

destes modelos tridimensionais do terreno foi utilizada a carta topográfica Folha de Rio Claro 1/50.000. A confecção da maquete e do modelo 3D é de fundamental importância, uma vez supre a dificuldade que o aluno tem para entender e interpretar carta topográfica. Com a elaboração dos modelos digital e tátil o aluno passa a entender a representação do relevo entendendo a passagem do bidimensional para o tridimensional. Após a confecção dos modelos tridimensionais os alunos apresentaram os produtos confeccionados na 5ª série do ensino fundamental da "E. E Carolina Augusta Seraphin" e no 3º colegial da "E E Batista Leme", ambas situadas na cidade de Rio Claro. O objetivo desta atividade foi averiguar como ocorre o processo ensino-aprendizagem através do uso dos recursos didáticos. Em sala de aula os alunos primeiramente apresentaram os materiais e posteriormente avaliaram por meio de questionários a preferência dos alunos pelos materiais, para trabalhar com conceitos como escala, orientação, localização e topografia. A metodologia aplicada mostrou que a maquete foi o recurso preferido pelos alunos tanto da 5ª série, como do 3º colegial. Com essas atividades de ensino os alunos tiveram a oportunidade de se aprofundar em temas cartográficos e realizar intervenção nas escolas públicas, contribuindo para a melhoria da qualidade de ensino.

Palavras-chave: ensino, cartografia, geoprocessamento, representação, intervenções, pesquisa

## O USO DE CARTAS TOPOGRÁFICAS COMO RECURSO DIDÁTICO EM GEOGRAFIA

SERGIO MELO DA SILVA

Graduando em Geografia – UEL

smelos@hotmail.com

LEILA BENITEZ-

Graduanda em Geografia – UEL

### Abstract

This paper presents a propose to geography teaching, from utilization of topographic charts. It can contribute to apprenticeship of some themes of this discipline, mainly in a local scale. We explain about the topographic charts definition, its representation on UTM projection and some discussion about the utilization them to the geography teaching.

This explanation objectify to propitiate enough knowledge to the teachers can manage this material and utilize it, enriching the quality of geography teaching, turning palpable themes, which appearance abstract before.

### Introdução

A proposta do uso de cartas topográficas como recurso didático, se faz pensando na valorização das escalas locais em geografia, possibilitando ao aluno ter uma compreensão de seu espaço vivente.

Dorfman (1998:4), discute que apesar de a Geografia passar por reestruturações sociais, políticas, econômicas e ecológicas, o que se prioriza no ensino, são as escalas mundiais ou nacionais, não contemplando de maneira satisfatória, a escala do lugar.

A importância da escala local é firmada por Pontuschka (1996:62) onde relata que: (...) "sem relação com os problemas do cotidiano do aluno, o ensino de geografia pode parecer abstrato, e o estudante não ter condições de compreender seu próprio espaço".

Nesse contexto, a carta topográfica pode vir a ser um recurso que subsidie a compreensão do espaço ocupado pelos alunos, uma vez que diversos assuntos como urbanização e meio ambiente podem ser extraídos desse documento.

### **Definição de carta topográfica**

Dentre os diversos produtos cartográficos existentes, talvez os de maiores relevância, sejam os mapas e as cartas que apresentam definições diversas.

Segundo a ABNT (1961) *apud* Santil & Queiróz (1996:42) as definições são as seguintes:

*Mapa: representação gráfica, em escala geral, em uma superfície plana e numa determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da superfície terrestre, ou de um planeta ou satélite;*

*Carta: representação dos aspectos naturais e artificiais da Terra, destinada a fins práticos da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de distâncias, direções e a localização plana e geralmente em média ou grande escala, de uma superfície da Terra, subdividida em folhas, de forma sistemática, obedecendo ao plano nacional ou internacional.*

Já para Sanchez (1973), mapa e carta apresentam as seguintes definições:

*Carta: é toda a representação de parte da superfície da Terra em escalas geralmente grandes, portanto com algum detalhe. Essas representações possuem como limites, na maioria das vezes as coordenadas geográficas, e raramente terminam em limites político-administrativos. As observações e informações, tais como : título, escala, fonte, dentre outros, aparecem fora das linha que fecham o quadro de representação, ou seja, aquela linha preta que circunscreve a área objeto da representação espacial.*

*Mapa: como a carta, resulta de um levantamento preciso, exato, da superfície terrestre, mas em escala menor, apresentando menor número de detalhes em relação à carta. Os limites do terreno representado coincidem com os limites políticos-administrativos, o título e as informações complementares são colocadas no interior do quadro de representação que circunscreve a área mapeada.*

Oliveira (1983:95), define carta topográfica como:

*A carta elaborada mediante um levantamento original, ou compilada de outras cartas topográficas existentes, e que inclui os acidentes naturais e acidentes artificiais, permitindo a determinação de alturas; carta em que inclui os acidentes planimétricos e altimétricos e são geometricamente bem representados.*

No Brasil, a execução das cartas topográficas, fica a cargo de órgãos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério do Exército.

As cartas topográficas estão todas elaboradas dentro do projeto *Carta do Mundo ao Milionésimo*, ratificado em Londres 1909. No Brasil, segundo Guerra (1978), a primeira carta dentro deste projeto, veio a ser elaborada em 1922 pelo Clube de Engenharia, porém as atividades foram cessadas e retomadas em 1960 pelo IBGE.

Segundo o IBGE (1993) *apud* Santil & Queiroz (1996), as especificações da *Carta do Mundo ao Milionésimo* foram adotadas a partir da Conferência Técnica das Nações Unidas em Bonn 1962, tendo por finalidade:

- a) *fornecer, por meio de uma carta de uso geral, um documento que permita uma visão de conjunto do mundo para os estudos preliminares de investimentos e o planejamento do desenvolvimento econômico e, também, para satisfazer às diversas necessidades de especialistas de variadas ciências;*
- b) *oferecer uma carta básica que permita preparar séries de cartas temáticas (população, solo, geologia, vegetação, recursos diversos, limites administrativos etc.). Essas cartas constituem elementos fundamentais para a eficaz execução de estudos e análises.*

A Carta do Brasil ao Milionésimo constitui num conjunto de 46 cartas, limitados por meridianos espaçados em 4° em latitude e 6° em longitude. A partir desta série, derivam-se outras cartas apresentando escalas diferentes (quadro 1).

**Quadro 1 - Série Cartográfica Brasil ao Milionésimo**

Escala	Formato (Área envolvente)
1:1.000.000	6° x 4°
1:500.000	3° x 2°
1:250.000	1°30' x 1°
1:100.000	30' x 30'
1:50.000	15' x 15'
1:25.000	7' 30" x 7' 30"

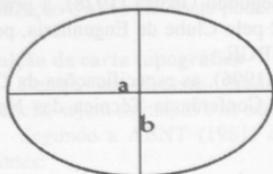
Fonte: Santil & Queiróz, 1996

### Projeção UTM

Uma característica marcante das cartas topográficas é o sistema de projeção na qual está representada. Teixeira Neto (1984) *apud* Santil & Queiroz (1996) discute que a representação UTM faz com que diferenciem as cartas dos mapas que, em via de regra, são representados em projeções azimutais, policônicas, dentre outras.

Segundo Libault (1975), o sistema transversal veio a ser utilizado inicialmente por Lambert em 1866, porém, a partir de 1950 é que ela passa a ser empregada com mais assiduidade, nos Estados Unidos.

Figura 1 - Elipsóide



Sendo: **a** = semi eixo equatorial  
**b** = semi eixo polar

A utilização desta projeção se faz no entendimento de que a Terra apresenta-se na forma de um elipsóide de revolução<sup>2</sup> (figura 1), mas, no entanto, um modelo universal não pode ser empregado para todas as regiões do globo, já que apresentarão distorções conforme a localização.

