



Luisa Maria Guimarães de Moraes Souza

*Análise das alterações do uso e cobertura
do solo do município de Catas Altas (MG)
através da classificação de imagens de
satélite*

XII Curso de Especialização em Geoprocessamento
2010



UFMG
Instituto de Geociências
Departamento de Cartografia
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha
Belo Horizonte
cartog@igc.ufmg.br

Luisa Maria Guimarães de Moraes Souza

**Análise das alterações do uso e cobertura do solo do município
de Catas Altas (MG) através da classificação de imagens de
satélite**

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de especialista em
Geoprocessamento. Curso de especialização em
Geoprocessamento. Departamento de Cartografia.
Instituto de Geociências. Universidade Federal de
Minas Gerais.

Orientador: Prof^a Maria Márcia M. Machado

BELO HORIZONTE

2010

Souza, Luisa Maria Guimarães Moraes
Análise das alterações do uso e cobertura do solo do município
de Catas Altas (MG) através da classificação de imagens de
satélite / Luisa Maria Guimarães de Moraes Souza - Belo
Horizonte, 2010.
vi, 31 f.: il.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas
Gerais. Instituto de Geociências. Departamento Cartografia, 2010.
Orientador: Maria Márcia M. Machado

1. Transformação 2. Paisagem 3. Classificação de Imagem 4.
LandSat 5- Catas Altas 6- Uso e Cobertura do Solo

Aluno (a) Luisa Maria Guimarães de Moraes Souza

Monografia defendida e aprovada em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do título de Especialista em Geoprocessamento, em 16 de dezembro de 2010, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Maria Márcia M. Machado

Prof. Dr. Sérgio Donizete Faria

RESUMO

O presente trabalho foi baseado em anterior, realizado em 2008, que tinha como objetivo avaliar a percepção dos moradores de Catas Altas com relação à transformação da paisagem deste município. A proposta atual é verificar se as principais transformações descritas pelos moradores relacionadas à degradação da Serra do Caraça pela mineração; à destruição da vegetação natural pelas atividades de silvicultura, agricultura e expansão da área urbana podem ser identificadas pela análise de imagens de satélite. A metodologia utilizada no presente trabalho consistiu na classificação de imagens TM do satélite LandSat 5, obtidas em duas passagens diferentes na região analisada, em 1985 e em 2010, e a elaboração dos respectivos mapas de uso e cobertura do solo a partir de classificação. Não foi observada alteração efetiva na região da Serra do Caraça, as maiores transformações de uso e cobertura ocorreram a leste do município de Catas Altas. Assim, pode-se concluir que as transformações descritas pelos moradores se devem muito mais à sua ligação de afetividade com a Serra do que com as mudanças reais ocorridas.

Palavras-Chave: Transformação; Paisagem; Classificação de Imagem; LandSat; Catas Altas; Uso e Cobertura do Solo.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABELAS	07
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	07
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	08
1.1 - Objetivo.....	10
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	11
2.1 – Percepção da paisagem de Catas Altas.....	12
CAPÍTULO 3 – MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 – Fluxograma das atividades desenvolvidas	15
3.2 Metodologia.....	16
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1 Resultados das imagens classificadas.....	22
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1 - Vista da Cidade de Catas Altas – MG	11
Figura 2 – Fluxograma da metodologia	15
Figura 3 - Imagem LandSat do município de Catas Altas, MG - 1985.....	17
Figura 4 - Imagem LandSat do município de Catas Altas, MG - 2010.....	18
Figura 5 – Mapa de classificação da imagem do município de Catas Altas, MG - 1985..	19
Figura 6-Mapa de classificação da imagem do município de Catas Altas, MG 2010.....	20
Figura 7 - Mapa de transformação do uso do solo de Catas Altas, MG – 1985/2010.....	21

LISTA DE TABELAS

	<u>Pág.</u>
Tabela 1 - Transformação da paisagem de Catas Altas que mais marcou os entrevistados..	14
Tabela 2 – Classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - 1985 ...	22
Tabela 3 – Classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - 2010 ...	23
Tabela 4 – Resultados da comparação da classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas 1985-2010.....	23
Tabela 5 – Transformações do uso do solo de Catas Altas 1985 - 2010.....	26

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CENIBRA – Celulose Nipo-Brasileira S/A

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Foi realizada uma breve revisão bibliográfica de autores de diferentes épocas, para estabelecer um conceito de paisagem, que justifique a elaboração deste trabalho.

O estudioso francês, Oliver Dollfus (1875), inicia um ensaio sobre a análise geográfica pela noção de paisagem, afirmando que “em um primeiro passo, o geógrafo encontra-se em face da paisagem, que é o aspecto visível, diretamente perceptível do espaço”.

Paul Vidal de La Blache (1905) concebeu o homem como hóspede antigo de vários pontos da superfície terrestre que, em cada lugar, se adaptou ao meio que o envolvia, criando um conjunto de técnicas e costumes que denominou gênero de vida. A diversidade dos meios explicaria a diversidade dos gêneros de vida, daí a ideia de que a paisagem devia confundir-se com a região, isto é, a área de ação de determinado grupo humano. Na compreensão do pensamento vidaliano, podemos considerar sinônimos os termos paisagem e região.

Já André Meynier (1969), ao estudar a revolução do pensamento geográfico na França, considera que, ao final do século XIX, a maior parte dos geógrafos encontrou na paisagem o objeto da geografia, considerando que é geográfico o que está marcado na paisagem, e acrescenta que “a Geografia tem as paisagens como a Aritmética tem os números”.

Toda via foi Gabriel Rougerie (1971) quem estabeleceu a relação mais íntima entre paisagem e Geografia, quando define a Geografia como estudo das paisagens. O geógrafo francês considera que “como a Geografia consiste em localizar fatos, em apreender diferenciações do espaço terrestre e em comparar conjuntos desvendando seu dinamismo interno e suas relações recíprocas”, o âmago da ciência geográfica é “a expressão material de tais diferenciações: as paisagens”.

