

Geometria no Estádio de Futebol

Geometry in the Soccer Stadium

Eliane Teixeira Vargas¹

elivargas@pop.com.br

Resumo

O presente artigo apresenta o reconhecimento da Geometria no estádio de futebol e a aplicação do conceito de área de figuras planas para obter o número aproximado da capacidade de torcedores nas arquibancadas. O objetivo central do trabalho é promover um aprendizado diferenciado e relevante no ensino dos conceitos de área e perímetro de figuras planas. Para isso, utilizou-se como referencial teórico a dissertação de mestrado de Lauro (2007), que mostrou a importância da existência de um tetraedro metafórico, composto por elementos tais como percepção, concepção, construção e representação no ensino da Geometria. Para validar a proposta, foi desenvolvida e aplicada uma engenharia didática, visando contemplar os quatro critérios do tetraedro metafórico, construindo os conceitos necessários para realização e construção de uma maquete de um estádio de futebol, assim como a estimativa de sua lotação máxima de torcedores.

Palavras-chave: Figuras Geométricas Planas. Cálculo de Área. Estádio de Futebol.

Abstract

This paper presents the recognition of Geometry in the soccer stadium and the application of the area concept of flat figures to get the approximate capacity of fans on the bleachers. The central goal of the paper is to promote a differentiated and relevant learning in teaching the concepts of area and perimeter of flat figures. For this, it was used, as theoretical reference the dissertation of Lauro (2007) that showed the importance of a tetrahedron metaphorical elements composed of perception, design, construction and representation in the teaching of geometry. To validate the proposal, it was developed and applied a didactic engineering, seeking to include the four criteria of the tetrahedron metaphorical concepts necessary for building development and construction of a mockup of a soccer stadium, as well as the estimate of its maximum capacity of soccer fans.

Keywords: Flat Geometric Figures, Area Calculation; Soccer Stadium.

¹ Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática: Tripé para formação do Professor de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande Sul (UFRGS). Mestranda do Mestrado Profissionalizante no Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil. Endereço para Correspondência: Rua Ambrosina Fonseca, 307, Bairro Caça e Pesca, CEP: 94190-310, Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil.

1. Introdução e embasamento teórico

Este trabalho foi desenvolvido em uma Escola Municipal, com alunos da quinta série (atual sexto ano), no ano de 2010, tratando do reconhecimento da Geometria no Estádio de Futebol e aplicação do conceito de área de figuras geométricas planas para cálculos aproximados da capacidade de lotação de torcedores em um estádio de futebol. Como no segundo trimestre estava ocorrendo a Copa 2010, este tema foi escolhido por abranger inúmeras possibilidades de abordagens. Por serem componentes curriculares da quinta série Figuras Planas, Cálculo de Área e Perímetro, aproveitou-se a oportunidade para abordá-los de forma diferenciada, em um contexto que provoca muito interesse nos alunos: o futebol, que é um esporte muito praticado na escola e no cotidiano dos educandos.

O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano. (PCN, 2001, p. 37)

Dessa forma, o principal objetivo do trabalho foi:

- Proporcionar aos alunos um aprendizado diferenciado e relevante do ensino da Geometria Plana.

Assim, elaborou-se um plano de ensino, cujo enfoque principal foi o trabalho com Área de Figuras Planas, a partir do tema Futebol.

Também a atual tecnologia de produção de vídeos educativos permite que conceitos, figuras, relações, e gráficos sejam apresentados de forma atrativa e dinâmica. Nos vídeos, o ritmo e a cor são fatores estéticos importantes para captar o interesse do observador. Além disso, esse tipo de recurso possibilita uma observação mais completa e detalhada, na medida em que permite parar a imagem, voltar, antecipar. (PCN, 2001, p. 46)

A outra razão pela escolha do conceito Geometria, foi uma inquietação particular da prática docente da autora pois, servidora municipal, desde meados de 2006, exercendo a função de Professora de Matemática no Ensino Fundamental, percebe a desmotivação e falta de empenho dos alunos na realização de atividades referentes a este conceito. Por esses motivos,

resolveu inovar os métodos de ensino utilizados anteriormente, com as práticas que aqui constam.

Existem muitas formas de ministrar o conceito de Área de Figuras Planas. Alguns professores mostram as principais figuras planas no quadro ou nos livros didáticos, e ensinam as fórmulas para calcular as áreas destas figuras, sem fazer demonstrações que mostrem a origem destas fórmulas. O uso de papel quadriculado também é uma maneira usual de trabalhar com o conceito de área, pois possibilita as construções das figuras por meio de desenhos, e chega-se à expressão para calcular a área, analisando a quantidade total de quadradinhos delimitados pelas figuras. Depois de encontrada a forma para calcular a área do quadrado e do retângulo, definiu-se, também, a área de outras figuras geométricas, como triângulo, paralelogramo e o trapézio, por meio da decomposição, pois fica muito mais fácil para os educandos construir inicialmente os retângulos e, por meio da decomposição deste, chegar a outras figuras, como o triângulo e o paralelogramo.

