

Noções de Geometria Projetiva na Formação de Professores

Eixo Temático: Formação de Professores

SEARA, Helenice Fernandesⁱ

helenice_seara@yahoo.com.br

Departamento de Educação Básica – DEB/ Secretaria de Estado da Educação – SEED/PR

Resumo: Esse artigo é resultado de um curso de 4 horas ministrado para professores de Matemática da Rede Estadual de Educação do Paraná, cujo objetivo era abordar conceitos e elementos básicos da geometria projetiva e discutir suas características não-euclidianas. Entendemos que o professor já trabalha alguns desses elementos, porém nem sempre os reconhece dessa forma ou lhes dá a necessária formalização para que os alunos também os identifiquem. Privilegiando a interdisciplinaridade com a Arte, iniciamos com um breve histórico sobre o surgimento da Perspectiva e, em seguida, desenvolvemos atividades que sinalizam ao professor abordagens para a sala de aula. Essas atividades podem ser aplicadas para qualquer série, percorrendo outras mais pontuais e culminando com pequenas informações sobre as perspectivas Cavaleira, Isométrica e Cônica.

Palavras-chave: Formação Continuada. Geometria Projetiva. Metodologia.

Abstract: This article is a result of a 4-hour course ministered to Math teachers of Paraná State System of Education, which the main goal was to approach basic elements and concepts of projective geometry and discuss its non-Euclidean characteristics. We know that teachers have already work with these elements, but they haven't always recognize them like that or give them the right formalization so that the students are able to identify them. Focusing interdisciplinarity with Arts, we began with a brief story about the emergence of Perspective and then we developed activities that could later be used by teachers in their classrooms. These activities can be given to students of any grade, but there are also some more specific. The high point are activities with information about Cavaleira, Isométrica and Cônica perspectives.

Key-words: Ongoing Professional Development. Projective Geometry. Methodology.

Introdução: Dentre alguns conteúdos das geometrias não-euclidianas trabalhadas na Educação Básica nas escolas da Rede Pública Estadual do Paraná (Ensino Fundamental e Médio) podemos destacar a Geometria Projetiva. E discorrer sobre a geometria projetiva requer, também, fazer escolhas, afinal o universo de possibilidades é bastante abrangente. No entanto, ao idealizar esse minicurso pensei em eleger algumas atividades que já poderiam ser conhecidas dos alunos, mas, nas quais o professor pudesse apontar características não-euclidianas, ou que servissem de caminho para apontá-las. Como exerço o cargo de Técnico-pedagógica de Matemática, no Departamento de

Educação Básica (DEB) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), eu e demais membros da equipe de Matemática temos como demanda preparar material e (in)formações que efetivem a Formação Continuada¹ dos professores da Rede.

Com a implantação das Diretrizes Estaduais de Educação (DCE), alguns conteúdos matemáticos foram, formalmente, incluídos no currículo, entre eles as geometrias não-euclidianas. Acontece que, muitos professores relatavam a sua dificuldade em abordar esses conteúdos² em sala de aula. Dessa forma, toda a equipe de matemática preparou material que viesse a contribuir com a prática desses professores e minimizasse suas dúvidas. Como fui aluna do curso de Arquitetura e Urbanismo, nos anos de 1980, priorizei trabalhar com a Perspectiva, dando um olhar matemático a esse conteúdo que é conhecido dos alunos, principalmente através da disciplina de Arte. Porém, o nosso público não era de alunos, mas, sim, de professores de Matemática que trabalham com alunos da 5ª Série do Ensino Fundamental ao 3º Ano do Ensino Médio. Ou seja, o curso teria que ser abrangente, sem ser superficial. Os professores deveriam ser motivados pelas atividades propostas e abstrair delas os conceitos não-euclidianos implícitos. Dessa forma, organizei o material, que foi para apreciação da equipe. Aprovado, foi apresentado aos 32 técnicos dos Núcleos Regionais de Educação do Estado (NRE)³. Nessa ocasião observamos o grande interesse dos professores e a satisfação em analisar algumas atividades sob um novo olhar, aprimorando conhecimentos, agregando informações e contribuindo com o formato do curso, que seria reproduzido por eles aos professores das cidades que compõem os seus NRE.

Dessa forma, há a colaboração desses parceiros na reformulação de algumas atividades e na implementação de outros recursos, viabilizando uma melhor compreensão e maior aproveitamento das informações. A seguir vamos expor o trabalho realizado e algumas considerações que arriscamos fazer após a aplicação em mais de 33 turmas apenas por mim e em outras 230 pelos demais membros da equipe (5), 32 técnicos dos Núcleos de Educação do Paraná e outros professores convidados. O curso foi ministrado nos diversos municípios que compõem os Núcleos Regionais de Educação do Estado do Paraná, em, aproximadamente, 263 turmas, das quais participavam entre 25 e 40 professores de Matemática.