Outro geógrafo francês, Pierre George (1973), atenua as relações entre a Geografia e paisagem, quando afirma que a paisagem é “objeto essencial da curiosidade e dos estudos geográficos”. Ao analisar o procedimento geográfico da observação do espaço, do visível e do invisível, considera que a paisagem é, por excelência, o visível. Para George a paisagem é “uma resultante de legados ou de forças atuais ou do passado...”, sendo o passado não

apenas as longas seqüências de acontecimentos geológicos ou históricos, como também os fluxos de capitais ou as redes de comando e de decisão ligadas às estruturas.

Outra forma de entender a paisagem é considerá-la em suas inter-relações com a sociedade, isto é, em seus aspectos sociais, históricos, políticos, culturais, etc.

Essa definição de paisagem está voltada para o que poderia chamar paisagem social. Essa é a posição de Milton Santos (1982): “tudo isto são paisagens”, diz o geógrafo ao referir-se a diferentes espaços como uma região produtora de café, uma cidade, um centro urbano, etc., e continua: “o seu traço comum é ser a combinação de objetos naturais e de objetos fabricados, isto é, objetos sociais e ser o resultado da acumulação da atividade de muitas gerações”. Assim, não nega os “objetos naturais”, os componentes da natureza, mas os coloca em relação de igualdade com “objetos sociais” e define a paisagem como resultante de um processo histórico. Esse processo é considerado altamente relevante na caracterização da paisagem, situação que se evidencia na afirmação do mesmo autor: “a paisagem não tem nada de fixo, de imóvel, cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança... a paisagem se transforma para se adaptar às novas necessidades da sociedade”. No entanto não considera sempre a paisagem como produto das relações sociais, pois afirma que muitas mudanças sociais não provocam necessária ou automaticamente modificações na paisagem.

Para conceituar paisagem, nessa linha de pensamento, busca-se novamente em Milton Santos que paisagem é: “resultado de uma acumulação de tempos ... representando diferentes momentos do desenvolvimento de uma sociedade”.

Para Michel Collot (1986) não se pode falar de paisagem a não ser a partir de sua percepção. Para ele, diferentemente de outras entidades espaciais construídas por intermédio de um sistema científico e simbólico como o mapa, ou sócio-cultural como o território, a paisagem se define como um espaço percebido. Essa percepção se distingue das construções e símbolos elaborados a partir dela e exige outros métodos de análise.

Na percepção da paisagem, o sujeito não se limita a receber passivamente os dados sensoriais, mas os organiza para lhes dar um sentido. A paisagem percebida é, portanto, também construída e simbólica.

É importante citar que o uso de imagens de satélite para o estudo da paisagem adota uma noção diferente. Conforme afirma Jailton Dias (2003) uma imagem de satélite traz aos olhos do pesquisador elementos componentes da paisagem sob a forma de *pixels* que fornece uma visão global de seus componentes, incluindo aqueles não visíveis ao olho

humano, descartando-se, assim, grande parte da subjetividade ou estado de espírito do pesquisador durante a interpretação da paisagem.

As imagens de satélite oferecem um ponto de vista diferente do que habitualmente tem-se da realidade: oferece uma visão de cima, que nos permite avaliar de forma mais ampla as características da paisagem e sua distribuição/organização espacial.

Contudo, existem elementos da paisagem observáveis apenas através da interação do pesquisador (percepção) com a área de estudo. São os elementos humanos/naturais que comandam a dinâmica da paisagem. Essa interação entre os procedimentos técnicos de sensoriamento remoto e as atividades de campo junto aos moradores é fundamental para se obter resultados mais consistentes sobre as transformações da paisagem/uso e ocupação do solo de Catas Altas.

1.1 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo analisar as alterações do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas (MG) através da classificação de imagens de satélite e comparar com pesquisa de percepção feita anteriormente na mesma região.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Catas Altas – MG está inserido na Bacia do Rio Piracicaba. A sede municipal está localizada a 745 metros de altitude e tem a sua posição determinada pelas coordenadas geográficas de 20°04'28" latitude Sul e 42°24'27" longitude Oeste.

A população total do município é de 4.236, de acordo com o IGA (1997), sendo que 1.270 habitantes se encontram no espaço rural e 2.969, no urbano.



Figura 1 – Vista da Cidade de Catas Altas – MG

Fonte: EMATER 2008

As principais atividades econômicas são a mineração, o setor terciário principalmente o comércio, turismo, artesanato, agropecuária, silvicultura.

Catas Altas situa-se na parte nordeste do Quadrilátero Ferrífero, no centro-leste do estado de Minas Gerais, sendo a geologia da região peculiar. A serra do Caraça sobressai na paisagem do município, estendendo-se no sentido Leste-Oeste. Nas bordas deste maciço, as cristas de itabirito se distribuem no sentido Norte-Sul.

De acordo com a EMATER (2002), a serra do Caraça caracteriza-se pelo domínio de quartzitos em relevo montanhoso com inclusões de solos rasos de baixa fertilidade e ácidos. Associam-se a estas cristas e depressões a ocorrência de solos com horizonte superficial organomineral, correlacionados com surgimento de aquíferos freáticos (minadores), propiciando elevada umidade do solo superficial. Apresenta uma vegetação do tipo campo natural de altitude associada à mata capoeira.

Duas formações importantes no município de Catas Altas são os diques de rochas máficas e a seqüência *greenstone* (xistos verdes). Ambas são de idade pré-cambriana incerta. Os diques de rochas máficas são de composição diabásica ocorrem na porção ocidental do município, na Região do Maciço do Caraça. Afloram de duas maneiras: como diques de formas arredondadas e hectométricas e como veios de pequena largura superficial.

A seqüência *greenstone* contém minerais de quartzo e micas e até minérios de ferro como a hematita. Aflora como uma faixa de até 2km de largura na direção N-S na porção centro-oeste do município. Constitui um vale que divide o elevado maciço quartzítico do Caraça, a oeste, e os morretes de itabirito, a leste.