Analisando alguns livros didáticos, como Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. (2002), Mori e Onaga (2004), Bonjorno e Olivares (2006) e Giovanni e Parente (2002) as maneiras usuais de ensinar ficam bem semelhantes às mencionadas acima.

No decorrer da prática docente, a autora tem constatado que uma dificuldade clássica existente nos alunos em geral é no reconhecimento da diferença entre quadrado e retângulo, pois, para eles, as figuras são as mesmas, independente da série, visto que alunos que ainda não tiveram o ensino do conceito de Figuras Geométricas Planas no Ensino Fundamental, vêm com um conhecimento prévio (reconhecimento e nomes das figuras geométricas) do Ensino das Séries Iniciais, mas não é trabalhado neste momento medidas (números) para os lados dos polígonos, o que facilitaria a compreensão. Sempre que se desenha no quadro negro ou mostra-se um retângulo e pergunta-se o nome da figura, a resposta é imediata: “É um quadrado”, porém se atribuir medidas para os lados, os educandos conseguem distingui-las.

Para compreender melhor quais as dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem de Geometria, aplicou-se um questionário a alunos da sexta série (atual sétimo ano) do ensino fundamental, com as seguintes perguntas:

- 1- Qual a diferença entre área e perímetro?
- 2- Qual a diferença entre quadrado e retângulo?
- 3- Quais figuras geométricas você aprendeu a calcular área e perímetro?

A aplicação do questionário foi realizada de forma informal e os alunos da sexta série não souberam responder todas as perguntas realizadas. Para a primeira pergunta, foram obtidas poucas respostas, os alunos não se manifestaram muito, mas os que participaram disseram: “um é à volta e o outro é a parte de dentro”, trazendo a ideia de perímetro como sendo o contorno e a área a medida de uma superfície plana. A segunda pergunta obteve um número maior de participações, muitos responderam corretamente, trazendo respostas como: “o quadrado tem lados de medidas iguais e o retângulo tem dois lados com mesma medida”, respostas consideradas satisfatórias para esse nível de conhecimento, porém complementadas que o quadrado também tem quatro ângulos retos, enquanto o retângulo, seus ângulos são retos, e seus lados opostos possuem medidas iguais e paralelas. Com relação à terceira pergunta, os alunos ficaram com receio de responder e preferiram não se manifestarem, mesmo sabendo que não estavam sendo avaliados por suas colocações. Normalmente, quando os alunos não têm certeza se sua resposta estará correta, não se manifestam com medo da reação da turma quanto a sua resposta ou, nesses casos de questionários, têm medo de que sejam descontados pontos.

2. Estudo teórico

Para melhor compreender quais as questões que norteiam o ensino de Geometria, buscou-se um referencial teórico que trouxesse experiências diversas sobre o desenvolvimento desse conceito, e que contribuísse com boas dicas e ideias para o planejamento e a aplicação da experiência didática relatada neste trabalho.

Lauro (2007) apresenta uma dissertação sobre o ensino de Geometria, em que trata da Percepção – Construção – Representação – Concepção, como os quatro processos do ensino da Geometria no nível fundamental.

O objetivo dessa dissertação é mostrar a importância da existência de um tetraedro metafórico (percepção, concepção, construção e representação) no ensino da Geometria, existindo uma articulação entre os processos de percepção com aqueles teóricos que se referem à concepção e os processos de construção de materiais que possam ser manipulados com aqueles de representação, por meio de desenhos de objetos percebidos ou construídos. Também observaram-se grandes problemas em cursos de aperfeiçoamento, ministrados para professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio, na qual a autora é ministrante,

assim como as dificuldades que, a cada ano, os alunos vêm apresentando no que diz respeito aos conceitos geométricos elementares ao ingressar em uma universidade.

A autora fez um levantamento bibliográfico, pesquisando ao longo da história do ensino da Matemática, com ênfase no ensino da Geometria, e verificando se as diferentes formas de abordagens desse ensino contemplam a utilização do tetraedro metafórico.

Um conjunto de livros didáticos de quinta a oitava séries (atual sexto ao nono anos) foi analisado, para verificar como a Geometria é tratada, assim como modelos de abordagens do conteúdo em sala de aula.

Finalmente, a autora apresenta uma proposta de atividades práticas de Geometria Plana, a fim de ilustrar a possibilidade de articulação entre a percepção, a construção, a representação e a concepção no ensino da Geometria. O tema escolhido pela autora foi 'razão áurea', pois permite uma exploração, a partir de objetos do mundo físico, como obras de arte, pinturas, esculturas, etc. Dentre as atividades realizadas, estava à resolução de problema com sequência de Fibonacci, razão áurea do corpo humano, retângulo áureo em arquiteturas famosas, entre outras. Acredita-se que estes assuntos devam ter despertado o interesse e o empenho dos alunos nas realizações das atividades.

3. Desenvolvimento da proposta de ensino

O plano de ensino teve como foco a verificação das figuras geométricas existentes no estádio de futebol e a utilização do cálculo de área de figuras planas para obter números aproximados da capacidade de torcedores, na quinta série (sexto ano), no nível fundamental, numa Escola Municipal do Município de Esteio/RS, nos dias 09, 11, 16 e 18/06/2010.