O Curso:

Iniciamos o curso convidando os professores a desenhar alguns objetos expostos, como:

¹ - A Formação Continuada aqui referida é um programa da SEED-PR no qual todos os professores da Rede Estadual podem atualizar-se, trocar experiências, produzir material didático, frequentar cursos, participar de palestras, entre outros, beneficiando sua progressão na carreira docente e seu trabalho didático em sala de aula.

² - Dentre os conteúdos não-euclidianos presentes nas DCE constam: noções de geometria projetiva, de topologia e de geometria da superfície esférica.

³ - O Estado do Paraná possui 399 municípios, distribuídos em 32 Núcleos Regionais de Educação (NRE), totalizando 2300 escolas estaduais.

latas redondas, caixas vazias de leite e suco, cachepôs de papel, velas de formato poligonal, entre outros. Deveriam desenhar esses objetos como estavam vendo e apenas o que estavam vendo. Essa condição gerou desconforto, pois nem todos se sentiam seguros em desenhar, alegando que não desenhavam bem, e não sabiam como representar aqueles objetos que estavam atrás de outros. Tornei a esclarecer que era para desenharem como viam e como sabiam.

Concluída essa etapa, passamos para outra que sugeria que os professores desenhassem apenas a vista superior dos objetos expostos, ou seja, olhando de cima, aquilo que viam. Alguns levantavam para ver melhor, outros deduziam o formato e passavam para o papel. Em seguida, pedi que desenhassem a vista lateral e frontal dos mesmos objetos.

Quando terminaram, iniciamos uma discussão:

- Se você mostrar para o colega ao lado esse últimos desenhos, ele identifica os objetos expostos? Que tipo de figuras obtiveram?

– Quadriláteros e circunferências, figuras inerentes à geometria euclidiana.

No entanto, não é assim que vemos os objetos, não os vemos como uma associação de retângulos e quadrados. Se assim fosse, tanto faria estar desenhando um cilindro ou um paralelepípedo que o desenho obtido seria o mesmo.

E olhando para um retângulo, um quadrado, uma circunferência os reconhecemos como faces de um objeto? Sabemos que objeto é esse?

Com certeza não!

- E os desenhos obtidos na primeira atividade conseguem expressar os objetos observados? Que recursos foram utilizados para representar a profundidade dos objetos? Como foram desenhados os objetos cilíndricos?

Essas questões provocaram muito riso e algum constrangimento, pois muitos não conseguiram expressar graficamente as características volumétricas dos objetos. Alguns de seus elementos não foram representados no desenho.

No entanto, algumas pessoas utilizaram traços específicos para dar a idéia de volume: sombreado, linhas que “subiam” pelo papel...

Por que usaram esses recursos?

Como sabiam que através deles conseguiriam expressar as características dos objetos?

De onde vem esse conhecimento?

Ao solicitar que desenhassem como vêem, os professores perceberam que a visão distorce o formato dos objetos, mas que, mesmo assim, sabemos reconhecê-los.

Essa distorção é que nos dá a impressão de que, ao olhar ao longe uma rua bem comprida, sem curvas, parece que os seus dois lados se encontram em um ponto distante. Mas, como isso pode acontecer se sabemos que esses lados realmente não se cruzam?

E como passar essas impressões para o desenho, para a pintura?

Foi buscando dar a idéia de infinito e realismo às suas pinturas que os artistas do Renascimento conseguiram, através da Perspectiva, trabalhar a terceira dimensão dos objetos no plano.

Perspectiva _ a arte de representar, num plano, os objetos tais como se apresentam _ vista, conforme a posição e a distância que estão.

Ao mirarmos um objeto, uma cena, nossos olhos captam apenas imagens paradas, como se fossem fotografias ou peças de um quebra-cabeça que são reconhecidas pelos neurônios através da cor, forma e contorno. O movimento e a profundidade também são reconhecidos e comparados com outros objetos em volta. O cérebro recebe essas informações, busca e compara com outras arquivadas na memória, dando significado ao objeto ou _ cena. Tudo isso acontece numa velocidade impressionante dentro do cérebro. As especificidades dos neurônios _ que permitem que reconheçamos se um carro está em movimento ou não e que saibamos que uma montanha _ estática, por exemplo (VARELLA, 2009, 1, 2).

Uma máquina fotográfica reproduz o efeito final que a visão tem daquele ambiente ou objeto que estamos contemplando” (SEARA, 2009, p. 03).

Observe na foto abaixo a impressão que temos do tamanho e da profundidade da sala. Fazemos, automaticamente, a comparação entre os seus objetos para ter a idéia das suas dimensões.



Figura 1: Sala de Estar
Fonte: www.eudecoro.com

E como dar a idéia de profundidade e proporções através de um desenho?

– Conhecendo as técnicas da Perspectiva.

Nesse momento do curso apresentamos um pequeno histórico do surgimento da Perspectiva.

