

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES:

4.1 – Curso de Capacitação Continuada de Sensoriamento Remoto

No segundo semestre de 2005, iniciou-se a pesquisa com os professores de Geografia da Rede Municipal de Uberlândia, com o propósito de sugerir a aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto em sala de aula e investigar qual seria a relação do professor de Geografia com as técnicas propostas, analisando também os docentes participantes do curso já utilizavam imagens de satélites e fotografias aéreas nas aulas de Geografia no estudo do espaço geográfico.

Em uma prévia análise do perfil do professor de Geografia da Rede Municipal, através, de uma conversa informal com o Coordenador da área de Geografia da rede, em que ele relatava todos os cursos que já haviam sido oferecidos em forma de Curso de Capacitação no CEMEPE, ainda não havia abordado o tema proposto. Portanto, devido às técnicas de Sensoriamento Remoto serem relativamente novas, comprovou-se a necessidade de promover um curso de capacitação o qual, levasse a discussão sobre a viabilidade de inserção destas técnicas no ensino fundamental. O curso foi formatado visando oferecer ao docente capacitação para que ele pudesse trabalhar com imagens de satélites e também com a técnica de Sensoriamento Remoto no ensino de Geografia no nível fundamental.

Para tanto realizou-se uma divulgação ampla à categoria relacionada à disciplina Geografia, principalmente no âmbito municipal, por ser um município legalmente responsável pelo ensino fundamental.

Apesar da divulgação, houve pouca demanda o que, contudo, não inviabilizou o propositado, tendo o curso de início contado com cerca de dez integrantes, inclusive provenientes também da rede estadual de ensino.

Foi notável por parte destes poucos docentes o reconhecimento da relevância de implementações tecnológicas inovadoras como recursos pedagógicos na escola, bem como o valor transformador possibilitado pelas mesmas.

Para aplicar o Sensoriamento Remoto aos professores, decidiu-se seguir a metodologia de umas das obras bibliográficas básicas deste trabalho, a dissertação de mestrado da professora Suely A. Gomes Moreira, que abordou a Linguagem Cartográfica e a Prática Docente na Rede Municipal de Ensino de Uberlândia – MG, no ano de 2003. Concebeu-se para finalidade proposta um curso de 40 horas intitulado *Cartografia, Sensoriamento Remoto - Introdução das novas tecnologias no ensino fundamental*, realizado no Centro Municipal de Estudos e Projetos (CEMEPE).

A coordenação pedagógica do CEMEPE foi muito receptiva. Foram disponibilizados materiais, apostilas e artigos para os professores que se interessaram pelo curso, o qual foi realizado às terças-feiras, dia de módulo dos professores de Geografia da rede municipal, sendo a sua carga horária relevante, por contar como treinamento para os mesmos, podendo ser integrado ao plano de progressão de carreira dos docentes envolvidos.

Previamente, o início do curso, foi divulgado durante 15 dias, através de folders e enviada uma circular a todas as escolas municipais. Por esperar-se um grande número de pessoas, disponibilizaram-se duas turmas, uma pela manhã e outra à noite. Para tal expectativa esperou-se um público de no mínimo 40 docentes para que pudesse difundir o uso do Sensoriamento Remoto em sala de aula. A avaliação do curso fundamentou-se no trabalho empírico realizado pelos docentes ao longo de cada módulo.

O curso iniciou utilizando imagens de satélite da cidade de Uberlândia e um CD-ROM (Sensoriamento Remoto: Aplicações para preservação, conservação e desenvolvimento sustentável da Amazônia) e a Coleção “Atividades Cartográficas” de ALMEIDA et. al. contendo quatro livros, este material auxiliou os módulos desenvolvidos. Ao longo do curso surgiu a idéia de se elaborar um Kit visando organizar a apresentação e manipulação dos conteúdos para utilização em sala de aula. Foi então elaborado um Kit Didático composto por nove atividades para monitoramento nas práticas docentes, versando sobre temas relativos ao Sensoriamento Remoto, a exemplo de análises de imagens, fotografias aéreas e cartas topográficas, dentre outras, para demonstração da sua aplicabilidade e eficácia quanto à observação e localização no espaço, idéia apoiada pelos docentes, pelo fato deste material auxiliar nas suas limitações e dificuldades.

O kit constituiu-se num recurso didático para quem o optou em sua prática docente em Geografia, lembrando que a utilização destas técnicas também proporciona trabalhar com a interdisciplinaridade e que permite acompanhar o avanço técnico científico.

