da Bandeira Nacional”.*

A professora explicou as normas para a feitura da Bandeira Nacional de acordo com o que apregoa a Lei 5.700/71:

(P) *“Primeiramente, para o cálculo das dimensões tomar-se-á por base a largura desejada, dividindo-se esta em 14 (quatorze) partes iguais. Cada uma das partes será considerada uma medida ou módulo (M). Para termos um padrão, nesta atividade, vamos considerar que cada módulo é igual a 1 cm (um centímetro). Logo, a largura do desenho proposto será de 14 cm (quatorze centímetros). O comprimento será de vinte módulos = vinte centímetros (20 cm)”.*

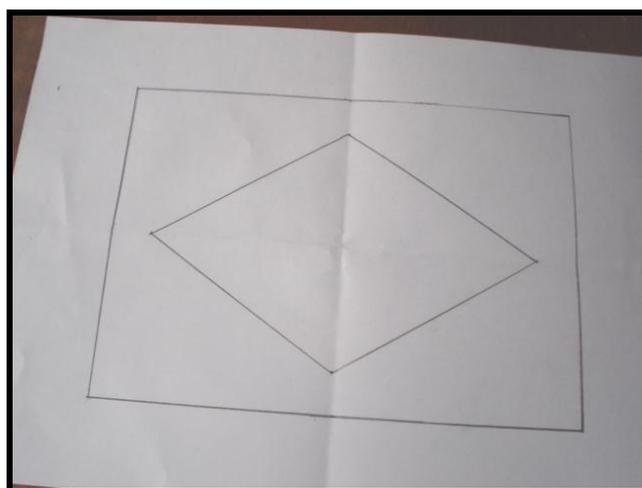


**Figura 14 - Construção do retângulo**  
**Fonte: Autoria própria**

Com auxílio das explicações, os alunos construíram o retângulo. Observou-se, figura 15 que a divisão da folha em duas partes iguais, ou seja, formando dois eixos perpendiculares, possibilitou que construíssem o retângulo no centro da folha.

O próximo passo da atividade foi à construção do losango, figura geométrica formada por quatro lados iguais e dois ângulos agudos e dois obtusos. Nessa etapa verificou-se que os alunos não lembravam o nome desta figura geométrica. Assim, foi necessário inserir explicações a respeito do losango e suas diferenças em relação ao quadrado, para que se prosseguisse com a sua construção.

(P) *“A distância dos vértices do losango amarelo ao quadro externo será de um módulo e sete décimos (1,7M) = um centímetro e sete décimos (1,7 cm)”*.



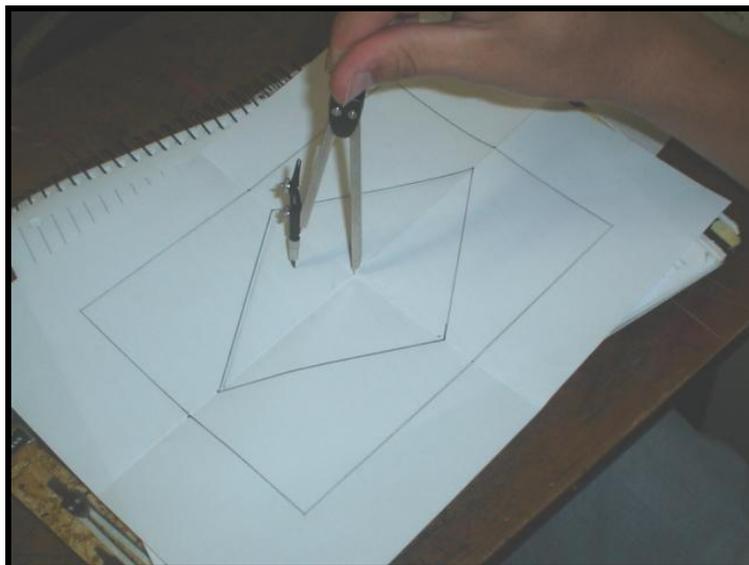
**Figura 15- Construção do losango**

**Fonte: Autoria própria**

No momento da feitura da bandeira, os alunos demonstraram dificuldade na construção dos polígonos, principalmente na construção do losango (figura 16). Contudo, para alguns alunos nesse momento, mesmo explicando que a distância entre os extremos do losango em relação ao ponto médio do retângulo era de 1,7 cm, os alunos não entendiam a maneira correta de fazer o desenho. Esses alunos acabavam unindo o vértice do losango no ponto médio do lado do retângulo, o que demandou uma intensificação metodológica mediante ao estudo de medidas como situação problema, assim resultando numa significativa experiência geométrica. Na

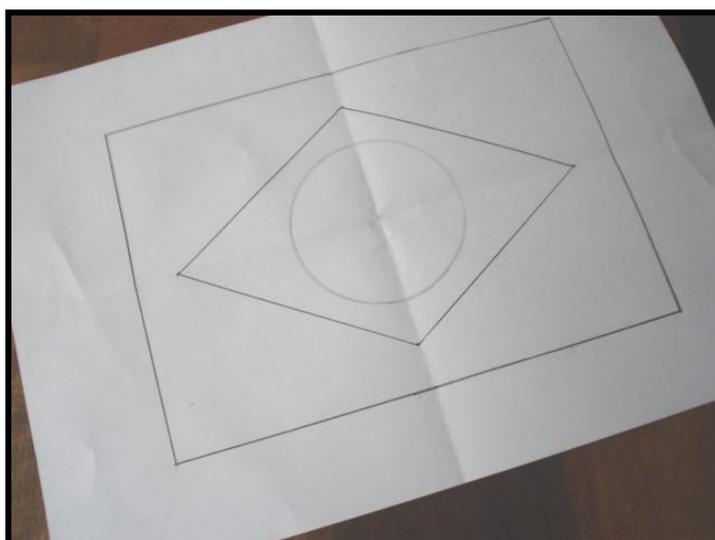
continuação da atividade a professora/pesquisadora explicou a construção do círculo.

(P) “O círculo azul no meio do losango amarelo terá o raio de três módulos e meio ( $3,5M$ ) = três centímetros e cinco décimos ( $3,5\text{ cm}$ )”.



**Figura 16 - Construção do círculo**

**Fonte: Autoria própria**



**Figura 17 - Construção do círculo**

**Fonte: Autoria própria**

Observou-se durante a construção do círculo (figuras 16 e 17) que alguns dos alunos não tinham conhecimento sobre a diferença entre círculo e

circunferência, bem como dos conceitos de raio e diâmetro. Ainda, a dificuldade era manusear o compasso. Levando-se em consideração o fato de que a professora/pesquisadora era a mediadora do processo ensino-aprendizagem, o momento foi utilizado para esclarecer dúvidas e ensinar a importância e conceitos de assuntos relacionados à Geometria, utilizando-se do processo de construção da Bandeira. Durante as atividades os alunos tiveram dificuldades para calcular a área e o perímetro dos polígonos existentes, pois a maioria deles não sabia os conceitos referentes a esses conteúdos.