2.1 Percepção da paisagem de Catas Altas

A percepção do mundo é feita através de todos os sentidos, que variam conforme os contextos nos quais as pessoas estão inseridas. É através da percepção que o ser humano conhece o mundo à sua volta de forma total e complexa. O mundo percebido pelos olhos é puramente uma relação com o objeto. A percepção e a imagem são dinâmicas no tempo e no espaço. A compreensão do meio muda concomitantemente com a idade, sexo, educação, nível cultural, classe social, religião, etc. Diante da complexidade de elementos que interagem na percepção, Tuan (1983) refere-se à mesma como sendo: “A resposta aos estímulos externos, como a atividade proposital no qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados”.

O processo perceptivo não se limita a perceber passivamente os dados sensoriais, mas os organiza para lhes atribuir sentido. Isso reflete no modo como cada indivíduo sente o ambiente ao seu redor valorizando-o em maior ou menor escala.

No trabalho elaborado no ano de 2008 no município de Catas Altas, com o objetivo de descrever a percepção dos moradores sobre as transformações da paisagem, houve a aplicação de entrevista semiestruturada como metodologia.

Foram fixadas três variáveis na definição da população a ser entrevistada: a faixa etária, o lugar e o tempo de residência no município.

Quanto a primeira variável, foram selecionados 35 sujeitos na faixa etária a partir dos 40 anos de idade. Essa faixa foi selecionada porque os adultos são capazes de construir um sistema combinatório de idéias e proposições, isto é, têm capacidade de expressar relações de transformação da paisagem, pois acompanharam parte deste processo.

A segunda e terceira variáveis foram consideradas em função da relação topofílica entre um sujeito e um lugar. Além da idade, estes moradores foram escolhidos, por residirem preferencialmente há mais de 20 anos no local. Eles são os mais aptos a descrever as transformações ocorridas na paisagem, pois observaram este processo mais de perto.

Neste estudo foi possível perceber a serra do Caraça como a paisagem com a qual os moradores mais se identificaram. Para eles a serra representa a marca da cidade, pois é considerada grandiosa e bonita.

Outras duas paisagens bastante mencionadas pelos entrevistados foram as cachoeiras – pela beleza e por proporcionar diversão – e a igreja – por ser histórica e pela religiosidade.

Além de descreverem com qual paisagem mais se identificavam, os moradores responderam também qual a transformação ocorrida nela que mais os marcaram.

A seguir, na tabela 1, os resultados:

TABELA 1

Transformação da paisagem de Catas Altas que mais marcou os entrevistados

Qual a transformação da paisagem que mais te marcou?		
Categorias de respostas	Nº de respostas	Fala dos entrevistados
Redução do volume de águas das cachoeiras	8	"Antes dava para nadar e hoje não dá nem pra molhar o pé." / "As águas secaram por causa da mineração"
Degradação da serra pela mineração	7	mudando a cara da Serra. Só na frente é que está normal, pois do lado e atrás está tudo destruído." / Devidos às mineradoras, algumas áreas da serra
Destruição da vegetação	5	"Aqui tinha muita mata, mas a mineração acabou com as árvores e hoje estão tentando recuperar."
Crescimento da cidade	4	"A emancipação da cidade foi ótimo!" / A cidade cresceu e aumentaram as construções de casas bonitas. Também aumentaram os turistas."
Assoreamento dos cursos d'água	4	"O que atrapalhou foi a mineradora, antes tinha muitos peixes. A mineradora com os entulhos entupiu os rios."
Plantação de eucalípto	2	" A Cenibra comprou várias fazendas para plantar eucalipto e acabou com as plantações de subsistência, com a fauna local"
Reforma das praças	2	"A área urbana melhorou bastante." / A cidade ficou mais bonita, concertaram as frentes das casas. Esta transformação foi essencial."
Reforma da Igreja (marco histórico)	2	"Reforma interna da igreja, ficou linda, melhorou de mais."
Nenhuma transformação	1	"Não ocorreu transformação."

Tabela 1 - Transformação da paisagem de Catas Altas que mais marcou os entrevistados**Fonte:** Luisa Maria e Shalon Pontes - 2008

A partir destas informações foi possível compreender como os moradores perceberam as transformações da paisagem de Catas Altas, basicamente provocadas pelas mudanças de atividades econômicas.

A proposta agora é verificar se as principais transformações descritas pelos moradores podem ser também identificadas pela análise de imagens de satélite.

CAPÍTULO 3

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas imagens TM do satélite Landsat 5 da região (órbita-ponto 217-74) das datas: 1985 e 2010.

O *software* utilizado foi: o ArcGIS (versão 9.3), para o processamento das imagens e para a classificação.

3.1- Fluxograma das atividades desenvolvidas:

No fluxograma da Figura 2 são apresentadas, de forma esquemática, as principais etapas da metodologia utilizada neste trabalho.

