

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

MATERIAL DIDÁTICO

OAC

1.1 PROFESSOR PDE: SILMARA HAMMERSCHMIDT

1.2 ÁREA: MATEMÁTICA

1.3 PROFESSOR ORIENTADOR (IES): ARILDA MARIA PASSOS

1.4 NÚCLEO REGIONAL: PATO BRANCO

Identificação do Conteúdo: Matemática Ensino Fundamental

Conteúdo Específico: Ponto, reta e plano

**1. Recursos de Expressão**

1.1. *Problematização do Conteúdo*

“Ponto, reta e plano. O que podemos aprender sobre eles?”

Leia Mais: O raciocínio geométrico constitui-se um importante atributo para compreensão, representação e resolução de diferentes situações, sejam de ordem cotidiana ou do conhecimento sistematizado.

Nesse sentido, Lorenzato (1995) aponta que o desenvolvimento do pensamento geométrico além de contribuir na apropriação de conteúdos em matemática e facilitar a comunicação dessas idéias, é um excelente apoio às outras disciplinas. O autor considera a geometria como a mais eficiente conexão didático-pedagógica da matemática.

Partindo dessas considerações e para atender as Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica do Paraná - DCE (2006) que incentiva a utilização de softwares educacionais para explorar idéias e conceitos geométricos, destaca-se nesse OAC o conteúdo de geometria: ponto, reta e plano, por constituir-se de relações geométricas que contribuirão na sistematização e formalização de novos conceitos geométricos, e pela possibilidade da exploração desses conceitos no software livre iGeom.

### Ponto, reta e plano

De acordo com o autor Carvalho (1999) a geometria é uma teoria matemática com o objetivo de criar a abstração do mundo que faz parte de nossa realidade. Entre os conceitos geométricos, o ponto, reta e plano são noções primitivas aceitas sem definição. Barbosa nos diz: “o plano é constituído de pontos e as retas são subconjuntos distinguidos de pontos do plano” (BARBOSA, 2000, p.1).

Ponto: pode-se ter a idéia de ponto observando uma estrela no céu, ou uma marca feita no papel pela ponta de um lápis. Para indicar ponto usam-se letras maiúsculas do alfabeto. O ponto não tem espessura. Segundo Oliveira, referindo-se à definição do matemático Euclides de Alexandria (c. 323-285 a.C.) para ponto, no tratado Elementos “Um ponto é o que não tem parte” (OLIVEIRA, 1995, p. 28).

Reta: um fio esticado dá a idéia de reta, que não tem espessura e é ilimitada nos dois sentidos. Indicam-se retas por letras minúsculas de nosso alfabeto. Na reta existem infinitos pontos. Segundo Oliveira, referindo-se à definição do matemático Euclides de Alexandria (c. 323-285 a. C.) para reta “Uma linha é uma extensão sem largura” (OLIVEIRA, 1995, p. 28).

\* Semi-reta: “toda parte da reta que tem origem em um de seus pontos e é infinita em um dos sentidos da reta” (BONJORNO; BONJORNO; OLIVARES, 2006, p. 201).

\* Segmento de reta: “toda parte da reta situada entre dois de seus pontos, inclusive eles” (BONJORNO; BONJORNO; OLIVARES, 2006, p. 202).

Plano: a superfície de uma mesa ou de uma parede nos dá a idéia de plano. O plano não tem espessura e é ilimitado em todos os sentidos. São representados por letras do alfabeto grego. No plano existem infinitas retas. Segundo Oliveira, referindo-se à definição do matemático Euclides de Alexandria (c. 323-285 a. C.) para plano “Uma superfície é uma extensão somente com comprimento e largura” (OLIVEIRA, 1995, p. 28).

Referências:

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria Euclidiana Plana**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1999, 161p.

BONJORNO, José Roberto; BONJORNO, Regina Azenha; OLIVARES, Ayrton. **Matemática: fazendo a diferença**. 5ª série. São Paulo: 2006, FTD, 2006.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Introdução à Geometria Espacial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1999, 93p.

OLIVEIRA, A. J. Franco de. **Geometria euclidiana**. Lisboa: Universidade Aberta, 1995, p.21-46.

LOZENZATO, Sergio. **Por que não ensinar geometria?** A educação Matemática em Revista. Geometria. Blumenau, SBM, Ano III, N. 4, p. 03-13, 1995, Ed. Especial.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná**. Curitiba: SEED, 2006.

## **2. Recursos Didáticos**

## 2.1 *Sítios*

### 2.1.1. **ARTÍSTICA, DESENHO E GEOMETRIA**

<http://www.desgeo.cjb.net/> (clique no item **elementos**)

O site traz conteúdos de matemática, educação artística e dicionário ilustrado de geometria. O item “elementos” apresenta informações escritas e visuais sobre os elementos fundamentais. No ícone Geometria: dicionário ilustrado, encontramos a definição ilustrada de ponto, reta, plano, semi-reta, segmento de retas, etc. O sítio faz parte das indicações do portal Dia-a-dia Educação.

Acessado em: Maio/2009

### 2.1.2. **KLICKEDUCAÇÃO**

<http://www.klickeducacao.com.br/2006/materia/20/display/0,5912,POR-20-92-938-,00.html>

O site traz informações quanto ao estudo sobre a geometria plana e sua importância para os cálculos geométricos. Também, a definição de ponto, reta e plano, e, as unidades de comprimento. Inicialmente faz um breve relato sobre a história do início da geometria, que nasceu a partir das necessidades do ser humano.

Acessado em: Out/2007

### 2.1.3. **OS ELEMENTOS DE EUCLIDES**

<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/euclides.htm> - Clique no item Elementos.

Esse site traz informações e relatos das contribuições para a geometria, do matemático Euclides, contidas no livro: Os Elementos. O ícone “Elementos” discorre sobre “Os treze livros”, descrevendo os conteúdos dos treze livros. No livro I refere-se a lista de definições, destacando entre elas as de ponto, reta e plano, dos Postulados, e as Noções Comuns ou Axiomas.

Acessado em: dez 2007

## 2.2. *Sons e Vídeos*

### 2.2.1. TV ESCOLA

Série: Show de Ciências

Programa: Matemática

Realização: CSM Productions - Telefilm Canadá, 1993

Duração: 30' 00"

Apresentação: 26/08/97

A série discorre sobre três assuntos: probabilidade, geometria e teoria do caos. No assunto geometria apresenta algumas aplicações da matemática, entre elas, a necessidade de medir extensões de terra utilizando-se a geometria. Refere-se à geometria euclidiana destacando: dimensões do espaço em que se vive e ponto, reta e plano. Descreve um exemplo prático sobre o trabalho dos agrimensores para encontrar a medida de uma determinada distância, relatando que apesar de suas técnicas mudarem radicalmente com o tempo, os princípios continuam os mesmos, baseados em alguns conceitos básicos da geometria euclidiana.