No século XV, Filippo **Brunelleschi** (1377-1446), um arquiteto florentino, utiliza princípios geométricos e matemáticos para estabelecer leis da percepção visual na perspectiva.

Em 1417, ao participar de um concurso para a construção da cúpula da Catedral de Santa

Maria del Fiore, em Florença, Brunelleschi apresenta alguns esboços da obra que pretendia realizar (Figura 1).

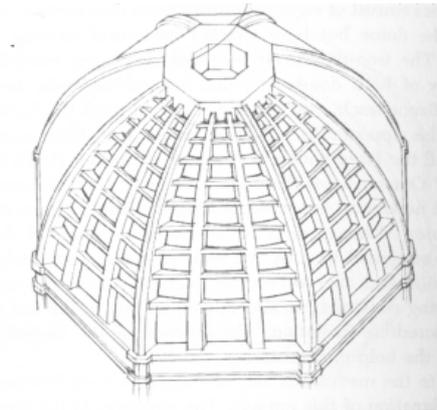


Figura 2: Esboço da Cúpula da Catedral Santa Maria del Fiore, por Brunelleschi
Fonte: www.lmc.ep.usp.br/.../Estruturas/florenca.htm

Podemos observar que o desenho apresenta alterações nos traços para dar a ideia de profundidade e da forma da cúpula (octogonal). O quadrado que aparece na primeira linha na face frontal _ representado distorcido nas faces laterais, exatamente como ocorre com a visão e a vista _ superior e inclinada, para dar a ideia de toda a cúpula.

Brunelleschi construiu a cúpula (Figura 2):



Figura 3: Foto da Basílica de Santa Maria del Fiori – Florença – Itália
Fonte: <pt.wikipedia.org/wiki/Arquitetura_do_Renascimento>

Na mesma época, por volta de 1420, o pintor italiano Masaccio pinta o afresco⁴ □

⁴ - “Afresco é uma técnica de pintura feita em paredes ou tetos rebocados enquanto a argamassa ainda está úmida. As tintas ou pigmentos usados que devem ser misturados com água são moídos ou granulados, para facilitar a

Santíssima Trindade, usando elementos da perspectiva (Figura 3). Ao admirarmos a pintura, temos a impressão de que há um ambiente para trás do Cristo crucificado, no entanto, sabemos que a pintura foi feita numa parede, ou seja, num plano.

Como isso é possível se sabemos que é uma parede de tijolos pintada?

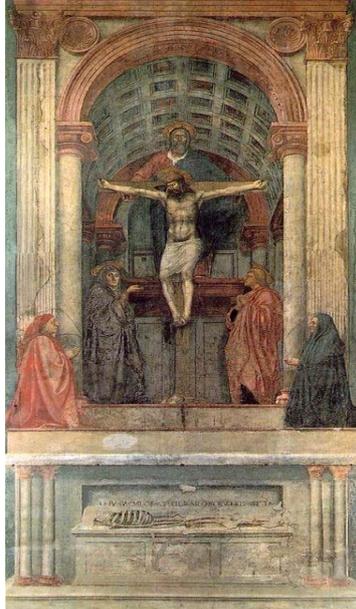


Figura 4 : A Santíssima Trindade – Igreja Santa Maria Novella – Florença - 1427
Fonte: <http://www.abcgallery.com/M/masaccio/masaccio.html>

Os professores ficaram pensando por um tempo, até que alguém sugeriu que o desenho também apresentava linhas parecidas com aquelas apresentadas no desenho de Brunelleschi.

Projetamos a mesma imagem, agora com algumas linhas traçadas, que indicavam a convergência para um determinado ponto – o **Ponto de Fuga** (Figura 4):

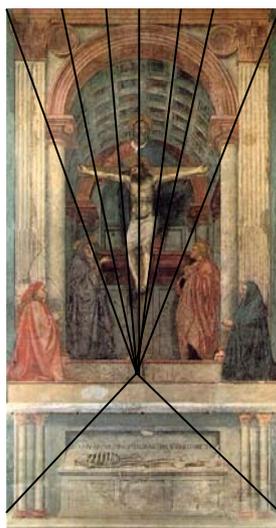


Figura 5: A Santíssima Trindade – Esboço de Linhas

penetração na superfície. Duas são as dificuldades encontradas neste tipo de pintura, a secagem rápida, pois a tinta não se fixa no reboco seco e a dificuldade em fazer correções.”

<<http://www.edukbr.com.br/artemanhas/afresco.asp>>

São essas linhas que estruturam o desenho e dão a ideia de profundidade da imagem. Podemos observar que os traços que definem a pintura estão compreendidos entre elas, para dar a impressão de distância e proporção.

Piero della Francesca (1416–1492), também no século XV, elabora um tratado de perspectiva, chamado “De Prospectiva Pingendi”, onde apresenta uma rigorosa elaboração científica da perspectiva, no qual especifica que o espaço delimitado para a pintura é determinado por linhas paralelas à base do quadro e outras que convergem para um ponto, o ponto de fuga.