Para a América do Sul o modelo de elipsóide adotado é o UGGI-1967<sup>3</sup>. Os aparelhos de Sistema de Posicionamento Global (GPS), adotam o modelo GRS 80<sup>4</sup> para a obtenção de coordenadas, porém pequenos erros relativos ao posicionamento podem vir a ocorrer, devido a não concordância de modelos elípticos.

A Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), vem a ser uma projeção que apresenta algumas variações e adaptações em relação à projeção cilíndrica do cartógrafo flamengo. Segundo Santos (1989), nessa projeção, o cilindro envolvente se move dentro de uma posição secante (figura 2).

Conforme Libault (1975), o equador é dividido em 60 fusos de 6° cada, para longitude, sendo enumerados a partir do ante meridiano de Greenwich (180° W), até chegar ao 60° fuso compreendido entre os meridianos 174° E e 180°E.

Quadro 2 – Principais elipsóides

Elipsóide	Semi eixo equatorial (m)	Semi eixo polar (m)
BESSEL	6.378.397,000	6.356.679,000
CLARKE	6.378.249,000	6.356.515,000
HAYFORD	6.378.388,000	6.356.912,000
UGGI-1967	6.378.160,000	6.356.774,719
GRS-80	6.378.137,000	6.356.752,310

Fonte: Silveira, 1999

Para as latitudes, existe uma limitação no que se diz respeito aos paralelos, sendo que as linhas limítrofes são os paralelos 84° N e 80°S. Tal limitação se dá pelo fato das quadrículas apresentarem grandes distorções em relação às coordenadas geodésicas.

<sup>2</sup> Elipsóide de revolução ou de rotação é a forma da superfície gerada por uma elipse e que gira em torno de seus eixos (Oliveira, 1983).

<sup>3</sup> Este modelo apresenta como *Datum* ou o ponto de encontro entre o elipsóide de referência e o Geóide (Baeta & Saraiva, 1999), o SAD- 69 em cartas mais recentes e Córrego Alegre como Datum Horizontal e Imituba com Datum Vertical. Nessas cartas mais antigas o elipsóide adotado é o de Hayford.

<sup>4</sup> Tem como Datum o WGS-84.

Figura 2 – Projeção UTM (Cilindro à posição secante)

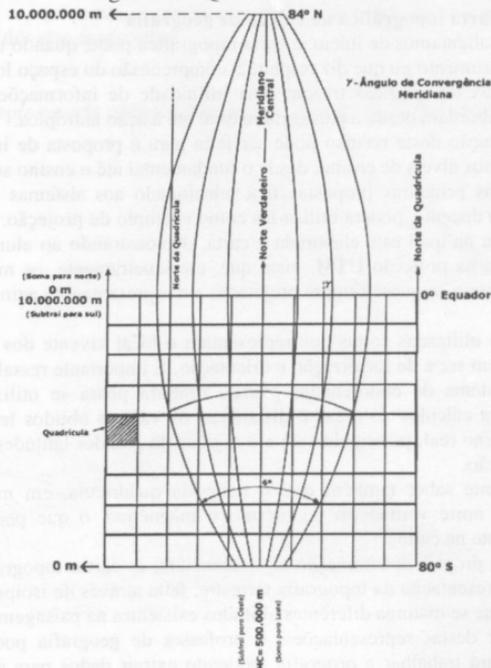


Fonte: Santos, 1989

As quadrículas de referência, existentes nas cartas topográficas, foram adotadas após a Primeira Guerra Mundial, sendo empregada por militares britânicos para sistematização de áreas.

Para Libault (1975:165), estas quadrículas, são consideradas como “parte integrante da construção da carta e as coordenadas plano-retangulares, são intimamente vinculadas com o sistema de quadrados” (figura 3).