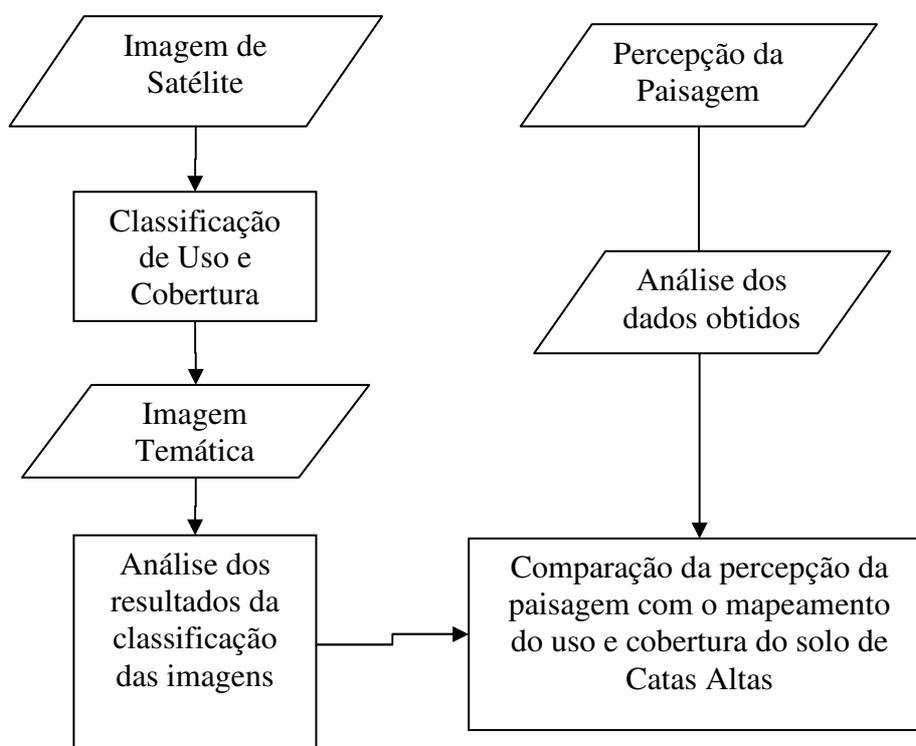


Figura 2 – Fluxograma da metodologia.

3.2 -Metodologia

- **Base de dados**

- 1- Resultado da pesquisa elaborada em 2008, de percepção da transformação da paisagem de Catas Altas;
- 2- Imagens LandSat 5 TM de 1985 e 2010, obtidas gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Optou-se pelo uso do Landsat 5 TM pelo fato deste trabalho exigir a existência de uma abrangência temporal das imagens.
- 3- Foram selecionadas as bandas do visível infravermelho (5, 4 e 3), da órbita-ponto 217-74.

- **Tratamento dos dados**

- 1- Composição RGB 543, por proporcionar uma boa caracterização e diferenciação dos usos e coberturas do solo, o que facilita a análise visual sobre a imagem para a extração de informações.