Para a construção dos arcos a professora/pesquisadora seguiu as explicações:

*(P) “Toma-se como raio inferior da faixa branca de oito módulos (8M), ou 8 cm e para o arco superior de oito módulos e meio (8,5M), ou 8,5 cm. Para a construção dos arcos inferior e superior fixa a ponta do compasso a dois módulos (2M), ou 2 cm a esquerda do ponto médio da base do retângulo e em seguida traça os arcos com seus respectivos raios.”*

No decorrer do processo da feitura da Bandeira Nacional, a professora/pesquisadora desenvolveu as orientações metodológicas de caráter pedagógico aos alunos sobre as dimensões das estrelas, sendo que estas teriam cinco grandezas, as quais são de primeira, segunda, terceira, quarta e quinta grandezas.

Surgiu, então, o questionamento e a participação sobre o que representa cada estrela, que compõe a bandeira. De modo geral, todos sabiam que cada estrela representa um Estado da Nação. Mas qual seria o estado representado pela estrela que fica acima da faixa “ORDEM E PROGRESSO”? A resposta unânime no pré-teste e na oficina foi o Distrito Federal. Nesse momento, a professora/pesquisadora explicou aos alunos que a estrela que fica acima da faixa, na qual está escrito “ORDEM E PROGRESSO”, representa o Estado do Pará, porque na época da Proclamação da República, em 1889, era o estado com maior território acima da linha do Equador.

Nesse momento a professora/pesquisadora observou quais conhecimentos os alunos possuíam a respeito da geometria presente na bandeira e como utilizavam os instrumentos de medida e de desenho.

É importante destacar que alguns alunos tinham dificuldade em manusear a régua para desenhar os polígonos presentes na Bandeira, a falta de conhecimento básico de geometria como: nomes dos polígonos, diferença entre quadrado e retângulo, conceitos sobre ângulo agudo e obtuso, conceito sobre retas perpendiculares.

As estrelas da bandeira foram construídas sem o uso das normas, devido à proporção utilizada nessa atividade. Concluindo o desenho das estrelas, o aluno relatou:

(A12) *“Professora eu não sei a posição correta das estrelas no círculo”.*

Assim, para auxiliar na localização das estrelas no círculo, a professora/pesquisadora entregou a cada aluno uma folha com a posição correta das estrelas e seus respectivos estados. Após, a conclusão do desenho, os alunos foram convidados a pintá-lo, utilizando as cores da bandeira. Nesse momento os alunos foram questionados sobre a origem das cores presentes na bandeira brasileira. Uma das respostas foi:

(A17) *“A cor verde representaria as matas, a cor amarela seria o ouro, o azul representaria o céu e a cor branca, a paz”.*

A questão representa mais uma etapa do aprendizado interdisciplinar, visto que para esclarecer este contraponto, recorreremos a Lacombe e Calmon (1989).

Segundo esses autores, o verde refere-se à cor da Casa Real de Bragança de D. Pedro e o amarelo faz alusão à cor da Casa de Habsburgo – de onde provinha a princesa Leopoldina. As referências aos recursos naturais viriam após a queda do Império, quando se tentava desvincular a bandeira da sua origem monárquica.

Após a realização da oficina, a aluna (A15), apresentou sua bandeira, conforme figura 18.



**Figura 18 - Bandeira do Brasil na medida certa**  
**Fonte: Autoria própria**



**Figura 19 - Bandeira do Brasil na medida certa**  
**Fonte: Autoria própria**

A aluna (A16), concluiu o desenho da bandeira (figura 19) conforme as normas estabelecidas por lei com a utilização de régua e compasso.

Percebeu-se que esta oficina proporcionou aos alunos um novo olhar para o ensino de geometria, quando ensinada de forma contextualizada. Conforme Fainguelernt (1999, p.51), “o ambiente geométrico possibilita ao aprendiz desenvolver suas impressões sobre a estrutura matemática, necessitando basear-se em um ambiente real para interagir”.

## Oficina 2: Reconhecer uma Bandeira Nacional oficial.

Nessa oficina os alunos precisavam verificar as normas de medida (metrologia) que é utilizada para constatar o padrão de qualidade de um produto. Assim, foi solicitado a eles que trouxessem uma Bandeira Nacional em tecido para comparar com uma oficial. A oficina tinha como objetivos específicos:

- Reconhecer uma Bandeira Nacional oficial;
- Contribuir para que os alunos façam escolhas melhores fundamentadas, levando em consideração outros atributos do produto além do preço, tornando-o mais consciente de seus direitos e responsabilidades;
- Observar que a metrologia é indispensável em vários aspectos da vida de uma sociedade.

Ao iniciar a oficina a professora/pesquisadora indagou aos alunos:

(P) *“Existe um órgão que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições”?*

Como os alunos não responderam ao questionamento, a professora/pesquisadora explicou que o órgão que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições é o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade (Inmetro). A palavra metrologia deriva do grego, da junção das palavras *metron* (medida) e *logos* (ciência). Metrologia é, portanto, a ciência que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições.

Diante das informações, os alunos fizeram comparação entre as bandeiras e observaram irregularidades, como: material utilizado, a cor e o tamanho não seguiam a legislação. Segundo o Inmetro as bandeiras fabricadas com dimensões maiores ou menores, ou intermediárias, conforme as condições de uso devem obedecer, entretanto, às devidas proporções especificadas pela legislação, demonstradas na tabela 4:

**Tabela 4 - Proporções das dimensões**

Proporções das Dimensões	Fator
Largura (L)	14xM
Comprimento (C)	20xM
Distâncias dos vértices do losango ao quadro extremo (1)	1,7xM
Raio do círculo azul	3,5xM
Largura da faixa branca	0,5xM

**Fonte: INMETRO (2010)**

A comparação feita em algumas amostras de Bandeiras do Brasil, segundo o Inmetro está em consonância com as diretrizes do programa de Análise de Produtos, sejam elas oficiais ou não, que na maioria das vezes está relacionada a esportes, ou festas festivas, tais como Olimpíadas, independência do Brasil e o dia da Bandeira.

A maioria dos alunos desconhecia que a fabricação da Bandeira Nacional obedecia a critérios estabelecidos na legislação brasileira que é a Lei nº 5.700, de 1 de setembro de 1971, que dispõe sobre a forma e a apresentação dos Símbolos Nacionais e dá outras providências e a Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990, do Ministério da Justiça (Código de Proteção e Defesa do Consumidor).