Os objetivos da proposta de ensino foram:

- Proporcionar uma aprendizagem mais relevante e real aos alunos sobre área de figuras planas.
- Fazer com que os estudantes consigam perceber que as figuras planas fazem parte do cotidiano e que compreender o conceito de área e aprender a calcular área é de fundamental importância para o seu dia a dia.

Contemplando o tetraedro metafórico proposto por Lauro (2007), que defende que o ensino da Geometria deve envolver os quatro processos: Percepção; Construção; Representação; e

Concepção, por meio do cálculo da área de figuras planas. Por isso, a proposta foi, a partir de um vídeo sensibilizador, calcular a capacidade aproximada de lotação de torcedores em um estádio de futebol, decompondo a arquibancada em figuras geométricas. Para tal, os alunos deveriam construir uma maquete de um estádio de futebol, e em seguida entregar um relatório com os cálculos propostos realizados e as figuras utilizadas na referida construção.

A partir da proposta pedagógica da escola, na qual foi trabalhado interdisciplinar o tema *A Copa 2010*, houve a percepção de que seria possível trabalhar com o cálculo da área de figuras planas para aplicar em uma situação concreta, que desperta a verdadeira atenção dos alunos, como um estádio de futebol. Dessa forma, esperou-se oportunizar um aprendizado relevante, diferenciado e que proporcionou aos alunos sair do conceito abstrato para uma situação real, seguindo os quatro processos do tetraedro metafórico, pois conheceram o assunto com a introdução do vídeo, construíram as áreas das figuras planas através de atividades propostas, representaram os conhecimentos confeccionando as maquetes e concluindo com relatório dos cálculos das arquibancadas solicitados.

O Quadro 1 apresenta o plano de ensino elaborado para esta prática, tomando como referência o tetraedro metafórico elaborado por Lauro (2007).

Quadro 1- Plano de ação

MOMENTO	OBJETIVO	AÇÃO
1° (2 períodos)	- Percepção: refere-se à observação e a manipulação de objetos concretos. Ocorre por meio de atividades empíricas.	- Assistir ao vídeo, realizando interferências e investigação do conhecimento dos alunos; - Realizar o registro dos conteúdos vistos.
2° (2 períodos)	- Representação: refere-se à reprodução, por meio de desenhos, de objetos percebidos ou construídos.	- Através da cópia reprográfica, os alunos reconhecerão e classificarão as diferentes figuras planas. - Os conceitos de área serão construídos por meio do recorte de figuras e sobreposição em papel quadriculado.
3° (2 períodos)	- Construção: refere-se à construção de objetos que possam ser manipulados.	- Fazer em grupos a construção de uma maquete de um campo de futebol.
4° (2 períodos)	- Concepção: refere-se à organização conceitual, à busca do conhecimento geométrico por meio do raciocínio lógico dedutivo e da teorização.	- Calcular a área das figuras utilizadas para construir o estádio de futebol, assim como verificar a capacidade aproximada de torcedores.

4. A experiência didática e sua análise

Tudo ocorreu de acordo com o previsto, os alunos assistiram atentamente ao vídeo sensibilizador, alguns fizeram anotações que lhes foram pertinentes. Na medida em que surgiam questões ou temas que não fosse do conhecimento dos mesmos, foram feitas as interferências necessárias, esclarecendo as dúvidas e já explorando os conceitos que seriam necessários para a construção das maquetes.

Segundo Lauro (2007, p.24), “[...] a Geometria pode, e deve ser iniciada por meio de atividades empíricas, visando à percepção, [...]”.

Após o término do vídeo, foram feitos registros no quadro negro quanto à classificação dos polígonos, de acordo com o número de lados, assim como a classificação dos quadriláteros.

Os alunos ainda responderam às seguintes perguntas referentes ao vídeo sensibilizador:

- Qual o assunto principal abordado no vídeo?
- Quais Figuras Geométricas foram abordadas no vídeo?
- Como se chegou aos cálculos aproximados do número de torcedores num estádio de futebol?

