

(plantas baixa). Foram entregues para eles três folhas de sulfites nas quais o sujeito X desenha e descreve sua casa, enquanto o sujeito Y usaria a descrição para redesenhar a mesma. Alguns conseguiram outros nem tentaram dizendo “não saber ler como então iriam desenhar suas casas”. O trabalho desenvolvido foi um “sucesso” e ao mesmo tempo “muito difícil” para muitos. Os que tiveram resultados significativos ao conseguir concretizar o desenho, se “vangloriaram” dizendo “virei pedreiro”, olha só consegui desenhar a minha casa! Na experiência que junto vivenciamos alunos e professoras, entenderam que realmente eles tem noção de espaço e conhecem a própria casa, no entanto desconhecem a linguagem cartográfica, representado o espaço conhecido da própria casa de forma particular. Com o trabalho realizado constatamos que não se pode somente repassar conteúdo aos alunos e sim levantar questões e instrumentalizá-los, de modo a lhes propiciar condições para se compreenderem como sujeitos da história/espaço e agentes de construções “não de casas” mas buscadores de melhores condições no local onde vivem. Analisar o espaço de vivência como objeto, levantando questões e representado, estamos instrumentalizando os alunos para conhecer a geografia local sistematizá-la e representa-la.

## CONCEITOS MATEMÁTICOS BÁSICOS PARA ESTRUTURAR O ENSINO DA GEOCARTOGRAFIA

ALBERTO ZUCOLOTO TESCHE

Prof. Supervisor da Rede Estadual de Educação - Paraná

ELZA Y. PASSINI

Departamento de Geografia - Universidade Estadual de Maringá

elzayp@wnet.com.br

No presente trabalho, nos propomos a usar a metáfora de Rede como paradigma e como processo, na tentativa de relacionar os conceitos básicos da Matemática, utilizando-os como subsídios para estruturar significativamente o estudo, e o desenvolvimento das noções de Geocartografia para o ensino fundamental, em particular para a 5ª série. Este trabalho, procura ir ao encontro das dificuldades que os professores de Geografia muito freqüentemente possuem em manipular quantitativamente, estatisticamente, graficamente dados da realidade do seu cotidiano através dos conceitos matemáticos. Essa distância em relação aos conceitos básicos da Matemática, pode ser explicada pela maneira com que essa disciplina vem sendo ensinada nas escolas; enfatizando a formalidade e a rigidez de seus conceitos, não levando em conta as características do desenvolvimento cognitivo dos alunos, e geralmente desvinculada dos fatos relacionados com a realidade deles.

Pensando em minimizar essas dificuldades, e lançando mão da idéia da interdisciplinaridade tão incentivada pelos PCNs, iniciamos a procura de uma solução através de pesquisa, entrevista, e preenchimento de questionário elaborado de forma a contemplar todos os objetos da pesquisa, sem contudo induzir os entrevistados a uma resposta que não fosse realmente a expressão de seus anseios, comprometendo a exatidão dos dados levantados, e acarretando com isso, dificuldades na interpretação da realidade dos fatos. Procuramos efetuar essa pesquisa com professores da área de Geografia, tanto do nível fundamental como do nível médio, dando preferência a professores que tivessem pelo menos cinco anos de magistério efetivo em sala de aula. Ficou claro pelos depoimentos, quais os conceitos básicos da Matemática deveriam ser melhor trabalhados, de modo que os conteúdos de sua disciplina se desenvolvessem satisfatoriamente. As diversas disciplinas sempre se desenvolveram divorciadas umas das outras ao longo do processo educativo, embora na verdade sejam parte do conhecimento como um todo, e seus vínculos se entrelacem dando uma idéia de rede, idéia essa que recentemente vem sendo explorada.

Partindo do suposto que todos o conhecimento se dá em forma de rede, aí se entrelaçam as intuições, as inovações, as antecipações, as autocorreções, e também os exageros, cada pequena parte do conhecimento constitui por si só um feixe de relações que vão se articulando em forma de teias ou redes construindo mais significados, atualizando-se permanentemente, estendendo o conhecimento e as suas significações ao infinito. Nessa experiência de rede, cada conceito matemático e geográfico aqui abordado, provocou o estabelecimento de inúmeras interrelações que se completavam significativamente, permitindo-nos compreender o real significado de cada conceito em sua essência, quer seja ele um objeto ou um acontecimento.

Os significados são portanto feixes de relações entre conceitos, objetos ou acontecimentos, de forma que os conceitos como tais, divorciados de suas interrelações não possuem significado algum por si só.