Dürer e Leonardo da Vinci aplicam as pesquisas de Piero della Francesca em seus trabalhos.

Projetamos a imagem de “A Ceia”, de Leonardo da Vinci, um afresco pintado no refeitório da Igreja Santa Maria delle Grazie, em Milão (Figura 5), para que todos observassem o traçado:

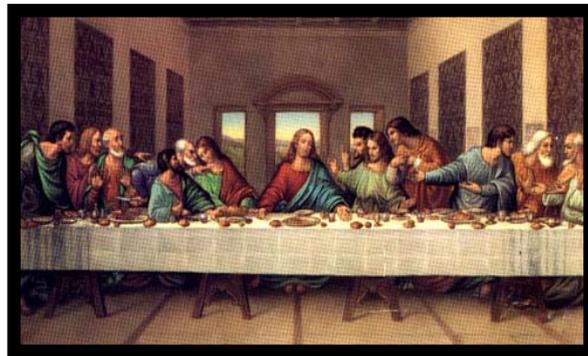


Figura 6: A Ceia – Igreja Santa Maria delle Grazie - Milão
Fonte: www.diretordeletras.wordpress.com/

Identificamos as linhas e o ponto de fuga (Figura 6):

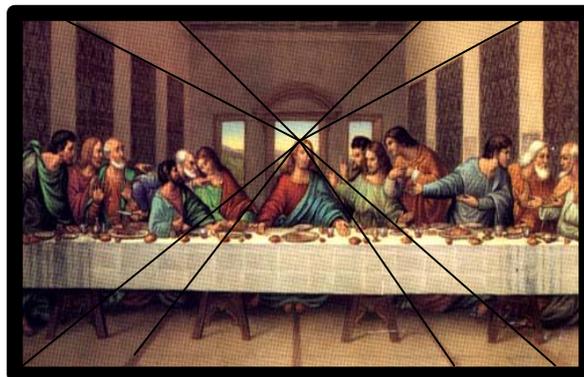


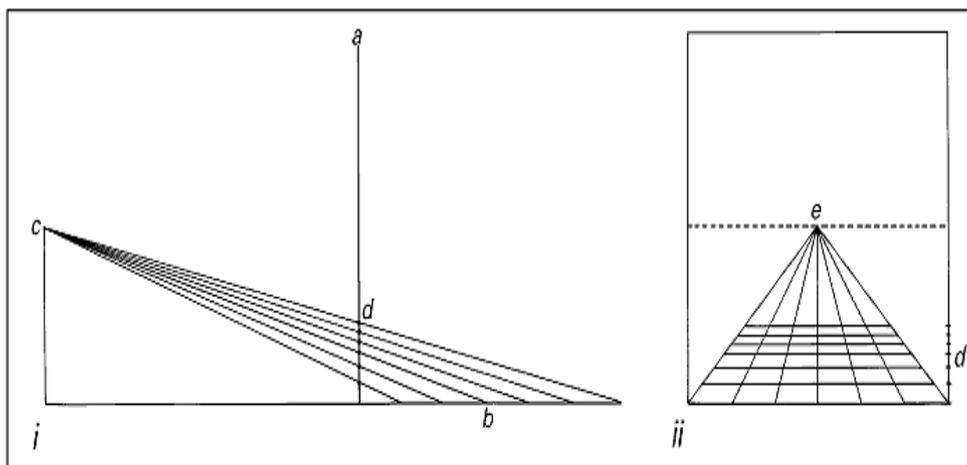
Figura 7: A Última Ceia – Esboço de linhas
Fonte da Autora

Ao identificar o ponto de fuga na testa de Jesus, discutimos, também, a importância dessa centralização, do Cristo como protagonista da cena e outras questões religiosas pertinentes – locais.

Continuamos esboçando a história referente à Perspectiva.

Somente em 1453, com a publicação do **Della Pictura**, obra de Leon Battista Alberti (1404 - 1472), que os preceitos da perspectiva foram formalmente expostos. Nesse pequeno livro, Alberti descreve um método de representação de figuras planas sobre um *plano de terra*. O quadro onde a pintura é executada é delimitado (figura 7, à direita) e na sua base tem-se a linha de terra (LT). Numa altura arbitrária (que indica a altura do observador) tem-se outra linha, sobre a qual está, bem no centro, o ponto de fuga (PF), para o qual convergem todas as linhas do desenho. Todos os elementos do desenho serão desenhados sobre essas linhas (ALBERTI, 1999). O ponto de fuga representa o ponto para onde o observador está olhando.

Mais tarde, a linha sobre a qual se apóia o ponto de fuga recebe a denominação de Linha do Horizonte (SEARA, 2009, p. 09).