### 2.2.2. ARTE & MATEMÁTICA – Luiz Barco

DVD – 222

Documentário: Artes e Matemática

Tema: Forma dentro da forma

Realização: TV Escola / TV Cultura

O documentário, nesse tema, relata fatos da História da Matemática, discorrendo sobre a aplicação das técnicas de perspectiva, baseadas na Geometria Euclidiana. Mostra obras de artistas que encontram na geometria formas de representar o espaço tridimensional.

## 2.3. *Proposta de Atividades*

### 2.3.1. DIALOGANDO SOBRE O CONTEÚDO

#### OBJETIVO

- Investigar o conhecimento do aluno sobre o assunto: Geometria: ponto, reta, plano;
- Despertar o interesse do aluno para o assunto: Geometria: ponto, reta, plano.

TIPO DE ATIVIDADE: Conversa informal, relato de conhecimentos prévios sobre o assunto, troca de informações, exposição de idéias.

#### ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO E PROCEDIMENTOS:

Estabelecer um diálogo com os alunos a respeito do conteúdo a ser trabalhado, possibilitando a verificação do que eles já conhecem sobre o assunto. Por meio de questionamentos e indagações instigar a sua participação e curiosidade para o conteúdo a ser socializado. Propor algumas perguntas para discussão, apresentação de conhecimentos prévios e troca de informações. Após, fazer o registro escrito das conclusões sobre o que foi discutido, para serem retomadas após o estudo do assunto para verificar as aproximações entre o que os alunos conheciam sobre o assunto e o que aprenderam. O registro pode ser individual ou em grupo.

#### ATIVIDADE:

Discutir as questões:

- O que se entende por ponto? Reta? Plano?
- Como você chegou a essa conclusão?
- Citar exemplos que nos dêem idéia de ponto, reta e plano.
- Alguém concorda, discorda dos exemplos? Por quê?
- É possível representar ponto, reta e plano com figuras?

Os alunos registram no caderno o que conhecem sobre o assunto.

## AVALIAÇÃO

- Participação do aluno nas discussões;
- Registro no caderno das conclusões e socialização com o grupo.

Após a realização da atividade espera-se que o aluno:

- Avalie o que já sabe sobre o assunto: Geometria: ponto, reta, plano;
- Perceba a necessidade de ampliar seus conhecimentos sobre o assunto a ser estudado;
- Participe ativamente da aula que apresentará os conceitos geométricos: ponto, reta, plano.

### 2.3.2. **OBSERVANDO O MUNDO QUE NOS CERCA**

#### OBJETIVO

- Observar e reconhecer, no cotidiano, situações que sugerem a idéia de ponto, reta, plano.
- Representar ponto, reta, plano

MATERIAL UTILIZADO: Caderno, cartazes.

TIPO DE ATIVIDADE: Atividade de observação e visualização.

#### ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO E PROCEDIMENTOS:

Realizar um passeio com os alunos (por exemplo, nos arredores da escola, ou em outros ambientes) para observação de objetos que sugerem a idéia de ponto, reta e plano. Ex.: Um prego em uma parede, ou o encontro de duas paredes, as linhas que marcam a quadra de esportes, a localização de uma cidade num mapa, etc.

Após o passeio, em atividade individual ou em grupos, os alunos fazem o registro no caderno ou em cartazes o que foi observado e sua relação com a geometria.

ATIVIDADE:

Representar em cartazes os objetos observados durante o passeio destacando a presença dos entes geométricos ponto, reta, plano.

#### AVALIAÇÃO

- Observação dos alunos durante o passeio;
- Cartazes ou representações no caderno do resultado das observações e visualizações realizadas pelos alunos;
- Apresentação e socialização dos resultados dos cartazes pelos alunos.

Após a realização da atividade espera-se que o aluno:

- Reconheça a geometria presente no cotidiano: ponto, reta, plano.

### **2.3.3. REGISTRO DE REPRESENTAÇÕES**

#### OBJETIVO

- Empregar corretamente vocabulário próprio e estabelecer a relação e a compreensão das diferentes representações dos conceitos.
- Destacar a importância dos diferentes registros de representação semiótica: registro figural (desenho), registro simbólico ou matemático (numérico, algébrico) e registro discursivo ou na língua natural (verbais, conceituais).
- Propor o preenchimento de uma tabela com os registros de representação na forma simbólica, figural e na língua natural.

**MATERIAL UTILIZADO:** Tabela para o registro de representações na forma simbólica, figural e na língua materna dos entes geométricos: ponto, reta, semi-reta, segmento de reta e plano, lápis, régua, livro didático.

**TIPO DE ATIVIDADE:** Atividade experimental e de pesquisa

**ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO E PROCEDIMENTOS:**







Essa atividade pode ser realizada após a apresentação teórica dos entes geométricos ponto, reta, semi-reta, segmento de reta e plano. Cada aluno recebe uma tabela de registro de representações. Em seguida vão preenchendo-a de acordo com as solicitações escritas na tabela. Quando houver dúvidas quanto ao conteúdo teórico, sugerir que consultem o livro didático.

**ATIVIDADE:**

Preencher a tabela dos registros de representações:

TABELA DE REGISTRO DE REPRESENTAÇÕES			
Entes geométricos	Registro figural (figura)	Registro simbólico (símbolo)	Registro discursivo (escrita na língua materna)
Ponto			
Reta			
Semi-Reta			
Segmento de Reta			
Plano			

**RESPOSTA:**

TABELA DE REGISTRO DE REPRESENTAÇÕES			
Entes geométricos	Registro figural (figura)	Registro simbólico (símbolo)	Registro discursivo (escrita na língua materna)
Ponto	•	Letras maiúsculas. Ex. A, B, C	Ponto
Reta		Letras minúsculas. Ex. r, s, t	Reta
Semi-Reta		Ex: $\overrightarrow{AB}$	Semi-reta com origem no ponto A e que passa pelo ponto B
Segmento de Reta		Ex: $\overline{AB}$	Segmento de reta de extremidades A e B
Plano		Letras gregas. Ex.: $\alpha, \beta, \gamma$	Plano

## AVALIAÇÃO

- Observação das tomadas de decisões, dos questionamentos do aluno ao preencher a tabela;
- Tabela preenchida pelos alunos.