Numa rede de conhecimento, os conceitos estão relacionados entre si de tal forma que não pode haver entre eles nenhum traço de privilégio hierárquico, nem podem possuir relações unívocas, pois cada conceito tem em sua própria essência, a dependência significativa de outros conceitos; não se admitindo portanto a idéia de cadeia, de elos, de ordenação, de linearidade ou qualquer outro tipo de hierarquização.

Podemos percorrer a rede do conhecimento através de quantos conceitos quisermos começando por qualquer conceito, uma vez que cada conceito nos leva ao significado de outro conceito, e que nos remete a outro conceito, e assim infinitamente, vamos construindo e alargando os significados dos nossos conceitos já adquiridos, formando uma rede de malhas sem fim cada vez mais finas, com fluxos que se dão em todas as direções, abrangendo os conceitos de forma direta ou indireta, podendo mesmo passar pelos mesmos conceitos mais de uma vez, e assim vamos construindo um universo de significações que Levy (Machado, 1993) denominou de "hipertexto"

Iniciaremos o percurso dessa rede, com os conceitos matemáticos mais primitivos que são: o PONTO, a RETA e o PLANO. Esses conceitos são entes matemáticos que não possuem uma definição, sendo portanto entendidos intuitivamente em decorrência da experiência e da observação.

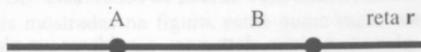
Um ponto pode ser representado muito ingenuamente por exemplo através de um furo no papel, mas deve ser identificado por uma letra maiúscula do nosso alfabeto.

Pelos postulados da determinação, podemos estabelecer os seguintes conceitos:

a) Reta- por dois pontos distintos, só pode passar uma reta.

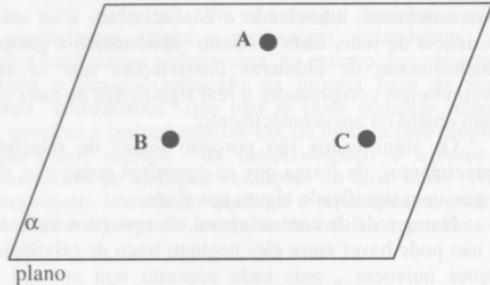
A reta é infinita não tem começo nem fim, e é formada por infinitos pontos colineares, só podemos representar a idéia da reta portanto através de segmentos de retas

Exemplo:

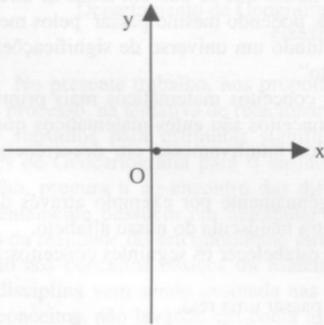


b) Plano- três pontos não colineares determinam um único plano que os contém, e daremos como exemplo a capa de um livro, uma parede ou quadro negro. O plano também é infinito, não possui fronteiras, logo também é um ente imaginário.

Exemplo:

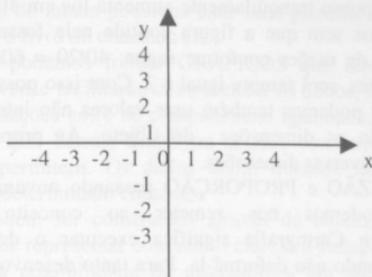


O conceito de PONTO, RETA E PLANO, nos remete ao conceito de EIXO, que são constituídos por retas orientadas, sobre as quais estabelecemos dois sentidos para percorrermos. Quando escolhemos um sentido como positivo, temos aí um eixo, sendo este representado pela reta.



Através dos eixos, podemos explicar ou conceituar o PLANO CARTESIANO ou sistema ortogonal de coordenadas cartesianas, sistema este que só existe quando estabelecemos uma correspondência biunívoca entre os pontos do plano e o conjunto dos pares ordenados de números reais.

Para estabelecermos um plano cartesiano, devemos: considerar um plano (alfa) ,dois eixos perpendiculares (eixo dos x e eixo dos y) que se interceptam no ponto O (origem) ao qual associamos o par ordenado (0,0). Dessa forma qualquer ponto do plano pode ser localizado desde que o relacionemos com os dois eixos.



plano cartesiano

Utilizando-se das malhas da rede do conhecimento, podemos interligar o conceito de PLANO CARTESIANO, ao conceito de COORDENADAS, que nada mais é do que a localização dos pontos no plano através das relações de ordem entre seus eixos. Para o uso específico da Geografia, esses eixos são representados pelo paralelo do Equador e pelo Meridiano de Greenwich que divide a Terra em FUSOS HORÁRIOS. Esses eixos, nos permitem em suas relações e associações localizar com exatidão qualquer fato geográfico na face da Terra utilizando como unidade de medida, o grau.

