

INICIAÇÃO CARTOGRÁFICA PARA JOVENS: A CARTOGRAFIA E O SENSORIAMENTO REMOTO

Maria do Carmo Silva Soares

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Av. dos Astronautas, 1758- 12.227-010 - São José dos Campos - SP - Brasil
mcarmo@ltid.inpe.br

Maria de Lourdes Neves de Oliveira Kurkdjian

Angélica C. Di Maio Mantovani

Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP - Av. Shishima Hifume, 2911 – Urbanova
12.244-000 – São José dos Campos – São Paulo – Brasil
dimai@univap.br
mlourdes@univap.br

Resumo

É inquestionável a importância da formação cartográfica como parte da educação geral de crianças e jovens, diante da necessidade das relações do homem com o espaço geográfico. A alfabetização sempre foi um problema que chamou a atenção dos educadores, sendo entendida como um processo de ensino/aprendizagem da leitura e escrita de uma determinada língua. No entanto, os educadores não têm dado ao mapa o mesmo tratamento que se dá para a leitura e para a escrita. Há necessidade, portanto, de preparar professores para "alfabetizar" crianças e jovens na representação gráfica da superfície terrestre. No Brasil, o mapa não tem sido aproveitado nas escolas como um modo de expressão e comunicação, como poderia e deveria ser. Diante da falta de material didático para iniciação cartográfica, este trabalho tem por objetivo elaborar uma Cartilha de Iniciação Cartográfica, usando produtos de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens de satélites), tendo o Município de São José dos Campos (SP) como área de concentração de exemplos. Este trabalho foi dividido em duas partes, ou seja, a primeira delas relacionada com a "Alfabetização Cartográfica", onde o estudante recebe orientações básicas, tendo contato com o processo cartográfico, que é composto de uma seqüência de ações, como observação, seleção e representação de fenômenos a serem mapeados, suas dimensões e proporções, a linguagem gráfica. A segunda parte é relativa ao Processo de Interpretação de Produtos Cartográficos (mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite), ou seja, a leitura da mensagem gráfica, quando eles lêem e interpretam mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite. Os exemplos da Cartilha são do espaço geográfico conhecido dos estudantes, que é o Município de São José dos Campos e Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo. Deste modo, haverá maior envolvimento e interesse dos alunos para aprender Cartografia. Este trabalho contribuirá ainda para a formação do cidadão, como sujeito da sociedade, que deve buscar uma relação mais harmoniosa com o meio ambiente à sua volta. Neste artigo, procurou-se sintetizar o texto do Módulo 8 desta Cartilha, enfatizando o aspecto da Cartografia e do Sensoriamento Remoto na Representação da Paisagem, bem como os resultados conseguidos através da interação com estudantes na fase de Teste da Cartilha.

Palavras-chaves: sensoriamento remoto, educação, jovens, iniciação cartográfica.

1. INTRODUÇÃO

A ciência "Cartografia" é responsável pela produção de mapas, cujo objetivo é fornecer a descrição mais fiel possível da realidade física de um território. Seu uso é bastante específico, exigindo do usuário um conhecimento prévio. Diante disso, infere-se a importância que a "**Iniciação Cartográfica**" merece ter no contexto atual, com relação à construção das relações espaciais pelo estudante e à necessidade de formar usuários conscientes (professores e alunos).

No Brasil, o material didático disponível sobre "Iniciação Cartográfica", que utiliza orientações passo a passo, ou seja, material didático em forma de "Cartilha", pode ser considerado ainda insuficiente, tendo em vista as necessidades do momento. Segundo Passini (1990, p.87), que realizou uma análise crítica sobre o livro didático e a "Iniciação Cartográfica" no Brasil, "*a gravidade torna-se gritante quando o estado de precariedade se associa à dependência que existe em relação a este instrumento (livro didático) como condutor único das aulas dos professores*".

Some-se a isso, a formação dos professores que ensinam Cartografia, que vai desde o Professor de Geografia, de História, de Ciências Sociais, até professores sem curso universitário, que atuam em muitos Estados brasileiros. Esses professores, em suas aulas de Cartografia, na maioria das vezes, não apresentam a seus alunos temas cartográficos, ou o fazem de maneira muito superficial, por falta de conhecimentos cartográficos e didáticos.

Diante disso e ainda da necessidade de material didático do tipo "Cartilha", através do uso de fotografias aéreas e de imagens de satélite, foi preparada uma **"Cartilha de Iniciação Cartográfica para Jovens, usando Fotografias Aéreas e Imagens de Satélite"**, que constituiu uma Dissertação de Mestrado. Esta Cartilha apresenta ao estudante temas de **"Alfabetização Cartográfica"** e de **"Leitura e Interpretação de Mapas"**, mostrando, entre as informações cartográficas, como acontecem as mudanças no espaço, possibilitando que o estudante venha a entender, junto com a informação cartográfica, que é o homem que organiza e configura o espaço através de seu trabalho, espaço este que é em primeiro lugar resultado de uma ação social.

Esta Cartilha de Iniciação Cartográfica foi preparada com a intenção de apresentar um material didático ao professor para a sua atuação em sala de aula, que poderá usá-lo em suas aulas como enriquecimento ou ainda como ponto de partida para motivar o estudante para estudos do espaço geográfico próximo e distante.