Após a realização da atividade espera-se que o aluno:

- Empregue corretamente vocabulário e registre graficamente a escrita simbólica e figural dos conceitos geométricos;
- Reconheça nos símbolos empregados o que eles representam. Ex.: letra minúscula indicando uma reta;
- Estabeleça relações entre a figura e o símbolo que a representa. Ex: segmento de reta com a representação  $\overline{AB}$ .

## CONSIDERAÇÕES:

- Representações Semióticas: sistemas de numeração, figuras geométricas, escritas algébricas e formais, representações gráficas e a língua natural. (DUVAL, in MACHADO, 2003, p. 14)
- Registro de representação: designam os diferentes tipos de representações semióticas utilizadas em matemática (DUVAL, in MACHADO, 2003, p. 14).

## Referência:

DUVAL, Raymond. Registro de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática, In MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem em Matemática: Registro de Representação Semiótica**. Campinas SP: Papirus, 2003. p. 11-33

### 2.3.4. CONSTRUÇÃO GEOMÉTRICA NO IGEOM

#### OBJETIVO

- Realizar construções geométricas sobre o assunto Geometria: ponto, reta, plano, com o uso do computador, com o software livre iGeom;

- Visualizar as construções relacionando-as com os conceitos geométricos: ponto, reta, plano;
- Explorar alguns postulados ou axiomas com o intuito de conceituar ponto, reta, plano que, posteriormente, servirão de base nas definições de alguns objetos matemáticos.
- Levar os alunos a construir, refletir, discutir e relacionar o ponto, reta e plano, fazendo aproximações de suas conclusões com os postulados;
- Construir e verificar as diferenciações entre semi-reta e segmentos de retas.

RECURSOS E MATERIAIS UTILIZADOS: Computador, software livre iGeom, caderno, régua, lápis, folha de instruções.

TIPO DE ATIVIDADE: Atividade experimental, de construção, de visualização

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO E PROCEDIMENTOS:

Realizar construções geométricas utilizando o software livre iGeom. Durante as construções, questionar sobre as representações e diferentes soluções propostas pelos alunos.

Para cada atividade os alunos recebem uma folha com as orientações por escrito das construções a serem feitas.

Convidar os alunos a observar as construções de seus colegas, destacando semelhanças e diferenças entre as construções.

Na atividade 3, as seqüências de atividades, visam explorar os postulados ou axiomas:

- 1ª Seqüência da Atividade 3: Postulado da Existência apontado por Mello (1999):

- Numa reta, bem como fora dela, existem infinitos pontos.
  - Entre dois pontos de uma reta existe pelo menos outro ponto dessa reta.
  - Num plano, bem como fora dele, existem infinitos pontos.”
- (MELLO, 1999, p. 99)

- 2ª Seqüência da Atividade 3: Postulado da Determinação apontado por Mello (1999):

- Dois pontos determinam uma única reta que os contém.
- Três pontos não colineares (não da mesma reta) determinam um único plano. (MELLO, 1999, p. 99)

- 3ª Seqüência da Atividade 3: Postulado da Pertinência apontado por Mello (1999):

- A reta que passa por dois pontos distintos, pertencentes a um plano, também está contida nesse plano. (MELLO, 1999, p. 100)

- Arquivar as construções e apresentar no data show, visualizando e observando, levantando discussões sobre o significado dos conceitos geométricos, questionando semelhanças, diferenças e relações entre as construções.

- Solicitar após cada atividade um relatório que deverá ser elaborado com informações sobre a atividade, quais conceitos entenderam e quais não conseguiram entender, o que já sabiam sobre o assunto e o que aprenderam.

ATIVIDADES:

### **Atividade 1:**

Conteúdo específico: ponto, reta e plano

Realizar construções no software livre iGeom seguindo as instruções:

- a) Propor a tela do monitor como plano
- b) Representar pontos;
- c) Representar retas em diferentes posições;
- d) Representar pontos que pertençam e que não pertençam à reta. (Refletir sobre os termos pertence e não pertence);
- e) Verificar quantos pontos é possível representar no plano (monitor do computador);
- f) Responder: Quantos pontos existem numa reta. Fazer a representação.

## Atividade 2:

Conteúdo específico: ponto, reta plano.

Realizar construções no software livre iGeom seguindo as instruções:

- Construir uma reta qualquer;
- Sobre essa reta construir mais três pontos. Que nomes foram dados a esses pontos?
- Construir um ponto acima da reta;
- Construir um ponto abaixo da reta.



Quadro 1 – Possível solução de construção geométrica realizada no software livre iGeom correspondente a Atividade 2

e) Observar a construção e responder por escrito registrando na folha das instruções:

- Quais pontos pertencem à reta construída?
- E quais não pertencem?
- É possível marcar mais pontos sobre a reta construída? Por quê?

(Marcar)

- Quantos pontos existem em reta?
- Existem pontos entre C e D na reta construída?
- Quantos pontos existem fora da reta?
- Quantos pontos existem no plano representado pela tela do monitor?

## Atividade 3:

Conteúdo específico: ponto, reta, plano, pontos colineares, postulado da existência, postulado da determinação, postulado da pertinência.

Obs.: Sugere-se nesta atividade a exploração alguns postulados ou axiomas com o intuito de:

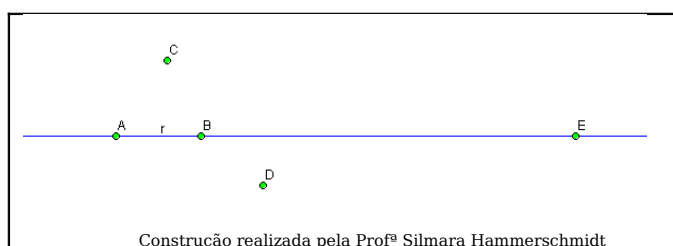
- conceituar ponto, reta, plano que, posteriormente, servirão de base nas definições de alguns objetos matemáticos.

- levar os alunos a construir, refletir, discutir e relacionar o ponto, reta, plano, fazendo aproximações de suas conclusões com os postulados  
Realizar construções no software livre iGeom seguindo as instruções:

### 1ª Seqüência da atividade 3

a) Construir a figura inicial:

- Representar uma reta (Na reta aparecerá a letra que a indica e dois pontos definidos);
- Representar dois pontos que não pertençam à reta, situando-os em lados opostos da reta;
- Sobre a reta representar mais um ponto;



Quadro II – Possível solução de construção geométrica realizada no software livre iGeom correspondente a Atividade 3

- b) Representar uma reta que passa por um ponto que pertence à reta e por um ponto que não pertence à reta;
- c) Quantas retas distintas passam por dois dos pontos pertencentes à reta?
- d) Os pontos que pertencem à mesma reta são colineares?
- e) Dois pontos são sempre colineares? Olhando a construção, citar um par de pontos que sejam colineares.
- f) Três pontos são sempre colineares? Justifique sua resposta.
- g) Quando três pontos são colineares?