Para fazer tais comparações, a professora/pesquisadora, levou a Bandeira do Brasil oficial do colégio e outras que não estavam de acordo com as normas estabelecidas por lei. Assim, quando feita a comparação das bandeiras, os alunos observaram que a bandeira que estava dentro da legislação apresentava etiqueta com todas as informações necessárias, como nome do fabricante, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), instruções de lavagem, de secagem, entre outras.

Oficina 3: Como ampliar o tamanho de uma bandeira sem perder seu formato original?

Sabe-se que muitas fábricas confeccionam Bandeiras do Brasil e seguem padrões de tamanhos diferenciados. Assim, a oficina teve como objetivo:

- Desenvolver o conceito de congruência e de semelhança de figuras, identificando suas propriedades de forma contextualizada.

Para a realização da atividade cada aluno recebeu um papel milimetrado de tamanho (420 x 297 mm) para desenhar a Bandeira Nacional numa proporção maior. Para tanto, foi utilizado como recurso tecnológico a calculadora para encontrar a nova medida utilizada.

Foram colocadas no quadro as medidas padrões para a feitura da bandeira, como mostra a tabela 5.

**Tabela 5 - Medidas padrões da Bandeira Nacional**

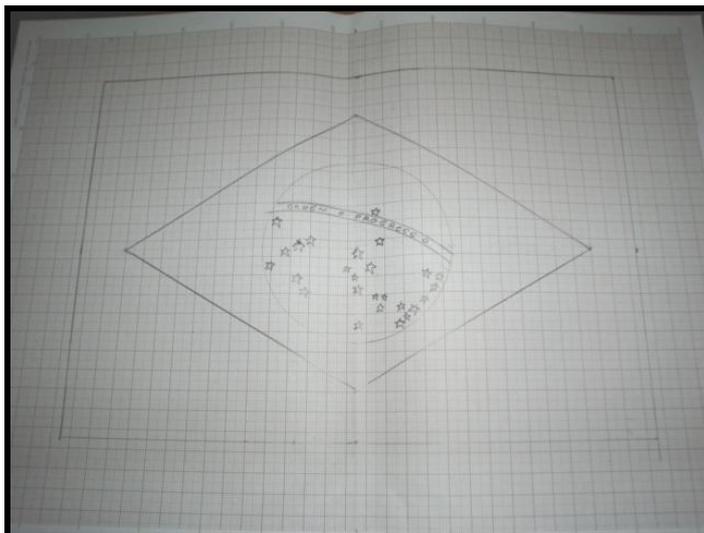
<b>Elementos</b>	<b>Medida padrão</b>	<b>Medida proporcional</b>
Comprimento	20 M	30 cm
Largura	14 M	21 cm
Raio do círculo	3,5 M	5,2
Distância do vértice do losango a largura	1,7 M	2,5
Distância do ponto médio da base do retângulo à esquerda	2 M	3,0cm
Raio do primeiro arco	8 M	12 cm
Raio do segundo arco	8,5M	12,7 cm

**Fonte: Autoria própria**

Obs: M= módulo ou distância

1 módulo = 1,5

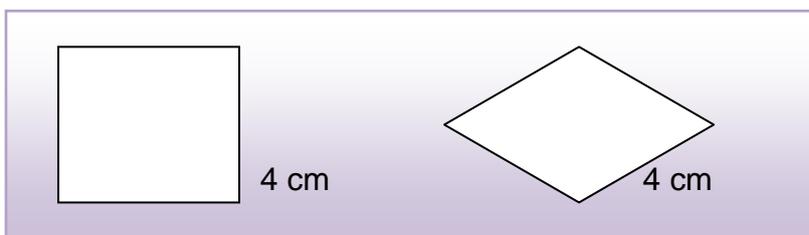
Pensando no tamanho do papel utilizado, foi sugerido aos alunos que a medida ou módulo fosse de 1,5 cm. Assim, foi permitido aos alunos o uso da calculadora para que encontrassem a nova medida. Também, fez-se a observação da relação do papel milimetrado com o plano cartesiano conforme figura 20:



**Figura 20 - Ampliação da Bandeira do Brasil**  
**Fonte: Autoria própria**

Após o termino da ampliação da bandeira, os alunos receberam uma atividade elaborada pela professora, com o objetivo de identificar nas figuras geométricas as diferenças entre figuras semelhantes e figuras congruentes. As atividades propostas foram:

1) Os quadriláteros desenhados abaixo são congruentes? Justifique sua resposta.



Respostas dos alunos:

(A6) *“São congruentes, pois tem os ângulos diferentes”.*

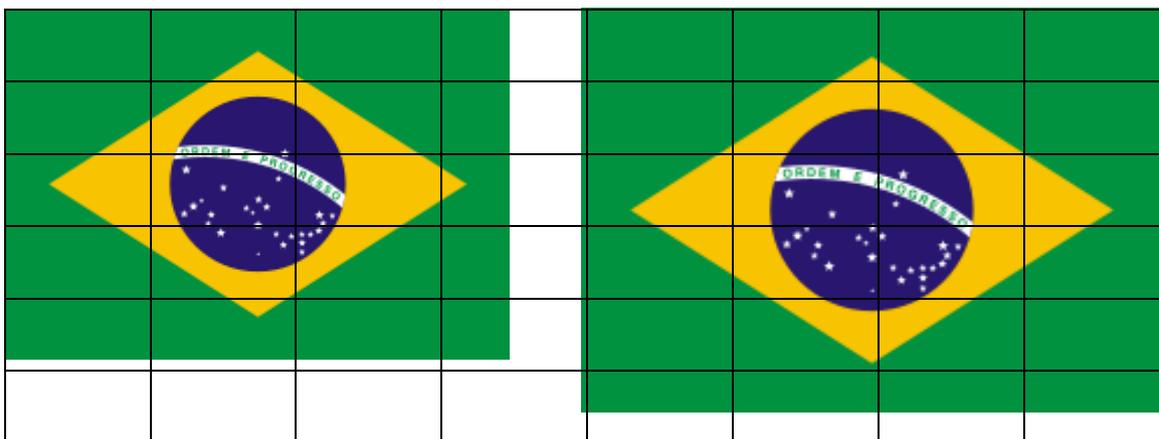
(A8) *“Não, porque os ângulos são diferentes”.*

(A12) *“Sim, são figuras congruentes, mesmo ângulo e mesma medida”.*

As respostas dos alunos (A6) e (A12) deixam clara a dificuldade de conhecimento geométrico sobre os conceitos em relação às figuras congruentes. Já aluna (A8) observou que a figura possuía lados com a mesma medida e ângulos

diferentes, logo não poderiam ser congruentes, pois essas deveriam ter a mesma medida dos lados e mesma medida dos ângulos.

2) Comparando as bandeiras referentes a figura 21, elas são semelhantes? Por quê?



