

## GEOTECNOLOGIAS: APLICABILIDADE NOS ESTUDOS DO ESPAÇO GEOGRÁFICOS

*Marcos Esdras Leite\**  
*Jorge Luis Silva Brito\*\**

**Resumo:** Neste artigo pretendemos discutir a importância da aplicação das geotecnologias e da ciência geográfica no planejamento do espaço geográfico, destacando o uso do geoprocessamento e do sensoriamento remoto. Para foi necessária uma análise histórica da geografia quantitativa, corrente que estimulou a aplicação de tecnologia à geografia, como também uma discussão teórica do que é geoprocessamento, sensoriamento remoto, processamento digital de imagens, cartografia digital e Sistema de Informação Geográfica-SIG, expondo suas respectivas relevâncias no estudo e desenvolvimento da geografia do século XXI.

**Palavras-chave:** Geografia, geotecnologia, geoprocessamento e sensoriamento remoto.

### INTRODUÇÃO

O processo de evolução tecnológica vivenciado nos últimos anos tem sido inigualável a qualquer outro. As descobertas científicas realizadas na segunda metade do século XX e início do século XXI têm proporcionado avanços em todas as áreas do conhecimento científico.

No caso da ciência geográfica, as transformações ocorridas durante e depois da Segunda Guerra provocaram uma nova visão dessa ciência. As teorias sobre a deriva dos continentes, as várias transformações geopolíticas ocorridas no mundo, o processo de urbanização cada vez crescente em todo o planeta, a Revolução Verde, a problemática ambiental são, dentre outros fatos, exemplos das mudanças ocorridas no mundo. Diante desse novo olhar sobre a Geografia, pode-se dizer que acabou por gerar uma maior valorização dessa ciência, passando assim a ser encarada e respeitada como tal.

---

\* Professor Ms. do Departamento de Geociências da UNIMONTES. Doutorando em Geografia/UFU marcosesdras@ig.com.br.

Um instrumento utilizado e aprimorado pela Geografia Quantitativa nos anos 70, o geoprocessamento, foi uma das grandes contribuições para ampliar o conhecimento geográfico e torná-lo mais respeitado. Tendo a computação e a matemática como base para implantação desse novo método de estudo, a geografia, em suas variadas correntes, pode proporcionar aos seus estudiosos uma ferramenta de precisão para seus estudos espaciais.

### **A herança da Geografia Quantitativa**

Como se sabe, a Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945) provocou grandes mudanças no planeta Terra, mudanças estas que atingiram a quase todos, por se tratar de um acontecimento que estava direta ou indiretamente ligado a tudo, em uma escala global.

Poderíamos dizer que as ciências tiveram uma participação de destaque na Segunda Guerra e, portanto, sofreram grande evolução nesse período, primeiramente no âmbito militar e pouco depois isso foi transferido para a sociedade.

Com a Geografia a situação não poderia ser diferente, já que foi uma das ciências mais solicitadas na Segunda Guerra, pois *a Geografia serve antes de mais nada para fazer a guerra*, como intitulou um dos seus livros o professor Yves Lacoste. Sendo assim, algumas transformações foram significativas na Ciência Geográfica, dentre elas podemos destacar o uso de tecnologia aplicada ao reconhecimento do território.

A utilização da informática no auxílio ao estudo geográfico ocorreu no final da Segunda Guerra Mundial, quando houve uma verdadeira revolução na Geografia. Esse período foi o marco do surgimento de uma nova corrente geográfica chamada, nos países de língua inglesa, de “New Geography” (nova geografia), e no restante do mundo, de Geografia Quantitativa. Milton Santos intitula esse episódio como a “*renovação do após Guerra*”. Essa nova geografia era caracterizada pelos seus defensores como oposição à Geografia Tradicional, considerada por eles como uma “*não geografia*” (SANTOS 2002, p. 60).

A Geografia Quantitativa, representando o novo modelo de revolução da Ciência Geográfica, surgiu na escola anglo/saxônica. Adotando o neopositivismo como base filosófica, essa nova corrente aplicou a matemática nos estudos geográficos, pois acreditava tornar a Geografia mais precisa. A teoria de sistemas e dos modelos, além do uso abusivo da estatística, foram as grandes características da Geografia Quantitativa.

Sobre essa matematização da Ciência Geográfica defendida pela Geografia Quantitativa, SANTOS (2002, p.65) cita WRIGLEY, “o uso de técnicas estatísticas, se corretamente utilizadas, permite uma maior precisão (...) os problemas práticos e metodológicos da geografia são de tal natureza que a utilização das técnicas estatísticas é adequada para exercer uma forte atração”.

