

OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO RIO TIBAGI - PR

MIRIAN VIZINTIM¹
DEISE FABIANA ELY²
OMAR NETO FERNANDES BARROS³

VIZINTIM, M.; ELY, D.F., FERNANDES BARROS, O.N. Ocupação do Solo na Bacia do Rio Tibagi - Pr. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 17, n. 1, p. 33 - 37, mar. 1996.

RESUMO: O presente trabalho apresenta uma análise da ocupação do solo agrícola na Bacia do Rio Tibagi em 1993, elaborada a partir do mapeamento realizado na escala 1:250.000, utilizando como material básico imagens orbitais do LANDSAT TM 5 - 3/4/5.

PALAVRAS-CHAVE: Mapeamento, Zoneamento, Imagens Orbitais e Sensoriamento Remoto.

1 INTRODUÇÃO

A Bacia do Rio Tibagi, uma das 15 bacias hidrográficas paranaenses, é uma das mais importantes em relação ao potencial energético e pela extensão das áreas que abrange, 2.471.167 ha. Com nascentes localizadas na região de Ponta Grossa, o rio corre em direção ao Paranapanema, atravessando áreas com características físicas (solo, relevo, clima) e ou econômicas diferenciadas.

A área da Bacia do Rio Tibagi sofre problemas de degradação ambiental, que envolvem a má utilização da terra, erosão, assoreamento de rios, ausência ou deficiência de mata de galeria, poluição hídrica e do solo. Devido aos referidos problemas, a Universidade Estadual de Londrina vem desenvolvendo vários projetos de pesquisas objetivando o diagnóstico dos problemas ambientais e a futura recuperação desse manancial hídrico.

Entre os projetos em realização, citamos o projeto integrado denominado Macrozoneamento Ambiental da Bacia do Rio Tibagi, através de sensoriamento remoto e integração de dados, desenvolvido pelo Departamento de Geociências, do qual esse trabalho é parte integrante.

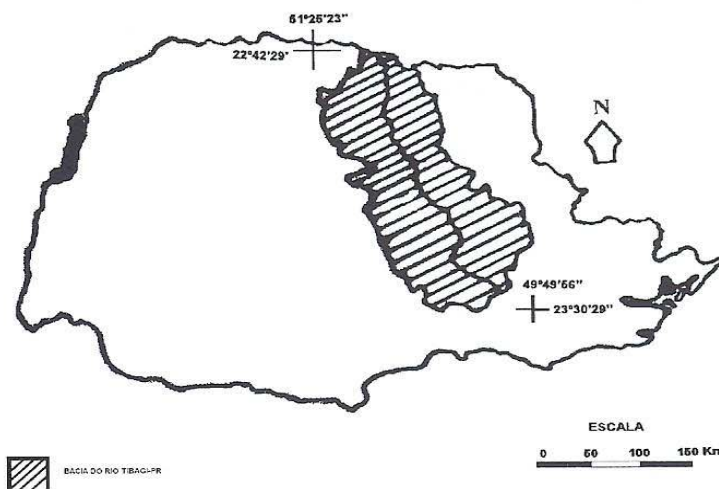
Na elaboração do Macrozoneamento, entende-se que é necessário o conhecimento da ocupação do solo, pois esse possibilita a compreensão e melhor utilização dos recursos naturais essenciais na análise de processos e problemas ambientais tanto para legisladores como para planejadores. ROSA (1990) define o estudo do uso da terra como "a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem", e para ANDERSON et al. (1979) os "dados sobre uso da terra são necessários na análise de problemas ambientais que precisam ser compreendidos", o que

vem corroborar a justificativa do presente trabalho, que tem por objetivo a cartografia e o estudo da ocupação do solo na bacia do Rio Tibagi - Pr.

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

A bacia do Rio Tibagi abrange uma área de 2.471.167 ha, onde atualmente, 41 municípios estão parcial ou totalmente incluídos. Suas nascentes estão localizadas no sul do Estado do Paraná, 25°30'29"S e 49°49'56"O, seguindo em direção ao norte, 22°42'29" S e 51°25'23"O, (Figura 1).

FIGURA 1 – Localização da Bacia do Rio Tibagi no Estado do Paraná.