**Figura 21 - Ampliação da Bandeira do Brasil**

**Fonte: Adaptado-Inmetro (1998)**

Como resposta a essa questão os alunos responderam:

(A1) *“Sim, são figuras iguais, mesmo ângulo, mesma medida”.*

(A13) *“Não, por causa dos ângulos serem diferentes é semelhante”.*

(A8) *“Não, porque os ângulos são diferentes”.*

Pelas falas dos alunos observa-se que a grande maioria deles identificou as bandeiras como figuras semelhantes. No entanto, eles não souberam explicar o porquê da semelhança. A professora explicou que duas figuras são semelhantes, quando ambas têm o mesmo ângulo e as medidas de seus lados devem ser proporcionais. O aluno (A1) respondeu corretamente que elas são semelhantes, porém, não conseguiu explicar o conceito de semelhança. Prosseguindo, a professora/pesquisadora perguntou:

(P) *Por que elas não são congruentes?*

Como resposta a essa questão:

(A4) *“Por causa das medidas não serem iguais as bandeiras são semelhantes”.*

(A6) *“Elas não são congruentes porque as figuras congruentes possuem as mesmas medidas, são exatamente iguais”.*

(A9) *“Elas são semelhantes, porque é uma ampliação e não são congruentes porque não tem a mesma medida”.*

A congruência entre figuras geométricas ocorre quando estas possuem o mesmo ângulo e mesma medida, logo as respostas dos alunos (A6) e (A9) estavam corretas conforme os conceitos de congruência.

#### Oficina 4: Resolvendo problemas

Por meio de conhecimento geométrico é possível resolver problemas envolvendo cálculo de área de figuras planas. A oficina teve como objetivos:

- Identificar quais são as formas geométricas presentes na Bandeira Nacional;
- Resolver problemas de forma contextualizada envolvendo cálculos das áreas das figuras geométricas planas.

Observou-se através do pré-teste que os alunos tinham dificuldades em calcular a área de algumas figuras planas, como o losango. Assim, na continuidade da oficina foi explicado aos alunos como se calcula a área de cada figura geométrica plana e a leitura compreensiva do problema apresentado.

#### Problema:

Um empresário possui uma fábrica de bandeiras, onde são fabricados diversos tamanhos de bandeiras seguindo uma medida padrão. Para sua confecção é necessário a utilização de tecidos da cor verde, amarelo, azul e branco. Observe a bandeira (figura 22) com suas respectivas cores e medidas. Quanto o empresário irá gastar em tecido verde para confeccionar uma bandeira como a figura 22?

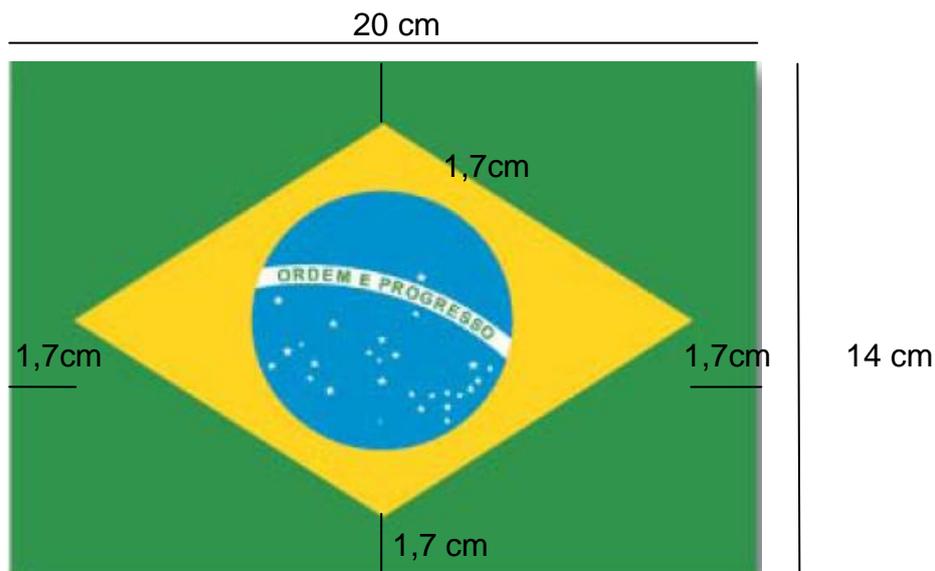


Figura 22 - Desenho da Bandeira do Brasil e suas respectivas medidas  
Fonte: Autoria própria

O problema proposto, de forma contextualizada, teve como resultados os cálculos apresentados nas figuras 23 e 24:

$P = 68 \text{ cm}$   
 $A_{\text{rect}} = 20 \times 14 =$   
 $A_V = 280 \text{ cm}^2$   
 $A_V = A_{\text{rect}} - A_{\text{los}} =$   
 $A_{\text{verde}} = 280, \text{ cm}^2 - 87,98$   
 $A_V = 192,02$

Área do losango  
 $A = \frac{D \times d}{2} = \frac{16,6 \times 10,6}{2} = 16,6 \times 5,3 = 87,98$   
 D = diagonal maior  
 d = diagonal menor  
 \* Ele vai gastar de tecido verde 192,02.

Figura 23 - Resultado do problema (aluno A5)  
Fonte: Autoria própria

$P = 67 \text{ m}$   
 $AR =$   
 $\frac{19}{20,0}$   
 $\frac{3,4}{16,6}$   
 $14,0$   
 $\frac{3,4}{40,6}$   
 $280,00$   
 $- 87,95$   
 $192,02$

Área de losango:  
 $AR =$   
 Área final:  $280 \text{ cm}^2 - 87,95$   
 $AV = 192,02$   
 Área de losango  $\diamond$   
 $D =$  diagonal  $d =$  diagonal  
menor  
 $A = \frac{D \times d}{2} = \frac{16,6 \times 196}{2} = 16,6 \times 98 =$

Área  $20 \times 14 =$   
 $AV = 280 \text{ cm}^2$   
 $\frac{16,6}{15,3}$   
 $\frac{498}{830}$   
 $87,98$

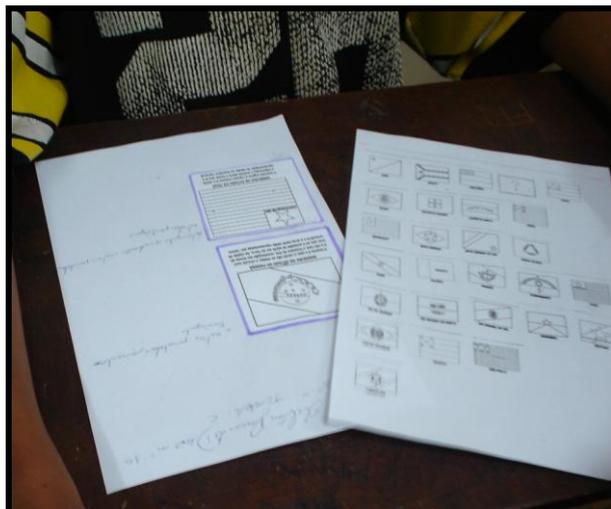
Figura 24 - Resultado do problema (aluno A8)

Fonte: Autoria própria

As figuras 23 e 24 exemplificam que os alunos conseguiram resolver, sem dificuldades o problema proposto. Isso pode ser justificado porque a professora/pesquisadora explicou anteriormente os conceitos sobre os cálculos das áreas das figuras planas do retângulo e losango.

