

# Globalização e metodologias no uso do Geoprocessamento: estudos de casos de diferentes abordagens de análises espaciais

Ana Clara Mourão Moura

Departamento de Cartografia - Instituto de Geociências - UFMG

Rua Turibaté 199/601, cep 30.315-410, Belo Horizonte - MG

Fax.: (031) 499 5410 e-mail: [anaclara@csr.ufmg.br](mailto:anaclara@csr.ufmg.br)

## RESUMO

Objetiva-se discutir, com base em referências de estudos de casos observados, as relações entre as novos caminhos no mapeamento temático, com os recursos dos Sistemas de Informações Geográficas, e as novas tendências que têm sido conhecidas como "pós-modernas". Observa-se uma grande valorização dos meios em detrimento dos fins e, principalmente, uma falta de preocupação na adaptação de metodologias de trabalho que realmente explorem as novas potencialidades existentes.

## ABSTRACT

This paper is to discuss, based on researchs developed, the relation between the new tendencies on thematic mapping with the support of Geographic Information System, and the its relation with the tendencies from our time that are been called "post-modern". The spatial sciences have a spacial role nowadays, in which the tools and resources are presenting a great advance, making the GIS technology the foccus of the researchs that are been developed. However, we are observing a great valorization of tools and not always of the goals, and a lack of care with the methodologies adopted, and, mainly, a lack of knowledgment on scientific tendencies and a critical view on post-modern tendencies.

## Introdução

Pretende-se discutir, com base em estudos de casos realizados, a relação entre o pensamento que rege a composição do mapeamento temático com o uso do Geoprocessamento hoje e as tendências e desafios trazidos pelo novo pensamento mundial que tem sido conhecido como "pós-moderno".

As ciências espaciais encontram-se em uma fase em que os recursos disponíveis para as análises e interpretações apresentam grande avanço, tornando-se a tônica das pesquisas hoje realizadas. Contudo, observa-se a supervalorização dos meios em detrimento dos fins, e pouca preocupação com a metodologia de trabalho adotada e, principalmente, com a adequação do pensamento científico às tendências e exigências da era pós-moderna.

Foram realizados alguns estudos de caso, assim como acompanhados estudos desenvolvidos por outros profissionais e instituições, que organizaram coleção de mapas e montaram Sistemas Informativos Geográficos. Observou-se o uso de novas ferramentas, mas a aplicação de um pensamento já ultrapassado de visão estanque das variáveis, perdendo a oportunidade de dar um passo a mais na busca de correlações de variáveis para melhor caracterização da realidade espacial.

Coloca-se, ainda, como ponto de discussão, o poder da realidade virtual e sua influência na construção de uma

nova forma de percepção e relação homem/mundo. A construção de novas referências no processo de comunicação espacial.

## O conhecimento em Cartografia

O impressionante poder da comunicação e, mais especificamente, da informação, têm sido responsáveis por surpreendentes transformações neste século. Com o processo de globalização em amplo sentido - tanto no campo da economia como na definição de novas fronteiras - colocando a variável "espaço" como fundamental na nova percepção de mundo, a cartografia, como forma de representação da espacialização de fenômenos, assume um papel de grande importância entre muitas áreas do conhecimento científico. A representação de fenômenos espaciais é, hoje, ponto de partida para a tomada de decisões e definições de estratégias de ação em vários campos das que têm sido denominadas "ciências espaciais". Entre elas, podemos citar as engenharias, o urbanismo, a arquitetura, a biologia, geologia, geografia, economia, sociologia e, por que não, a medicina? Em nossa experiência com o trabalho em Cartografia no Instituto de Geociências da UFMG temos sido procurados por profissionais das mais diferentes áreas, inclusive médicos à procura de correlações entre dados espaciais, a ocorrência e a forma de manifestação de doenças. A variável "espaço" ocupa hoje posição de destaque nas abordagens científicas.