A grande crítica feita a essa Geografia estava relacionada ao seu caráter capitalista e segregacionista, haja vista que a aplicação de tecnologias, destacando o emprego da computação e a criação de tipologia de padrões espaciais, não estava acessível a todos, pelo contrário, era concentrada nas mãos de poucos, principalmente dos Estados Unidos, os grandes idealizadores dessa nova geografia.

Analisando os interesses dessa potência no desenvolvimento da Geografia Quantitativa, GOMES (1991, p. 97) denuncia, “como práxis social geográfica, ficou constatado que esteve e está a serviço do imperialismo, notadamente o norte-americano, como instrumental sofisticado de controle espacial”.

A Geografia Quantitativa não teve grande propagação, e entrou em choque com outras correntes da Geografia que eram contra a matematização dessa ciência e a sua utilização para fins político-militares de dominação, fazendo com que um número muito restrito de geógrafos a aderisse, com exceção dos geógrafos norte-americanos.

A quantificação da ciência geográfica é uma consequência do momento político-militar em que se encontrava o mundo, sendo necessário para o país hegemônico, os Estados Unidos da América, que saiu como a grande potência da Segunda Guerra, criar novas ferramentas para manter o domínio sobre o restante do planeta, principalmente os países periféricos.

Apesar de receber infinitas críticas, e vale ressaltar que a grande maioria tem fundamento, a Geografia Quantitativa deixou algo para o desenvolvimento da Ciência Geográfica. Para se ter um banco de dados geográfico no computador, e transformá-lo em estatísticas representadas espacialmente em um mapa, seria necessário desenvolver uma tecnologia nova; dessa interrelação entre computação e matemática é que temos a origem do geoprocessamento. Assim, podemos dizer que o Geoprocessamento foi a grande herança deixada pela Geografia Quantitativa para as outras correntes da ciência geográfica.

Destacando a relevância da Geografia Quantitativa no desenvolvimento das Geotecnologias, CÂMARA, MONTEIRO e MEDEIROS (2001, p. 5) postulam

Com a escola quantitativa, os estudos geográficos passam a incorporar, de forma intrínseca, o computador como ferramenta de análise. Neste sentido, o aparecimento, em meados da década de 70, dos primeiros sistemas de informação geográfica (GIS) deu grande impulso a esta escola. Ainda hoje, em países como os Estados Unidos, em que a Geografia Quantitativa é a visão dominante, os GIS são apresentados como ferramentas fundamentais para os estudos geográficos, como indica o recente estudo da “National Academy of Sciences” (National Research Council, 1997).

## **Sensoriamento remoto e geoprocessamento**

A coleta de dados de uma área, a edição de mapas digitais complexos e o cruzamento de informações espaciais se tornaram tarefas fáceis e rápidas de serem realizadas, isso graças à associação das ciências matemática e computacional com a ciência geográfica. Hoje, o sensoriamento remoto e o Geoprocessamento são ferramentas de extrema relevância para a análise espacial em suas diferentes e variadas discussões. Esses sistemas trazem para o usuário uma série de comodidades em suas pesquisas, além de proporcionar uma maior confiabilidade e precisão das informações.

Para iniciarmos uma discussão teórica sobre geoprocessamento, é necessário definir esse termo que tem algumas variações regionais. Como alerta Pickles, 1995 e Wrigth et al, 1997 apud Pereira e Silva (2001, p. 104), “a definição do que seja geoprocessamento é uma tarefa difícil. Todavia, o termo ‘GIS’, usado na literatura de origem americana, é mais problemático, pois carrega uma confusão de conceitos e significados conflitantes”.

Para uma maior facilidade na interpretação do termo geoprocessamento, utilizaremos neste trabalho o conceito de ROSA e BRITO (1996, p.7)

O conjunto de tecnologias destinado a coleta e tratamento de informações espaciais, assim com o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação. Em linhas gerais o termo geoprocessamento pode ser aplicado a profissionais que trabalham com processamento digital de imagens, cartografia digital e sistemas de informação geográfica. Embora estas atividades sejam diferentes, estão intimamente interrelacionadas, usando, na maioria das vezes, as mesmas características de *hardware*, porém *software* diferente.