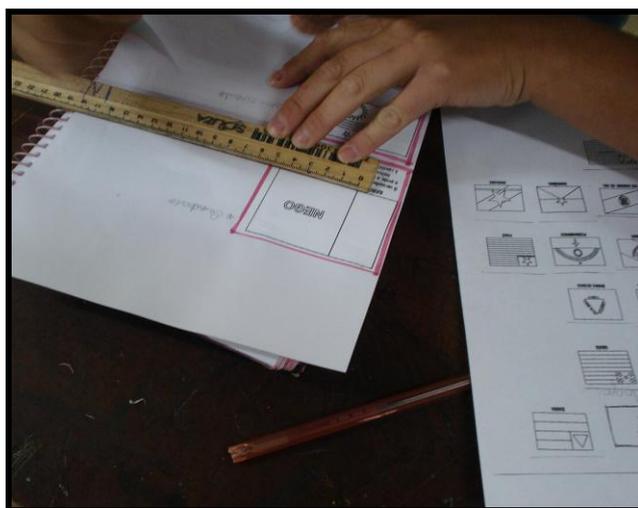
#### Oficina 5: As bandeiras que representam os Estados e o Distrito Federal

Nessa oficina os alunos observaram e relacionaram os elementos e conceitos geométricos que compõe cada bandeira que representa os Estados brasileiros, como: retas paralelas, retas concorrentes, retas cortadas por uma transversal, retas perpendiculares, diagonal de um polígono, tipos de triângulos, área do triângulo, losango, retângulo e do círculo.



**Figura 25 - Desenvolvimento da atividade: bandeiras dos estados brasileiros**  
**Fonte: Autoria própria**

A figura 25 mostra a atividade sobre as bandeiras dos estados brasileiros. O aluno (A1), após observar as formas geométricas dessas, registrou ao lado, se eram retas paralelas, retângulo, quadrado ou estrela. Com a régua fez a confirmação da forma geométrica de cada desenho. A observação do aluno evidencia que ele consegue relacionar os elementos geométricos pertencentes à bandeira do estado do Paraná e os da bandeira do estado do Piauí.



**Figura 26 - Desenvolvimento da atividade: bandeiras dos estados brasileiros**  
**Fonte: Autoria própria**

Em relação à figura 26, observou-se que a aluna (A 12), utilizou a régua para confirmar que a bandeira do estado da Paraíba é formada por retângulos.

Nessa atividade como o objetivo era visualizar as bandeiras dos estados brasileiros com suas respectivas cores e formas geométricas, os alunos receberam as imagens das bandeiras, conforme ilustra a figura 27:



**Figura 27 - Representação das bandeiras dos estados brasileiros**

**Fonte: Autoria própria**

Após os alunos observarem a presença da geometria nas bandeiras dos estados brasileiros, um aluno levantou a seguinte questão:

(A3) *“Por que a bandeira do estado da Paraíba é composta pela cor vermelha e preta?”*

Essa pergunta foi respondida por outro aluno:

(A6) *“O vermelho lembra o assassinato de João Pessoa e o preto, o luto por sua morte”*.

A resposta do aluno (A6) estava correta, o que ocasionou curiosidade sobre a história do assassinato de João Pessoa, pois somente ele sabia desse fato. Assim, nessa atividade, além dos alunos observarem as formas geométricas presentes nas bandeiras de cada estado brasileiro, conheceram também um pouco do significado das suas cores.

A geometria ensinada de forma contextualizada possibilitou aos alunos verificarem a sua presença em diversas situações do dia a dia. Aprender

geometria por meio do material concreto, as bandeiras dos estados brasileiros, foi importante para os alunos, pois produziram significados aos conceitos geométricos.

Segundo Santos (2009, p: 11) “Aprender é nosso principal instrumento de sobrevivência. Quando paramos de aprender, morremos”. Assim, segundo o autor a aprendizagem torna-se o motor gerador da vida. Partindo desse posicionamento, verifica-se que é preciso construir o conhecimento dentro de um contexto real tornando a aprendizagem significativa. Santos (2009) acredita que o aluno é capaz de (re) construir o conhecimento para obter a aprendizagem significativa.

Ao terminar as oficinas a professora solicitou que eles fizessem por escrito um relato sobre o que aprenderam sobre a geometria e suas formas geométricas ensinadas de forma contextualizada.

A seguir, na figura 28, apresenta-se o relato da aluna (A10):

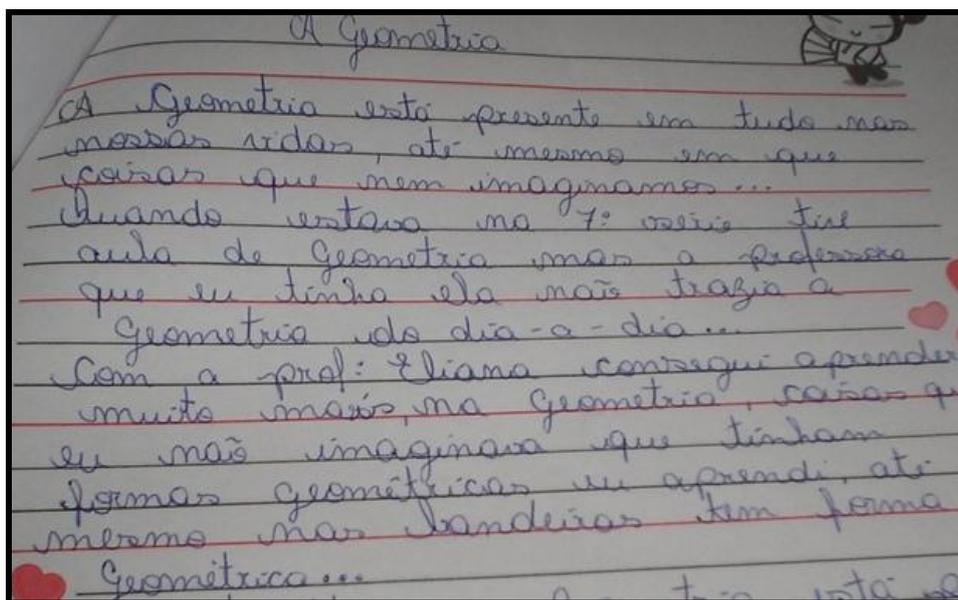


Figura 28 - Relato de uma aluna

Fonte: Autoria própria

No fragmento do relato, figura 28 quando a aluna (A10) diz... “consegui aprender muito mais na geometria, coisas que eu não imaginava que tinham formas geométricas, eu aprendi até mesmo nas bandeiras”..., O termo até mesmo vem mostrar insuficiência de visualização geométrica em situações que fazem parte do

seu dia a dia, ou também em relação de como a geometria era ensinada de forma descontextualizada.