Figura 1 – Questionário I

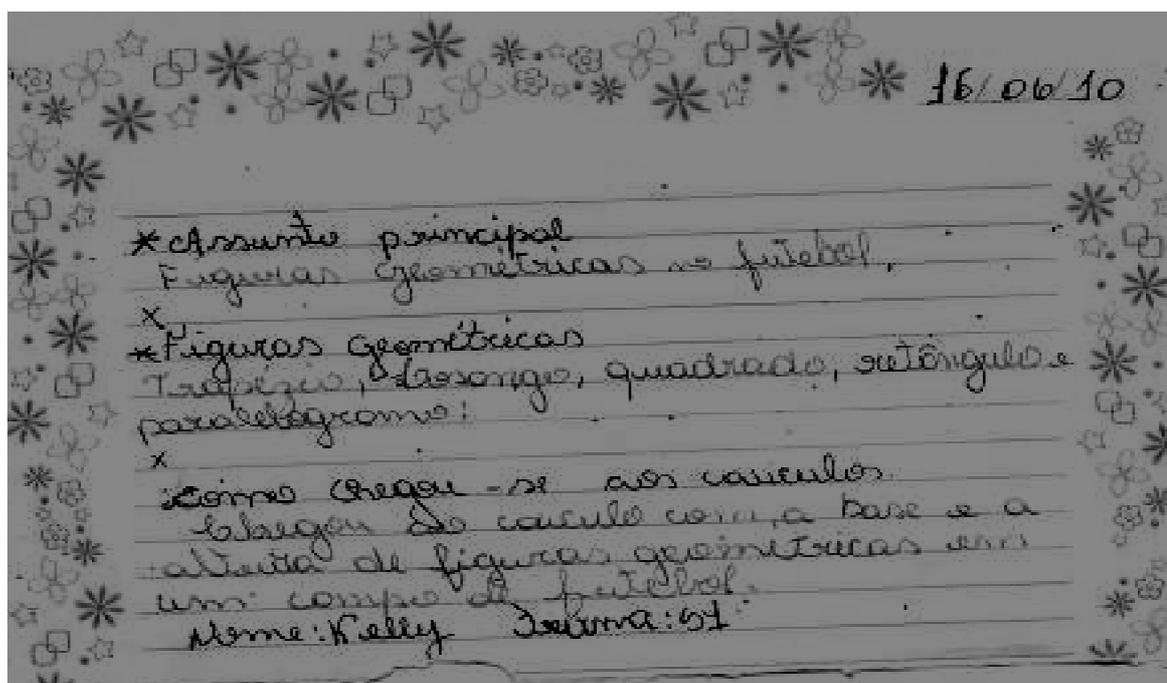


Figura 2 – Questionário II

The image shows a student's handwritten response on a worksheet with a decorative border of flowers and hearts. At the top, there are boxes for the days of the week (SEG, TER, QUA, QUI, SEX, SAB, DOM) and a date field. The student has written 'Nome: Ketlen Maria T. 52' and 'data: 16/06/10'. The response is organized into three sections, each starting with an asterisk. The first section is titled '* Assunto principal;' and describes the subject as 'A matemática do estadia de futebol'. The second section is titled '* Figuras geométricas;' and lists 'cubo, triângulo e retângulo'. The third section is titled '* Como chegar-se no cálculo.' and describes a method: 'Ele contar quantos lances tinha e quantas figuras, fileiras e fez o cálculo.'

As Figuras 1 e 2 são algumas respostas do questionário realizado após assistirem ao vídeo sensibilizador.

Quanto ao assunto principal do vídeo, fica claro que os alunos conseguiram compreender. Porém, não se lembraram de todas as figuras que o vídeo mostrou, o que é compreensível neste caso, pois os alunos não tinham conhecimento de todas as que o vídeo mencionou.

O segundo momento ocorreu no dia 18 de junho de 2010, realizado em dois períodos. Os alunos realizaram uma atividade em folha reprografada, classificando algumas figuras planas. Em seguida, estas foram recortadas e sobrepostas em papel quadriculado para construir as fórmulas para o cálculo de áreas e perímetros das seguintes figuras: quadrado, retângulo, triângulo, paralelogramo e trapézio. Primeiramente foram analisadas as figuras que os alunos classificaram na folha como quadrados, recortaram os referidos e colocaram sobre o papel quadriculado. Então, observou-se que as medidas da base e da altura eram iguais, logo, eram quadrados. Assim, foram calculados os perímetros e as áreas para cada figura.

No que diz respeito às áreas do quadrado e do retângulo, não houve dificuldades por parte dos alunos. Contudo, as áreas do triângulo e do paralelogramo necessitaram de auxílio, o que proporcionou sucesso na construção. Ao sobrepor as figuras no papel quadriculado surgiu a dúvida: “Como contar os quadradinhos cortados pelo lado da diagonal?”. Mas, ao serem questionados quanto à utilização de duas figuras do mesmo triângulo para formar um

retângulo, todos concordaram e compreenderam a fórmula para calcular sua área. Porém, a construção da área do trapézio não foi possível sozinho, mesmo assim acompanharam bem o processo de edificação e, principalmente, entenderam.

Além de organizador, o professor também é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias que o aluno não tem condições de obter sozinho. Nessa função, faz explanações, oferece materiais, textos, etc. (PCN, 2001, p. 31).

No final da atividade os alunos concluíram as seguintes fórmulas de área de figuras planas:

Quadrado:

$$A_{\square} = l^2 \text{ (lado ao quadrado)}$$

Retângulo:

$$A_{\square} = b \times h \text{ (base x altura)}$$

Paralelogramo:

$$A_{\parallel} = b \times h \text{ (base x altura)}$$

Triângulo:

$$A_{\triangle} = \frac{b \times h}{2} \text{ (base x altura) / 2}$$

Trapézio:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{(B + b) \times h}{2} \text{ [(base maior + base menor) x altura] / 2}$$