Figura 3 – Quadrículas UTM



Fonte: Santos, 1989

Dois sistemas de coordenadas apresentam-se em cartas topográficas: as coordenadas geográficas ou geodésicas, expressas em graus e minutos e as coordenadas UTM, que são expressas em metros ou quilômetros.

**Quadro 3 – Meridianos centrais de cada fuso**

Meridiano ° (tanto E quanto W)														
3	9	15	21	27	33	39	45	51	57	63	69	75	81	87
93	99	105	111	117	123	129	135	141	147	153	159	165	171	177

A leitura das coordenadas UTM, deve ser feita a partir da compreensão dos valores constantes existentes em tal representação. Para o paralelo central ou o equador (0°), fora-lhe atribuído arbitrariamente o valor de 10.000.000 de metros ou 10.000 quilômetros, isto para a leitura de coordenadas no hemisfério sul, onde vem a decrescer este valor, quando rumado para sul, até chegar ao valor 0 m no paralelo 80 S. Já para a leitura de coordenadas no hemisfério norte, o equador tem-lhe atribuído o valor 0 m ou km, tendo este valor aumentado, ao seguir-se para norte até alcançar o valor 10.000.000 m ou 10.000 km, no paralelo 84 N.

No condizente à leitura de coordenadas longitudinais, é importante saber que: o meridiano central (quadro 3) de cada um dos 60 fusos existentes na projeção UTM, recebe o valor de 500.000 metros ou 500 quilômetros, sendo esse valor decrescido quando seguido a oeste e aumentado quando posicionado a leste.

### **Emprego da carta topográfica no ensino de geografia**

Como salientamos de início, a carta topográfica pode, quando utilizada, servir como um grande instrumento no que diz respeito à compreensão do espaço local.

As cartas topográficas trazem uma infinidade de informações dos mais diversos assuntos, que abordam desde a paisagem natural até a ação antrópica.

A utilização deste recurso pode ser feita para a proposta de inúmeras atividades e nos mais diversos níveis de ensino, desde o fundamental até o ensino superior.

Uma das primeiras propostas fica relacionado aos sistemas de representação do espaço, onde o docente, poderá utiliza-las como exemplo de projeção. Tal fato se faz, dada a representação na qual está elaborada a carta, demonstrando ao aluno como resulta uma carta elaborada na projeção UTM, visto que, corriqueiramente, os mapas empregados no ensino, apresentam-se quase sempre projetadas em representações azimutais, policônicas ou cilíndricas.

Quando utilizadas cartas que representam o local vivente dos alunos, as primeiras propostas podem ser a de localização e orientação. É importante ressaltar que a localização far-se-á no sistema de coordenadas planas. Embora possa se utilizar das coordenadas geodésicas para cálculos de áreas e distâncias, os valores obtidos terão deformações em relação ao terreno real, principalmente em regiões de grandes latitudes, promovidas dada a sua representação.

Importante saber também que o norte da quadrícula, em muitas situações, não condiz com o norte verdadeiro ou mesmo o magnético, o que pode ser observado na legenda existente na carta.

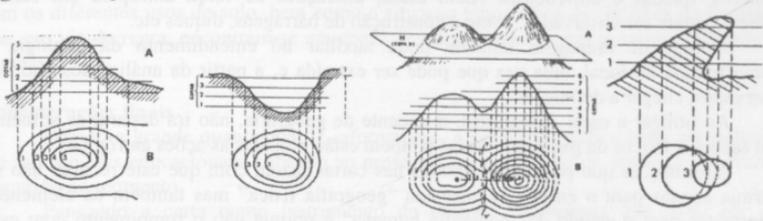
Como a própria denominação as referenciam, as cartas topográficas trazem em seu conteúdo a representação da topografia terrestre, feita através de isoipsas (curvas de nível), fazendo com que se distinga diferentes altitudes existentes na paisagem representada.

A partir destas representações, o professor de geografia pode se utilizar destas informações para trabalhar a orografia, podendo extrair dados para elaboração de mapas sobre a altimetria do terreno.