2. AS CARTILHAS DO MAPA NO BRASIL

Para o desenvolvimento desta Cartilha, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre Cartografia de um modo geral e especialmente sobre "Iniciação Cartográfica", buscando fundamentação teórica que sustentasse esta pesquisa. Nesse processo, foram identificadas duas publicações do tipo "Cartilha", ou seja, material educativo que apresenta os assuntos cartográficos passo a passo, aumentando gradualmente as dificuldades até o final da publicação, quando então o estudante estará preparado para entender os pontos básicos para "produzir" e "ler" as informações cartográficas.

Nessa pesquisa bibliográfica foram registrados alguns grupos que trabalham com "Iniciação Cartográfica", concentrados na Região Sudeste do Brasil (Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais), coincidindo com a área de maior progresso científico-tecnológico do País. De fato, as noções básicas de Cartografia foram encontradas distribuídas por livros de Geografia, Cartografia, Atlas e em dissertações, teses e trabalhos científicos sobre Meio Ambiente e Cartografia na educação como um todo. Foram encontradas duas publicações educacionais especificamente direcionadas para a Iniciação Cartográfica através de Cartilha. Estes dois estudos foram desenvolvidos na Universidade de São Paulo (USP), por Simielli (1993), e na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/Rio Claro), por Almeida, Sanchez e Picarelli (1996). Esses pesquisadores apresentam trabalhos de iniciação cartográfica com crianças e jovens, usando fotografias aéreas, fundamentais para iniciação cartográfica.

Além das "Cartilhas", os livros didáticos da área de Geografia e os Atlas têm apresentado o tema "Iniciação Cartográfica" através de metodologias diversas, usando materiais e produtos convencionais, como também fotografias aéreas e imagens de satélite (em menor número). Le Sann (1996) tem realizado trabalhos com "Atlas Interativos" de cidades próximas a Belo Horizonte (MG), trabalhando temas cartográficos com crianças e jovens, usando produtos de sensoriamento remoto e produtos cartográficos convencionais.

No entanto, os trabalhos de Iniciação Cartográfica, com o uso de produtos de sensoriamento remoto, tais como fotografias aéreas em diversas escalas (em preto e branco e coloridas) e imagens de satélites, são ainda em menor número, em comparação com esses trabalhos. Esta foi uma das razões para o desenvolvimento desta Cartilha, além da motivação de estar preparando jovens para aproveitar os produtos desta tecnologia que o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) vem utilizando há praticamente 30 anos.

3. O ENSINO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E JOVENS

A literatura sobre metodologia de ensino da Cartografia tem apresentado resultados positivos quanto à construção do saber cartográfico pelas escolas com crianças e jovens, os quais, aos poucos, vão formando seus conhecimentos cartográficos e demonstrando maior desembaraço nas questões de percepção espacial. Por isso, o estudante, ao ter o domínio sobre o espaço à sua volta, terá subsídios para compreender detalhes cartográficos mais abstratos, como também as transformações da paisagem, como resultado da ação humana.

Segundo Le Sann (1997, p.32), *o mapa apresenta um potencial muito mais abrangente que o papel tradicional que lhe é reservado. Com efeito, trata-se de um instrumento privilegiado para a elaboração e a construção do conhecimento, que vai muito além da alfabetização gráfica do aluno (...). É incontestável a importância das informações geográficas e o papel que a Cartografia desempenha junto à sociedade com relação a essas informações. Além disso, não se pode esquecer que as novas tecnologias estão modificando o modo de preparar e usar os mapas, que são preparados com técnicas e produtos de Sensoriamento Remoto e as modernas técnicas computacionais. Os educadores de um modo geral acham que é importante que os estudantes sejam preparados para "conviver e utilizar estes recursos de modo adequado.*

As representações gráficas têm importância indiscutível na atual era da comunicação. É necessário encontrar caminhos que facilitem o acesso às informações cartográficas. É preciso cuidar metodologicamente desse processo de aquisição e utilização da linguagem cartográfica, com os mesmos cuidados que se tem com a alfabetização da linguagem escrita (Passini, 1997). Le Sann (1997) reforça a importância das informações cartográficas, afirmando que a tradução das informações, através da linguagem gráfica, desenvolve o raciocínio lógico dos estudantes, possibilitando que realizem uma análise rápida dos documentos construídos e facilita a memorização das distribuições espaciais.

Grande parte dos professores não está preparada para "alfabetizar" crianças e jovens no que se refere à representação gráfica dos aspectos geográficos, para introduzir estudantes na leitura e na produção de mapas, na compreensão de suas convenções e símbolos, o que lhes daria subsídios para melhor entender o seu espaço geográfico e para agir nele, se necessário (Oliveira, 1977).

O mundo de hoje está cada vez mais ligado a mapas, códigos, legendas, relacionados com produtos em diversas escalas, como fotografia ao nível do solo, fotografias aéreas e imagens orbitais, como também com a grande evolução da Informática. É notória a necessidade de preparar crianças e jovens para enfrentar os desafios tecnológicos que o progresso impõe à sociedade. Crianças e jovens já convivem com a "realidade virtual", através de jogos eletrônicos, na rede Internet, televisão e vivenciam também os produtos em diversas escalas, como fotografias aéreas, e mesmo participam destas escalas diferentes quando observam a cidade de cima de seus apartamentos ou quando viajam de avião. Muitos já têm percepção do espaço que convivem e estão em condições de interpretá-lo; mas a maioria deve ser preparada para a percepção do espaço geográfico.