O desnível altimétrico de nascente a foz é grande, e, segundo MAACK (1981), a queda total do rio, desde suas nascentes a 1060m até a Barra do Paranapanema,

¹ Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina. Caixa Postal 6001, Londrina - Pr. CEP. 86051-990.

² Departamento de Geografia, Universidade Federal de Rondonópolis. Caixa Postal 186, Rondonópolis - MT. CEP

³ Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina. Caixa Postal 6001, Londrina - Pr. CEP. 86051-990.

é de 762m em 531km de extensão. A perda de altitude distribui-se sobre vários trechos fluviais, com ocorrências de cachoeiras.

O rio percorre três diferentes zonas do relevo paranaense, passando pelo Primeiro, Segundo e Terceiro Planaltos; sendo que a maior parte da área está inserida no Segundo Planalto. Suas nascentes, localizadas a oeste da escarpa devoniana, estão em áreas do Segundo Planalto, e as ao leste, em áreas do Primeiro Planalto. Após a junção desses dois braços, o principal corre longo percurso em área do Segundo Planalto, até ultrapassar a Serra da Esperança, atingindo o Terceiro Planalto.

O relevo no Primeiro Planalto é montanhoso orientado por uma sucessão de espigões alongados e vales em "V" profundos. O Segundo apresenta-se como um patamar intermediário entre o Primeiro e Terceiro Planalto, limita-se, a leste, pela escarpa devoniana e a noroeste, pela Serra Esperança. É constituído por relevos tabulares, que formam cuevas e plataformas estruturais mais dissecadas; apresentando suave inclinação para oeste. É constituído por sedimentos antigos do Paleozóico, ocorrendo em camadas sub-horizontais, com inclinação para oeste; e, finalmente, o Terceiro Planalto é talhado por rochas eruptivas básicas, e é limitado pela Serra Boa Esperança, que o separa do Segundo Planalto, onde as altitudes médias são superiores a 1.000m, altitudes que diminuem para 300m em direção ao Paranapanema. A leste do Tibagi, a área apresenta-se relativamente baixa e cortada por platôs isolados e mesetas, com altitudes que oscilam entre 300 a 650m. A oeste, verifica-se a presença de pequenos espigões que constituem divisores de água secundários e suaves colinas e platôs.

Em razão de seu clima, grande parte quente e úmido, considera-se que os solos do Paraná têm origem, predominantemente, na meteorização de caráter químico das rochas, de forma laterítica. Predominam na área, nove tipos de solos. Dois se destacam por sua elevada fertilidade natural, são os localizados ao norte da bacia no Terceiro Planalto: o Latossolo Roxo e a Terra Roxa Estruturada que, em linhas gerais, são profundos, bem desenvolvidos e de alta fertilidade.

Na região de transição entre o Segundo e o Terceiro Planalto, devido à movimentação do relevo mais acentuada, o domínio é de solos do tipo litólico, que são menos profundos e normalmente menos férteis. Adentrando na área do Segundo Planalto, predominam os cambissolos, associados com podzólicos e latossolos; desenvolvidos na sua grande maioria em rochas sedimentares, e apresentam normalmente menor fertilidade natural em relação aos do Terceiro Planalto. No Primeiro Planalto, a ocorrência maior é a dos solos litólicos, cambissolos e o Latossolo Vermelho-Amarelo álico, ITCF (1987).

Segundo a classificação climática de W. Köppen, são identificados três tipos: Cfa, Cfa (h) e Cfb, sendo que o tipo Cfa é o predominante, definido como clima

Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco freqüentes, com tendência a concentração de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida, com médias de temperaturas nos meses mais quentes superior a 22°C e, dos meses mais frios, inferiores a 18°C. Ao norte, predomina o tipo climático Cfa(h), clima pluvial quente-temperado, sempre úmido, com temperaturas no mês mais quente superior a 22°C. Ao sul o clima é do tipo Cfb, subtropical úmido mesotérmico; de verões frescos, com ocorrência de geadas severas e freqüentes, não apresentando estação seca, com médias de temperatura dos meses mais quentes inferiores a 22°C e dos meses mais frios, inferiores a 18°C.

Os fatores de caráter físico, aliados aos processos de ocupação e colonização que ocorreram de forma diferenciada, caracterizam diferentes zonas na bacia, segundo sua exploração, uso, ocupação e tipos de solos.