Após apresentar esse pequeno histórico da Perspectiva nas artes (pintura, desenho), falamos da Matemática.

Essas ideias foram formuladas matematicamente, apenas, cerca de dois séculos depois. Em 1639, Gerard Desargues (1591-1661) escreve o famoso e pioneiro trabalho sobre a teoria Geométrica das cônicas, o **Broullion Projet**, no qual formalizou os conceitos da Perspectiva, surgindo, assim, a Geometria Projetiva.

Esse teorema diz que: “se em um plano dois triângulos ABC e A'B'C' estão situados de modo que as retas unindo vértices correspondentes sejam concorrentes em um ponto O, então, os lados correspondentes, se prolongados, se cruzarão em três pontos colineares” (COURANT & ROBBINS, 2000, p. 208).

A Geometria Projetiva estuda as propriedades dos objetos que não são alteradas na sua projeção, tornando-os identificáveis (SEARA, 2009, p. 10).

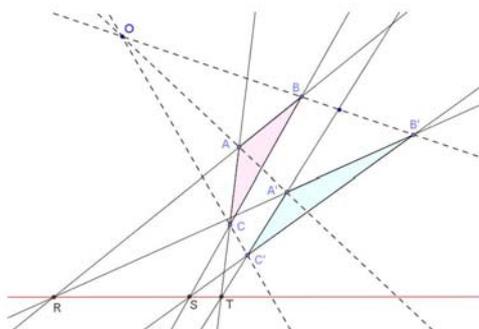


Figura 9: Esquema do Teorema de Desargues
Fonte da Autora.

Discutimos sobre a imagem para que todos conseguissem interpretar o desenho.

O teorema garante que, para um determinado triângulo, ao traçar linhas sobre os lados que contêm os seus vértices, AB e $A'B'$, AC e $A'C'$ e BC e $B'C'$, e prolongá-las, elas se encontrarão em pontos que são colineares, identificados por **R**, **S** e **T** (reta vermelha).

Alguns anos mais tarde, Pascal demonstra essas propriedades num polígono bem mais complexo – o hexágono.

No início do século XIX, em 1822, deu-se início ao chamado grande período da história da geometria projetiva, após a publicação do tratado das Propriedades Projetivas das Figuras, de Poncelet, no qual elucida claramente as características da Geometria Projetiva. A principal característica – sobre o prolongamento das linhas (inclusive as paralelas) de uma figura representada segundo os preceitos da perspectiva, que convergem para um ponto em comum – o ponto de fuga.

Discutimos, então, sobre um dos principais teoremas da Geometria Euclidiana que diz que as retas paralelas nunca se encontram e concluimos, portanto, que a Geometria Projetiva – uma geometria não-euclidiana.

Na sala de aula, para passarmos esses conceitos para os alunos, podemos propor vários exercícios de observação e percepção do espaço.

O espaço da sala de aula, da sua casa, na rua pode oferecer elementos associativos que pertencem à perspectiva (SEARA, 2009, p.11).

Podemos observar, dentro da sala de aula, como se comportam as linhas do teto e do chão, ao nos afastarmos de uma parede ou, ainda, se a largura da tábua do piso logo abaixo dos nossos pés – a mesma que vemos ao longe (ibidem, 2009).

E para representar essas imagens no papel, através do desenho, precisamos conhecer os elementos da perspectiva. São eles: quadro, observador, linha de terra, linha do horizonte, ponto de vista, ponto de fuga, linhas de fuga.

O **quadro** _ o espaço delimitado para representar uma paisagem, um objeto. □ a □oldura_ do desenho. A posiçāo do **observador** determina os outros elementos do desenho, como a linha de terra, linha do horizonte, pontos de fuga, etc. A **linha de terra (LT)** representa o nīel dos pī do observador e fica na base do quadro. A **linha do horizonte (LH)**, conforme j_ dito, representa o nīel dos olhos do observador. □ essa linha que separa o cī e a Terra quando desenhamos uma paisagem. O **ponto de vista (PV)** pode situar-se centralizado na cena ou num de seus lados, esquerdo ou direito, dependendo para onde o observador est_ olhando. O **ponto de fuga (PF)** situa-se na linha do horizonte e para o qual todas as linhas paralelas convergem (podemos ter um ou mais pontos de fuga e ele nāo precisa ser central, como ocorria nas pinturas do Renascimento). E as **linhas de fuga (LF)** □□ as linhas imagināias que descrevem o efeito da perspectiva, convergindo para o ponto de fuga. □ o afunilamento dessas linhas em direçāo ao ponto de fuga que gera a sensaçāo visual de profundidade das faces_ (SEARA, 2009, p.13).

Em seguida, distribuimos a cōpia da perspectiva de uma edificaçāo, similar à Figura 9, para que todos pudessem identificar esses elementos no desenho.



Figura 10: Projeçāo de uma casa.