*“Antes era uma aula como qualquer outra, copiar cálculos do quadro. Mas quando a professora começou a fazer o projeto da Bandeira do Brasil ficou mais fácil de resolver os problemas e mais divertido de aprender.” O mais importante foi que eu aprendi a fazer a bandeira corretamente e gostei de fazer tudo na medida certa. Aprendi as formas geométricas que compõe a bandeira: losango, quadriláteros, círculo e a posição das estrelas, o que elas significam e quantas são. (A9)*

O aluno (A9), diz *“Antes era uma aula como qualquer outra, copiar cálculos do quadro. Mas quando a professora começou a fazer o projeto da Bandeira do Brasil ficou mais fácil de resolver os problemas e mais divertido de aprender”*. Esse relato demonstra que os alunos gostam e entendem melhor o assunto trabalhado quando as aulas são contextualizadas. Segundo eles os assuntos passam a ter sentido, como foi o caso das oficinas em que a Bandeira do Brasil foi levada para a sala de aula e eles puderam relacionar a matemática aprendida na sala de aula presente nas bandeiras e nos símbolos nacionais.

(A5) *“Eu não sabia que a Bandeira Nacional tinha tantos detalhes e aprender foi muito legal e divertido. Ao mesmo tempo também foi muito importante”*.

Para a aluna (A5) *“aprender foi muito legal e divertido”*. Nesse fragmento ficou evidente a busca por aulas mais interessantes e significativas. Conforme Santos (2009, p.73), *“não há mais espaço para a repetição automática, para a falta de contextualização e para a aprendizagem que não seja significativa”*.

(A7) *“Antes eu pensava que a bandeira do Brasil não precisava de tanta geometria. Com as oficinas comecei a estudar mais sobre a geometria, o uso da régua, compasso e sobre as figuras da bandeira como o retângulo, losango e o círculo”*.

Quanto ao relato do aluno (A7), quando escreveu “*com as oficinas comecei a estudar mais sobre a geometria*”, ficou evidente do pouco conhecimento que tinha sobre questões relacionadas à geometria.

Com os relatos dos alunos e resultados das atividades desenvolvidas nas oficinas vieram a confirmar a hipótese levantada nessa pesquisa: a escola não tem trabalhado os conteúdos de geometria de forma interessante e compreensível para o aluno.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se desenvolver um ensino de geometria de forma contextualizada visando à melhoria do ensino aprendizagem do conhecimento geométrico. Como recurso didático utilizou-se da Bandeira Nacional Brasileira. Esta pesquisa teve como preocupação o desinteresse e o baixo rendimento escolar dos alunos, a falta de compreensão dos conteúdos de geometria abordados no Ensino Fundamental, bem como, a descontextualização dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Nesta pesquisa, verificou-se que a principal problemática que emerge das relações cotidianas dos alunos com o aprendizado em geometria foi justamente, a dificuldade em abstrair os conceitos geométricos e transformá-los em realidade concreta.

Por isso, a preocupação com a aprendizagem dos alunos foi um dos fatores que determinou a escolha de uma metodologia que contribuísse com a melhoria do ensino aprendizagem em sala de aula.

Assim, ensinar geometria de forma contextualizada possibilitou um espaço para reflexão e interação com fatores intrínsecos à realidade do aluno, observando-se que a integração entre o conteúdo ensinado, as experiências e os conhecimentos prévios dos alunos foram fatores importantes para o desenvolvimento da proposta didática.

Buscou-se conhecimento teórico sobre a história da geometria, a importância do seu ensino nas escolas e o seu abandono. Nessa caminhada encontrou-se autores, tais como: Lorenzato (1995), Pavanello (1993), entre outros que contribuíram para subsidiar e enriquecer as discussões travadas nesta dissertação. Este trabalho também encontrou aportes nos pressupostos teóricos presentes nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica (2008), os quais apregoam que deve ser necessário compartilhar as ideias prévias dos alunos, advindas do contexto de suas experiências e de seus valores culturais.

Constatou-se por meio de um pré-teste aplicado aos alunos, no início desta pesquisa, a ausência de conhecimentos básicos sobre as formas geométricas presente no dia a dia, bem como a diferença entre quadrado e retângulo, cálculo das

áreas das figuras planas: retângulo, losango e círculo, o que vem a confirmar a hipótese inicial desta pesquisa.

Por meio das oficinas contextualizadas promoveu-se uma aprendizagem motivadora e significativa, capaz de superar o distanciamento entre os conteúdos estudados e a experiência do aluno. Foi também possível estabelecer relações entre os tópicos estudados, trazendo referências que podem ser de natureza histórica, cultural ou social, ou mesmo dentro da própria Matemática em um processo de ensino contextualizado e interdisciplinar.

A observação e questionamentos aos alunos sobre a atividade proposta abriram margem para um diagnóstico preocupante, a falta de conhecimento geométrico e a descontextualização. Segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (MENEZES e SANTOS, 2006), as discussões sobre a necessidade de contextualizar o conhecimento escolar adotam forma mais nítida com a reforma do Ensino Médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, que reconhece na contextualização uma forma de despertar o aluno para a autonomia intelectual.

Assim, as atividades propostas nesta pesquisa fizeram emergir a curiosidade de estudar formas de contextualização de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. Observou-se também que a Geometria ensinada de forma contextualizada pode ser essencial para a apropriação do conhecimento por parte dos alunos.

Considerou-se que a referida pesquisa dentro da abordagem qualitativa aplicada e interpretativa, obteve resultados significativos ao envolvimento dos alunos nas oficinas desenvolvidas de forma contextualizadas utilizando como recurso didático, a Bandeira Nacional.

De posse do conhecimento cívico e para verificar a sua utilidade, a oficina intitulada: A Bandeira Nacional na medida certa, promoveu uma nova perspectiva para trabalhar os conteúdos de Geometria de forma diferenciada, interessante e significativa, aliada ao resgate da cidadania e do patriotismo, ou seja, de forma contextualizada.

Podemos afirmar que a escola precisa investir no aluno, procurando incentivar seus professores a trabalhar mais com aulas contextualizadas nas quais o professor exerce o papel de mediador. Acreditamos que com a mudança da aula essencialmente expositiva para aulas que levem o aluno ao diálogo e à reflexão

sobre assuntos relacionados ao cotidiano, nas quais, o aluno interage com os colegas e professores deixando de ser um simples receptor de informações. Assim, haverá uma grande melhora no ensino e na aprendizagem, não somente na Geometria, mas em todas as áreas da Matemática. Pode-se inferir, desta pesquisa, que os alunos têm grande dificuldade de ler e interpretar problemas, não se utilizando de estratégias cognitivas de compreensão leitora para o bom entendimento e resolução de um problema.