Esse relacionamento é usado de forma lúdica em jogos ((batalha naval) e utilizado por professores de Matemática e Geografia como recurso pedagógico, é o mesmo processo para a localização dos pontos nos mapas que são representações simbólicas dos fatos geográficos como cidades, rios, lagos, vulcões, divisas e fronteiras. DIVISAS E FRONTEIRAS são demarcações territoriais criadas pelas ações políticas dos homens, onde os mesmos estabelecem suas leis, costumes e desenvolvem suas atividades econômicas.

A noção de território traz consigo, a noção de espaço ocupado, que é essencial para o desenvolvimento de conceitos abstratos como por exemplo o Estado, ou a soberania de um grupo étnico, ou econômico sobre este espaço. Os animais também estabelecem território, donde desenvolvem o papel ecológico determinado por cada espécie.

Mas ao falarmos em território, certamente falamos em DIVISAS E FRONTEIRAS, demarcadas por linhas imaginárias ou por acidentes geográficos. Todo território possui um contorno que nos lembra uma FIGURA GEOMÉTRICA (cujo conceito é o de ser formada por pontos alinhados, sendo essas figuras na sua maioria irregulares), de forma que nos é possível calcular seu PERÍMETRO (a soma do comprimento de todos os seus lados), sua ÁREA (quantificação de uma superfície tendo como referência uma unidade de medida) e podemos representá-lo através de MAPAS, que é a representação dos FATOS GEOGRÁFICOS elaborados de acordo com uma ESCALA (onde as medidas das áreas ou distâncias reais mostradas na figura, estão numa razão em que cada centímetro no papel representa centenas, milhares ou milhões de centímetros na realidade). O conceito de RAZÃO nada mais é do que um quociente entre dois valores, usualmente apresentado em forma de fração. O que nos remete diretamente a um outro conceito intimamente ligado a este, que são as proporções. A PROPORÇÃO é definida em Matemática, como sendo uma igualdade entre duas ou mais razões, isto é: o quociente obtido em uma razão, é o mesmo quociente obtido nas outras razões. Isto nos permite estabelecer uma série de propriedades que nos auxiliarão resolver muitos problemas de proporção. A descrição dessas propriedades não é o objetivo deste trabalho neste momento. Para esclarecer um pouco mais a questão da PROPORÇÃO, vamos usar o exemplo de um quadro que deverá ser aumentado sem que a figura contida nele seja distorcida. Se os lados possuem as seguintes

dimensões: 20cm x 30cm, posso tranquilamente aumentá-los em 40cm x 60cm ou seja eu dobrei o tamanho dos lados sem que a figura contida nele fosse distorcida. Com isso formamos uma igualdade de razões conforme segue:  $40/20 = 60/30$ , então o quociente dessas duas razões ou frações, será sempre igual a 2. Com isso posso dizer que o aumento da figura foi o dobro, mas podemos também usar valores não inteiros, e sim decimais, aumentando ou diminuindo as dimensões do objeto. As proporções, nos permitem relacionar objetos em suas diversas dimensões.

Do conceito de RAZÃO e PROPORÇÃO passando novamente pelo conceito de Figuras Geométricas, podemos nos remeter ao conceito de PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA que em Cartografia significa executar o desdobramento de uma superfície em outra procurando não deformá-la. Para tanto desenvolveu-se várias técnicas de projeção que se utiliza das figuras: esfera, cilindro e cone.

Como a esfera não se desenvolve sobre o plano, teremos que fazer uso de superfícies intermediárias projetando a figura em outro plano. O cilindro e o cone constituirão essa superfície que nos permitirão efetuar as projeções, daí a existência de dois tipos básicos de projeções:

- a)-cilindrica - projeção dos paralelos e meridianos em um cilindro;
- b)-cônica- projeção do globo terrestre sobre um cone que o tangencia sendo depois planificado.

Não é o objetivo desse trabalho desenvolver detalhadamente quaisquer tipos de projeção, mas apenas mostrar ao leitor que os conteúdos de Matemática estão intimamente relacionados e fazem parte integrante do ensino das projeções cartográficas.

O conceito de Projeção, nos remete certamente ao conceito de PERSPECTIVA, que é a arte de representar um objeto num plano, de acordo com o ângulo de visão da pessoa que percebe esse objeto, dando a sensação de tridimensionalidade embora esteje num plano. Esse conceito é necessário para entender as figuras, sendo muito utilizado nas artes em geral, em projetos arquitetônicos etc.