O Curso de Capacitação continuada percorreu os caminhos descritos a seguir:

a) MÓDULO I

No módulo 1 do curso de formação continuada de professores da rede municipal, o assunto abordado foi a evolução das imagens ao longo da história do homem, desde a pintura rupestre às imagens de satélite.

A proposta inicial foi fazer com que os professores pudessem utilizar a imagem em sala de aula como recurso didático instigando o aluno a atentar-se para o estudo do espaço geográfico, através dos vários tipos de imagens.

A discussão, neste primeiro momento, voltou-se não só para o objetivo inicial, a questão das imagens, como proporcionou reflexão quanto à situação do professor na rede municipal de ensino, as dificuldades por eles encontradas em salas de aula, a situação da educação no país, e angústias pelas quais passam atualmente.

Configurou-se o contato inicial com os professores num diagnóstico preliminar subjetivo no qual sobressaíram-se frustrações e desconforto inerentes à condição profissional. Em segundo plano o objetivo de destinação do curso que consistia neste momento indagar e conhecer os recursos gerados pelo Sensoriamento Remoto e introduzir os conceitos fundamentais de iniciação aos estudos.

O módulo também tratou de uma atividade desenvolvida com outros recursos como: música, desenhos e clipes musicais. Estas atividades proporcionaram aos professores um momento em que, por meio da didática abordada, discutissem o valor da imagem principalmente sendo trabalhada em sala de aula.

Este módulo destinou-se a introduzir as teorias da imagem desenvolvendo-se até o Sensoriamento Remoto, embora não se tenha, nesse início, trabalhado diretamente com o mesmo.

b) MÓDULO II

No módulo 2, utilizou-se o CD-ROM do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa), *Sensoriamento Remoto: Aplicações para a preservação conservação e desenvolvimento sustentável da Amazônia*. A escolha deste material foi devido à didática em que o conteúdo de Sensoriamento Remoto é abordado de forma clara e objetiva, o que facilita a compreensão dos professores.

O conteúdo trabalhado foi: A História do Sensoriamento Remoto e seus princípios físicos, o comportamento das faixas do Espectro Eletromagnético, a radiação emitida, refletida e absorvida, as cores aplicadas às bandas e interpretação das mesmas, cujas explicações encontram-se no Anexo1.

As imagens utilizadas foram: da região de Minas Gerais e entorno de Uberlândia, registradas pelo satélite Landsat 5, nas seguintes escalas: 1:100.000, 1:50.000, as quais foram cedidas pelo Laboratório de Cartografia da UFU (Universidade Federal de Uberlândia). A relação destas imagens encontram-se no quadro 2, página 30, desta dissertação.

Exposta a teoria para entender o funcionamento do Sensoriamento Remoto, foram entregues aos professores algumas imagens da região de Uberlândia e municípios vizinhos, com o objetivo de observar e familiarizar com as imagens de satélite.

Ao observar, os professores perceberam alguns pontos importantes, tais como localizou-se o que era drenagem, represa, reflorestamento, estradas, cidades e vegetação, tendo os mesmos que observar os elementos de identificação na imagem.

Propôs-se aos professores a reflexão sobre a possibilidade de utilizar imagens de satélite em sala de aula. A princípio, percebeu-se resistência dos mesmos em relação à disponibilidade de material, às condições econômicas das escolas municipais e à realidade dos alunos. Algumas perguntas ficaram sem respostas: *Devemos nos conscientizar sobre a situação e cruzarmos os braços? Não podemos nos esforçar um pouco? A escola não pode ajudar de alguma forma neste material? A realidade das crianças não permite que seja feita esta experiência?*

A princípio, a alternativa viável foi a xerox colorida e a transparência. Esses materiais podem ser utilizados pelo professor em suas aulas e instigariam aos alunos a pesquisarem mais sobre o assunto. Outra solução seriam os laboratórios de informática, pois

mesmo que não trabalhem diretamente com o software, há vários sites que trazem estas imagens que podem ser observadas por meio dos computadores.

c) MÓDULO III

Neste módulo compararam-se imagens de um mesmo local, com diferentes escalas, imagens de satélite com o mapa e, ainda, utilizaram-se fotografias aéreas.

Primeiramente, observou-se as diferentes escalas através de imagens do município de um ponto específico. Em resposta, os professores indicaram vários conteúdos de suas aulas em que podem utilizar as imagens de satélite.

O depoimento de uma professora que trabalha no bairro Roosevelt (Figura1) foi muito interessante. Em momento anterior, ela levou um mapa do bairro para os alunos trabalharem e eles conseguiram enxergar um problema local que os incomoda muito, a violência. Transcreve-se abaixo o trecho do diálogo que ocorrera em sala de aula, relatado por ela:

Aluno – Professora, por isso que os bandidos tomam conta do bairro.