Em função da ênfase nas questões espaciais, o expressivo desenvolvimento da informática apresenta os recursos do Geoprocessamento, aplicado tanto na organização e elaboração de bancos de dados cartográficos e alfanuméricos (Cartografia Digital), como nos recursos básicos de interrelação entre esses os dados (Desktop Mapping), ou mesmo no estudo das relações topológicas (Sistemas de Informações Geográficas). Tendo em vista a expressiva gama de softwares hoje disponíveis no mercado, é importante conhecermos suas limitações e potencialidades, procurando classificá-los entre os três grupos aqui mencionados. A cartografia digital pode ser elaborada com os recursos de um CAD - Computer Added Design, já apresentando as vantagens do trabalho em níveis de informação, da construção de mapas em escala real (1:1) e da precisão que se pode obter da elaboração de mapas e cálculo de áreas. Avançando um pouco no caminho de um geoprocessamento completo, temos os recursos do "Desktop Mapping", também conhecido por "Computer Mapping", que apresentará a possibilidade de associação de dados cartográficos a alfanuméricos, assim como a geração de cartas temáticas básicas resultantes das consultas de informações no banco de dados. No "topo de linha" estão os SIGs- Sistemas de Informações Geográficas, apresentando os recursos existentes nos CADs, nos Desktop Mappings, e acrescentando a possibilidade de se trabalhar com relações topológicas, ou seja, mapeamento de informações espaciais resultantes de relações que vêm da matemática dos conjuntos (intercessão, união, vizinhança...). Apresentando um exemplo bastante simples do que vem a ser trabalhar com os recursos da relações topológicas, temos: em um mapeamento são representadas informações sobre uma mancha de expressiva cobertura vegetal e, além disto, sobre áreas de declividade acima de 30%, é possível elaborar um mapa temático que resulte da intercessão entre as manchas de cobertura vegetal e de declividades; pode-se dizer que o software apresenta recursos de "inteligências espacial", pois ele irá gerar novo elemento gráfico a partir dos já existentes.

É importante que o usuário saiba em que grupo suas ferramentas de trabalho se encaixam, assim como faça a devida escolha ao determinar os recursos que realmente serão necessários para seu mapeamento, tendo em vista os conceitos de planejamento sustentável. Desta forma, aconselha-se:

- O melhor software é aquele que o usuário domina e consegue explorar a maioria de seus recursos;
- Ao dimensionar uma compra, o usuário deve ter bastante clara qual a metodologia de trabalho e os objetivos no uso do geoprocessamento, para não correr o risco de supervalorizar os meios em detrimento dos fins;
- Hoje trabalha-se dentro dos conceitos de Planejamento Sustentável, ou seja: a adequação dos investimentos aos produtos a serem obtidos.

O Planejamento Sustentável, amplamente discutido no Brasil na ECO92, baseia-se em uma mudança na escala de atuação e no envolvimento da equipe em seu processo de trabalho. Em termos de metodologia de ação, em lugar dos "planejamentos" de larga escala, que em geral não têm todas as suas etapas devidamente cumpridas, tem-se a opção pela "gestão" dos trabalhos, ou seja, a uma maior flexibilização nas decisões, que devem ser moldadas de acordo com as mudanças no contexto e nas prioridades de ação. Dentro desta nova ótica, o usuários, suas expectativas, e reais necessidades, ganham nova luz, pois são valorizadas as ações espontâneas. O desenvolvimento sustentável prioriza a atuação em pequenas escalas, esperando os efeitos de irradiação dos resultados. As ações não são mais marcadas por planos de larga escala, que esperavam resolver os problemas de forma totalizante, mas caracterizam-se pela aplicação de projetos que atendam a escalas limitadas.

Superdimensionar as "possibilidades" de recursos, esperando estar dando um passo à frente no caminho do geoprocessamento nem sempre é a melhor solução, pois antes mesmo que o usuário consiga desenvolver metodologia inteligente de trabalho que usufrua de 10% dos recursos de um software, ele pode já estar saindo do mercado...

Destaca-se, portanto, que o principal passo na montagem de um sistema é o desenvolvimento de uma boa metodologia de organização e manipulação de dados espaciais.

### **O controle de precisão e confiabilidade de dados**

Antes dos recursos da Cartografia Digital, a cartografia usada em relatórios técnicos, dissertações e teses poderia ser caracterizada como "croquis", e não como mapas. Acreditava-se que, com o desenvolvimento da informática e ampla divulgação dos CADs, que conseguiríamos substituir os croquis por mapas realizados com mais critérios e, conseqüentemente, que as medições e cálculos poderiam estar apresentar alta confiabilidade.