Participando desde cedo da construção do seu meio, é importante que o estudante vá assimilando esses modos mais sutis de entender as modificações que ocorrem no espaço geográfico. Eles devem ser, aos poucos, orientados sobre as relações entre o homem e seu meio, e que a sociedade é responsável pela construção do espaço. Através do estudo de e com mapas, o estudante terá a oportunidade de verificar como a ação do homem modifica o meio ambiente. Nesse momento, ele deve ser orientado de que o espaço geográfico é o retrato da estrutura social vivenciada.

Del Rio e Oliveira (1999), enfatizam que a educação ambiental faz parte do processo de formação de conhecimentos e, conseqüentemente, do sistema de valores da criança. Esses pesquisadores afirmam que *"a apreensão do mundo se dá pelos processos perceptivos que registram e aferem significados à realidade que cada um de nós percebe, como membros de um grupo social e como*

indivíduos. A realidade é reconstruída mentalmente por cada um de nós nosso cotidiano, seja ele formal ou informal".

O estudo de mapas deve ser realizado nas Escolas de modo integrado com outras disciplinas, com a finalidade de apresentar aos estudantes como os mapas são feitos, como interpretá-los e como utilizá-los de modo apropriado. De modo paralelo, os estudantes terão melhorias no seu aprendizado. Os alunos terão mais facilidades para codificar e decodificar símbolos, como também maior segurança e consciência crítica em sua interação com a natureza. É consenso entre os especialistas em "Iniciação Cartográfica" a necessidade de se cuidar metodologicamente desse processo de aquisição e utilização da linguagem cartográfica.

O momento presente é muito rico, possui uma forte dinâmica, de tal modo que pressiona fortemente as disciplinas escolares a moldarem-se ao novo tempo. Indiscutivelmente, a Cartografia para fins escolares é uma das mais atingidas, tendo em vista que o mapa pode (e deve) ser *imagem do mundo* (Filizola, 1996).

4. A CARTILHA DE INICIAÇÃO CARTOGRÁFICA

Foi pensando em preparar um material de iniciação cartográfica para jovens, que foi planejada e preparada esta "**Cartilha de Iniciação Cartográfica para Jovens, usando Fotografias Aéreas e Imagens de Satélite**". Nesta Cartilha procurou-se inserir os passos para uma "**Alfabetização Cartográfica**" (1ª Parte da Cartilha) e para a "**Leitura e interpretação de Mapas**" (2ª Parte da Cartilha), direcionada a jovens (Ensino Fundamental e Médio), colocando-os também em contato com os produtos de sensoriamento remoto. As formas de representação da Terra, usando as tecnologias de sensoriamento remoto, abrem novos horizontes para os estudantes, já que a tecnologia avança a passos largos e é necessário prepará-los para, num futuro bem próximo, saberem usar e usufruir dos benefícios desses produtos.

Além disso, a degradação ambiental em nível mundial aponta para a necessidade de uma ampla educação ambiental, tendo em vista uma reordenação do espaço geográfico. Para tanto, é preciso que professores, especialistas e pesquisadores, com atividades relacionadas com o meio ambiente, repensem o caminho dessa modificação que ocorre com o espaço geográfico, seja no meio urbano ou rural. É importante despertar crianças e jovens para os problemas ambientais, formando-os para o exercício da cidadania.

Esta Cartilha constitui o resultado desta Dissertação de Mestrado, a qual foi planejada com nove Módulos e um Glossário, com temas cartográficos relativos à "**Alfabetização Cartográfica**" e à "**Leitura e Interpretação de Mapas**", conforme mostra a **Estrutura e Seqüência** apresentadas a seguir. Esta Cartilha foi testada por Especialistas da área e com quatro alunas da Oitava Série da Escola de Ensino Fundamental "Arlindo Caetano Filho", da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Módulo a Módulo, através da "Testagem Um-a-Um". Para o planejamento e preparo desta Cartilha foram utilizadas referências bibliográficas específicas, intensa interação com Especialistas, aplicação de questionários a professores do Ensino Fundamental e Médio, produtos cartográficos convencionais e de sensoriamento remoto. Depois de pronta, a Cartilha foi avaliada por Especialistas e, depois, testada com alunas da Oitava Série do Ensino Fundamental.

5. O MÓDULO DE CARTOGRAFIA E SENSORIAMENTO REMOTO

Conforme pode ser observado na **Estrutura e Seqüência da Cartilha** apresentada a seguir, o Módulo oito aborda a **Cartografia e o Sensoriamento Remoto na Representação da Paisagem**.

INICIAÇÃO CARTOGRÁFICA PARA JOVENS, USANDO FOTOGRAFIAS AÉREAS E IMAGENS DE SATÉLITES

Apresentação

Alfabetização Cartográfica

Módulo 1 - Breve Histórico dos Mapas

Definições, Mapas Antigos e Modernos.
Referências Bibliográficas

Módulo 2 - Formas, Contornos e Combinações

O Mundo visto de Posições Diferentes
Visão Vertical e Oblíqua: Formas, Contornos e Combinações de Formas
Referências Bibliográficas

Módulo 3 - Escalas: Diferenciações, Importância e Medições

Medidas e Proporções nos Mapas. Tipos de Escala
Referências Bibliográficas

Módulo 4 - Localização: Orientação e Coordenadas Geográficas

Modos de Orientação, Orientação através de Instrumentos,
Coordenadas Geográficas (Localização de Pontos na Superfície Terrestre).
Referências Bibliográficas