Fonte: http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.cacambas.com/wp-content/uploads/2009/09/projeto_casa_de_campo_moderna_01.jpg

Alguns conseguiram identificar os dois pontos de fuga que determinam as linhas do desenho. Outros precisaram de ajuda, mas logo compreenderam o exercīcio.

Outra atividade desenvolvida foi desenhar um corredor da escola, munidos de uma transparēncia e canetinha e, em equipe de trēs pessoas, identificar o ponto de fuga e as linhas que determinavam o teto, o chāo, as janelas, etc. Foi bem interessante, pois as linhas do chāo nāo causam dificuldade na representaçāo, mas as linhas do teto, às vezes, eram desenhadas paralelas àquelas. Entāo, projetávamos as transparēncias e discutíamos as dificuldades e os resultados obtidos. Nesse momento, aqueles que ainda tinham dūvidas, conseguiam sanā-las.

Aqui sugerimos outras atividades para a sala de aula, como levar os alunos ao pātio da escola, a uma praça prōxima e observar e registrar num papel as peçās, árvores, canteiros que compōem os jardim. Medir o espaço e os objetos e trabalhar com o conceito de proporçāo e escala.

Em seguida, construir a maquete do local e expor. Com esse trabalho, estaremos transitando do plano (2D) para o espaço (3D) e vice-versa. Esse exercício ajuda a construir conceitos das geometrias.

Após essas explicações, apresentamos algumas técnicas que ajudam a compor o desenho: a perspectiva cavaleira, a cônica e a isométrica.

Na Perspectiva Cavaleira uma das faces do objeto _ representada paralela ao eixo horizontal (que nesse caso representa a linha de terra), uma das arestas pertence ao eixo vertical e as demais ser□ paralelas a um eixo imagin□io que pode formar 30, 45 ou 60 graus entre o eixo horizontal e vertical. As arestas obl□uas ter□ um coeficiente de redu□o de 1/3 para o □gulo de 30 graus, de □ para o □gulo de 45 graus e de 2/3 para o de 60 graus. Vejamos a representa□o de um cubo qualquer:

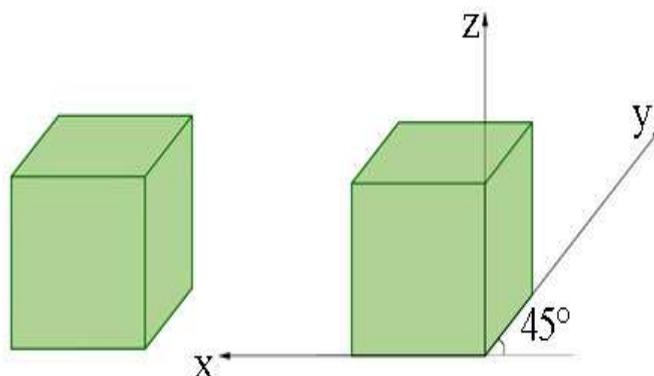


Figura 10: Fonte da Autora

Na perspectiva cônica, utilizamos uma linha do horizonte_ e um, dois ou tr□ pontos de fuga, conforme se considere o objeto. Apoiamos uma aresta verticalmente sobre a linha de terra e, prolongamos suas linhas em dire□o ao(s) ponto(s) de fuga. Podemos dizer que _ a representa□o mais aproximada da imagem captada pelos nossos olhos. Vejamos um exemplo:

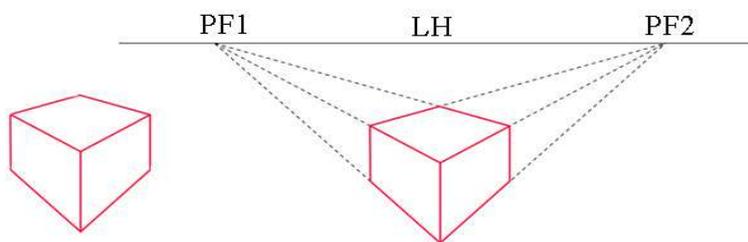


Figura 11: Fonte da

Autora

A perspectiva isométrica tem características das outras duas projeções anteriores. □

desenvolvida sobre um sistema de três semi-retas que têm o mesmo ponto de origem. Essas semi-retas podem estar representadas em diversas posições, por sempre formando ângulos de 120° umas com as outras. Dessa forma, todas as linhas são paralelas entre si e apresentam o mesmo tamanho. O objeto representado como na realidade e não como visto.

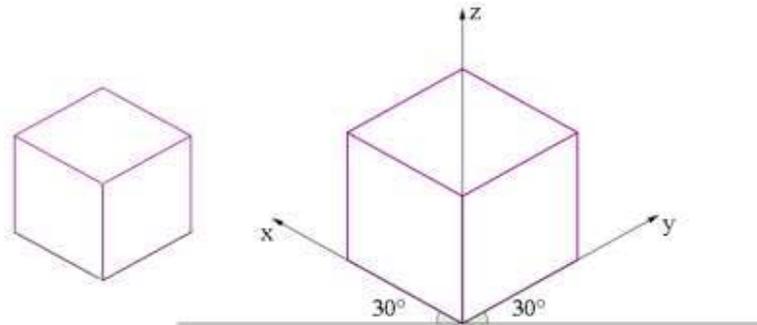


Figura 12: Fonte da Autora.