Contudo, como já destacamos, de nada adianta contar com os recursos da tecnologia se não discutimos os métodos na elaboração dos produtos cartográficos. O que se observa é a utilização dos recursos de CAD na elaboração de "croquis" sobre dados espaciais. A maioria dos erros observados nos mapas que temos tido a oportunidade de analisar são os seguintes:

- A expressiva difusão do uso dos softwares de CAD e Geoprocessamento entre profissionais que não passaram por treinamento básico em Cartografia, Geodésia e Topografia;



- A falta de conhecimento sobre as limitações nas exatidões dos dados;
- A falta de fontes cartográficas atualizadas em escalas adequadas, ou mesmo em formato digital.

Inicialmente, observemos os currículos dos cursos de graduação, ou mesmo de pós-graduação, dos profissionais que hoje se envolvem com a análise de questões espaciais. Poucos são aqueles que foram instrumentalizados no uso da Cartografia, e que receberam informações que são fundamentais para que o mapa não seja visto como mero “desenho” ou “croqui”.

Na falta de informações, associada à falta de fontes de dados atualizados e confiáveis, são comuns problemas do tipo:

- Ampliação de fontes cartográficas;
- Falta de fontes cartográficas em escalas adequadas e em formato digital;
- Desinformação no uso de escala;
- Falta de conhecimento dos sistemas de coordenadas;
- Desconhecimento da Semiologia Gráfica;
- A visão em terceira e quarta dimensões;
- A falta de metodologia adequada para abordagem plural e correlações de variáveis;

### **A ampliação de fontes cartográficas**

Na falta de bases cartográficas, é comum empresas que desenvolvem consultorias em análises de dados espaciais mandarem ampliar (em copiadoras) mapas em escala menor (ex.: os mapas topográficos do IBGE, esc. 1:100.000), e naquele produto ampliado elaborar cartas temáticas, realizar cálculos de áreas, etc. (ex.: o produto já ampliado em escala 1:10.000). Ao utilizar esta metodologia de elaboração de dados, estão se esquecendo de um conceito muito importante: o PEC - Padrão de Exatidão Cartográfica.

O PEC - Padrão de Exatidão Cartográfica - estabelece um limite admissível de erro que um mapa pode apresentar. Em planimetria, ele é definido como 1 mm na escala do mapa, enquanto que em altimetria ele é definido como metade do valor da curva de nível. Por exemplo: Tendo um mapa em escala 1:100.000, 1 mm nesta escala corresponde a 100 m da realidade, logo, o mapa, ainda que elaborado com bastante cuidado, pode chegar a apresentar erro de até 100 metros! Do mesmo modo, um mapa em escala 1:10.000 pode chegar a ter erro de até 10 metros em planimetria. Já se um mapa apresenta curvas de nível com equidistância de 10 metros, o erro em altimetria pode chegar a até 5 metros, enquanto que um mapa com curvas de 50 em 50 metros pode apresentar erro altimétrico de até 25 metros !!

É claro que estes erros devem ser analisados segundo os objetivos e o grau de precisão esperados em um

trabalho. O que se questiona é, até que ponto, os usuários, ao elaborar em suas bases cartográficas e realizarem seus cálculos, têm consciência dos erros já embutidos no próprio mapa-fonte. As limitações aqui destacadas tornam-se ainda mais problemáticas quando o usuário, não satisfeito com a escala dos mapa-fonte, amplia o mesmo e passa a trabalhar em escala maior. Ao erro já existente no mapa original são então somados os erros resultantes da ampliação e, por mais cuidadoso que seja o desenhista, ele pode ainda cometer erro de 1 mm no desenho.

Um exemplo por nós analisado: em um diagnóstico ambiental da construção de uma barragem, foi lançada a linha do limite da área de inundação, adotando como fonte da base cartográfica um trecho de mapa topográfico do IBGE em escala 1:100.000. O consultor que organizou o mapa, ao escolher a fonte de dados cartográficos, deveria, inicialmente, decidir se um erro de 100 m seria admissível para o tipo de diagnóstico que ele se propunha a elaborar. Em seguida, o pesquisador ampliou, em copiadora, o mapa fonte para a escala de 1:10.000. O mapa foi ampliado 10 vezes e, com ele, o erro embutido dentro do padrão de exatidão cartográfica. Ao lançar a linha da área de inundação, foi embutido, mais uma vez, um erro mínimo de desenho, que se incorpora aos erros que já incidiam sobre o mapa. Ao final do processo, pergunta-se: o erro somado é inexpressivo dentro do contexto? Quando da elaboração dos processos de retirada de edificações na faixa de domínio, e conseqüente indenização, qual o grau de precisão esperado? Uma vez discutidas essas limitações com o consultor, foi abordada uma outra limitação no uso de produtos cartográficos no Brasil: a falta de fontes em escalas adequadas, assim como a falta de fontes em formato digital.