Da Perspectiva, voltando para a Projeção Cartográfica, e dessa para Escalas, tomamos o conceito de PORCENTAGEM para quantificar o aumento ou a diminuição *por cento* do objeto que queremos representar num Plano. A PORCENTAGEM também é uma Razão, ou uma fração, onde o denominador é sempre 100. Assim: 25/100 por exemplo, nada mais é do que uma fração ou uma razão, mas que tem a propriedade de me informar que de cada 100 partes, eu tomo 25, ou seja, tenho a quarta parte do todo considerado. Fazendo isso, eu posso fazer uma relação comparando os fatos tais como: taxas de alfabetização, de saneamento básico, de crescimento populacional e de renda percapta entre outros; Esses dados são sempre fornecidos através do conceito da porcentagem.

A PORCENTAGEM me remete ao conceito de ESTATÍSTICA, que consiste num método científico de coleta, organização e resumo dos dados. A Estatística, pose ser dividida em duas categorias, que são:

- a)- descritiva- apenas descrevendo e analisando um conjunto de dados sem tirar conclusões;
- b)- a indutiva ou inferência – que trata das inferências ou conclusões, isto é, a partir da análise de dados, são tiradas conclusões que no nosso caso podem ser sobre os diversos fatos geográficos.

Uma vez tratados estatisticamente esses dados, podemos colocá-los em forma de TABELAS que em matemática chamamos de Matrizes. Nas TABELAS ou matrizes, os dados são dispostos em forma de linhas (m) e colunas (n) e lê-se: m por n, onde m, n têm valores maiores ou iguais a 1 (um). Os elementos que constituem a matriz podem ser números reais, números complexos, polinômios, vetores, funções, ou mesmo outras matrizes.

Como exemplo de tabela podemos citar uma planilha de custos, a disposição dos alunos na sala de aula, o livro de chamada etc.

Dessas tabelas podemos formar GRÁFICOS que nos permitirão representar as relações entre as variáveis e facilitarão compreender os dados, sempre de uma forma clara, objetiva e lógica as relações entre os componentes: igualdade, proximidade e ordem; que podem ser traduzidos por barras, linhas ou setores conforme as diversas maneiras de expressão estatística permitem. Os dados assim tratados facilitarão o significado dos mesmos dentro de um determinado contexto.

Os gráficos podem ser construídos através de colunas, barras, setores e linhas, considerando aquele que representar com maior clareza a situação.

Considerando a possibilidade de deslocarmos em quaisquer direções da rede e percorrendo novos caminhos percebemos o quanto as malhas vão se tornando finas e os conceitos vão adquirindo maiores significados

A cada olhar podemos descobrir outras e outras relações, portanto deixamos como desafio ao leitor o estabelecimento de mais algumas das "N" relações possíveis.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Passini, *alfabetização Cartográfica*  
Machado, Nilson- *Epistemologia e Didática*  
Cartner, Henry- *Dicerning New Horizons*  
MEC, SEF, PCN- Geografia

### **WORKING WITH NUMERICAL DATA**

Prof. Dr. HENRY W. CASTER

Vice-Coordenador da Comissão de Cartografia e Criança  
hcastner@mindspring.com

A series of mapping activities that begin with a plastic landform model. By flooding it, students can discover the nature of many different landform features, e.g., peninsulas, islands, straits, etc. After covering the landform to hide it from view, students can employ various sampling methods to determine the form of the surface as if it were under water. By comparing their sample maps with a master chart, issues of generalization and error can be explored. The fundamental concepts of contouring can then be explored.

### **THINKING ABOUT GEOGRAPHIC REGIONS**

Prof. Dr. HENRY W. CASTER

Vice-Coordenador da Comissão de Cartografia e Criança  
hcastner@mindspring.com

The spatial generalizations that geographers make come in many forms depending upon the number of variables used in their construction. A perceptual approach to geographic education allows students to create: one-dimensional regions (as with dot maps); two-dimensional regions (as with physiographic diagrams); and multi-dimensional regions (as with Chernoff faces). Chernoff faces are icons (like wind roses) whose six or more features are scaled to variables which are thought to reveal and distinguish significant areal variations. Faces, created for individual countries, are arranged into groupings or families, as one might do with human faces. With the great wealth of information on the world wide web, Chernoff faces provide a method of working with and selectively defining geographic regions. A working example is provided for the countries of Europe.