Imagem LandSat do Município de Catas Altas, MG - 1985

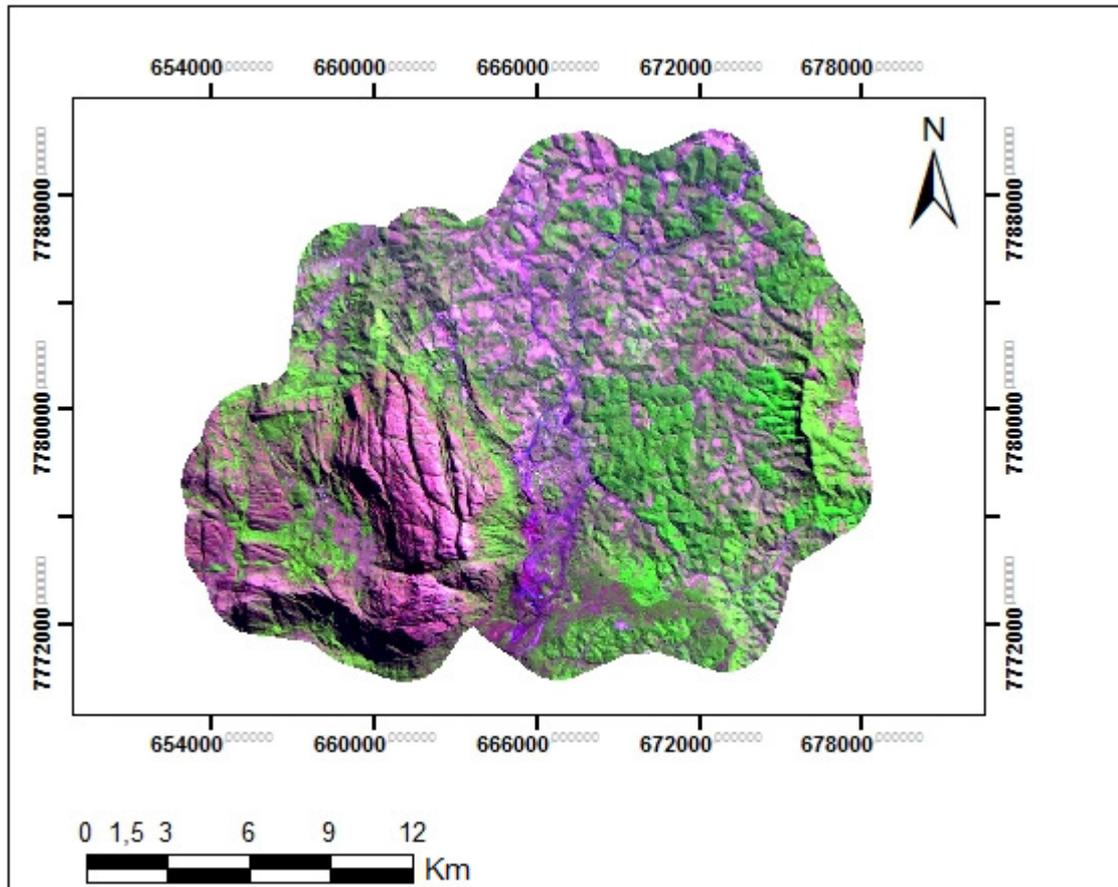


Figura 3 –Imagem LandSat do Município de Catas Altas, MG - 1985

Fonte: INPE / Elaboração: Luisa Maria G. M. Souza

Data: Outubro de 2010

Imagem LandSat do Município de Catas Altas, MG - 2010

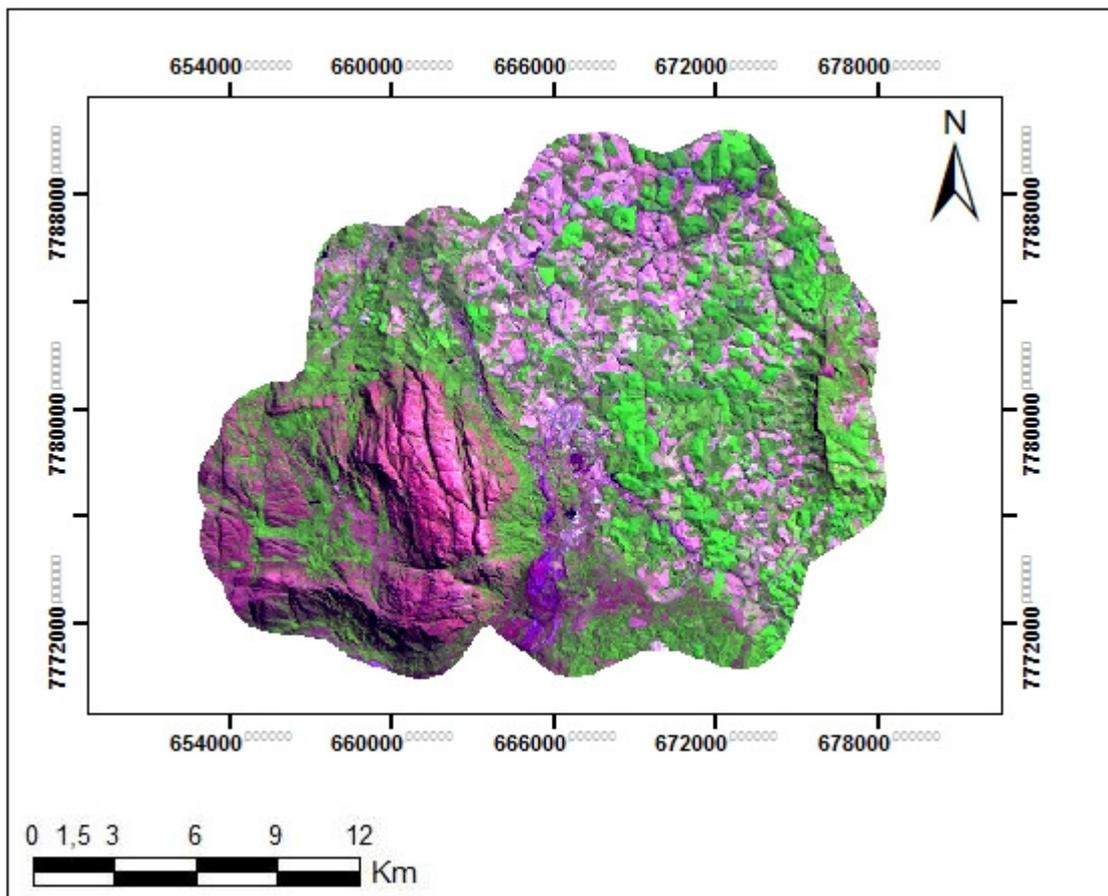


Figura 4 – Imagem LandSat do Município de Catas Altas, MG - 2010

Fonte: INPE / Elaboração: Luisa Maria G. M. Souza

Data: Outubro de 2010

2- Para identificar as principais tipologias de cobertura e uso do solo existentes na região foi feita a classificação das imagens dos anos de 1985 e 2010. Para tanto, foram escolhidas cinco classes:

- 1 – água;
- 2 – urbano;
- 3 – mata;
- 4 – eucalipto;
- 5 – campo\pastagem\solo exposto.

Estas classes foram escolhidas pelo fato da pesquisa de percepção com os moradores apontar como sendo estas as paisagens que sofreram maiores transformações em Catas Altas.