### 2ª seqüência da atividade 3

Atividades:

- a) Considere a tela do monitor a representação de um plano. Nesse plano construa três pontos distintos, não colineares.
- b) Os pontos A e B pertencem a esse plano (representado pela tela do monitor)? (Lembrar aos alunos que para nomear o plano utilizam-se letras do alfabeto grego)
- c) Construir todas as retas que passam pelos pontos A e B
- d) Quantas retas passam pelos pontos A e B? A e C? B e C?
- e) A reta determinada por quaisquer desses dois pertence ao plano?

### 3ª seqüência da atividade 3

#### Atividades:

- a) Considerar a tela do monitor a representação de um plano. Nesse plano construir:
  - Uma reta qualquer (r)
  - Um ponto não pertencente a essa reta.
- b) A reta r passa pelo ponto C?
- c) Quantas retas passam pelo ponto não pertencente à reta r?
- d) Os pontos contidos nessa reta pertencem a esse plano?
- e) A reta r está contida nesse plano?

### **Atividade 4**

Conteúdo específico: semi-reta e segmentos de reta;

Realizar as construções de acordo com instruções do professor:

- Pesquisando nos recursos básicos do iGeom, construir:
  - a) Uma reta
  - b) Uma semi-reta
  - c) Um segmento de reta
  - d) Distribuir dois pontos no monitor. Ligar esses pontos. Como se chama essa construção?
  - e) Construir uma figura qualquer, utilizando segmentos de reta. Como se chama a figura?

## AValiação

- Observação do caminho percorrido pelo aluno e a socialização de suas descobertas;
- Observação das construções e soluções encontradas pelos alunos;
- Relatório dos alunos.

Após a realização da atividade espera-se que o aluno:

- Conceitue ponto, reta, plano, semi-reta, segmento de reta e suas relações;
- Represente ponto, reta, plano, semi-reta, segmento de reta;
- Reconheça ponto, reta, plano, semi-reta, segmento de reta;
- Diferencie semi-reta de segmento de reta.

## Considerações:

Segundo Brandão; Isotani (2003) o iGeom é um software livre que apresenta características que permitem utilizar o computador como uma ferramenta auxiliar para investigação de como se dá a aquisição de conceitos geométricos. Ele é definido como um conjunto de objetos elementares (ponto, reta, etc.) e por ações elementares (traça uma reta paralela a uma reta dada, determina o ponto médio de um segmento, etc.). Dessa forma, esse software permite explorar a geometria e a interatividade do aluno com o meio possibilitando fazer, por comandos bem definidos em linguagem geométrica, as construções que se fazem no ambiente com papel e lápis.

O iGeom é distribuído gratuitamente pela Internet, podendo ser descarregado a partir do sítio iMática, [http:// www.matemática.br](http://www.matemática.br) ou da página <http://www.matemática.br/igeon>. A plataforma iGeom está em constante desenvolvimento e é implementada na linguagem de programação Java.

As atividades propostas para desenvolver no “iGeom” foram adaptadas da autora Mello (1999).



Os postulados e axiomas segundo Carvalho “são argumentos lógicos, a partir de alguns fatos tomados como pontos de partida”. (CARVALHO, 1999, p.2)

Referências:

BRANDÃO, Leônidas; Isotani, Seiji. **Uma ferramenta para o ensino de geometria dinâmica na Internet**. In Anais do Workshop sobre Informática na Escola. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003, p. 1476-1478

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Introdução à Geometria Espacial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1999, 93p.

MELLO, Elizabeth Gervazoni Silva de. Demonstração: **Uma seqüência Didática para a Introdução de seu Aprendizado no Ensino de Geometria**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: PUC, 1999.

### 2.3.6. UTILIZANDO O GEOPLANO

OBJETIVO: Essa atividade tem como objetivo oferecer a visualização no geoplano de representações de ponto, reta e plano.

MATERIAL UTILIZADO: geoplano, elásticos, material para registro escrito

TIPO DE ATIVIDADE: Atividade experimental

ENCAMINHAMENTO METODOLOGICO E PROCEDIMENTOS:

Esta atividade poder ser realizada em grupos, duplas ou individualmente.

Os alunos realizam construções no geoplano de acordo com as solicitações do professor.

Com as construções prontas o professor pede aos alunos que observem as construções dos outros alunos levantando questionamentos necessários e corrigindo possíveis equívocos;

Após cada atividade de construção o aluno registra com um desenho a representação da construção numa folha de papel ou no caderno. Incentivar o uso da régua para que os desenhos fiquem semelhantes as construções do geoplano.

#### ATIVIDADES

- a) Observar o geoplano e identificar o que pode representar um ponto;
- b) Representar a idéia de reta;
- c) Representar retas na horizontal, vertical, diagonal;
- d) Pensar nos “pregos” como a idéia de ponto, com o elástico representar uma reta e observar os pontos pertencentes a ela e os pontos que não pertencem a essa reta;
- e) Representar com o elástico a idéia de plano;
- f) Representar com elásticos a idéia de plano e a idéia de retas que estejam contidas nesse plano;
- g) Representar retas concorrentes, paralelas, perpendiculares;

#### AVALIAÇÃO

- Observação das tomadas de decisões do aluno ao realizar as construções no geoplano;
- Observar as construções dos alunos no geoplano;
- Respostas aos questionamento realizados durante a realização da atividade;
- Folha dos registros dos alunos.

Após a atividade e registro espera-se que o aluno:

- Identifique representações de ponto, reta e plano
- Perceba pontos que pertencem e não pertencem a uma reta;
- Que em uma reta os pontos estão alinhados;
- Faça uso da nomenclatura adequada à posição das retas;

- Reconheça retas paralelas, concorrentes, perpendiculares.

Considerações:

Segundo Moura (1999) o geoplano foi criado pelo matemático Cattedo, em 1961, Constitui-se de uma placa de madeira, marcada com uma malha quadriculada ou pontilhada. Em cada vértice dos quadrados formados fixa-se um prego, onde se prenderão os elásticos usados para representar os objetos geométricos sobre o geoplano.

Referências:

METODOLOGIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA - EDM 321 Prof. Dr. Manoel Orosvaldo de Moura Materiais Pedagógicos para o Ensino de Matemática - Geoplano Disponível em <  
[http://paje.fe.usp.br/~labmat/edm321/1999/material/\\_private/geoplano.htm](http://paje.fe.usp.br/~labmat/edm321/1999/material/_private/geoplano.htm) > Acesso em 13 de setembro de 2007.