### **A falta de fontes cartográficas em escalas adequadas e em formato digital**

No momento em que o geoprocessamento traz os recursos da cartografia elaborada com alto grau de precisão para os escritórios, instituições e universidades, esbarramos, ainda, com limitações que estão diretamente ligadas à falta de recursos: a dificuldade em se obter produtos cartográficos atualizados, devido aos custos ainda significativos, assim como a quase inexistência de dados em formato digital. São raros os municípios que, mesmo dispondo de bancos de dados cartográficos em formato digital, os colocam de modo acessível a pesquisadores e usuários em geral, através da compra de produtos que não sejam em papel. O mais comum é termos que digitalizar ou escanizar e vetorizar dados, somando aos erros do padrão de exatidão cartográfica já existentes aqueles resultantes de novo trabalho elaborado a partir da fonte em papel.

Em casos como o exemplo da definição de áreas de inundação, em que 500 metros são significativos no



lançamento de dados espaciais, a solução é contratar levantamento direto de campo, com o uso de estações totais e GPS, este último trabalhando com processo diferencial. São aumentados, desta forma, tempo e custos no uso de dados espaciais. Algumas vezes somos questionados se não estaríamos sendo preciosistas na exigência cartográfica, contra o que argumentamos que, o importante, é que os erros aqui discutidos sejam do conhecimento dos pesquisadores e devidamente registrados quando da descrição do processo metodológico adotado. O perigo está quando nem se tem consciência da existência dos erros, por falta de conhecimentos específicos da área de Cartografia. É fato que a variável "espaço" não pode mais ser dissociada de uma série de estudos nas mais diferentes áreas do saber, de modo que os profissionais devem ser instrumentalizados para manusear estes tipos de dados e adotarem nova metodologia de trabalho que realmente usufruam das potencialidades do geoprocessamento. Em alguns casos, o mapa continuará sendo trabalhado na forma e com o grau de imprecisão de croquis, mas quando a precisão for uma exigência, as metodologias de mapeamento devem ser melhor observadas.

### A desinformação no uso da escala

Notamos, em alguns mapas recebidos em formato digital que, em sua maioria, por pesquisadores da área de engenharia e urbanismo, vícios relativos ao conceito de escala. Em geral, os primeiros pesquisadores ou técnicos que se dispuseram a elaborar mapas em formato digital já apresentavam experiência em desenho de edificações, loteamentos, etc (desenho técnico) com o uso de CADs. Vinham, portanto, com referências metodológicas em que adotavam, sempre, o desenho em alguma escala específica: 1:1.000, 1:500, etc. Ao recebermos, portanto, alguns mapas em formato digital, tínhamos a surpresa de já recebê-los em alguma escala específica, e não no que consideramos o ideal: o mapa em escala real, em escala 1:1. Em cartografia digital o mapa deve ser sempre organizado em escala 1:1, independentemente da escala da fonte dados, e só nos preocupamos em definir algum fator de escala quando vamos realizar o "output" através da plotagem, em função do formato desejado para o mapa.

### A falta de conhecimento dos sistemas de coordenadas

Além de mapas já apresentados em escala diversa da 1:1, era muito comum a falta de preocupação em organizar dados de modo georreferenciado, ou seja, trabalhados dentro de algum sistema de coordenadas conhecido. Quando o produto digital é trabalhado de modo georreferenciado, você pode, tranquilamente, somar dados, detalhar uma área, trabalhar com arquivos de referência que automaticamente se encaixam em suas corretas posições geográficas.

Um dos problemas mais comuns observados referem-se à falta de conhecimento das limitações do sistema UTM, hoje o preferido entre os sistemas de coordenadas planas. Muitos usuários de geoprocessamento não sabem que o sistema UTM se adequa a mapeamento de áreas não muito extensas, dentro dos limites de uma faixa de 6 graus, e que dentro desta faixa, determinada pelo Meridiano Central, serão usados como referências os valores de 10.000 km ou 10.000.000 m a partir do Equador, valor que diminui no sentido sul, e de 500.000 na posição do Meridiano Central, valor que aumenta no sentido leste. Desta forma, eu posso ter os mesmos valores x/y em diferentes posições no globo, caso esteja mapeamento em posições de Meridianos Centrais diferentes. No caso de elaboração de uma mapa de todo o estado de Minas Gerais, por exemplo, não seria possível usar o sistema UTM, uma vez que pelo Estado passam três meridianos (51, 45 e 39 graus).