Mapa de classificação da Imagem do município de Catas Altas, MG –
1985

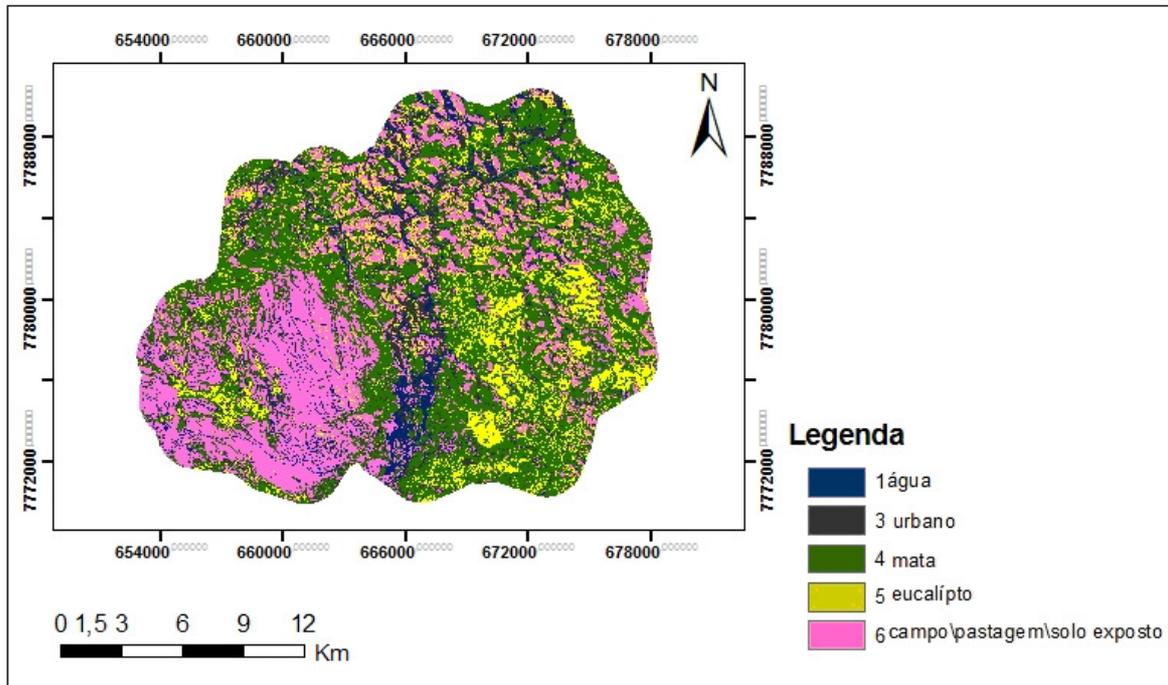


Figura 5 –Mapa de classificação da Imagem do município de Catas Altas, MG – 1985

Fonte: INPE / Elaboração: Luisa Maria G. M. Souza

Data: Outubro de 2010

Mapa de classificação da Imagem do município de Catas Altas, MG –
2010

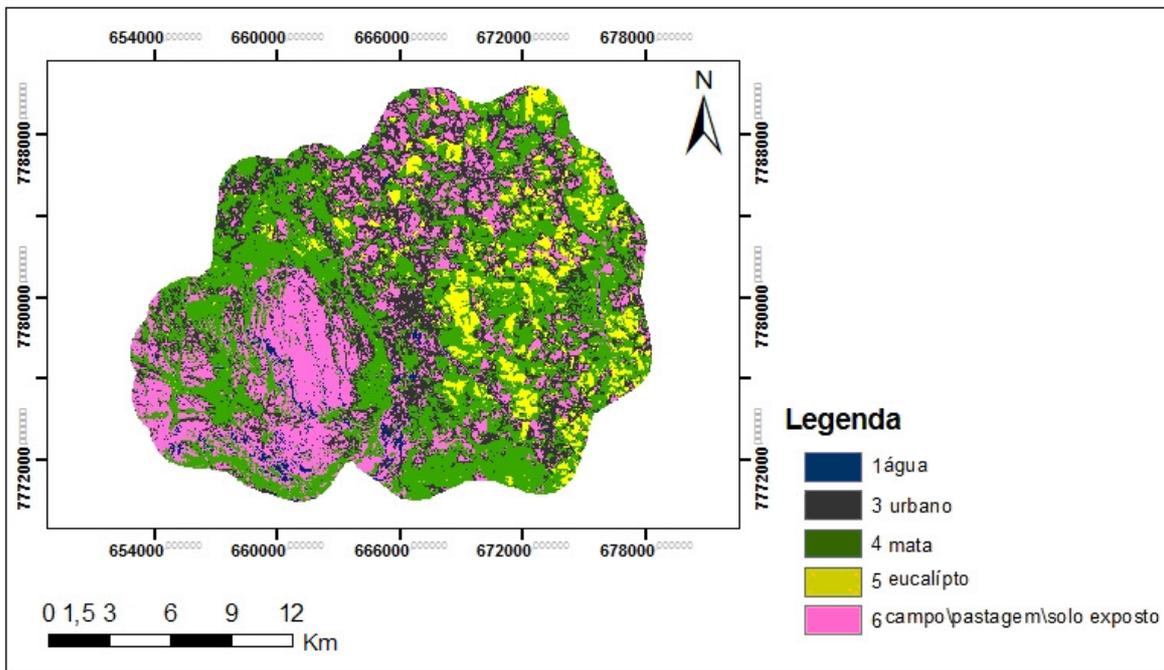


Figura 6 – Mapa de classificação da Imagem do município de Catas Altas, MG – 2010

Fonte: INPE / Elaboração: Luisa Maria G. M. Souza

Data: Outubro de 2010

- As imagens foram classificadas utilizando o classificador pixel a pixel MAXVER (máxima verossimilhança) implementado no ArcGis.

3- Após a classificação, estas imagens foram transformadas em um mapa temático: “Transformação do uso do solo de Catas Altas”, contendo 25 classes. Este mapa representa uma avaliação de área e a evolução dos usos do solo.

Mapa de transformação do uso do solo do município de Catas Altas, MG –
1985/2010

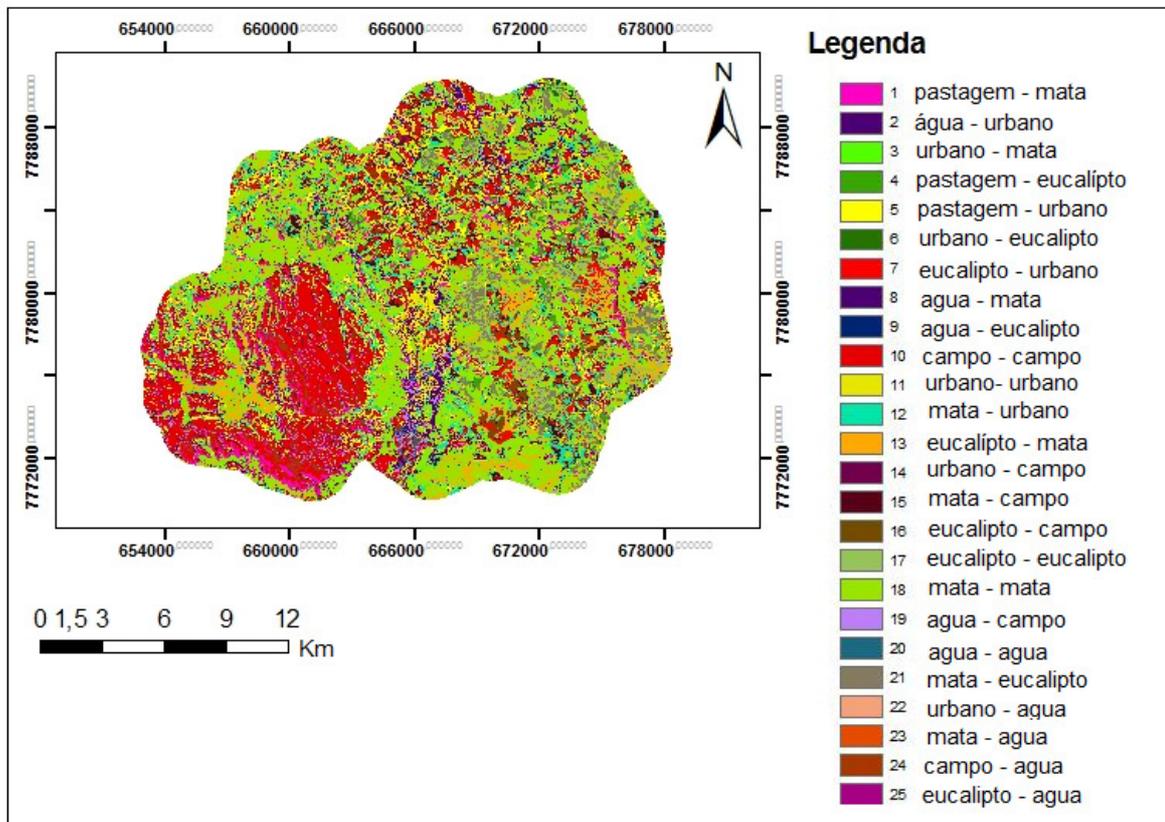


Figura 7 - Mapa de transformação do uso do solo do município de Catas Altas, MG –
1985/2010