De maneira mais resumida, “podemos considerar Geoprocessamento como um conjunto de tecnologias, métodos e processos para o processamento digital de dados e informações geográficas” (Pereira e Silva, 2001, p.105).

Sendo assim, o geoprocessamento é um termo genérico que se refere a todas as técnicas de correlação entre informações espaciais e cartografia digital.

O desenvolvimento da técnica do geoprocessamento está diretamente relacionado à grande evolução vivenciada pelo sensoriamento remoto, sendo este outro instrumento bastante utilizado pela ciência geográfica, tendo lhe proporcionado um progresso incomensurável. Portanto, para entendermos o que é geoprocessamento é imprescindível um histórico da evolução do sensoriamento remoto.

A definição do termo sensoriamento remoto é menos complicada que a do geoprocessamento. De forma ampla, ROSA (1995, p.11) define sensoriamento remoto como “a forma de se obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com mesmo”.

O surgimento do sensoriamento remoto inicia-se com o progresso da física nos estudos da óptica, da espectroscopia, da teoria da luz. Em 1822, Niepa pôde gerar a primeira fotografia. A partir de então, a fotografia sofreu grandes avanços e em 1856 outro francês, Gaspar Felix Tournachou, acoplou uma câmera fotográfica em um balão e fotografou a cidade de Paris, sendo este episódio o marco inicial da fotografia aérea. Com o surgimento dos aviões, a fotografia aérea foi amplamente utilizada com fins cartográficos, principalmente na área militar (INPE, 1998).

O uso das imagens orbitais só foi possível devido ao desenvolvimento da física associado ao avanço dos foguetes, destacando o foguete V2, projetado pelo alemão Werner Von Braun, considerado pelos americanos o pai da era espacial.

O primeiro satélite lançado ao espaço foi o soviético Sputnik 1, em 4 de outubro de 1957, que durou três meses. Sua principal importância está no impulso dado para outros satélites serem colocados em órbita, como o TIROS, primeiro satélite meteorológico, lançado em 1º de abril de 1960.

Todo esse histórico apresentado mostra o longo caminho percorrido pela ciência até chegar ao dia 23 de julho de 1972, quando foi lançado o primeiro satélite de recursos terrestres, o Earth Resources Technology Satellite- ERTS 1, que, a partir do dia 14 de janeiro de 1975, passou a ser chamado de LANDSAT.

O LANDSAT é um dos principais satélites em atividade para estudos ambientais. Já foram lançados sete satélites dessa série, o sexto falhou e caiu no mar. O LANDSAT 7 tem uma resolução espacial na banda pancromática de 15 metros e as demais bandas com a mesma resolução espacial, 30 x 30 metros.

Outros satélites também se destacam nos estudos ambientais, como o europeu Spot, lançado em 1986, que está no quarto satélite da série e tem resolução espacial de 10 metros no modo pancromático e 20 no modo multiespectral. O satélite Sino-Brasileiro de recursos terrestres- CBERS também é referência nessa área, o programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite ou Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) mantém dois satélites de observação terrestre em órbita: o CBERS-1, lançado no dia 14 de outubro de 1999, e o CBERS-2, lançado em 21 de outubro de 2003, ambos lançados da China.

Os satélites são equipados com sensores de diferentes resoluções espaciais que podem cobrir o planeta em menos de 5 dias e, ao mesmo tempo, produzir informações mais detalhadas em uma visada mais estreita. O CBERS carrega câmeras para observação óptica e um sistema de coleta de dados ambientais. É um sistema único, pois mantém em órbita instrumentos sensores que combinam características especialmente adequadas às diversas escalas temporais e espaciais, necessárias ao monitoramento e à preservação do ecossistema ([www.inpe.gov.br](http://www.inpe.gov.br)).

Para estudos de áreas menores e mais complexos, como para estudos urbanos, são necessários satélites com alta resolução espacial. Os satélites que se destacam nessa finalidade são o Ikonos II<sup>1</sup> e o Quick Bird. O primeiro foi lançado no dia 24 de setembro de 1999, sendo capaz de gerar imagens com até um metro de resolução espacial no modo pancromático<sup>2</sup> e quatro metros no modo multiespectral<sup>3</sup>. Esse satélite é operado pela empresa norte-americana SPACE IMAGING, que detém os direitos de comercialização no mundo.