De posse dessas informações, os professores passaram a representar uma caixa de sapato que foi exposta para que pudessem exercitar as técnicas dadas.

Por fim, abordamos o Método de Monge, também conhecido como **Método da Dupla Projeção**, o qual consiste em representar uma figura do espaço em dois planos perpendiculares entre si (horizontal e vertical). Essa figura é projetada ortogonalmente nesses planos e um deles é rebatido sobre o outro.

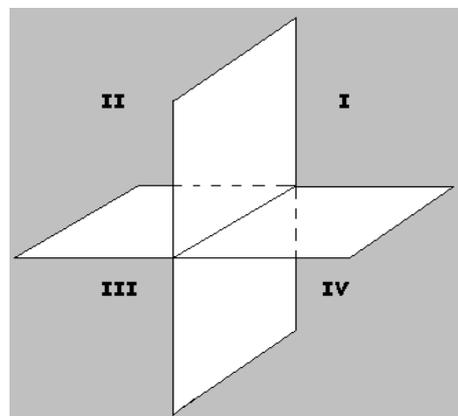


Figura 13: Modelo de Interseção de 2 planos - Diedro

Fonte: <www.prof2000.pt/.../ccdi/tpfinal/documento_2.htm>

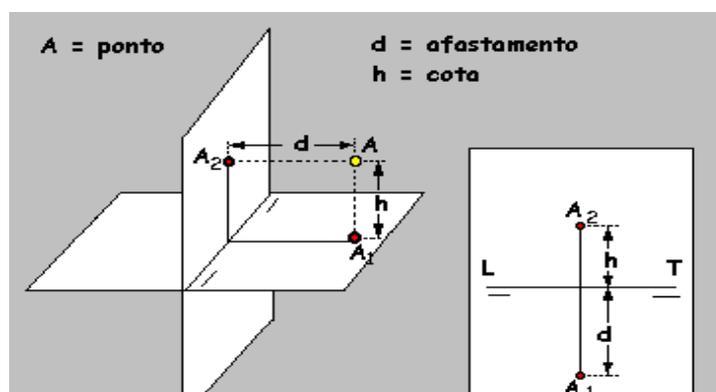
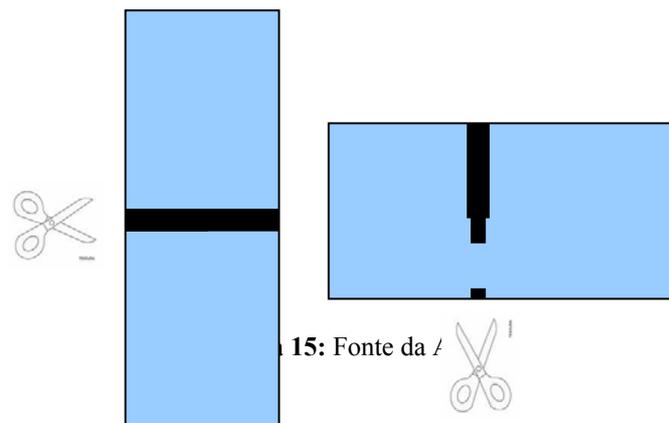


Figura 14: Modelo de Projéção no 1º Diedro
 Fonte: <www.prof2000.pt/.../ccdi/tpfinal/documento_2.htm>

Para melhor visualização, os professores construíam um modelo de diedros de papel e fizeram simulação de projeções de pontos e retas, representados por borrachas e canetas.



Os professores representaram uma caixa de sapato, segundo esse método, para melhor compreensão, obtendo uma imagem similar _ **Figura 16:**

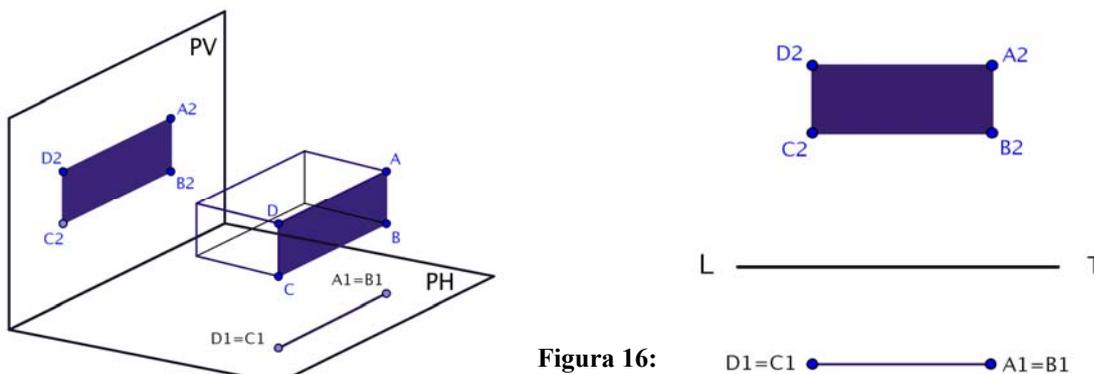


Figura 16:

Fonte da
 Autora.