Figura 3 – Sobreposição

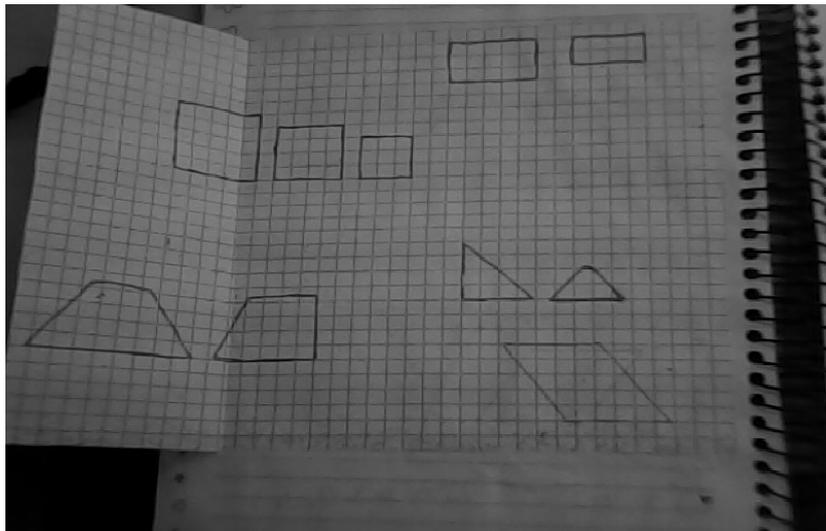


Figura 4 – Fórmulas 1

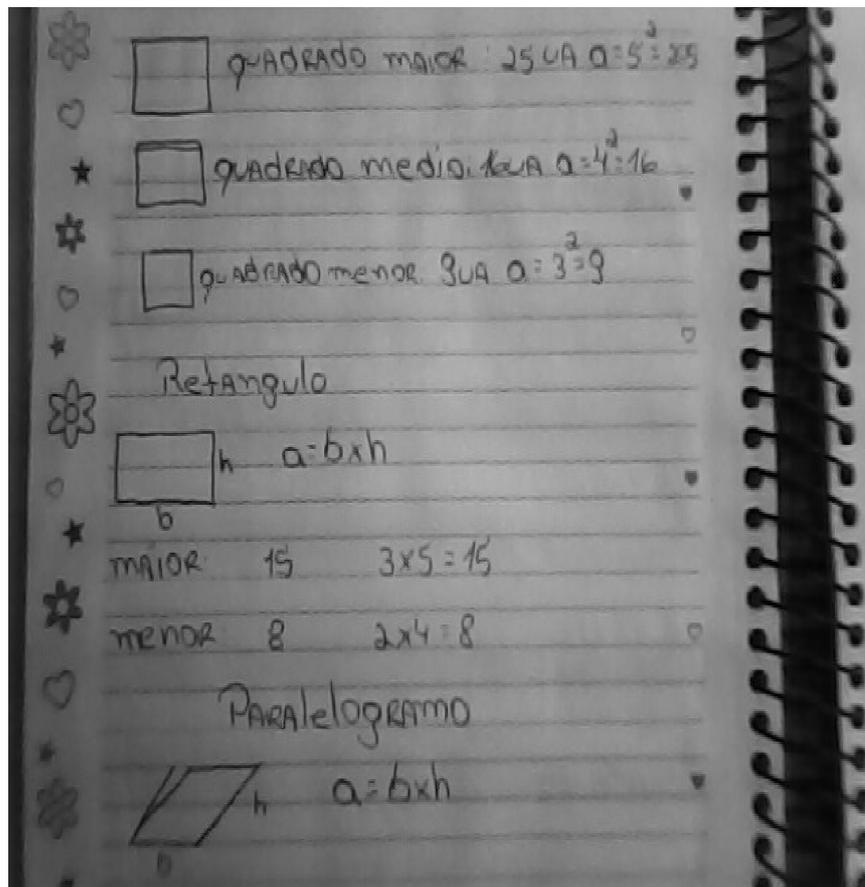
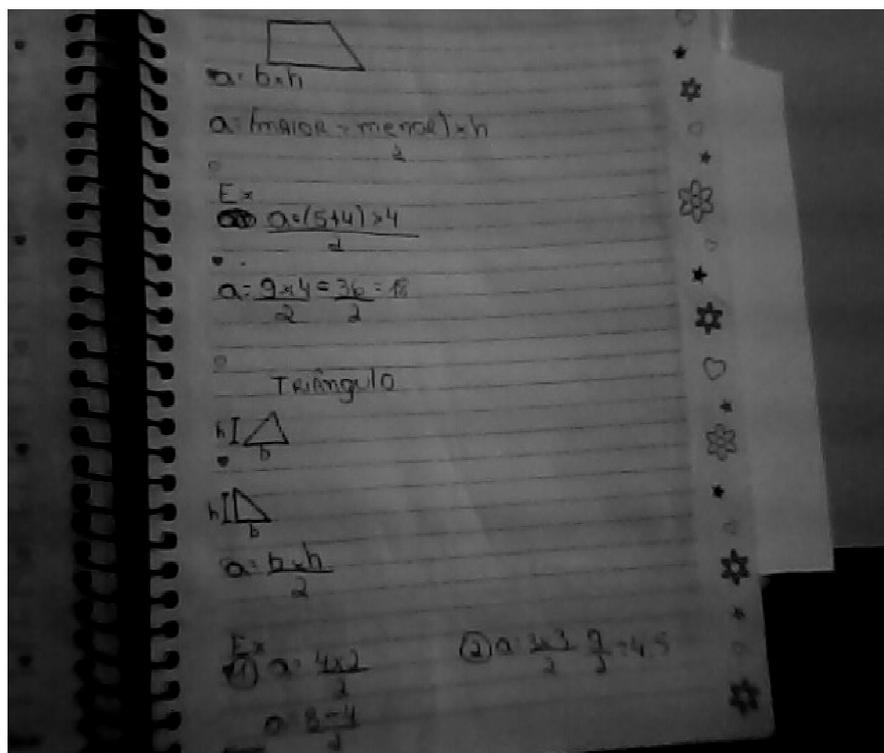