Quando obtidas informações inerentes à topografia, mais atividades podem ser propostas, como a construção de perfis topográficos e construção de maquetes, visto que as mesmas são construídas a partir destas representações.

As curvas de nível não servirão somente para um levantamento altimétrico do terreno. Em algumas situações, estas representações poderão auxiliar na compreensão de formas de relevo, tal fato se faz, dada a simetria das curvas de nível (figura 4).

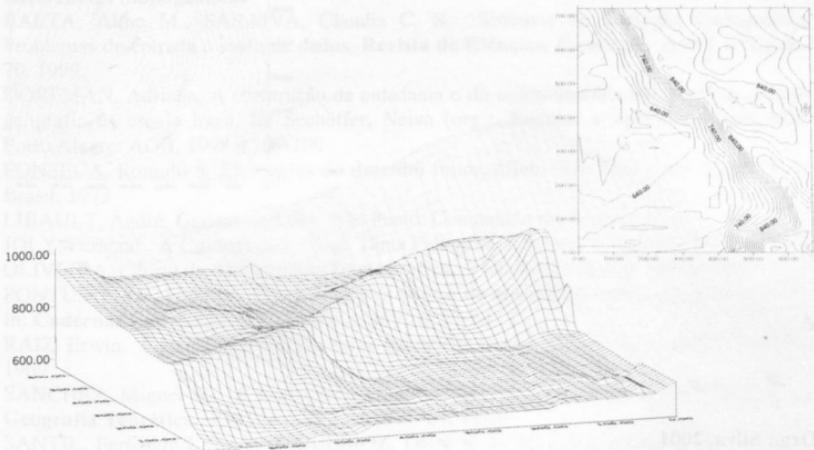
**Figura 4 – Representação de diferentes formas de relevo em curvas de nível**



Fonte: Fonseca, 1973

Exemplos claros disto podem ser observados em cartas de regiões que apresentam feições geomorfológicas peculiares, como domos (meia-laranja), cristas, escarpas (figura 5), planícies e mais uma série de feições distintas. Mas estes assuntos necessitam de um conhecimento grande e, portanto, o professor deve estar par destes temas, já que provavelmente muitas dúvidas aparecerão.

**Figura 5 – Escarpa representada tridimensionalmente a partir de dados obtidos em cartas topográficas**



Org.: Silva, 2001

Investigando estas formas, pode-se fazer também o estudo da geologia local, já que as formas de relevo são resultantes de uma base geológica. Como exemplo, podemos citar os domos e os diques (figura 6) que estão relacionados a rochas ígneas intrusivas, e as planícies que são características de áreas de rochas sedimentares, além de estruturas como alinhamentos e falhas que algumas situações podem ser observados.

A rede de drenagem é outro elemento presente na carta e que pode ser aproveitado pelo docente. Em cartas com escala de 1:50.000 ou maiores, as informações aparecem mais detalhadas, apresentando algumas particularidades, como pequenas várzeas, canais efêmeros, quedas e corredeiras. Além disso, alterações de força antrópica em canais também podem ser observadas, como a construção de barragens, diques etc.

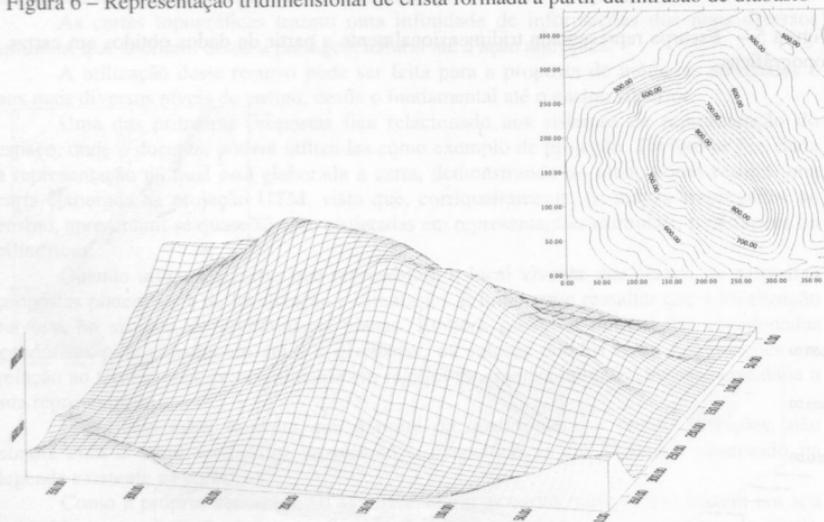
A rede de drenagem também pode auxiliar no entendimento da geologia e geomorfologia do local, uma vez que pode ser extraída e, a partir da análise dos padrões observados, chegar a definições.