### Desconhecimento da Semiologia Gráfica

Acreditando-se na Cartografia como veículo de comunicação de dados espaciais, torna-se essencial o coerente tratamento das informações gráficas, garantindo a correta interpretação dos dados. Um mapa deve ser construído, e não apenas desenhado, observando as propriedades inerentes à percepção visual.

Um mapa, ao representar a realidade, o faz através de modelos descritivos. Essa preocupação em trabalhar com um sistema de sinais, com a transcodificação do significado de cada sinal, gerou os estudos de uma linguagem gráfica proposta pela equipe do "Laboratoire de Graphique" da "École des Hautes Etudes en Sciences Sociales", com a coordenação do Prof. Jacques Bertin. Estudando a Teoria Geral dos Signos, desenvolveram a metodologia conhecida como Semiologia Gráfica.

Segundo BERTIN (1977): "*Como toda ciência, a Semiologia Gráfica desenvolveu-se a partir de dificuldades encontradas, e de constatações de fracassos. Crê-se, realmente, que o único erro cartográfico possível é trocar a posição geográfica. Esse erro é quase inexistente, exceto, infelizmente, entre aqueles milhares que confundem ainda cartografia e decoração... O erro mais corrente, e ainda o mais grave porque surge de más decisões, consiste em trocar não de posição, mas de característica, pois é trocar a representação de uma ordem de quantidades por uma não-ordem, ou por uma desordem, dando, assim, uma falsa imagem, o que quer dizer uma falsa informação.*"

Aplicar a Semiologia Gráfica é realizar a transcodificação da linguagem escrita para a linguagem gráfica, evitando "ruído" na comunicação, buscando signos que realmente representem as



características mapeadas. Com a expressiva difusão do geoprocessamento, foi deixada de lado uma preocupação fundamental em cartografia: ele tem a função de **comunicar**, e portanto, deve ter sua linguagem gráfica devidamente trabalhada.

### A visão em terceira e quarta dimensões

Certamente, um dos aspectos mais interessantes no uso da Cartografia Digital refere-se às potencialidades na representação dos dados que, cada vez mais, levam o usuário a formar boa imagem mental da área objeto de estudo. São os recursos de representação em terceira e quarta dimensões, os últimos também conhecidos como "realidade virtual". Isto traz, para o ensino da Cartografia, um novo desafio: o de alfabetizar não só no plano bidimensional, mas sim usar adequadamente os recursos hoje disponíveis.

Diz um conto que, certa vez, um pai faz a promessa ao filho de levá-lo para conhecer o mar. A promessa faz com que a criança passe a viver na expectativa do momento. Chegando ao local prometido, o filho, extasiado, faz o seguinte pedido ao pai: "*Pai, me ajuda a ver...*" Deste conto tiramos que, leituras que hoje nos parecem absolutamente diretas, podem necessitar de um processo de alfabetização da percepção e representação gráficas. O professor "*empresta o olhar*" ao aluno quando o ajuda a perceber as relações que irão conformar a visão da quarta dimensão.

Um dos pontos mais delicados no estudo da Geografia, e certamente um dos principais desafios da Cartografia, é fazer da representação espacial algo mais real. Os mapas são simplificações da realidade. Ao longo da história da Cartografia, é comum encontrarmos croquis nos quais os autores misturam elementos bidimensionais e tridimensionais, sempre na tentativa de retratar da melhor forma possível o meio ambiente. O caráter essencial da análise ambiental, o que distingue as ciências espaciais, está no fato de trabalhar com um vocabulário tridimensional que é percebido e vivenciado pelo homem.

Bruno ZEVI (1978) coloca que, para compreender o espaço, é preciso trabalhar com a quarta dimensão, a dimensão tempo. A dimensão tempo é percebida com o percorrer, o caminhar ao longo de um espaço e sua fruição por inúmeros pontos de vista, obtidos no deslocamento sucessivo do ângulo visual.