Figura 5 – Fórmulas 2



As Figuras 3, 4 e 5 são os registros de uma das alunas referente a aula. A mesma registrou tanto a forma genérica (fórmula), quanto o exemplo construído.

O terceiro momento ocorreu no dia 23 de junho de 2010, realizado em dois períodos. Os alunos formaram grupos por afinidade e começaram a construção das maquetes do estádio de futebol. O entusiasmo dos mesmos foi contagiante, dedicaram-se e trabalharam igualmente, dividindo as tarefas. Muitos alunos trouxeram os materiais necessários para a confecção do trabalho, mas teve também os que esqueceram e ficaram sem realizar a tarefa neste dia. Como as medidas originais do campo de futebol foram fornecidas pelo vídeo sensibilizador, os alunos trabalharam com a escala 1:100 para realizar a construção do estádio. Quanto às arquibancadas, a construção foi feita com a criatividade de cada grupo. Porém, a facilitar os cálculos, foi acordado que, a cada metro de largura sentariam três pessoas e teriam duas fileiras para cada metro de altura.

Como faltaram alguns detalhes, a finalização das maquetes foi dada como tarefa para casa e, na próxima aula, os trabalhos retornariam concluídos.

O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos. (PCN, 2001, p. 29).

O quarto momento ocorreu no dia 25 de junho de 2010, realizado em dois períodos. Os grupos responderam e entregaram as duas perguntas propostas, relacionadas à construção da maquete:

- Quais figuras geométricas você utilizou para construir sua maquete?
- Qual é a capacidade de torcedores, que possui o estádio que você construiu?

Em quase todos os trabalhos as arquibancadas foram construídas apenas com retângulos, não utilizaram trapézios para formar a parte do fundo, conforme o vídeo sensibilizador sugeriu. Quanto ao cálculo solicitado, foram realizados de maneira correta.

Para calcular a capacidade de torcedores, foi utilizada a escala 1:100. Sendo que os alunos estimaram que a cada 1 metro contasse 3 torcedores sentados, e na altura, a cada 1 metro teria duas fileiras de arquibancadas.

Segundo Lauro (2007, p. 27), “A concepção refere-se à organização conceitual, à busca do conhecimento geométrico por meio do raciocínio lógico-dedutivo e da teorização. [...]”.