Fonte: INPE / Elaboração: Luisa Maria G. M. Souza

Data: Outubro de 2010

4- Comparação da percepção da paisagem, pelos moradores com o mapeamento do uso e cobertura do solo.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se, durante o processo de classificação das imagens de satélite, um maior nível de confusão entre as seguintes classes: campo, pastagem e afloramento rochoso. Esta confusão (especialmente na imagem mais antiga, de 1985) se deve ao fato de se tratarem de tipologias de cobertura com respostas espectrais muito semelhantes.

As imagens do município, nas duas datas analisadas, apresentaram algumas tipologias de cobertura e uso do solo de difícil identificação. É o caso da área de mineração, que em trabalho de campo foi identificada, principalmente no sopé da serra do Caraça, mas que na análise das imagens de satélite não ficou visível, se confundindo com áreas de campo/pastagem/solo exposto.

3.1 Resultado das Imagens Classificadas

TABELA 2

Classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - ano de 1985		
Classe	Nome	Valor em hectares
1	agua	2303,37
2	urbano	4562,01
3	mata	15715,71
4	eucalipto	5070,69
5	campo/pastagem/solo exposto	11328,57

Tabela 2 - Classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - ano de 1985

Dentre as classes selecionadas para o ano de 1985, a que predominou foi a 3 - mata, que corresponde a cerca de 40% de toda a área do município.

Em seguida, a classe 5 – campo/pastagem/solo exposto, que corresponde a 29% da paisagem analisada, ocupando, principalmente, nas áreas centro-leste do município.

Destaca-se, também a presença de plantação de eucaliptos concentrada, principalmente, nas regiões sudeste e leste da área municipal.

TABELA 3

Classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - ano de 2010		
Classe	Nome	Valor em hectares
1	agua	721,17
2	urbano	9099,63
3	mata	16485,03
4	eucalipto	2954,79
5	campo/pastagem/solo exposto	9758,88

Tabela 3 - Classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - ano de 2010

Na imagem do ano de 2010, o que continua predominando é a classe 3 – mata, que corresponde a 42% de toda área do município.

Logo após, a classe 5 – campo/pastagem/solo exposto, corresponde a 25% da área analisada.

E a classe 2 – urbano, que representa 23% do uso e ocupação do solo da área de estudo.

TABELA 4

Resultados da comparação da classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - anos de 1985/2010		
Classe	Nome	Valor em hectares
1	água	-1582,2
2	urbano	+4537,62
3	mata	+769,32
4	eucalipto	-2115,9
5	campo/pastagem/solo exposto	-1569,69

Tabela 4 – Resultados da comparação da classificação do uso e cobertura do solo do município de Catas Altas - anos de 1985/2010

Ao se fazer a comparação entre os dados das duas imagens: 1985 e 2010, observa-se que houve redução:

- da quantidade de água,

- da área de plantação de eucaliptos;
- da área de campo/pastagem/solo exposto.

E expansão:

- da área urbana e
- da área de mata.

1- Água

Na análise desta classe houve uma diminuição na quantidade de água superficial no município. Explica-se, no entanto, que em imagens LandSat os cursos d'água de pequeno porte são difíceis de serem detectados. São estes os tipos de cursos existentes no município. Portanto, este resultado, sobre esta classe, pode estar equivocado.

2- Urbano

Observou-se a expansão da área urbana da sede do município e algumas outras pequenas manchas foram detectadas na região leste do município.

3- Mata

Destaca-se também que a imagem de 2010 apresenta aumento das áreas de mata, quando comparado à imagem de 1985. Uma hipótese que poderia justificar este resultado seria a captação da imagem em 2010 tenha ocorrido em período mais úmido, quando a vegetação apresenta cor mais intensa, fazendo esta classe ficar mais visível. Uma segunda hipótese possível seria a ocorrência de reflorestamento no período entre 1985 e 2010, implementado pela mineradora que atua na região, como medida compensatória pela degradação.

4- Eucalipto

A silvicultura praticada em Catas Altas se dá pelo processo da substituição da vegetação nativa pela monocultura de eucaliptos para produção de celulose, pela CENIBRA - Celulose Nipo-Brasileira S.A. Essa atividade exige extensas áreas plantadas, que faz com que a paisagem seja modificada.

As áreas de eucalipto identificadas nos mapas diminuíram entre o período de 1985 e 2010. Tal fato pode ter ocorrido em função da dificuldade de se classificar as áreas de

eucalipto apenas apenas pela sua resposta espectral. As áreas de silvicultura isoladas e bem definidas foram satisfatoriamente classificadas.

5- Campo/pastagem/solo exposto

A diminuição da área de campo/pastagem/solo exposto pode ser justificada, em função do avanço das atividades urbanas, agrícolas e silvícolas.

Visando a identificação das transformações do uso e cobertura do solo de Catas Altas, nas datas de 1985 e 2010, foi criada a tabela apresentada a seguir.