Módulo 5 - Projeções Cartográficas

O Globo Terrestre, o Planisfério, os Mapas. Tipos de Projeção.
Referências Bibliográficas

Leitura e Interpretação de Mapas

Módulo 6 - Mapas Planimétricos

Cartografia: Passos para a Leitura de Mapas: Título, Escala, Coordenadas Geográficas,
Convenções/Legendas, Direção Norte, Localização do Espaço Cartografado, Data,
Fonte de Dados, Autoria, Interpretação das Informações.
Referências Bibliográficas

Módulo 7 - Mapas Planialtimétricos

Cartografia: A Representação do Relevo. Formas do Relevo. Curvas de Nível.
Leitura de Cartas Planialtimétricas.
Referências Bibliográficas

Módulo 8 - A Cartografia e o Sensoriamento Remoto na Representação da Paisagem

A Transformação da Paisagem pela Sociedade. As fotografias Aéreas e as Imagens de
Satélites no Acompanhamento das Transformações do Espaço Geográfico.
Referências Bibliográficas

Módulo 9 - Sensoriamento Remoto

O Uso de Fotografias Aéreas e das Imagens de Satélite na Cartografia.
Referências Bibliográficas

Glossário

Sabendo das dificuldades que os professores têm com suas aulas de Cartografia e diante da falta de material didático para "Iniciação Cartográfica", e ainda das potencialidades das técnicas e produtos de sensoriamento remoto, esta Cartilha apresenta seus Módulos e seus propósitos educativos em "Iniciação Cartográfica". Assim, o Módulo 8 desta Cartilha foi escolhido para apresentar, de modo resumido, a tecnologia e os produtos de sensoriamento remoto, com propósitos de iniciação cartográfica, através de fotografias aéreas e de imagens de satélites, para estudos do meio urbano e do meio rural.

5.1 - O EXEMPLO DO MÓDULO 8 DA CARTILHA

Apresenta-se a seguir, um resumo do Módulo 8 da Cartilha, que trata da "Cartografia e do Sensoriamento Remoto na Representação da Paisagem", como exemplo das potencialidades desses produtos para a "Iniciação Cartográfica".

Usar a **Cartografia** para **representar graficamente** fatos ou fenômenos geográficos, físicos, políticos, humanos, econômicos é uma realidade. Todos os dias podemos encontrar mapas representando a Terra toda, partes dela, ou ainda destacando o estudo de **um lugar ou de uma paisagem**. A Cartografia nos ajuda muito a entender temas ligados à Geografia, História, Meio Ambiente e outros, apresentando graficamente informações sobre um espaço mais próximo ou mais distante de nós.

O Brasil vem realizando trabalhos e pesquisas sobre **mapeamentos** com o uso de **imagens de satélites** desde a década de setenta. **As fotografias aéreas e as imagens de satélites são recursos muito importantes para a Cartografia** e vêm facilitando trabalhos cartográficos, como também possibilitando soluções para os problemas que acontecem na superfície terrestre.

5.1.1 - O ESTABELECIMENTO DOS OBJETIVOS DESTE MÓDULO

Os Objetivos Gerais deste Módulo da Cartilha foram estabelecidos tendo em vista a Cartografia e o Sensoriamento Remoto na Representação da Paisagem.

Objetivos Gerais

- 1) Reconhecer a importância da Cartografia para a "representação gráfica da Terra", estabelecendo relações entre a realidade físico territorial e as demais instâncias da sociedade que lhe dão vida.
- 2) Reconhecer os mapas como instrumentos para representação e interpretação das transformações que ocorrem na paisagem, resultado da ação da natureza e da ação do homem, que aceleram e provocam desequilíbrios e outras modificações, mudando o sistema natural da Terra.
- 3) Reconhecer que os produtos de Sensoriamento Remoto (fotografias aéreas, imagens de satélites) são recursos importantes para a Cartografia da dinâmica da paisagem, facilitam trabalhos cartográficos e auxiliam na identificação de soluções para os problemas que acontecem na superfície terrestre.
- 4) Reconhecer que os produtos de Sensoriamento Remoto (fotografias aéreas, imagens de satélites) são recursos importantes para a Cartografia da dinâmica da paisagem, facilitam trabalhos cartográficos e auxiliam na identificação de soluções para os problemas que acontecem na superfície terrestre.

Objetivos Específicos

- 1) Identificar algumas transformações nas paisagens do meio urbano e do meio rural.
- 2) Compreender que os mapas podem representar as transformações que ocorrem nas diferentes paisagens.
- 3) Reconhecer o valor das fotografias aéreas e imagens de satélites para a representação da paisagem em mapas.
- 4) Ler e compreender as diferenciações sociais no espaço geográfico, através de fotografias aéreas e imagens de satélite.
- 5) Reconhecer que o trabalho com mapas, fotografias e imagens de satélite possibilita a compreensão mais integrada do espaço geográfico.

5.1.2 - A CARTOGRAFIA E A REPRESENTAÇÃO DA PAISAGEM

Entre o mapa mais antigo de que se tem conhecimento e os mais modernos há aproximadamente sete mil anos de diferença; mas eles apresentam basicamente propriedades comuns, representando paisagens e atividades de cada povo (Oliveira, 1977). O homem foi aperfeiçoando o seu modo de "representar graficamente" a superfície da Terra, e a **Cartografia** tornou-se a ciência responsável pela elaboração de mapas que "**representam graficamente**" a Terra, transmitindo informações precisas de fatos e fenômenos.