Figura 6 – Maquete I

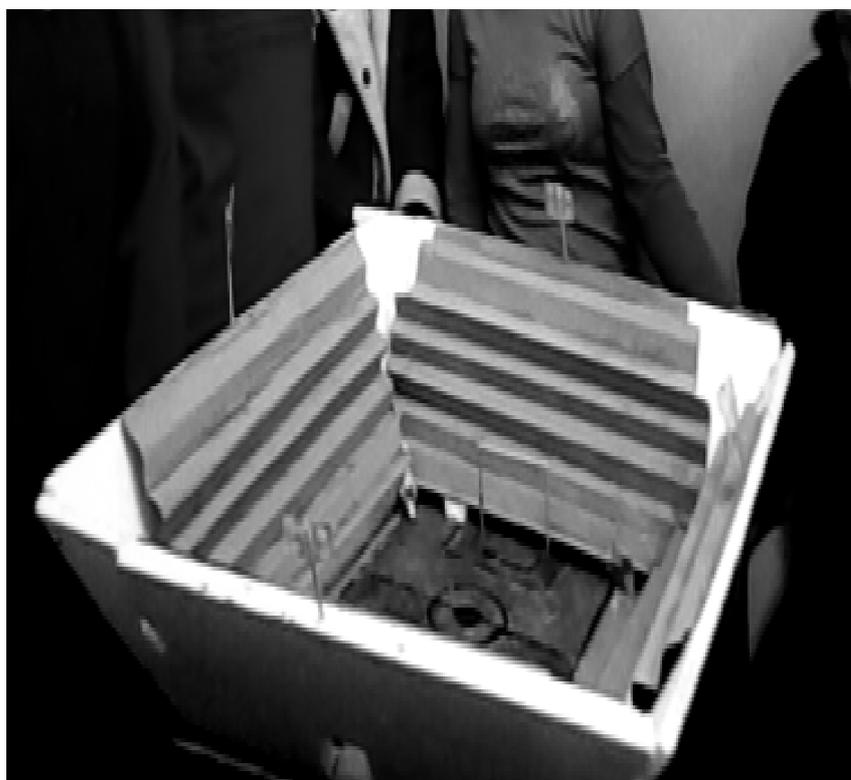


Figura 7 – Maquete II

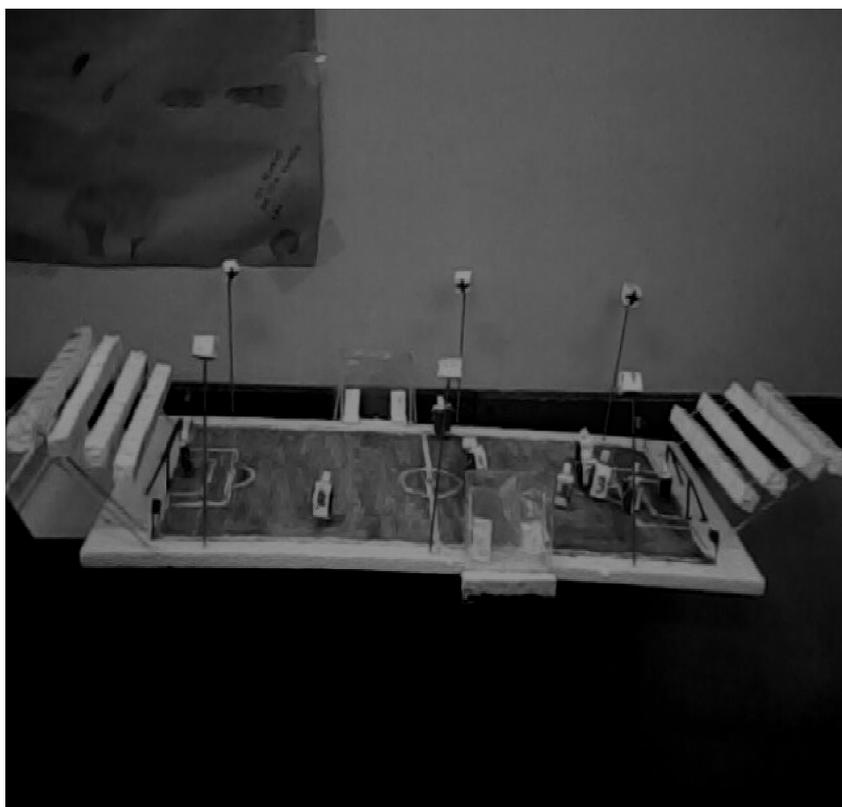


Figura 8 – Relatório maquete I

Trabalho de matemática

Professora: Eliane

turma: 5.ª

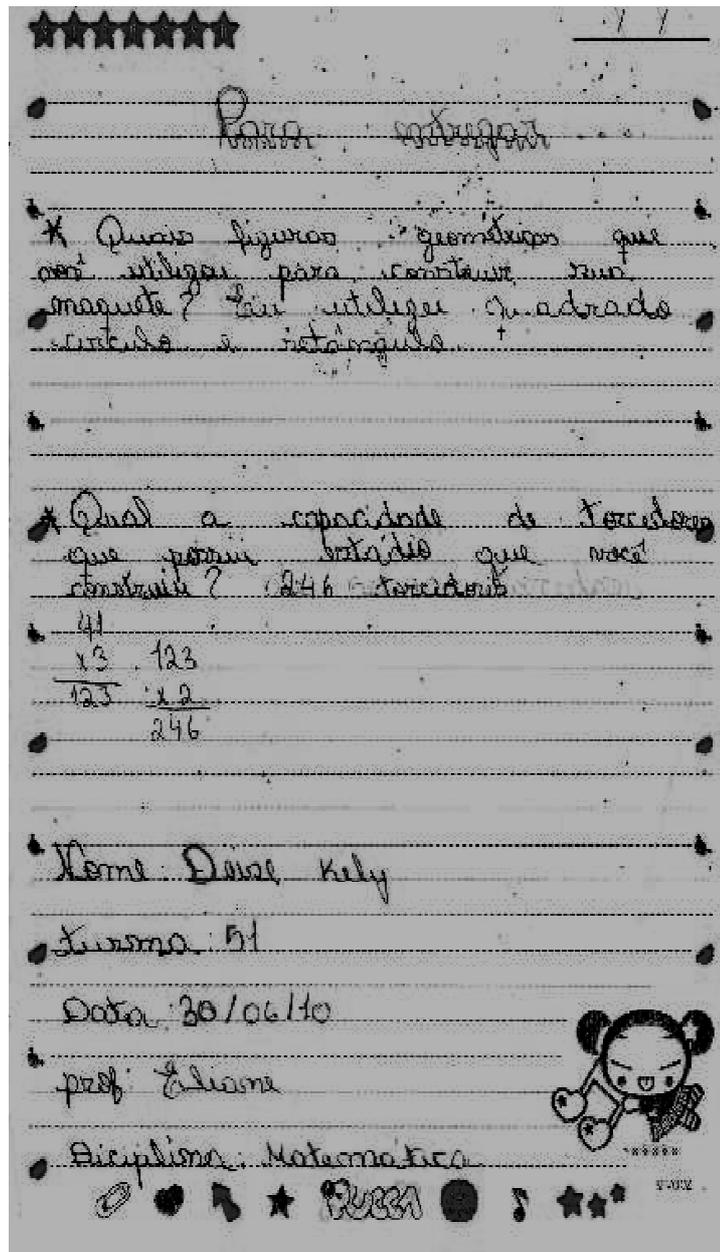
No mesmo Estádio de futebol temos uma arquibancada com trezentos cinquenta e quatro lugares no total, sendo que:

Nas laterais do lado esquerdo e direito temos 2 cadeiras com 38 bancos em cada lado num total de 228 bancos;

Atrás das gôleiras temos 3 cadeiras com 21 ~~em~~ bancos cada formando total de 126 bancos.

lado direito = $3 \times 38 = 114$	$= \frac{114}{\times 2}$
lado esquerdo = $2 \times 38 = 114$	$\frac{114}{\times 2}$
	228
atrás gôleira 1 = $3 \times 21 = 63$	$= \frac{63}{\times 2}$
atrás gôleira 2 = $3 \times 21 = 63$	$\frac{63}{\times 2}$
	126
que corresponde a	$228 + 126 = 354$
	lugares

Figura 9 – Relatório maquete II



É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo. (PCN, 2001, p. 29)

As Figuras 6, 7, 8 e 9 trazem amostras das construções realizadas pelos alunos. Como pode-se observar através dos relatórios, os alunos seguiram as instruções do vídeo, e exploraram os

cálculos de área de figuras geométricas planas para obter a capacidade aproximada de torcedores dos estádios de futebol representados através das maquetes.

5. Conclusões e reflexões pessoais

Esta prática representou uma experiência muito importante para a autora, pois nunca tinha vinculado a Matemática e, em especial, a Geometria, ao futebol, o esporte preferido dos alunos. A construção de maquetes trouxe também muita motivação, visto que os alunos demonstraram muita dedicação e fizeram trabalhos maravilhosos. Quanto à aprendizagem de Geometria, os alunos demonstraram resultados satisfatórios e relevantes, tornando-se mais expressivos do que o ensino tradicional que os livros didáticos propõem.

A autora procurou desenvolver a prática, respeitando a articulação entre a percepção, a construção, a representação e a concepção no ensino da Geometria, propostas no Estudo Teórico (LAURO, 2007). Os alunos construíram o conceito de área de figuras planas a partir de uma observação, fizeram a construção, chegaram a resultados e conceberam, de forma mais concreta e real, este estudo.

Segundo Lauro (2007, p.360), “[...] Cabe ao professor desenvolver a Geometria, evitando o tratamento isolado de qualquer uma das quatro faces do tetraedro metafórico.” Dessa forma, a engenharia aplicada articulou todas as quatro faces, pois a percepção dos alunos iniciou com o vídeo sensibilizador assistido. A partir daí construíram conceitos por meio de materiais concretos, confeccionaram utensílios utilizando os conceitos vistos e, por fim, mostraram suas concepções através dos relatórios.

Em ambos os aspectos, comportamentais e de conhecimento, constatou-se que a prática foi válida, pois foi possível observar o empenho e o entusiasmo de todos os alunos. Mais do que isso, de forma positiva os alunos demonstraram os conhecimentos adquiridos, fazendo trabalhos diferentes, mas todos apresentando o tema proposto - Geometria no Estádio de Futebol.

Tanto colegas quanto equipe diretiva observaram a empolgação e dedicação dos alunos quanto ao trabalho. Estes foram valorizados, sendo expostos na Feira de Ideias que ocorreu na escola no dia dezoito de julho de 2010. Foi utilizada uma sala temática, somente com as maquetes do Estádio de Futebol, sendo que os alunos ficaram presentes explicando individualmente seus trabalhos.

Referências

BONJORNO, José Roberto; OLIVARES, Ayrton. **Matemática Fazendo a Diferença**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2006. Obra em quatro volumes para alunos de 5ª a 8ª séries.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3ª ed. Brasília, 2001.

ESCOLA, TV. **Matemática no Futebol**. Site Mec. Disponível em <http://www6.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitais_II/videos/videos_flash/mat_futebol/videos43.htm>. Acesso em 09 de abril de 2010.

GIOVANNI, Jose Ruy; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI JR., José Ruy. **A conquista da Matemática**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2002. Obra em quatro volumes para alunos de 5ª a 8ª séries.

GIOVANNI, José Ruy; PARENTE, Eduardo. **Aprendendo Matemática**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2002. Obra em quatro volumes para alunos de 5ª a 8ª séries.

LAURO, Maira Mendes. **Percepção – Construção – Representação – Concepção. Os quatro processos do ensino da Geometria: uma proposta de articulação**. 2007. 397 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-20042007-103710/>>. Acesso em 11 de abril de 2010.

MORAN, J. M. O Vídeo em Sala de Aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática. Idéias e Desafios**. 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004. Obra em quatro volumes para alunos de 5ª a 8ª séries.