TABELA 5

Transformação do uso do solo de Catas Altas - anos de 1985/2010			
Classe	Transformação ocorrida		Área em hectares
	1985	2010	
1	campo\pastagem\solo exposto	mata	2262,87
2	água	urbano	721,44
3	urbano	mata	1577,25
4	campo\pastagem\solo exposto	eucalipto	540
5	campo\pastagem\solo exposto	urbano	2469,6
6	urbano	eucalipto	164,07
7	eucalipto	urbano	1150,92
8	água	mata	572,94
9	água	eucalipto	33,3
10	campo\pastagem\solo exposto	campo\pastagem\solo exposto	5645,79
11	urbano	urbano	1738,26
12	mata	urbano	3007,35
13	eucalipto	mata	2345,13
14	urbano	campo\pastagem\solo exposto	1013,94
15	mata	campo\pastagem\solo exposto	1519,29
16	eucalipto	campo\pastagem\solo exposto	757,35
17	eucalipto	eucalipto	803,7
18	mata	mata	9705,96
19	água	campo\pastagem\solo exposto	816,03
20	água	água	159,39
21	mata	eucalipto	1409,04
22	urbano	água	66,96
23	mata	água	72,18
24	campo\pastagem\solo exposto	água	409,23
25	eucalipto	água	13,14

Tabela 6 - Transformação do uso do solo de Catas Altas - anos de 1985/2010

Fonte: Luisa

Notam-se algumas discrepâncias em relação às classes detectadas, como por exemplo: a transformação de área urbana em mata, eucalipto, campo\pastagem\solo exposto e água; e a água em mata, eucalipto e campo\pastagem\solo exposto.

Houve uma expansão significativa no período analisado da área urbana, que substituiu, principalmente, áreas de campo\pastagem\solo exposto, eucalipto e mata na parte leste do município.

Outra mudança importante foi a transformação de campo\pastagem\solo exposto e eucalipto em área de mata. E o inverso também ocorreu, ou seja, considerável transformação de área de mata em eucalipto e campo\pastagem\solo exposto.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

Através de trabalho realizado em 2008, foi possível estabelecer que a Serra do Caraça, localizada no oeste do município de Catas Altas, foi a paisagem com a qual os moradores mais se identificaram. Assim, as alterações ali ocorridas foram as que mais marcaram os entrevistados:

- redução do volume das águas das cachoeiras;
- degradação da serra pela mineração;
- destruição da vegetação.

Mas estas transformações não foram detectadas com a análise das imagens de satélite. Através do trabalho de comparação dos mapas de uso e ocupação do solo de Catas Altas dos anos de 1985 e 2010, concluiu-se que as maiores transformações ocorreram a leste do município:

- diminuição da quantidade de água,
- diminuição da área de plantação de eucaliptos;
- diminuição da área de campo/pastagem/solo exposto;
- expansão da área urbana;
- expansão da área de mata.

É importante citar que a análise de imagens de satélite não é utilizada especificamente para o estudo de paisagem, mas sim para detectar as alterações do uso e cobertura do solo. O espaço de estudo é o mesmo, mas a forma de análise é diferente. As transformações que foram mapeadas através da classificação das imagens não correspondem ao que foi detectado junto aos moradores. Isto reforça a tese de que a percepção não é um simples reflexo da realidade afetiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVARES, Karlla Valladares. **O Eixo Turístico Mariana-Santa Bárbara: paisagens e lugares turísticos**. 2003. tese (Mestrado em Tratamento da Informação Espacial) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
- BLEY, Lineu. **Morretes, estudo de paisagem valorizada**. 1990. 215f. tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro, São Paulo.
- BUENO, Guilherme Taitson. **Ouro Preto e Mariana segundo a percepção do explorador inglês Richard Burton**. Caderno de Geografia Belo Horizonte, v. 11, nº 17, p. 66-80. 2º semestre de 2001.
- BURTON, Richard Francis. **Viagem do Rio de Janeiro a Morro Velho**. Brasília: Senado Federal, 2001. 527 p. (O Brasil visto por estrangeiros).
- DIAS, Jailton. 2003. **A Construção da Paisagem na Raia Divisória São Paulo- Paraná – Mato Grosso do Sul: um estudo por teledeteção**. Tese de Doutorado. São Paulo. UNESP Presidente Prudente.
- DOLLFUS, Oliver. **O Espaço Geográfico**, São Paulo: Difusão Editorial S.a, 1875.
- EMATER. **Caracterização dos Ecossistemas de Catas Altas – MG, com base para o desenvolvimento sustentável**. Belo Horizonte: EMATER, 2001.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Atlas dos monumentos Históricos e Artísticos de Minas Gerais. Circuito de Santa Bárbara**. V. 1 e 2. 1979.
- GEORGE, Pierre. **Les Méthodes de La Géographie**, Paris : Preses Universitaires de France, 1973.
- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS (IGA). **Monografia de Catas Altas – MG**. Belo Horizonte, 1997.

COLLOT, Michel. “Points de Vue sur La Perception des Paysages”, *L’espace Géographique*, nº 3, 1986.

MEYNIER, André. **Historie de la Pensée Géographique**, Paris. Presses Universitaires de France, 1969.

OLIVEIRA, Lívia de. Caderno Paisagens 3: **Encontro Interdisciplinar sobre o estudo da paisagem** – 3º encontro interdisciplinar sobre o estudo das paisagens: resumos. Rio Claro: UNESP, 1998.

ROUGERIE, Gabriel. **Geografia das paisagens**, São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1971.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. **Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais**. São Paulo: Ed. Da USP; Belo Horizonte: Itatiaia, 1975. 378p. (Reconquista do Brasil; 4)

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec: 1982.

SOUZA, Luisa Maria Guimarães de Moraes e PONTES, Sharon Alves. **A percepção das transformações da paisagem da região de Catas Altas, MG: do século XIX ao século XIX**. 2008. 69f. Monografia (graduação) pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da Percepção, Atitudes e valores do Meio Ambiente**. São Paulo: Ed. DIFEL, 1980.

VIDAL DE LA BLACHE, Paul. “Tableau Géographique de la France”, **Historie de France**, Paris: Hachette, Tomo I, 1905.

Sites consultados:

Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas. SPRING. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html>. Acessado em 20 de setembro de 2010.