Contudo, é o mesmo autor que nos alerta para o fato de que "*existe um elemento físico e dinâmico na criação e apreensão da quarta dimensão com o próprio caminhar; é a diferença que existe entre fazer esporte e ver os outros que jogam, entre dançar e ver dançar, entre amar e ler romances de amor.... falta a sensação de liberdade que sentimos na experiência direta com o espaço.*"

### Por uma metodologia de visão plural e correlações de variáveis

A Cartografia Temática, objetivando a espacialização de variáveis, segundo TOMLIN (1990), não é uma técnica recente, mas tem sido empregada desde o início do século, aparecendo mais sistematicamente na bibliografia após os anos sessenta. O ato de mapear é um processo de síntese que retrata "o quê" e "onde" dentro das perguntas clássicas: "*Tal característica, onde está localizada?*" ou "*Em tal lugar, qual é a característica?*". Contudo, esta já conhecida metodologia foi, em muito, aprimorada a partir dos recursos de geoprocessamento, pois segundo TOMLIN (op.cit.:194) "*... descrições sobre o quê podem ser expressas em termos de observações-padrão, e medições podem ser acrescidas de interpretações mais detalhadas de como.*"

Acredita-se que, no momento atual, marcado pela consciência da importância de uma visão holística das questões espaciais, a Cartografia Temática assistida pelo Geoprocessamento apresenta-se como instrumento de grande potencialidade na caracterização de valores e elementos, na síntese de dados e na composição de perfis sobre os objetos analisados.

Com o pensamento pós-moderno, a realidade espacial passa a ser vista como um conjunto complexo de variáveis interrelacionadas, que em situações diferentes apresentam sistemas diferentes de correlações. Contra as verdades absolutas, o pós-modernismo privilegia a heterogeneidade, o pluralismo. Da cartografia, esta nova tendência exige o trabalho de análise e síntese de variáveis e o estudo de correlações das mesmas, procurando caracterizar os fenômenos espaciais.

Em muitos dos casos observados, os pesquisadores ainda utilizam muito pouco das potencialidades de análise topológica e correlação de variáveis, promovendo visão segmentada da realidade. Desta forma, o geoprocessamento tem apenas suas potencialidades enquanto CAD e enquanto Desktop Mapping exploradas. A grande potencialidade de um Sistema de Informações Geográficas está não somente na possibilidade de se produzir um inventário, mas sim de gerar novos dados.

A exploração dos recursos do Geoprocessamento deve caminhar no sentido da construção de análises mais complexas, resultantes dos estudos de correlações de variáveis, e não somente do mapeamento segmentado de diferentes variáveis, buscando o caráter dinâmico inerente às questões espaciais e envolvendo critérios múltiplos de interpretação.

Mais recentemente, o objetivo tem sido, ainda, o desafio de responder a questões como "*What if?*", de lidar com simulações, promovendo o "*Expert Geographic Information System*".



## Referências Bibliográficas

BERTIN, Jacques. La graphique et le traitement graphique de l'information. Paris, Flammarion, 1977. 277p.

LE SANN, Janine G. Documento cartográfico: considerações gerais. Revista Geografia e Ensino, Belo Horizonte, v.1, n.3, pp.3-17, mar.1983.

MARBLE, Duane, PEUQUET, Donna. Introductory readings in Geographic Information Systems. London: Taylor & Francis, 1990. 371 p.

MOURA, Ana Clara M. Cartografia Temática como meio de comunicação. Fator GIS, Curitiba, n.6., pp.25-27., jul/ago/set. 1994.

Estudo metodológico de aplicação da Cartografia Temática às análises urbanas. Belo Horizonte: UFMG, 1993. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 1993. 212 p.

TOMLIN, Dana. Geographic Information Systems and cartographic modeling. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs. 1990. 249p.

ZEVI, Bruno. Saber ver a arquitetura. São Paulo, Martins Fontes. 1978.

Sisgraph Ltda

Rua Estados Unidos, 112/116

01427 000 São Paulo SP Brasil

Tel (011) 889.2000 Fax (011) 887 7763

[www.intergraph.com/brazil](http://www.intergraph.com/brazil)

Sócio Mantenedor - 1/0264



**MAPLAN**  
**AEROLEVANTAMENTOS S.A.**

*Avenida Paulino Müller, 845 Bairro Jucutuquara 29042 - 571 Vitória - ES*  
*Fone (027) 223-2188 Fax (027) 223-2092 e-mail: [maplan@tropical.com.br](mailto:maplan@tropical.com.br)*  
*Escritório: Rio de Janeiro Fone (021) 221-2364*

Sócio Mantenedor - 1/0206