Por esse prisma, resgatar o ensino da geometria por meio de estratégias de ensino de forma contextualizadas e interdisciplinares levou alunos e professora à reflexão e à produção de significados dos conteúdos geométricos.

Através do olhar contextualizado em geometria criou-se como produto de mestrado: um manual didático para a aplicação da oficina intitulada a Bandeira Nacional na medida certa e um DVD em (*PowerPoint*) explicando detalhadamente a maneira correta de desenhar a Bandeira Nacional conforme normas estabelecidas por lei.

A justificativa em produzir um material em DVD (imagens em *PowerPoint*) explicando passo a passo como se faz a feitura da Bandeira Nacional, estava nas preocupações em relação à visualização. Ela é considerada uma importante ferramenta que contribui para a realização da leitura e representação da realidade por meio da observação, descrição, entre tantas outras habilidades necessárias para o processo de ensino aprendizagem, como também a interação entre Matemática e outras áreas do conhecimento.

Nesse sentido, o produto de mestrado utilizado durante as oficinas foi também, um grande facilitador no processo de ensino aprendizagem. Com as imagens os alunos prestavam mais atenção e demonstravam mais interesse em aprender.

Ficou evidente, nesta pesquisa, que a busca por um ensino significativo, ou seja, aquele que abre espaço para o aluno (re) construir o conhecimento, possibilitou uma aprendizagem compreensiva, inserida de forma ativa na realidade do aluno.

Esta pesquisa sugere, a partir dos resultados obtidos, que o trabalho de forma contextualizada ao aprendizado em geometria seja uma prática presente no cotidiano escolar. Para que essa prática seja uma constante em nossas escolas se faz necessária mudança no currículo e na prática de ensinar do professor.

Assim, ficam como sugestões para futuros trabalhos as pesquisas que incentive a concretização da aplicação e desenvolvimento de atividades que dêem continuidade sobre o tema abordado nesta pesquisa: a Geometria.

Desse modo, nesta pesquisa, como as formas geométricas planas presente na Bandeira Nacional Brasileira foram o objeto de estudo nas oficinas, é possível ainda explorar a representação do espaço no plano, como: qual a forma geométrica central da bandeira do Brasil? Será um círculo ou uma esfera?

O ensino da geometria deve ser feito em uma via de duas mãos do espaço e do plano. Verifica-se no ensino de geometria no Ensino Fundamental e mesmo no Médio a percepção do espaço e do plano, incluindo a representação do espaço no plano. Como na geometria lidamos com entes ideais, ela é considerada abstrata. Sabe-se, que todos os conceitos geométricos são difíceis de serem construídos pelas crianças e adolescentes, tais como espaço, plano, medidas de comprimento, área e volume.

## REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo. Edgard Blücher Ltda. 1974.

\_\_\_\_\_. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo:Blücher,1996.

BORBA, M. C. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BRASIL. **Lei n. 5. 700**. Brasília: Senado Federal, 1971.

\_\_\_\_\_. **Lei n.8.421**. Brasília: Senado Federal, 1992.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Plano de Desenvolvimento da Educação. **Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referências, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; INEP, 2008. p.11.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. 2009. Disponível: <<http://www.inep.gov.br/>> Acesso em: 25/07/2009.

\_\_\_\_\_.Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental; introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília/MEC/SEF, 2000.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. Rio de Janeiro. Vozes, 2008.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática**. São Paulo Summus; Campinas: Ed. Universidade Estadual de Campinas, 1986.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática:elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 12. ed. Campinas: Papirus, 2005.

DRUCK, S. O drama do ensino da matemática. **Folha de São Paulo**, Sinapse, 25 mar 2003. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u343.shtml>>. Acesso em: 21 set. 2009.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: representação e construção geométrica.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

\_\_\_\_\_. O Ensino da Geometria no 1° e 2° Graus. **A Educação Matemática em Revista**, n. 4, set. 1995.

FONSECA, M. da C. F. Por que ensinar matemática? **Revista Presença Pedagógica**, mar./abr. 1995.

INMETRO **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.** Disponível em: <[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/bandeira\\_nacional.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/bandeira_nacional.asp)> Acesso em 20 set. 2010.

KALEFF, A. M. Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos. **A Educação Matemática em Revista.** SBEM, n. 2, 1° sem. 1994.

LACOMBE, A. J. ; CALMON, P. **Cem anos de República: centenário da bandeira (1889-1989), presidentes da república, símbolos, hinos e canções.** Brasília: MEC/FAE, 1989.

LOPES, S. R. **Metodologia do ensino da matemática.** Curitiba: IBPEX, 2005.

LORENZATO, S. Porque não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista**, n. 4, set. 1995.

LUZ, M. **A história dos símbolos nacionais: a bandeira, o brasão, o selo, o hino.** Brasília: Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 1999.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

MEKSENAS, P. **Revista Espaço acadêmico**. n. 78, nov. 2007. Disponível em <<http://www.espacoacademico.com.br>> Acesso em: 22 dez. 2009.

MELLO, G. N. de. **Educação escolar brasileira: o que trouxemos do século XX?** Porto Alegre: 2004.

MORAN, J. M. **Aprendizagem significativa**. Entrevista ao Portal Escola conectada da Fundação Ayrton Senna, publicada em 01 de agosto de 2008, Sumaré (SP). Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/significativa.htm>>. Acesso em 12 ago. 2010.

NACARATO, A. M. A **geometria no ensino fundamental: fundamentos e perspectivas de incorporação no currículo das séries iniciais**. In: SISTO, F. F.; DOBRANSZKY, E.A.; MONTEIRO, A. (Org.). Cotidiano escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: USF, 2002. p.84-99

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Curitiba: 2008.

PAVANELLO, R. M. **O Abandono do Ensino da Geometria: uma visão histórica**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1989.

\_\_\_\_\_, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PEREZ, G. A realidade sobre o ensino de geometria no 1º e 2º graus no Estado de São Paulo. **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, v. 3, p. 54-62, jan/jun.1995.

\_\_\_\_\_. **Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino de geometria para as camadas populares**. Campinas: FE-UNICAMP, 1991. 348p. Tese de Doutorado. Orientador Lucila Schwantes Arouca.

SANTOS, J. C. F. **Aprendizagem significativa**: modalidades e o papel do professor. , 2. ed. Porto Alegre: Mediação: 2009.

\_\_\_\_\_. **O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa**. 2008. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos.php>>. Acesso em 10 ago. 2009.

WHEELER, D.; In: MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna**. São Paulo: Cortez, 1994. p. 137.