Diversos fenômenos políticos, físicos, econômicos podem ser **representados graficamente em um mapa**, utilizando as formas, as dimensões, as cores, as texturas de objetos e fenômenos terrestres.

Para se utilizar um mapa, deve-se estar preparado para as fases de perceber, representar e construir uma imagem do mundo exterior, através da linguagem gráfica, procurando estabelecer relação entre a realidade geográfica e a vida das sociedades que interagem com ela. Para preparar um mapa, é necessário em primeiro lugar saber qual será a utilidade dele. Assim o "mapeador" poderá "representar" adequadamente um tema em um mapa. É preciso saber **como são representadas as transformações da paisagem em mapas**.

5.1.3 - A TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM PELA SOCIEDADE

A paisagem está em constante transformação, sendo que a sociedade é a grande transformadora. A paisagem modifica-se sempre, como **resultado da ação da Natureza e das intervenções dos homens no ambiente**, provocando desequilíbrios que acabam acelerando e desencadeando outras modificações na paisagem, mudando o sistema natural de toda a Terra. O homem, ser social, interage com a paisagem, transformando-a e fazendo parte dela.

Ao longo do tempo, as paisagens foram sendo alteradas para satisfazer às necessidades de sobrevivência das sociedades. A paisagem transformada é o resultado das sociedades, da interação constante dos homens na natureza, indicando como a sociedade se organiza.

5.1.4 - ALGUMAS TRANSFORMAÇÕES NA PAISAGEM

Transformando áreas de matas em áreas de plantações ou pastagens, escolhendo os locais para a construção de cidades, instalando indústrias, abrindo túneis, construindo portos, canais de drenagem e irrigação, estradas, pontes, o homem seleciona, organiza e produz o espaço geográfico, que, por ser fruto do trabalho da sociedade, é um produto social.

A população vem se urbanizando cada vez mais. Calcula-se que no ano 2000 metade da população mundial estará vivendo nas cidades. No Brasil, a urbanização está sendo muito acentuada. As duas metrópoles, São Paulo e Rio de Janeiro, exercem influência sobre todo o País.

No Meio Urbano

- ❑ Se por um lado o homem criou as **grandes cidades**, que são centros culturais, de negócios, de conhecimento, trazendo benefícios para a população, por outro lado estas cidades apresentam altos índices de poluição do ar, dos rios, sonora, problemas de trânsito, congestionamentos, de favelamento, subemprego e outros.
- ❑ Estando mais concentrado nas cidades, o homem interage no espaço urbano, transformando sua paisagem. Ele faz parte da natureza.
- ❑ As casas, os edifícios, as ruas, os postes que transportam energia, as tubulações que transportam esgotos e trazem água são construídos pelo homem. Os parques e as praças públicas são também criações humanas.

No Meio Rural

- ❑ O meio rural também sofre as conseqüências da vida moderna. Os campos de cultivo e pastagem foram criados pelo homem, fazendo parte de uma natureza modificada.
- ❑ As fazendas modernas funcionam como indústrias, utilizando tratores, colhedoras em suas plantações, transformando a paisagem de modo mais intenso.
- ❑ Os desmatamentos, os reflorestamentos de espécies não-nativas transformam a natureza, tendo repercussão na fauna e na flora em seu entorno.
- ❑ A reprodução dos animais vem sendo feita artificialmente, para maior produtividade, interferindo no meio natural (com o aumento de animais por metro quadrado de área).

5.1.5 - A TRANSFORMAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO

Ao longo dos séculos, a sociedade brasileira organizou-se e foi transformando a paisagem através de diversas ações. **Antes este processo era mais lento**, e as modificações na paisagem eram menos perceptíveis. **Hoje este processo é contínuo e mais dinâmico**, e as ações do homem no meio natural são muitas vezes mais devastadoras, dando origem a alterações muito fortes na paisagem natural. O intenso processo de urbanização que vem acontecendo no Brasil, e em maior grau no Estado de São Paulo, acelerou a transformação da paisagem através de desmatamentos, queimadas, extração de minérios, ocupação do solo com a construção de ruas, avenidas, viadutos, pontes, aeroportos, indústrias, grandes estradas, túneis, pontes, represas etc. No Vale do Paraíba podem ser observadas algumas transformações do espaço geográfico, conforme a seguir:

- ❑ Com o ciclo do café, as modificações na paisagem do Vale do Paraíba foram mais intensas. Árvores foram derrubadas para dar lugar à cultura do café. Depois do café, veio a exploração da pecuária leiteira, e muitas árvores foram derrubadas para dar lugar aos pastos.

- ❑ Com a industrialização, novas transformações ocorreram. Pastos foram substituídos por construções de rodovias, indústrias, áreas urbanas, represas e hidrelétricas. Foram construídas as Represas/Hidrelétricas de Paraibuna/Paraitinga, de Santa Branca e a Represa do Jaguari, que alagaram terrenos de diversos municípios (A Represa do Jaguari atinge parte do Município de São José dos Campos).

A transformação das paisagens no Vale do Paraíba foi intensificada com o crescimento econômico da região.