O segundo foi desenvolvido pela DigitalGlobe, trata-se de um satélite de alta precisão que oferece imagens comerciais de alta resolução da Terra. As imagens pancromáticas e multiespectrais são planejadas para dar suporte nas aplicações em gerenciamento de avaliação de riscos e publicações de mapas, com ênfase nas áreas urbanas. O sistema coleta dados com 61 centímetros de resolução espacial, no pancromático, e 2,5 metros, no multiespectral. Em um vasto campo de observação, apresenta rápida seleção de alvo e permite a geração de pares estereoscópicos. A frequência média de visita é de 1 a 3,5 dias ([www.engesat.com](http://www.engesat.com)).

O sensoriamento remoto, portanto, trata do processo de aquisição de imagens de um determinado território, através da radiação eletromagnética gerada pelo sol ou pela terra, que é emitida por determinados objetos que compõem este território (solo, vegetação, hidrografia, edificações, etc.) e captada por sensores instalados em aviões ou em satélites.

O sensoriamento remoto é uma técnica utilizada há algum tempo, através da fotografia. A partir da Segunda Guerra Mundial, foi utilizado o processo de fotografias aéreas, conhecido como aerofotogrametria. Na década de 70, o primeiro satélite para captação de imagens, Landsat, é colocado na órbita terrestre pelos Estados Unidos. Desde então, passa por um intenso processo de desenvolvimento, o que tem proporcionado um reconhecimento minucioso do Planeta Terra.

Os sensores imageadores utilizados nos satélites geram imagens de um alvo que podem ser melhoradas através da correção de distorções, o que resultará numa melhor discriminação dos objetos em estudo. A esse processo damos o nome de Processamento Digital de Imagem, que também podemos chamar de geoprocessamento.

Depois de tratada, a imagem pode ser utilizada para a geração de mapas dessa área em estudo, para isso é necessário um software para elaboração de mapas digitais, os chamados CAD (*computer aided design*, ou desenho auxiliado por computador). Portanto, cartografia digital é a tecnologia para edição de mapas no computador,

---

<sup>1</sup> O projeto Ikonos I falhou.

<sup>2</sup> Esse termo refere se a imagem em tom de cinza

<sup>3</sup> imagem multiespectral trata de imagem que contem três cores: vermelho, azul e verde que podem ser misturadas, criando novas tonalidades.

tecnologia esta que possibilita rapidez e facilidade na atualização de mapas, além do aumento da capacidade de complexidade do mesmo.

A partir dessa necessidade de diminuir o custo de elaboração e manutenção de mapas, através da automação do processamento de dados espaciais, é que se iniciou uma busca por técnicas que realizassem todo o processo de aquisição, armazenamento, análise e apresentação de dados georeferenciados na superfície terrestre. Essa técnica foi chamada de SIG (sistema de informação geográfica, na língua inglesa, GIS-geographic information system). O Canadá foi o primeiro país a desenvolver essa técnica, tendo como objetivo a criação de um inventário de todos os recursos naturais do país, esse programa foi fomentado pelo governo canadense e batizado de Canadian Geographic Information System.

Essa técnica é um ramo do geoprocessamento, bastante utilizada hoje e de suma importância para estudos geográficos de correlação, haja vista que consegue combinar dados de diferentes fontes e espacializar essas informações em um mapa. Portanto, o SIG é instrumento essencial para análises complexas que envolvem uma grande quantidade de informações que, depois de combinadas e processadas, fornecem ao usuário novos dados que podem ser transformados em gráficos, tabelas e, principalmente, mapas.

Vários autores, como Rosa e Brito (1996, p.8), Assad e Sano (1998, p. 7) e Moura (2003, p. 11), em suas obras, preocupam-se em destacar o que é SIG, diferenciando-o, assim, de CAD. Tal preocupação advém da grande generalização equivocada que se faz de SGI, encarada por alguns autores como sinônimo de geoprocessamento. Como foi colocado anteriormente, o SGI é uma das técnicas que compõe o geoprocessamento, e mais, é a única ferramenta desse conjunto de geotecnologias capaz de realizar correlação e espacialização de dados, transformando-os em informação. Sendo assim, o CAD faz parte do sistema geoprocessamento, mas não é um SGI, pois é apenas responsável por gerar mapas digitais.

### **As geotecnologias aplicadas ao estudo do espaço urbano**

Como foi abordado anteriormente, o geoprocessamento é o conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georeferenciados, enquanto um SIG processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies.

O termo geotecnologias ainda é mais genérico, uma vez que engloba o geoprocessamento (Sistemas de Informação Geográfica – GIS, Cartografia Digital, processamento digital de imagem), além do Sensoriamento Remoto, do Sistema de Posicionamento Global (ex. GPS), da Aerofotogrametria, da Geodésia e da Topografia Clássica, dentre outros (*Revista INFO GEO*, 2002).