Ao utilizar a carta topográfica, o docente de geografia, não irá deparar-se somente com aspectos físicos da paisagem. Nelas também estão plotadas as ações antrópicas.

Informações que podem ser obtidas nas cartas fazem com que este recurso não se restrinja apenas para o ensino da chamada “geografia física” mas também os elementos importantes para o estudo da “geografia humana” e porque não o rompimento com esta dicotomia tão presente na geografia atual, somando os elementos, atingindo assim ao verdadeiro objeto da geografia.

Como proposta para tais assuntos, damos sugestão a obtenção de dados sobre ocupação do espaço, que nas cartas com escalas maiores, apresentam informações do uso diferenciado, como área urbana, áreas de culturas temporárias, culturas perenes, pastagens, florestas, enfim diversos tipos de uso do solo.

Figura 6 – Representação tridimensional de crista formada a partir da intrusão de diabásio



Org.: Silva, 2001

Em cartas de escalas grandes (1:50.000 ou maiores) estão presentes informações como a localização de indústrias importantes, instituições públicas, propriedades rurais, etc....

As malhas viária e ferroviária são elementos que também podem ser extraídos, em mais uma proposta de atividade a ser trabalhada, em todos os níveis de ensino. Quanto a estas informações, podem ser propostos exercícios que fazem o aluno relacionar elementos como a relação dos traçados das redes viárias e ferroviárias com as curvas de nível.

Um recurso que também pode ser explorado, diz respeito à relação da topografia com os diferentes usos do solo, bem como a situação topográfica de "bolsões de pobreza" que, em via de regra, encontram-se em condições desfavoráveis, em terrenos íngremes ou várzeas.

### Considerações finais

Devido a grande quantidade de informações, a carta topográfica pode ser utilizada em todos níveis educacionais, cabendo ao professor propor tarefas de acordo com assunto discutido no momento.

Pensando a carta como instrumento de ensino, concluímos que pode ser um instrumento de grande valia, principalmente as cartas elaboradas em escalas grandes, que trazem aos alunos e professores uma gama extensa de informações, fazendo com que ambos conheçam melhor seu espaço.

Para a prática docente, o recurso é de fundamental importância que, a nosso entender, pode subsidiá-lo na discussão sobre o espaço local. Tal discussão se faz, visto que muitas vezes o professor não tem domínio sobre os conteúdos existentes em seu próprio espaço, comprometendo o ensino de geografia.

Entendemos que para os discentes, a utilização de escalas locais, o ensino de geografia pode ficar mais atrativo, fugindo das abstrações que parecem ser quando discutidos assuntos a nível nacional ou mundial, fazendo assim com que a disciplina e torne-se mais concreta e palpável para os alunos.