5.1.6 - INTERPRETANDO AS TRANSFORMAÇÕES DO MEIO URBANO

A expansão urbana mostra a dinâmica da sociedade. Para "ler e interpretar" esse espaço, é necessário analisar e entender o processo que levou o homem a ocupar o solo urbano e sua relação com as condições que o meio físico oferece. É importante verificar como foram transformados os recursos naturais de São José dos Campos e seu entorno, após intensa ocupação urbana. Com um **crescimento acelerado**, decorrente da industrialização, do desenvolvimento econômico e científico-tecnológico, São José dos Campos destacou-se no Vale do Paraíba. As fotografias aéreas e as imagens de satélites são utilizadas para acompanhar as transformações do meio urbano, como o crescimento das cidades.

5.1.7 - OBSERVANDO FOTOGRAFIAS AÉREAS DE DATAS DIFERENTES

As fotografias aéreas são, ao lado das imagens de satélites, um dos recursos mais importantes para estudos do "lugar" e da "paisagem". Ao observar as fotografias aéreas e as imagens de satélite apresentadas neste Módulo, é possível compreender melhor os objetos construídos distribuídos na paisagem urbana. Os nossos olhos nos colocam em relação direta com as imagens visuais que uma fotografia apresenta. Com elas é mais fácil observar os diversos traços da paisagem, as formas diferentes encontradas na paisagem urbana e rural.

Um **espaço urbano** deve ser considerado como um conjunto único, onde de um lado estão o arranjo dos objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais e, de outro, a vida, a sociedade em movimento.

A urbanização é um fenômeno que tem uma grande ligação com a economia. A organização do espaço ocupado por uma cidade relaciona-se com o funcionamento das diversas forças econômicas, que influenciam diretamente na organização da cidade. Por causa disso, existem diferentes bairros, que apresentam construções feitas com materiais também diferentes (de acordo com a faixa de renda das populações). O mesmo acontece com as edificações destinadas ao comércio, à indústria e outras construções. Desse modo, a cidade reflete a vida de seus habitantes. Assim, na região do Banhado de São José dos Campos, fotografias aéreas de datas diferentes apresentam o meandro do Rio Paraíba do Sul e a área do Condomínio Esplanada do Sol "antes da urbanização" e "após a urbanização" (Figura 1).

Pela imagem SPOT PAN+XS, de 2 de setembro de 1997, pode-se observar a área urbanizada de São José dos Campos e seu entorno (Figura 2). Ao longo dos anos, a mancha urbana foi aumentando significativamente. Nesse processo, foi substituindo pastagens, vegetação densa, plantações etc., transformando a paisagem. As imagens de satélites são recursos de grande valor para o preparo de mapas, que podem mostrar o crescimento de áreas urbanas.

Todas as alunas envolvidas na Testagem desta Cartilha realizaram as atividades propostas no Módulo 8 de modo completo, ficando entusiasmadas com as fotografias aéreas e a imagem de satélite apresentadas. Considerou-se que o aproveitamento das alunas foi bom, levando em consideração os objetivos anteriormente propostos, a reação das alunas ao Módulo e às atividades, bem como suas respostas aos dois questionários que responderam. As dificuldades encontradas foram aquelas ligadas à terminologia de sensoriamento remoto, dificuldades iniciais quando se tem contato pela primeira vez com esses produtos

Este Módulo foi aqui apresentado de forma resumida, como exemplo. Fazem parte dele outras figuras, fotografias aéreas de datas diferentes, em escalas também diferentes, mapas, além de atividades para a fixação do tema apresentado pelas estudantes. Além desses recursos, elas tinham acesso a um Glossário para a consulta de termos técnicos e para o esclarecimento de palavras ou expressões desconhecidas.

6. A FASE DE TESTAGEM DA CARTILHA COMO UM TODO

Esta Cartilha de Iniciação Cartográfica constitui o recurso escolhido para atingir uma clientela de estudantes da Oitava Série do Ensino Fundamental, na apresentação de assuntos de "Alfabetização Cartográfica" e de "Leitura e Interpretação de Mapas", preparando-os para serem "mapeadores" e "usuários de mapas".