Professora – O que você quer dizer?

Aluno – É que com o traçado das ruas, essa forma arredondada, faz com que numa perseguição policial, os bandidos saem em vantagem, pois, eles conhecem o bairro e os policiais não.

Nesse depoimento, depara-se com a visão do espaço percebido pelo aluno que é aquele que não precisa ser experimentado fisicamente e que a fotografia lhe permite começar a fazer relações entre o espaço e as ações antrópicas. Percebe-se por meio da fotografia aérea que o traçado do bairro Roosevelt, começa em uma praça principal e dessa praça, foi traçada as principais vias de ligação em formato de estrela e no entremeio dessas vias de ligação apresentam ruas que formam verdadeiros labirintos.



Figura 1 – Traçado arredondado do Bairro Roosevelt-Uberlândia-MG.(Fotografia aérea 06016,1997)
Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia.

Outro material apresentado foi parte da Carta do Exército de Patos de Minas (1972), onde se localiza o Domos de Serra Negra, na Escala de 1:100.000 e uma Imagem TM Landsat 5 (1993), cuja composição colorida é 3B4R5G, também na escala de 1:100.000. Por meio desse material, foi possível comparar um mapa com a imagem de satélite, nesta atividade foi possível perceber a metodologia que se utiliza para fazer mapas através das imagens de satélite conforme a sobreposição de camadas, claro que a confecção de mapas hoje é feita na forma digital e o exercício foi feito utilizando a sobreposição do papel vegetal.

Fizeram-se as atividades 4 e 6 constantes do anexo 2. A atividade 4 é uma adaptação das atividades de Almeida et. al. (1997), nesta atividade analisou-se o número da foto (02016). Essa análise levou a compreender-se como é feito o levantamento aerofotogramétrico, (que o número 02 significa o número da faixa e que número 016 significa o número da foto daquela faixa).

Distinguiu-se a fotografia oblíqua da vertical: na fotografia oblíqua, as fotos são obtidas com inclinação intencional do eixo óptico superior a 3° e na fotografia vertical a câmera fica apontada verticalmente para o terreno (ROSA, 2001, p. 101).

Também pôde-se aprender os conceitos de tonalidade, rugosidade, forma e tamanho, parâmetros utilizados para a interpretação de imagens.

A atividade seis consiste em um estudo de problemas ambientais utilizando fotografias oblíquas e o mapa que contém curvas de nível do local estudado e discutiram-se os conceitos de erosão do solo, assoreamento, a importância da vegetação perante o processo erosivo, a erosividade das águas da chuva, bem como a importância das curvas de nível e as relações entre a agricultura, desmatamento e degradação ambiental. Lembrando que esta atividade é totalmente de Almeida et. al. (1997).

Finalizando este módulo, fez-se a comparação temporal entre as imagens. Foram apresentadas duas fotografias aéreas da cidade de Uberlândia, com datas diferentes (1997 e 2004) e, a partir delas, levantaram-se várias temáticas na área observada, conforme a atividade 8 do anexo 2.

A reação dos professores foi positiva, pois observaram que, a partir de uma fotografia aérea, poderiam abranger vários conteúdos a serem estudados, desde a área física à área humana, entendendo os processos históricos e de ocupação do local.

d) MÓDULO IV

O módulo 4 constou de atividades no laboratório de informática, como: conhecer sites que pudesse auxiliar nas aulas de Geografia. O objetivo deste módulo foi orientar os professores quanto ao uso da INTERNET e das imagens de satélites já disponíveis na rede em suas aulas.

Utilizaram-se sites como www.climatempo.com.br, www.inpe.br, www.embrapa.br, www.inmet.gov.br, www.ctgeo.com.br, nos quais os professores puderam observar várias temáticas adequados ao Sensoriamento Remoto e a Geografia.

Os sites consultados permitiram aos professores que conhecessem um grande universo de opções, principalmente envolvendo Geografia Física. Embora tenha sido

percebida a dificuldade dos professores quanto ao manuseio computacional, por outro lado demonstraram-se instigados e motivados.

e) MÓDULO V

No módulo 5, foram apresentados os softwares SPRING e CTGEO-Escola. A princípio seriam feitos exercícios mais elaborados no software SPRING, mas devido à dificuldade de utilização do programa, não foi possível a realização dos mesmos. O manuseio do computador tornou-se uma atividade penosa. Mas, mesmo assim, foi apresentado o Curso de Meio Ambiente a distância, oferecido pelo INPE e disponibilizado no endereço: <http://maca.cptec.inpe.br>, no qual são abordados assuntos relacionados à Geografia Física.