Considerações Finais:

Após a atividade de projeção da caixa, discutimos sobre as possíveis dificuldades encontradas pelos professores nas representações estudadas e da necessidade de praticar suas técnicas para dominá-las.

Os diversos tipos de projeção abordados nesse curso visam contemplar as séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, cujas escolhas serão feitas pelo professor, conforme a série que trabalha e o perfil dos alunos participantes.

Encerrando o curso, convidamos todos a olhar com curiosidade e interesse o ambiente em que vivem e perceber suas formas, seus espaços. Por fim, ousar em passar essas impressões para o papel, utilizando os conhecimentos adquiridos.

Referências Bibliográficas

COURANT, Richard; ROBBINS, Herbert. **O Que é Matemática? Uma Abordagem Elementar de Métodos e Conceitos**. Rio de Janeiro, Editora Moderna, 2000.

SEARA, Helenice Fernandes. **O Mundo é Como Você Vê?** Disponível em: <<http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/folhas>>.

VARELLA, Drauzio. **A Visão Humana**. Disponível em: <<http://drauziovarella.ig.com.br/cerebro/visaohumana.asp>>. Acesso em 10/07/09, às 09:45 horas.

_____. **O Cérebro e a Atenção**. Disponível em: <<http://drauziovarella.ig.com.br/cerebro/cerebroatencao.asp>>. Acesso em 10/07/09, às 11:20 horas.

SALA DE ESTAR. **Projeção**. Disponível em: www.eudecoro.com. Acesso em: 17/07/09, às 09:45 horas.

ROSSI, Julio. Desenho Artístico e História da Arte. **História do Desenho**. Disponível em: <<http://julirossi.blogspot.com/2008/01/histria-do-desenho.html>>. Acesso em 10/07/09, às 14:20 horas.

CAPULA DA CATEDRAL SANTA MARIA DEL FIORE. **Projeto**. Disponível em: <www.lmc.ep.usp.br/.../Estruturas/florenca.htm>. Acesso em 17/07/09, às 13:00 horas.

BASÍLICA DE SANTA MARIA DEL FIORE. **Vista Aérea**. Disponível em: <pt.wikipedia.org/wiki/Arquitetura_do_Renascimento>. Acesso em: 17/07/09, às 16:00 horas.

ABC GALLERY. **A Santíssima Trindade – Masaccio**. Disponível em: <<http://www.abcgallery.com/M/masaccio/masaccio.html>>. Acesso em: 16/07/09, às 09:00 horas.

A CEIA. Disponível em: <www.diretordeletras.wordpress.com/>. Acesso em: 16/07/09, às 10:05 horas.

ARTES PLÁSTICAS. **Afresco.** Disponível em:
<<http://www.edukbr.com.br/artemanhas/afresco.asp>>. Acesso em: 13/07/09, às 08:04 horas.

ALBERTI. Esquema do Quadro. Disponível em:
<csmt.uchicago.edu/glossary2004/perspective.htm>. Acesso em: 13/07/09, às 11:00 horas.

ESTUDO DE DESENHO. **Perspectiva.** Disponível em:
<http://www.sobrearte.com.br/desenho/perspectiva/elementos_da_perspectiva.php>. Acesso em 16/03/2009, às 15:00 horas.

DIEDRO. Disponível em: <www.prof2000.pt/.../ccdi/tpfinal/documento_2.htm>. Acesso em: 01/12/09, às 17 horas.

PERSPECTIVA. Disponível em: <<http://andrekenji.com.br/diario/?p=47>>. Acesso em 17/07/09, às 14:40 horas.

GEOMETRIA DESCRITIVA. Disponível em:
<www.prof2000.pt/.../ccdi/tpfinal/documento_2.htm>. Acesso em: 01/12/2008, às 16:00 horas.

PROJETO DE CASA DE CAMPO MODERNA. Disponível em:
<<http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.cacambas.com/wp-content/uploads/2009/09/>>. Acesso em: 19/02/2010, às 14:00 horas.

ⁱ Professora de Matemática da Rede Estadual de Ensino, tem especialização para o Ensino Médio e mestrado em Educação, ambos pela UFPR. Desde 2008, ocupa o cargo de Técnico-Pedagógico da Equipe de Matemática do DEB/SEED-PR.