**APÊNDICE A - Pesquisa 1 (pré-teste)**

**Pesquisa-1( pré-teste)**

Professora Eliana Guimarães Szumski

Público alvo: alunos da 8<sup>a</sup> série

data:    /    /

Aluno:

Todos os países tem símbolos que os representam.O Brasil possui 4 símbolos.Você sabe quais são?Tente responder esta questão abaixo.

R:.....

---

## **APÊNDICE B - Pesquisa 2 (pré-teste)**

**Pesquisa-2(pré-teste)**

Professora Eliana Guimarães Szumski

Público alvo: alunos da 8<sup>a</sup> série

Aluno:

data: / /

A bandeira Nacional representa um dos símbolos do nosso país. Com auxílio da régua, compasso e lápis ,faça seu desenho no verso da folha.

---

**APÊNDICE C - Pesquisa 3 (pré-teste)**

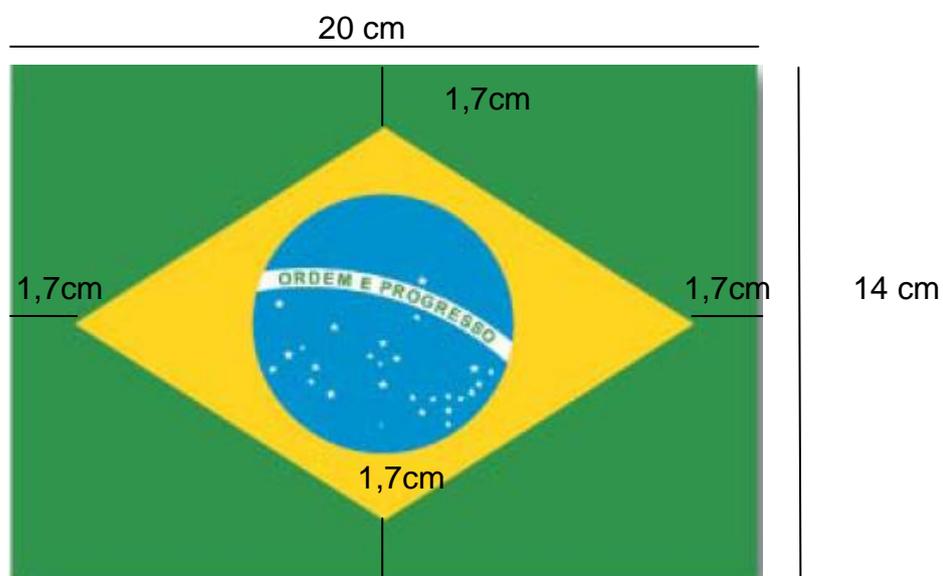
**Pesquisa-3(pré-teste)**

Professora Eliana Guimarães Szumski

Público alvo: alunos da 8<sup>a</sup>. série

Aluno: ..... data:    /    /

Um empresário possui uma fábrica de bandeiras, onde são fabricados diversos tamanhos de bandeiras seguindo uma medida padrão. Para sua confecção é necessário a utilização de tecidos da cor verde, amarelo, azul e branco. Observe a bandeira abaixo com suas respectivas cores e medidas. Quanto o empresário irá gastar em tecido verde para confeccionar uma bandeira com as medidas abaixo?



**APÊNDICE D - Pesquisa 4 (pré-teste) - Prova Brasil**

### Pesquisa-4 (pré-teste)-Prova Brasil

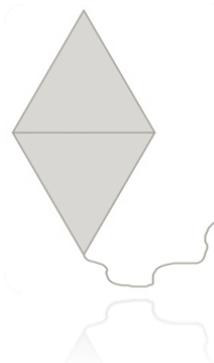
Professora Eliana Guimarães Szumski

Público alvo: alunos da 8<sup>a</sup> série

Aluno: ..... data: / /

1-(Prova Brasil) Paulo está confeccionando um papagaio de papel para uma competição que acontecerá em sua cidade no final de semana, conforme desenho abaixo. Para impressionar, Paulo deseja confeccionar um papagaio que tenha dimensões cinco vezes maiores que o de seu papagaio atual. Para isso ele deve:

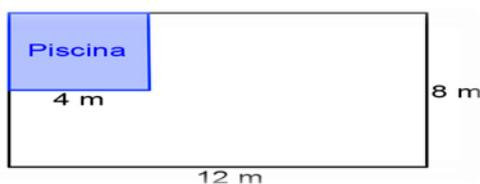
- dividir as dimensões do papagaio atual por 5.
- multiplicar as dimensões do papagaio atual por 5.
- multiplicar as dimensões do papagaio atual por 2.
- dividir as dimensões do papagaio atual por 2



2-(Prova Brasil) Um artesão está confeccionando caixas de madeira para vender. Entre os formatos escolhidos para as caixas, está um pentágono regular. Sabendo que a soma dos ângulos internos desse polígono mede  $540^\circ$ , para confeccionar a caixa, quanto deve medir cada ângulo interno?

- $90^\circ$
- $108^\circ$
- $120^\circ$
- $144^\circ$

3-(Prova Brasil) Uma piscina quadrada foi construída num terreno retangular, conforme figura a seguir:

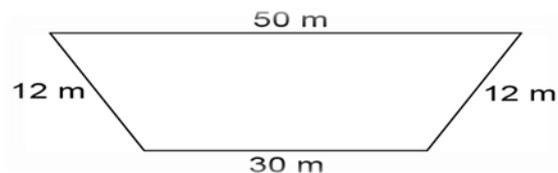


O proprietário deseja gramar todo o terreno em volta da piscina. Calcule quanto ele vai gastar sabendo-se que o  $1\text{m}^2$  de grama custa R\$ 5,60.

- a) R\$ 89,60
- b) R\$ 358,40
- c) R\$ 448,00
- d) R\$ 537,60

4-(Prova Brasil) A figura a seguir, representa um terreno em forma de trapézio e o proprietário do terreno pretende cercá-lo com uma tela. Quantos metros de tela serão necessários?

- a) 96 metros
- b) 104 metros
- c) 124 metros
- d) 128 metros



**APÊNDICE E - Pesquisa 5 (complementares)**

**Pesquisa-5 – (complementares)**

Professora Eliana Guimarães Szumski

Público alvo: alunos da 8<sup>a</sup> série

Aluno: ..... data: / /

*“A matemática é como um perfume não basta sentir sua essência, mas sim experimentá-la.” (Eliana Guimarães Szumski)*

Explorando a geometria da Bandeira Nacional

- 1) Você aprendeu que a bandeira Nacional é formada por figuras planas, chamadas de polígonos. Escreva o nome das figuras geométricas que pertence a bandeira.

.....

- 2) Escreva com suas palavras um relato sobre a oficina da Bandeira Nacional, destacando o que mais foi significativo durante a oficina.