Este curso constituiu-se em uma tarefa individual extraclasse. Alguns professores, já no primeiro contato, o aproveitaram para implementá-las em suas aulas com os exercícios práticos.

Na apresentação do software SPRING, os arquivos trabalhados foram os das pastas *Tutorial 10 aulas*, compostos por imagens de satélites e o traçado de Brasília. Como esperado, houve problemas em desenvolver com agilidade o uso do software SPRING, cujo grau de dificuldade é elevado, alcançando o índice 9 de uma escala de 0 a 10. Chegou-se à conclusão de que este software, a princípio, seria muito desgastante no trabalho em sala de aula, por ser extremamente técnico. Apesar de ser um software livre, disponível na Internet, o fato de ter um excesso de janelas pede muita dedicação ao usuário na sua boa utilização.

Posteriormente, foi apresentado o demonstrativo do CTGEO-ESCOLA que foi aceito com mais facilidade, pois foi desenvolvido justamente para o fim de implementar o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto nas escolas. Os professores se interessaram por este software, por ele ser didático.

f) MÓDULO VI

Neste módulo, fez-se um trabalho de campo no Parque Siquieroli. Lá foram realizadas algumas discussões sobre a importância da imagem real para que os docentes compreendessem o contexto geográfico, podendo-se, inclusive, trabalhar previamente com fotografias aéreas da área visitada. Classificou-se o local e discutiu-se o modo de ocupação da área, bem como alguns problemas ambientais nela inseridos, efetuaram-se comparações com fotografias aéreas tiradas em anos diferentes, como mostra a Atividade 7, do anexo 2.

No campo, observaram-se as modificações do lugar, com aparelho de GPS e também discutiram as técnicas de mapeamento através do mesmo. Foi feito o percurso da caminhada no GPS e entendeu-se um pouco mais sobre mapeamento ou princípio da cartografia.

g) MÓDULO VII

Neste módulo, trabalhou-se a retrospectiva dos módulos anteriores e discutiram-se os trabalhos a serem feitos em sala de aula.

Para estimular os professores, foram apresentadas algumas atividades realizadas por outras professoras, tanto da rede pública como particular de diversas localidades, com alguns exemplos já mencionados no primeiro capítulo.

4.2 – Uso do CTGEO-ESCOLA

Conforme medidas de inclusão digital, sancionadas pelo Ministério da Comunicação em parceria com o Ministério da Educação, com a meta de obtenção de laboratórios de informática para todas as escolas, com os objetivos de combater a desigualdade tecnológica, o analfabetismo digital e diminuir o alto índice de exclusão digital, qualificando também a mão-de-obra.

A partir do segundo semestre de 2006, o município de Uberlândia resolveu por meio da sua Secretaria Municipal de Educação implantar o Projeto Telecentros, nas escolas municipais, disponibilizando inicialmente 23 laboratórios de informática, com previsão de ampliar o número em 48 até fevereiro de 2008. Pensando em incrementar e incentivar o uso desses laboratórios pelos professores, alunos e comunidade, e assim, cumprir o seu papel social, a Prefeitura Municipal de Uberlândia interessou-se em conhecer e oferecer aos professores de Geografia, curso de “Capacitação dos Professores de Geografia para a formação no uso do Sensoriamento Remoto como recurso didático pedagógico a ser utilizado no ensino fundamental”, destinado ao uso e avaliação do software CTGEO-Escola, por seu resultado positivo, foi realizado um convênio com o CTGEO que consistiu em disponibilizar 10 licenças do software CTGEO-Escola para a realização do Projeto Piloto.

4.2.1 - Projeto Piloto: Experiências dos Discentes

O Projeto Piloto realizou-se com alunos das 8ª séries do ensino fundamental de duas escolas da rede municipal de Uberlândia, a E. M. Otávio Batista, (bairro Brasil, setor norte) e E. M. Domingos Pimentel de Ulhôa (bairro Santa Mônica, setor leste) com o auxílio dos professores Adriano Gennaro Costa e José Agostinho Silva.

Perceber mudanças de comportamento e de rendimento escolar em alunos ao trabalhar o Sensoriamento Remoto, foi com certeza experiência gratificante, pois ao abordar novas tecnologias, não somente mostrou-se promissor como aquisição de conhecimento digital, como demonstrou ser fundamental para as atitudes de segurança e autonomia desses jovens, muitas vezes acreditados como sem requisitos ou sem condições financeiras frente as essas tecnologias.