### 2.3. Imagens

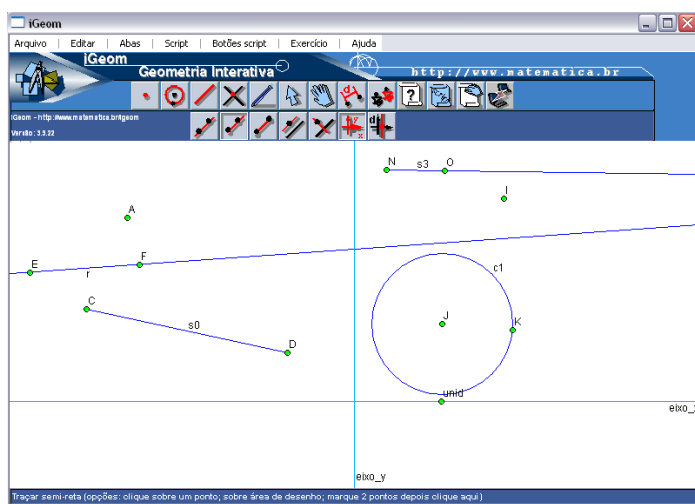


Imagem 1 – Construção geométrica dos no software livre iGeom.

A imagem 1 destaca a construção dos conceitos geométricos ponto, reta, plano, semi-reta, segmento de reta, circunferência, no software livre iGeom.

O objetivo do uso do software livre é inseri-lo em atividades que enfatize a construção, a visualização, a representação de objetos geométricos possibilitando aos alunos a compreensão dos conceitos ponto, reta, plano, destacados neste OAC.

### **3. Recursos de Informação**

#### **3.1. *Sugestão de Leituras***

##### **3.1.1. “O ensino da Geometria”**

Maricléia Sippert

Este artigo apresenta considerações sobre o ensino da geometria nos níveis da Educação Básica, destacando a importância da geometria na formação do indivíduo.

Referência:

TRAUTENMULLER, Maricleia. **O Ensino da Geometria**. Revista Matemática. Universidade Int, Alto Uruguai e das Missões URI, Frederico Westphalen, V. 03, N.03, dez. 2005. Anual

##### **3.1.2. “Registro de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática”**

Raymond Duval

Este texto apresenta a descrição da teoria dos registros de representação semióticas, onde o autor enfatiza a importância da diversidade de registros e a articulação entre eles nas atividades matemáticas (geometria) contribuindo para a reflexão, compreensão e superação dos problemas presentes no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Referência:

DUVAL, Raymond. Registro de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática, In MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem em**

**Matemática: Registro de Representação Semiótica.** Campinas SP: Papirus, 2003. p. 11-33.

### **3.1.3. “Registro de representação semiótica e compreensão de conceitos geométricos”**

Saddo Ag Almouloud

Este texto traz uma reflexão didática sobre o processo e sobre os problemas de ensino aprendizagem de conceitos geométricos no ensino fundamental, do ponto de vista dos registros de representação semiótica de Raymond Duval.

Referência:

ALMOULOU, Saddo Ag. Registro de Representação Semiótica e compreensão dos conceito geométricos., In MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem em Matemática: Registro de Representação Semiótica.** Campinas SP: Papirus, 2003. p. 125 – 147.

### **3.1.4. “Educação e informática: relação Homem-Máquina e a questão da cognição”**

Jorge R. M. Fróes

Este texto fala sobre a importância e a necessidade da introdução dos recursos informatizados na escola, gerando novos comportamentos e concepções para o uso consciente e eficaz desses novos recursos tecnológicos. O uso desses recursos através da “Geometria Dinâmica” pode trazer grandes contribuições para o ensino e aprendizagem dos conceitos de geometria.

Referência:

Site: **MATHEMATIKA**, disponível em:

<http://ube-164.pop.com.br/repositorio/22030/meusite/FrameInfo.html>

### **3.1.5. “Como usar a Geometria Dinâmica? O papel do Professor e do Aluno Frente às Novas Tecnologias”**

Seiji Isotani, Leônidas de Oliveira Brandão

Este artigo apresenta considerações sobre o destaque que a Geometria Dinâmica tem adquirido no Ensino da Geometria e o papel do professor e do aluno diante da inserção das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Referência:

BRANDÃO, Leônidas Oliveira; ISOTANI, Seiji. Como usar a Geometria Dinâmica? O papel do Professor e do aluno frente às novas tecnologias. In: Anais do XII Workshop sobre Informática na Escola. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campo Grande, MS, 2006, p. 120-126

### **3.1.6. “Geometria na Amazônia”**

Ernesto Rosa Neto

Este Livro faz parte da série: **A descoberta da Matemática**. Conta a história de dois irmãos que após sofrerem uma acidente de avião vivem uma grande aventura na Amazônia. Capturados pelos astepecs para serem escravos numa mina, fazem amizade com os índios da tribo irumuara, onde trocam importantes experiências sobre seus costumes e sua cultura. No decorrer da história, conhecimentos geométricos vão sendo apresentados e utilizados de maneira espontânea e interessante para resolver situações problemas vividas pelos personagens. Leitura interessante e agradável, que pode ser utilizada pelo professor para trabalhar como um exercício de leitura, destacando os conceitos geométricos. Este livro proporciona, também, ponto de partida para a introdução de muitos conteúdos como circunferência, retas, ângulos, e outros.

Referência:

NETO, Ernesto Rosa. Geometria na Amazônia. São Paulo: Ática, 1997, 93 p. (A Descoberta da Matemática)

### **3.1.7. Amormetria**

Edi Santana Barbosa

Poesia de autoria do Professor Pós-graduado em Metodologia e Didática do Ensino Superior Edi Santana Barbosa da rede Estadual e Municipal de Juazeiro BA.

A poesia traz uma equilibrada e harmoniosa relação entre a geometria e o amor, onde diversos entes geométricos como o ponto e a reta são empregados para descrever situações sentimentais.

Apresentamos um recorte da poesia, que pode ser encontrada na íntegra no endereço eletrônico:

**<http://blogdoprofessoredisantana.blogspot.com/2008/02/amormetria-d-me-um-apoio-centro-num.html>**

“... Dê-me um ponto

Por ele passarei infinitos segmentos de sentimentos

Paixão, amor, raiva, ressentimento, gratidão...

Só não me limite com dois pontos

Pois, não saberia que segmento de sentimento

Passaria por eles.”

Referência:

Site: Blog do Professor Edi Santana, disponível em:

**<http://blogdoprofessoredisantana.blogspot.com/2008/02/amormetria-d-me-um-apoio-centro-num.html>**

### **3.2. Notícias**

**A Geometria do jogo (Esportes)**

Nei Duclós

Produção jornalística de autoria do poeta, jornalista e escritor Nei Duclós.