As geotecnologias são extremamente importantes para se planejar o espaço urbano, permitindo, assim, o uso racional do espaço e, conseqüentemente, subsidiar a estruturação de uma cidade que possa oferecer melhor qualidade de vida para sua população. E com toda a problemática socioambiental urbana que se encontra hoje, a aplicação do geoprocessamento pode ser uma técnica para reduzir esses problemas. Nessa linha de pensamento, Câmara et al (1996, p.28) colocam que as “aplicações socioeconômicas tanto podem ser realizadas com o objetivo de planejamento quanto de avaliação de mudanças em uma região em resposta a uma determinada política”. E ainda ressaltam, “tradicionalmente, o papel de SIGs é grande no estágio de pós processamento das informações, onde dados são analisados e facilmente espacializados gerando mapas”.

Os estudos sobre a aplicação socioeconômica do geoprocessamento são escassos e os poucos trabalhos que se encontra são recentes, o que comprova a necessidade de se aprofundar as discussões teóricas do uso dessa tecnologia, no espaço urbano, para análise socioeconômica.

O uso prático do geoprocessamento também é subexplorado, principalmente nas áreas urbanas para estudos socioambientais, isso por falta de profissionais qualificados que dominem essas técnicas. O elevado custo dos equipamentos de geoprocessamento (hardware e software) era o argumento utilizado por muitos para não se investir nessa tecnologia, hoje, portanto, há uma popularização desses equipamentos.

Esses instrumentos são ferramentas fundamentais para o planejamento urbano, tornando seu uso imprescindível nas tomadas de decisões por parte dos órgãos públicos, destacando as prefeituras, gestoras imediatas dos Municípios. Pereira e Silva (2001, p. 105) afirmam que

A maior parte das tomadas de decisões por órgãos de planejamento e gestão urbana, envolve um componente geográfico diretamente ou por implicação, daí a importância que as tecnologias de Geoprocessamento adquirem para a moderna gestão da cidade.

Defendendo o uso do geoprocessamento pelos gestores urbanos, Nieto e Levi (2003, p. 433) destacam: “*los tomadores de decisiones tienen la posibilidad de poder hacer uso de las herramientas de consulta, despliegue, análisis, actualización de información para sacar conclusión*”.

### **As geotecnologias aplicadas ao estudo do espaço rural**

A geotecnologias são tão importantes no estudo do espaço rural quanto no espaço urbano, haja vista a dependência da sociedade pós-moderna em relação ao espaço agrário, não apenas pelas questões da produção agrícola e alimentação, mas também pela necessidade da preservação ambiental.

O crescimento populacional espantoso a partir da década de 1970, principalmente nos países periféricos, exigiu um maior uso do solo, através da expansão das fronteiras agrícolas, tanto nacionalmente, como é o caso do Brasil, quanto internacionalmente, como em alguns países europeus que não tinham terra suficiente para atender sua demanda.

Dentro desse contexto, as tecnologias apareceram como possíveis soluções para aumentar a produção agrícola, não só pelo uso de máquinas e defensivos, mas também como recurso no gerenciamento da produção e ordenamento da ocupação do solo rural. A partir dessa necessidade de otimizar espaço e aumentar a produtividade do solo, as geotecnologias evoluíram bastante com o propósito de subsidiar as tomadas de decisões por parte dos produtores rurais e governo, que buscavam evitar novas crises na agricultura.

Um exemplo prático da contribuição das geotecnologias para a agricultura é a previsão de safra. Através desta, o governo cria um banco de dados da área plantada de determinado produto em um ano, em todo o país ou em todo o estado; assim, calculando a produtividade da área, obtém-se a provável produção desse cultivo. A partir dessa informação, o governo, se necessário, tem como tomar as decisões, ou seja, reduzir impostos sobre o produto se a produção for pequena, o que reduziria o preço para o consumidor, ou mesmo importar esse produto para atender à demanda.

A procura pela informatização espacial de propriedades rurais não é só opcional, a Lei 10.267 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária estabelece que as propriedades rurais com mais de mil hectares têm de estar georreferenciadas junto a este órgão. Através do georreferenciamento é possível definir as áreas de reserva legal, atendendo à legislação ambiental brasileira, bem como minimizar os conflitos agrários, uma vez que o documento do georreferenciamento com os limites da propriedade requer a anuência dos confrontantes, dessa forma os vizinhos estarão de acordo com o limite da propriedade em questão.