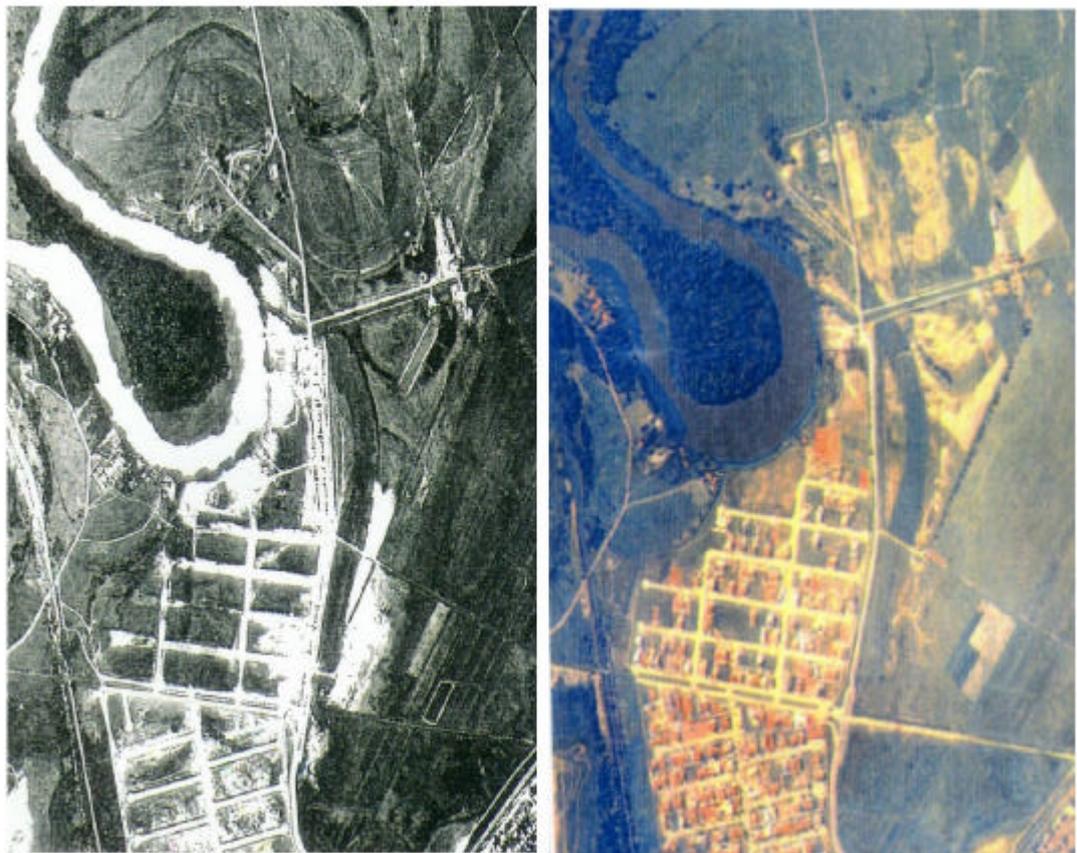


Figura 1 - Fotografias aéreas do Banhado (São José dos Campos - SP)
"antes da urbanização" e "após a urbanização".

Estas fotografias fazem parte de atividades de leitura e interpretação de fotografias aéreas no Módulo 8.

Os mapas que contêm a divisão da cidade em setores residenciais, para fins de planejamento, podem ser elaborados com base em fotografias aéreas como estas.

Na primeira fotografia aérea (em branco e preto), o traçado das ruas é um sinal de urbanização. Na Segunda fotografia (colorida), esta área já se encontra urbanizada.



Imagem SPOT PAN+XS - São José dos Campos (SP) - 2 de setembro de 1997

Fig. 2 - Imagem de satélite que mostra a área urbanizada de São José dos Campos e seu entorno.

Foi enfatizado aos estudantes que as imagens de satélites são usadas para o preparo de mapas, que mostram, por exemplo, o crescimento das cidades (como é o caso de São José dos Campos - SP).

Segundo Auricchio (1977, p.228), a testagem "Um-a-Um" constitui um dos passos básicos do processo de Avaliação Formativa, em função do aprimoramento e da validação do Material, como também de sua capacidade de produzir a aprendizagem desejada. A qualidade do material instrucional é essencial para a obtenção dos resultados desejados. É importante ressaltar que o propósito deste tipo de avaliação é testar o material e não os alunos. Este tipo de avaliação tem a característica de o "construtor do material" estabelecer contato direto com o(s) indivíduo(s), a fim de detectar dificuldades e possíveis incorreções no material didático, tendo em vista sua melhoria. Existem aspectos da avaliação que podem ser melhor avaliados através de uma interação face a face com alunos e em grupos pequenos, como foi este caso.. Neste sentido, após, a fase de testagem, foram implementadas melhorias nesta Cartilha. Espera-se ainda realizar uma testagem em situação real de sala de aula, para a qual necessita-se de apoio.

Através da Testagem "Um-a-Um", pôde-se constatar o interesse das alunas, que demonstraram gostar, como também valorizar estar aprendendo algo de novo, que poderá ser útil a elas no futuro. O valor da tecnologia de sensoriamento remoto, inserida na Cartilha, contribuiu para este interesse. Sem dúvida, essa tecnologia e seus produtos motivaram as alunas nesta fase de avaliação.

Quanto à parte cognitiva, observou-se que as alunas resolveram os exercícios propostos (de modo satisfatório) no final de cada Módulo e foram construindo seus conhecimentos com o que lhes era apresentado em cada Módulo. As respostas dissertativas, os desenhos e produtos cartográficos produzidos por elas possibilitaram a observação de diferenças individuais nas respostas, refletidas na qualidade dos textos apresentados ou nos traços particulares dos desenhos de cada uma delas, que foram suficientes para mostrar que as alunas haviam assimilado conceitos e informações básicas de Sensoriamento Remoto, Cartografia, Geografia, Meio Ambiente.

7. A TÉCNICA E OS PRODUTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO NA CARTILHA

Através desta Cartilha e da interação com as alunas na fase de testagem, ficou evidente que os jovens, se estimulados e orientados, podem tirar proveito dos conhecimentos cartográficos/geográficos apresentados pelos produtos de sensoriamento remoto. As fotografias aéreas e as imagens de satélite possibilitam que se tenha uma visão de detalhe e uma visão do espaço geográfico como um todo, respectivamente. A disposição de rios, estradas, usos diferentes do solo urbano e rural podem ser observados de modo detalhado e numa visão de conjunto, facilitando a interpretação do espaço geográfico que esses produtos apresentam, como também facilitando as reflexões sobre a disposição de elementos no espaço, a transformação que a paisagem passou e o que pode ser feito num espaço geográfico sem degradá-lo.