Ele escreve sobre a relação entre o jogo de futebol e a geometria. Relata a influência e aplicabilidade dos conceitos geométricos para determinar os limites do campo, as regras, as estratégias de jogo, os passes dos jogadores de futebol.

Leitura agradável e que desperta a atenção pelas comparações, definições e aproximações do conteúdo abstrato com fatos concretos do dia-a-dia. Sugestão para trabalho interdisciplinar com as disciplinas de Português, Educação Física e Artes.

Publicado no site de Nei Duclós. 28 de Maio de 2005.

### **Nei Duclós**

O conflito principal no futebol é a oposição entre a esfera e o retângulo, entre a curva e a linha reta e não a que existe entre times adversários. Tanto é que os atletas costumam trocar de camisa, conforme as conveniências da profissão ou da cartolagem, e muitos acabam juntos na seleção (há também o caso de torcedores que escolhem mais de um time de coração). Este jogo é uma arte de encaixes, sejam quais forem as cores defendidas ou as pessoas envolvidas nele.

**ÁREA** - O jogo consiste, primeiro, em manter a bola nos limites das quatro linhas retas do campo - quando ela sai desse espaço, é falta. Segundo, colocar a esfera no interior dos dois retângulos que formam as goleiras nas duas extremidades do campo (antigamente eram chamadas de arcos, como uma espécie de homenagem da linha reta ao que é curvo, ou porque a bola, ao entrar no ângulo superior, acaba curvando esse espaço decisivo do jogo, que é uma síntese do retângulo maior, o campo onde acontece a disputa).

A partida é decidida por uma série de combinações entre a trajetória da bola em linha reta (o chute direto), em curva (a folha seca ou o chapéu) e a partir dos ângulos (escanteio, gol na gaveta ou rasteiro no canto). Essa geometria define a matemática superior do futebol, um jogo quântico à mercê das probabilidades. A área é o retângulo que funciona como sombra do arco, ou seja, se a bola fosse o sol colocado atrás da goleira, refletiria no chão as linhas que delimitam a área. É por isso que esse território é do goleiro, por ser uma projeção da sua cidadela. Cabe ao atacante devassá-la desbravando-a pessoalmente ou por eliminação, por meio da bola alta.

O ângulo também é fundamental no futebol. Não apenas a gaveta, por onde entram os mais belos gols, mas o canto onde se bate escanteio, e a quina da área, lugar de dúvidas quando pode haver pênalty. São pontos sensíveis do jogo e quanto mais usados, mais beleza transfere ao conflito. A perfeição absoluta é o gol de escanteio, ou olímpico, em que a bola faz a curva, dispensa os atacantes plantados na área, confunde o goleiro e entra para fazer história. Não pode haver gol olímpico em linha reta.

**ROMÁRIO** - Existe a curva perfeita que é pura estratégia bem sucedida, com os passes longos de Gerson, Zenon e agora Alex. Existe a falsa curva, que é aquele gol do Branco contra a Holanda na copa de 1994, que foi direto no canto (o ângulo de baixo) e deu a



impressão de ser em curva porque Romário, quando sentiu o vento do chute passar por trás arqueou a cintura como se estivesse deixando a bola passar. Por muito tempo achei que Romário viabilizou aquele gol decisivo porque tinha feito esse jogo de corpo. Mas as comemorações do tetra provaram, pela exaustiva repetição, que o chute foi de outra natureza: reto, direto, caindo da pouca altura para o chão.

Romário é um ilusionista perfeito. Uma vez ele jogava contra o Madureira e o goleirão não deixava passar nada. O Baixinho foi lá e cumprimentou o arqueiro. No minuto seguinte fez o gol. Claro, tinha conseguido desconcentrar o adversário, que ficou emocionado com a homenagem no calor da luta. Outra do Romário foi aquele gol contra Camarões, em que levou três de roldão. Suas pernas confundiam os camaronenses fazendo dribles virtuais enquanto corria. Mas a curva não seria eficiente naquele caso. Então ele optou pela radicalização da linha reta, o chute de bico, desencadeado um segundo antes que o pé da zaga cortasse sua investida.

**BICICLETA** -Outra preciosidade é o que Peticov faz, colocando a bola em linha reta até 80% da trajetória. Aí ela opta pela curva exatamente para ficar fora do alcance do pulo do goleiro. Este, se atira pensando que a bola virá reto, mas sua mão apenas colhe o ar. A divindade desse tipo de gol é a folha seca do mestre Didi, em que a bola tem tudo para se perder na linha de fundo e como um rio faz a curva para cair no ângulo de baixo, oposto, deixando os goleiros paralisados. O gol de bicicleta é outra surpresa da curva. O jogador está de costas para o gol e só poderia chutar, pela lógica, contra o próprio ataque. Mas como o pé é curvo e o corpo flexível, ele cai de costas com a perna levantada e puxa a bola para dentro do gol. Um brasileiro, o Diamante Negro, inventou isso. Ninguém mais poderia pensar numa possibilidade dessas antes de um brasileiro. Um elemento importante na geometria é a triangulação.

A tabelinha é feita de triângulos e nisso se especializaram Pelé e Coutinho e Romário e Bebeto, entre tantos outros. Hoje a tabelinha encontra forte barreira dos oponentes e exige muito mais do que habilidade e fôlego, mas precisão milimétrica. O chute que enche o pé e cai em curva, por extensão, difere do chute de três dedos, que é criado para inventar a manhosa rotação lateral da esfera. Foi Di Stéfano que fez um monumento à bola e colocou o seguinte: Gracias, vieja. No fundo, o futebol é encaixar a esfera num espaço limitado por linhas retas, uma impossibilidade teórica que só pode ocupar os espíritos livres.

Referência:

Site do Nei Duclós. Disponível em:

<http://www.consciencia.org/neiduclos/News/A-GEOMETRIA-DO-JOGO/>

Acessado em: nov/2007

### **3.3. Destaques**

#### A Geometria de Euclides

Segundo as DCE (2006), a história da matemática leva-nos a uma maior compreensão e significação dos conceitos, pois, passamos a entendê-los como construídos historicamente, determinantes do pensamento e influentes no avanço científico em todas as épocas. Desse

modo, ela contribui para situar a matemática como uma manifestação científica, cultural e rica produção de todos os povos.

Sob tal enfoque, destacam-se algumas informações sobre as contribuições do matemático Euclides e seus escritos de geometria por constituir-se parte da história da matemática e estar relacionado com o conteúdo desse OAC.