O projeto de vigilância da Amazônia – SIVAM é um exemplo de como as geotecnologias vêm contribuindo para a preservação ambiental. Esse projeto consiste no monitoramento ambiental e meteorológico da Amazônia, bem como na vigilância do espaço aéreo, aquático e terrestre, através de imagens de radar e de sistemas orbitais (imagens de satélites).

Portanto, além de uma tecnologia para otimizar o uso do solo rural e para aumentar a produtividade do mesmo, as geotecnologias são relevantes na proteção dos recursos naturais, tendo em vista que, com as mesmas, o monitoramento dos recursos naturais é mais eficiente.

## Considerações Finais

Estudar e planejar o espaço geográfico requer bastante conhecimento em várias áreas, o que dificulta o sucesso dessa atividade, além da complexidade que envolve o espaço. A dificuldade de visualizar o espaço de uma maneira geral torna o planejamento falho. Sendo assim, o conhecimento da configuração espacial de uma área, seja do espaço urbano e/ou rural, é um requisito fundamental para o sucesso da tomada de decisão.

A necessidade irrefutável de se conhecer as variáveis espaciais de uma área, para, a partir de então, se planejar as ações de administração e gestão, visando melhorar o desempenho produtivo, a preservação e a qualidade de vida em uma determinada área, fez com que os administradores, gestores e planejadores se utilizassem de certas ciências integradas para essa atividade. Portanto, as geotecnologias surgem através desse esforço e vêm se mostrando um importante subsídio técnico para a tomada de decisão.

Diante do exposto, pode-se afirmar que, dentro do atual contexto da sociedade pós-moderna, as geotecnologias são ferramentas de grande relevância para direcionar a ocupação e preservação do solo urbano e rural, tornando, assim, imprescindível para se pensar as ações futuras.

**Abstract:** In that paper we intended to discuss the importance of the application of the geotechnology and of the geographical science in the urban planning, detaching the use of the geoprocessing and of the remote sensig, for that it was made necessary a historical analysis of the quantitative geography, current that stimulated the technology application to the geography, as well as a theoretical discussion of what it is geoprocessing, remote sensig, digital processing of images, digital cartography and System of Information Geographical-SIG

exposing your respective relevance in the study and development of the geography of the century XXI.

**Keywords:** geography, geotechnology, geoprocessing and remote sensig

## Referências

CÂMARA, G. e MEDEIROS, J. S. de. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E. D. e SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas**. Aplicações na agricultura- 2. ed.- Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CPAC, 1998.

CÂMARA, G. MONTEIRO, A. M. V. e MEDEIROS, J. S. de. **Fundamentos epistemológicos da ciência da Geoinformação**. Disponível em: <http://

[www.dpi.inpe.br/livros.html](http://www.dpi.inpe.br/livros.html)>. Acesso de: 03 jul. 2005.

CÂMARA, G. et al. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas: instituto de computação, Unicamp, 1996. pp.

GOMES, H. **Reflexões sobre teoria e crítica em Geografia**. Goiânia: CEGRAF/UFG, 1991.

INPE. Projeto EDUCA SeRe I. cadernos didáticos N° 2. **Introdução ao sensoriamento remoto-histórico**. São José dos Campos: Inpe, 1998.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. Da autora, 2003.

NIETO, C. G. e LEVI, S. L. Avances tecnológicos en cartografía. Atlas cibernéticos. In: OLIVEIRA, P. E. (org.) **Espacio geográfico**. Epistemología y diversidad. México, D. F.: UNAM, 2003. p. 423-436.

PEREIRA, G. C. e SILVA, B. C. N. Geoprocessamento e urbanismo. In: GERARDI, L. H. de O. e MENDES, I. A. (org.). **Teoria, técnica, espaço e atividades**. Temas de geografia contemporânea. Rio Claro: Unesp; AGTEO, 2001, p. 97-137.

REVISTA INFO GEO- ano 4, n. 23, mar./abr. 2002

ROSA, Roberto. **Introdução ao sensoriamento remoto**, 3. ed. Uberlândia: Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 1995.

ROSA, R. e Brito, J.L.S. **Introdução ao Geoprocessamento**: sistema de informação geográfica. Uberlândia: Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 1996.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: Edusp, 2002.

<<http://www.inpe.gov.br>>.

<<http://www.engesat.com>>.