A principal característica do Projeto Piloto é ter servido de referência para a Prefeitura Municipal de Uberlândia, no seu aspecto de inclusão digital, e o principal objetivo foi de oportunizar aos discentes a manipulação desse tipo de ferramenta e a montagem de materiais para serem utilizados em outras escolas.

A aceitação do software CTGEO-ESCOLA, pelos alunos foi observada, em primeira instância o que comprovou a eficiência deste recurso didático. O curso foi realizado em 8 módulos. Em cada módulo foi desenvolvida uma parte do estudo do tema principal, cujos alunos, da E. M. Otávio Batista foi: O estudo ambiental do entorno do Parque Victorio Siquierolli e os alunos da E. M. Domingos Pimentel de Ulhôa foi: O estudo ambiental do Bairro Santa Mônica.

A experiência com os discentes produziu um relato do processo descrito anteriormente em forma de estudo ambiental, conforme os itens a e b, que serão apresentados a seguir:

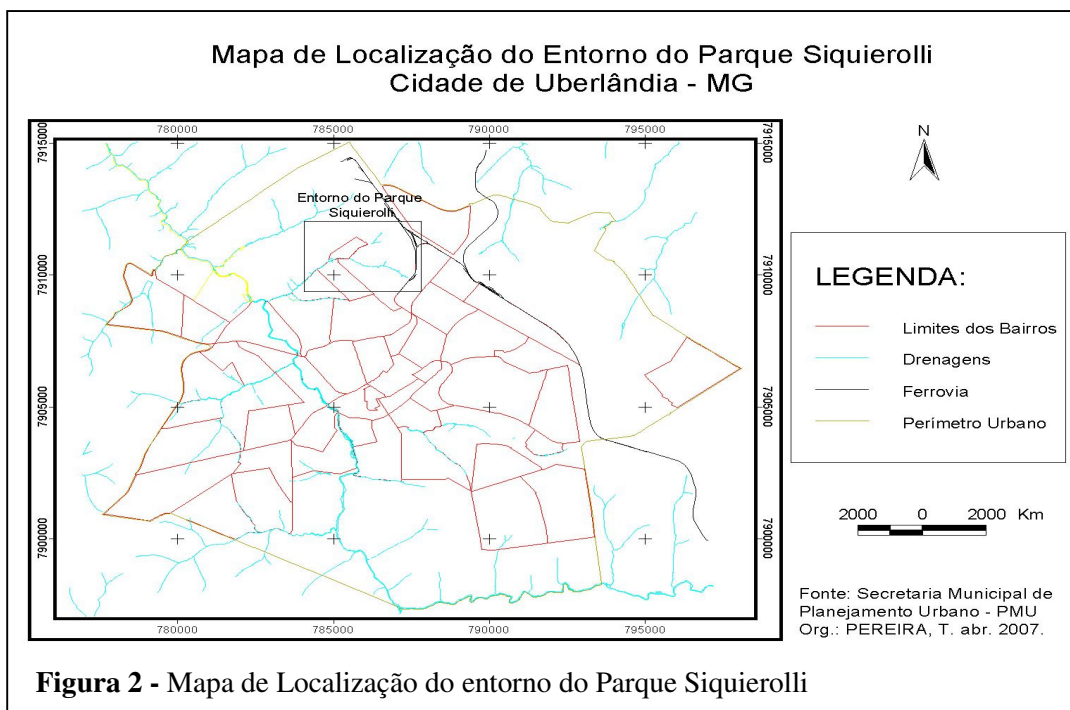
a) Estudo ambiental do entorno do Parque Victorio Siquierolli

Este item foi produzido por meio das observações dos alunos da E. M. Otávio Batista, que consistiu em estudar a área do entorno do Parque Siquierolli, com o propósito de colocar em prática o conteúdo que foi exposto no Projeto Piloto tais como: sensoriamento remoto, fotografias aéreas e também a importância do trabalho de campo.

- **Localização:**

O Parque Municipal Victorio Siqueirolli localiza-se próximo aos seguintes bairros: Residencial Gramado, Bairro Cruzeiro do Sul e Bairro Industrial.

Localiza-se ao norte da cidade de Uberlândia, como mostra a figura a seguir:



Após a exposição do conteúdo, trabalhou-se com as fotografias aéreas do entorno do Parque Siquierolli, realizando primeiramente um quebra-cabeça montando o mosaico das fotos, após esta montagem fez o croqui da área com o papel vegetal marcando todos os pontos a serem visitados. (Fotos 3, 4 e 5)



Figura 3 e 4 - Confecção do mapa em papel
Autor: PEREIRA, T. mar/ 2006.