Segundo Boyer (1991), Euclides de Alexandria escreveu a obra grega considerada mais antiga, importante e influente de todos os tempos: Os Elementos. Foi composto em 300 a. C. e trata-se de um texto introdutório, contendo toda matemática elementar. Está dividido em treze capítulos ou livros, dos quais os seis primeiros discorrem sobre geometria plana elementar. O primeiro livro começa com uma lista de vinte e três definições e em seguida cinco postulados e cinco noções comuns.

Relacionamos abaixo algumas definições, postulados e noções comuns:  
Algumas definições contidas segundo Oliveira (1995):

- 1ª Um ponto é o que não tem parte.
  - 2ª Uma linha é uma extensão sem largura.
  - 3ª As extremidades de uma linha são pontos.
- (...) (OLIVEIRA, 1995, p 28)

Alguns postulados de acordo com Boyer (1991):

1. Traçar uma reta de qualquer ponto a qualquer ponto.
  2. Prolongar uma reta finita continuamente em uma linha reta.
- (...) (BOYER, 1991, p 73)

Algumas noções comuns segundo Boyer (1991):

1. Coisas que são iguais a uma mesma coisa são também iguais entre si.
  2. Se iguais são somados a iguais, os restos são iguais.
  3. Se iguais são subtraídos de iguais, os restos são iguais.
- (...) (BOYER, 1991, p 73)

Segundo Borralho; Canário; Marques (1999) Euclides compilou nos Elementos toda a geometria conhecida de sua época ordenando-a e estruturando-a como ciência, sendo seu trabalho considerado genial, um best-sellers de sempre.

Referência:

BOYER, Carl B.; GOMIDE, Elza F. **História da Matemática**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001, c1991. 496 p

CANARIO, Claudia; BORRALHO, Elsa Patrícia das Neves; MARQUES, Sandra. **Euclides**. 1999. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/euclides/euclides.htm>> Acesso em: 8 de dezembro 2007.

OLIVEIRA, A. J. Franco de. **Geometria euclidiana**. Lisboa: Universidade Aberta, 1995, p.21-46

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná**. Curitiba: SEED, 2006.

### **3.4. Paraná**

#### Palmas – Paraná

A cidade de Palmas, PR, localiza-se na região centro-sul paranaense, a 380 quilômetros da capital do Estado. De acordo com o IBGE (2007), apresenta-se com uma população de 40.485 habitantes. Foi fundada em 24 de abril de 1879 e considera-se a cidade mais fria do Paraná. (WIKIPÉDIA, 2007).

Entre as riquezas patrimoniais presentes em Palmas, segundo o Departamento Municipal de Turismo (2006), destaca-se a Catedral do Senhor Bom Jesus. A estrutura da Catedral é de imbuia, madeira dessa região. Tem base de nave e o subsolo de concreto. A estrutura da igreja constitui-se de treliças, dando um jogo de três planos, representando o sentido da evolução espiritual. A arquitetura de forma triangular simboliza a Santíssima Trindade e a tenda dos fazendeiros pioneiros.

A Catedral do Senhor Bom Jesus representa importante parte no crescimento religioso, histórico e cultural do município de Palmas, e enriquece o patrimônio histórico do estado do Paraná.

Além disso, destaca-se, também, o uso da geometria nesse projeto de arquitetura, por meio da beleza, da harmonia da utilização de formas e objetos geométricos, unindo simbologia, tradição e cultura num monumento de muita beleza.

A visualização da Catedral do Senhor Bom Jesus pode ser encontrada nos sites: <http://www.tesse.com.br/palmas/paginas/praca.html> .

Referência:

WIKIPÉDIA. Enciclopédia livre. **Palmas - PR**. Disponível em: < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Palmas\\_\(Paran%C3%A1\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Palmas_(Paran%C3%A1)) > Acesso em: 16 de dezembro 2007.

PALMAS-PR. **Sugestão de visitas de alguns pontos turísticos**. Departamento Municipal de Turismo – Prefeitura Municipal de Palmas, Encarte, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> . Região Sul – Paraná – Palmas. Acesso em: 16 de dezembro 2007.

## **4 - Recursos de Investigação**

### **4.1. Investigação Disciplinar**

## **Os recursos tecnológicos aplicados à educação**

O crescente desenvolvimento tecnológico conduz o processo de formalização e sistematização do conhecimento científico realizado pela escola, para uma nova dimensão, determinando a necessidade da adequação do ensino a essas novas situações e de mudanças no comportamento e nas ações dos que fazem parte do contexto escolar.

Na escola, a informatização, os ambientes virtuais e digitais, a internet e diferentes recursos tecnológicos apresentam-se cada dia mais acessíveis para serem utilizados como apoio pedagógico em diferentes situações de ensino. Como aponta Moran (2007), deve-se conceber a escola como um conjunto de espaços de inovação, tempos e atividades ricas e flexíveis de aprendizagem tecnológica, onde todos os envolvidos precisam conversar, planejar e executar ações pedagógicas para integrar-se nesse processo de mudanças.

Da mesma forma no ensino da Matemática, como nos diz Miskulin, com as novas tecnologias, “torna-se inconcebível que a matemática seja tratada de forma tradicional” (MISKULIN, 1999, p.190) e para adequar-se à exigência da sociedade informatizada, devem-se possibilitar contextos propícios de exploração e construção de conceitos matemáticos utilizando-se os novos ambientes computacionais disponíveis.

Nesse sentido, segundo Brandão; Isotani (2003), o ensino da geometria foi um dos ramos da matemática que mais tem-se beneficiado com os novos recursos tecnológicos. A Geometria Dinâmica, entendida como “geometria implantada em computador” (BRANDÃO; ISOTANI, 2003, p. 1474), desponta e proporciona uma nova abordagem exploratória para o desenvolvimento de noções e conceitos geométricos, ajudando o professor a introduzir os conceitos de matemática e geometria, e oportunizando: a participação ativa do aluno, a construção geométrica, a visualização, a experimentação, a investigação, além da troca de experiências e o trabalho colaborativo entre os alunos.

Diante disso, compreende-se que os softwares educativos apresentam-se como uma proposta pedagógica que pode contribuir no ensino da geometria. Como propõe as DCE (2006)

“Assim, torna-se imprescindível buscar meios, por exemplo, como *softwares* livres, e avaliar o potencial de cada um deles para o trabalho pedagógico. [...] os alunos são estimulados a explorar idéias e conceitos geométricos, antes impossíveis de construir com lápis e papel, proporcionando-lhes condições para descobrir e estabelecer relações geométricas.” (DCE, 2006, p. 31)

Dentro dessas considerações, destaca-se a sugestão da utilização do software livre iGeom como ferramenta no processo do ensino da geometria, buscando-se desenvolver construções geométricas por meio de seus recursos básicos para ações elementares, como construir pontos, traçar retas, determinar segmentos de retas, e outros. Intenciona-se a interatividade do aluno com o meio e oportuniza-se a construção, pesquisa, análise, verificação, enfim, compreensão das relações geométricas.