As alunas puderam sentir as potencialidades dos produtos de sensoriamento remoto para a produção de mapas e para o estudo da paisagem. As fotografias aéreas e imagens de satélite são recursos bastante úteis para a análise do espaço geográfico, permitindo que trabalhos em nível local sejam feitos, como também os de nível regional. Com apenas uma imagem de satélite (SPOT PAN+XS), as alunas puderam observar toda a mancha urbana de São José dos Campos.

Essas estudantes foram também despertadas para o papel que têm como cidadãs responsáveis, conscientes e críticas, capazes de agir em favor do meio ambiente. Das quatro alunas, três demonstraram de modo explícito, através das respostas aos questionários, a preocupação que passaram a ter com a preservação do meio ambiente, ficando todas elas fortemente motivadas a conhecer melhor o seu Município, a partir dos conhecimentos adquiridos nesta Cartilha.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que, através do uso das tecnologias de comunicação e de sensoriamento remoto é possível problematizar, estudar, realizar trabalhos práticos de conteúdos específicos de Geografia e Cartografia, como também de temas ligados a Meio Ambiente, favorecendo o preparo de crianças e jovens para uma relação mais harmoniosa com o espaço geográfico. Os Módulos desta Cartilha

foram preparados para uma "Iniciação Cartográfica" ao nível das tecnologias que invadem este campo, mas, sobretudo, foi feito um esforço de conscientizar os estudantes sobre a importância das questões relacionadas ao meio ambiente, mostrando-lhes as transformações ocorridas na paisagem e como os produtos de sensoriamento remoto podem ajudar na identificação, manejo e controle de ações no meio ambiente.

Como o uso de mapas está cada vez mais comum nos últimos anos, bastando observar a circulação de diferentes tipos e formatos de mapas apresentados através dos meios de comunicação, como jornais, revistas, guias, televisão, já se prevê também uma maior diversidade de seus usuários. Assim, além dos profissionais que já utilizam o mapa, existe uma outra parte de usuários para os quais o mapa apresenta uma significação diferente, os jovens.

Assim, recomenda-se a publicação desta Cartilha de Iniciação Cartográfica, para uso de alunos de São José dos Campos e na Região do Vale do Paraíba, tendo em vista que este é um trabalho pioneiro na Região e que foi especialmente preparado com exemplos de fotografias aéreas, imagens de satélite, mapas, desenhos do espaço geográfico do Município de São José dos Campos e Região, o que certamente constituirá um diferencial na Educação das Escolas deste Município e região.

No planejamento deste trabalho, fez parte da preocupação da autora e das orientadoras preparar o estudante com relação ao "processo cartográfico", mas também fortalecer a compreensão espacial dos estudantes, envolvendo-os, estimulando-os a aproveitar a potencialidade de uso dos sensores remotos em Cartografia, Geografia, Meio Ambiente. Esta motivação foi constatada durante a interação com as alunas. Neste momento, sente-se a necessidade de continuar este trabalho de modo mais amplo em outras Escolas, preparando um "Manual e um Treinamento para Professores".

Ao apresentar esta Cartilha, espera-se ter contribuído com um recurso didático inovador para a Iniciação Cartográfica. O exemplo do Módulo 8 aqui apresentado mostrou como os produtos de sensoriamento remoto podem ser utilizados para o ensino "Cartografia e o Sensoriamento Remoto na Representação das Paisagem". A metodologia utilizada na Cartilha como um todo mostrou-se eficiente durante a testagem do material didático. Como se trata de material didático, sempre há o que melhorar. Neste sentido, contribuições e sugestões serão úteis e bem recebidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Rosângela Doin de; SANCHEZ, M.C., PICARELLI, A. *Atividades cartográficas*. São Paulo: Atual, 1996, v. 1,2,3,4.
- AURICCHIO, Ligia de Oliveira. *Manual sobre Tecnologia Educacional: o emprego de estratégias sistêmicas instrucionais ao planejamento e "design" sistemáticos da instrução e ao desenvolvimento e avaliação de materiais instrucionais*. (Dissertação de Mestrado em Tecnologia Educacional), Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, INPE, 1975.
- DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia de (orgs.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. 2.ed. São Paulo: Studio Nobel, São Carlos: UFSCar, 1999.
- FILIZOLA, Roberto. *Orientação espacial: implicações na leitura de mapas*. (Dissertação de Mestrado em Geografia). Universidade de São Paulo. São Paulo, USP, 1996.
- LE SANN, Janine Gisèle. *O caminho das noções básicas de Geografia*. Belo Horizonte: Dimensão, 1996, Livros 1 e 2.
- _____. Dar o peixe ou ensinar a pescar? O papel do atlas no Ensino Fundamental. *Revista Geografia e Ensino*, Belo Horizonte, v.6, n.1, mar. 1997.
- OLIVEIRA, Livia de. *Estudo metodológico e cognitivo do mapa*. Série Teses e Monografias. Tese de Livre Docência, UNESP, Rio Claro, 1977
- PASSINI, Elza. *Alfabetização cartográfica e o livro didático: uma análise crítica*. Belo Horizonte: Lê, 1994.
- _____. As representações gráficas e sua importância para a formação do cidadão. *Revista Geografia e Ensino*, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.17-25, mar. 1997.
- SIMIELLI, Maria Elena. *O mapa como meio de comunicação cartográfica: implicações no ensino da Geografia do 1º Grau*. (Tese de Doutorado). São Paulo, FFLCH/USP, 1986.
- _____. Primeiros mapas: como entender e construir. São Paulo: Ática, 1993. 4 v.