### Referências bibliográficas

- BAETA, Aline M., SARAIVA, Claudia C. S. Sistemas de Porjeção Cartográfica: Problemas de entrada e saída de dados. *Revista de Ciências*, Caratinga, Ano 1 n.º1.p.67-70, 1999.
- DORFMAN, Adriana. A construção da cidadania e do conhecimento ambiental através da geografia na escala local. In: Schäffer, Neiva (org.). *Ensinar e aprender Geografia*. Porto Alegre: AGB, 1998 p.107-109
- FONSECA, Rômulo S. *Elementos de desenho topográfico*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1973
- LIBAULT, André. *Geocartografia*. São Paulo: Companhia das Letras, 1975
- JOLY, Fernand. *A Cartografia*. Trad. Tânia Pellegrini. Campinas: Papirus, 1990
- OLIVEIRA, Céurio de. *Dicionário Cartográfico*. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1983
- PONTUSCHKA, Nídia N. O perfil do professor e do ensino/aprendizagem de Geografia. In: *Cadernos Cedex*. Campinas, Papirus, 1996 p. 57-63
- RAIZ, Erwin. *Cartografia Geral*. Neiva Schneider (trad.). Rio de Janeiro:Ed. Científica, 1969
- SANCHEZ, Miguel C. A Cartografia como técnica auxiliar de Geografia. *Boletim de Geografia Teorética*. Rio Claro. v. 3 n.6 p. 33-34, 1973.
- SANTIL, Fernando L. de P. & QUEIROZ, Deise R. E. Produtos Cartográficos: algumas considerações. *Boletim de Geografia*. Maringá, ano 14, n.º1, p.41-49, 1996 .
- \_\_\_\_\_. Leitura e entendimento dos elementos contidos em uma carta topográfica. *Boletim de Geografia*. Maringá, ano 14, n.º1, p.41-49, 1996

SANTOS, Maria do C. S. dos. **Manual de fundamentos cartográficos e diretrizes gerais para a elaboração de mapas geológicos, geomorfológicos e geotécnicos.** São Paulo: IPT, 1989

SILVEIRA, Luís C. da. **Fundamentos de Geodésia.** Criciúma: CEBRAPROT, 1999.

## O USO DE MAPAS GEOLÓGICOS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

SERGIO MELO DA SILVA  
Graduando em Geografia – UEL  
smelos@hotmail.com

LEILA BENITEZ  
Graduanda em Geografia – UEL

### Abstract

This paper expound the importance of themes about geographic-physic, once that nowadays it's occurring a fragmentation of the Geography between human and physic aspects, and it has valorised specifically the first. This fragmentation difficult the comprehension about the whole geography, on its purpose of understanding the formation and distribution of the phenomenon on the territory.

Intentioning to contribute to the quality of this discipline, we propose the utilisation of geological map, considering it's a accessible recourse, and it can provide great contributions to the apprenticeship.

The geological map beyond of contains informations respective rocks and mineral recourses present in a region, it's considered also, a fundamental document to the planning of urban territorial occupation, beyond to serve as subsiding to other sciences as the pedology and the geomorphology. These informations can be explored in the explanations of various geographical themes.

### Mapa Geológico

O mapa geológico pode oferecer grandes contribuições quando utilizado no ensino de geografia, mas antes de se pensar em utilizar esse recurso, o professor deve estar ciente de que precisa ter um suficiente domínio de conhecimentos sobre o mesmo. Assim, poderá usufruir das informações nele contidas, com grandes resultados em sua prática docente.

De acordo com Guerra & Guerra (1997), a carta geológica tem a função de informar a respeito da distribuição geográfica de pacotes rochosos, da natureza e idade das rochas, da estrutura e sua disposição espacial e da localização de jazidas e recursos minerais existentes na região.

A diversidade de informações existentes numa carta geológica são apresentados por convenções, constituídas por símbolos e cores. A quantidade de informações nela contida depende da escala em que o mapa foi elaborado.

Os terrenos geológicos, de acordo com o tipo de rocha são sempre representados com a mesma escala de cores, quando possível, essa escala de cores pode ser válida também para rochas de mesma idade. As representações podem também estar em preto e branco, desde que se utilize as convenções internacionais de símbolos para identificá-los (Quadro 1).

Para Santos (1989), a carta geológica é um documento fundamental no planejamento de uso e ocupação territorial urbana, e para a implantação de obras civis e de mineração.