Coordenado pelo professor Leônidas Brandão, o iGeom está em desenvolvimento desde 2000. É um software livre que utiliza a linguagem Java e apresenta-se disponível gratuitamente no endereço [www.matemática.igeom](http://www.matemática.igeom).

Ampliam-se desse modo os desafios aos educadores, onde o papel do professor constitui-se fundamental na promoção de condições favoráveis para a construção do conhecimento pelo aluno.

Referências:

BRANDÃO, Leônidas O; Isotani, Seiji. **Uma ferramenta para o ensino de geometria dinâmica na Internet**. In Anais do Workshop sobre

Informática na Escola. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003, p. 1476-1478

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná**. Curitiba: SEED, 2006.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem de geometria**. Tese de doutorado em Educação Matemática. Campinas SP: 1999.

MORAN, José Manoel. **Educação e Tecnologia: Mudar para valer!** Tecnologias na Educação Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/>> Acesso em: 09 de dezembro 2007.

#### **4.2. *Perspectiva Interdisciplinar***

Para a compreensão da totalidade dos conhecimentos fazem-se necessários estabelecer relações interdisciplinares de modo a contextualizar os conteúdos disciplinares. (DCE, 2008, p.14). E, ainda nas DCE “a produção científica, as manifestações artísticas e o legado filosófico da humanidade, como dimensões para as diversas disciplinas do currículo, possibilitam um trabalho pedagógico que aponte na direção da totalidade do conhecimento e sua relação com o cotidiano.” (DCE, 2008, p. 21). Nesta perspectiva e em relação com o conteúdo destacado no OAC, situar-se no espaço geométrico e saber administrá-lo são situações que não se limitam apenas a disciplina de matemática, mas, apresentam-se em quase todas as disciplinas. Observar os espaços limitados por retas para a prática dos jogos de futebol, voleibol, basquetebol, handebol e outros, podem despertar o aluno para a observação e representação geométrica. Também realizar trabalhos artísticos, partindo da observação e leitura de obras de arte onde a geometria é utilizada como recurso para

expressar a criatividade do artista, como por exemplo, a obra “Composição VIII” – 1923 de Wassily Kandinsky (ARCO-ÍRIS, 2006). Observar nos mapas a demarcação de espaços. Promover a leitura e o pensamento criativo relacionando os conteúdos matemáticos com situações do cotidiano como na poesia de Amormetria de Edi Santana Barbosa.

## Referências

ARCO-ÍRIS. Wassily Kandinsky.2006. Disponível em <http://naterradoarcoiris.blogspot.com/2006/06/wassily-kandinsky.html>. Acesso em 06 de dezembro 2007.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. (2008). Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Arte. Curitiba: SEED, 2008.

Site: Blog do Professor Edi Santana, disponível em:

**<http://blogdoprofessoredisantana.blogspot.com/2008/02/amormetria-d-me-um-apoio-centro-num.html>**

### **4.3. Contextualização**

#### A matemática geométrica e a arte

Pode-se entender a matemática como uma forma de expressão natural à espécie humana e como linguagem da qual o homem utilizava-se para resolver problemas relacionados com a sua sobrevivência e o desenvolvimento do mundo que o cercava, como nos diz D`Ámbrósio (2.005, p.19), “a avaliação das dimensões apropriadas para a pedra lascada talvez seja a primeira manifestação matemática da espécie.” Nesse sentido a matemática manifestou-se em todos os momentos do desenvolvimento histórico da humanidade. O início e os avanços da geometria estão relacionados com a época, o meio social e cultural vivido



pelos homens que organizaram a partir dessa realidade os conceitos geométricos, completa ainda D'Ambrósio “a [...] geometria é resultado da prática dos faraós” (D'Ambrósio, 2005, p. 21).

Muitos estudiosos foram de importância fundamental para o desenvolvimento de toda a cultura e conceitos científicos (entre esses conceitos os de geometria) como, por exemplo, Euclides de Alexandria (ca 330-270 a.C.) e, como destaca Kobayashi (2001) graças ao esforço, ao rigor e profundidade com que essas personalidades tratavam os diversos assuntos trabalhados, a humanidade hoje se beneficia significativamente de suas descobertas.

Luz (2002), comenta que os artistas buscavam suas respostas na matemática para obterem a forma pura em suas criações. Ainda no campo filosófico, as reflexões que investigavam a pureza estavam expressas na geometria, segundo Platão, nas formas puras dos cubos, cilindros, cones, esferas e outros sólidos regulares; segundo Aristóteles, nas formas perfeitas e divinas do círculo e da esfera. (LUZ, 2002, p.)

A matemática também foi utilizada enquanto conhecimento e linguagem para registrar o que os homens viram e aprenderam sobre os mistérios da vida através da expressão artística. É a criatividade e concretização das idéias geradas por meio da imaginação matemática. A geometria está presente, por exemplo, nos modelos artísticos elaborados dos ornamentos, obras de arquitetura, nas decorações em cerâmica, nos trabalhos artesanais, nas pinturas e nas artes plásticas. Muitos artistas utilizam conhecimentos geométricos para produzir suas obras, buscando na matemática “as soluções geométricas para equacionarem seus questionamentos e criarem” (Luz, 2002). Percebe-se isso nas belas palavras de Paul Klee (apud LUZ, 2002): “A arte não reproduz o visível, mas torna visível. A essência da arte gráfica conduz facilmente, e com toda razão para a abstração. (...) Os elementos formais da arte gráfica são: pontos, energias lineares, energias planas e energias espaciais”.

Portanto, enquanto linguagem, expressão, raciocínio, elaboração e compreensão de idéias, a geometria desenvolveu-se significativamente e continua desenvolvendo-se paralela ao universo social, artístico, cultural

e histórico. Apreender seus conceitos parece-nos fundamental diante do mundo geométrico, artístico, tecnológico e espacial do qual fazemos parte.

Referências:

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade** - 2. ed. 1ª reimp. - Belo Horizonte: Autêntica, 2005, 110p.

KOBAYASHI, Maria do Carmo Monteiro. **A construção da Geometria pela Criança**. Bauru: Edusc, 2001, 201 p.

LUZ, Angela Ancora da. **Arte e Matemática**. Salto para o Futuro. Boletins 2002. Arte e matemática na escola. Programa 2 - Artes visuais e matemática. Disponível em< <http://www.tvebrasil.com.br/salto/>> Acesso em: 10 de dezembro 2007.