A ocupação do espaço paranaense consolidou-se através da instalação dos municípios, ao longo de períodos de tempo bem distintos. Na área ao sul e sudeste da bacia, estão alguns dos mais antigos municípios, ou seja, fazem parte do primeiro período, que se deu desde o início da colonização até a primeira década do século XX, como é o caso de Ponta Grossa e Castro. Os municípios localizados ao norte são de ocupação mais recente, por volta de 1920 a 1960, que ocorreu, sobretudo devido a marcha do café vinda de São Paulo, em que se destacam alguns municípios como Santo Antônio da Platina, Jacarezinho, Cornélio Procópio, Londrina e Apucarana.

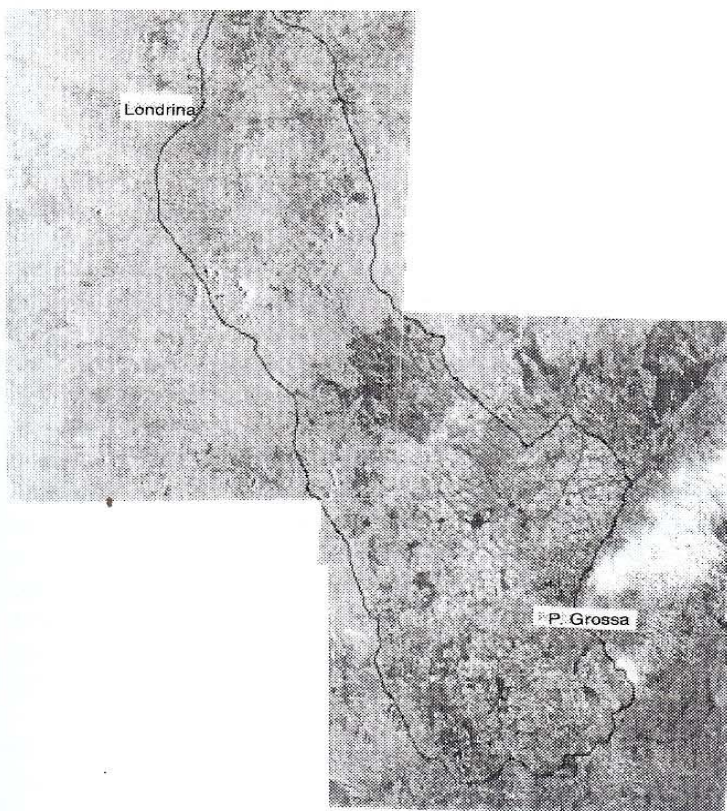
A princípio, podemos definir por estas observações, e tendo em vista o trabalho de VIZINTIM (1992), quatro grandes áreas na bacia: (i) na região norte, jusante da bacia, predomina a ocorrência de rochas eruptivas básicas, os solos são férteis e profundos, o relevo é do tipo suave ondulado, predominam altitudes entre 300 a 600m; a temperatura média é a mais elevada, a ocorrência de geadas pouco freqüentes e sem estação seca. Essa região é também caracterizada pelo alto nível de desenvolvimento da agropecuária, com utilização de tecnologia moderna na produção de grãos, além da pecuária; (ii) a região central, onde se encontra a Serra Esperança, torna o relevo mais movimentado, do tipo ondulado e por vezes a forte ondulado. Os solos são pouco profundos e de baixa fertilidade natural, a pastagem é uma atividade importante ao lado do reflorestamento; (iii) a região sul, a área é, na sua maioria, formada de rochas sedimentares, apresenta relevo do tipo ondulado, com solos menos desenvolvidos em relação ao norte. As altitudes são elevadas e as médias de temperaturas são baixas. Nessa área, desenvolve-se uma pecuária extensiva em razão, também, dos seus campos naturais. A ocorrência de terras sem utilização é acentuada e, mais recentemente, no extremo sul uma agricultura baseada em culturas temporárias tem

sido implantada, e (iv) na região sudeste, destaca-se uma área formada de quartzito, em elevada altitude, onde as médias das temperaturas são as mais baixas, e o uso do solo é diversificado.

3 MATERIAIS, MÉTODOS E PROCEDIMENTOS UTILIZADO

Considerando a inexistência de fotografias aéreas atualizadas, e também a extensão da área de estudo, optamos pela utilização de imagens orbitais do Landsat TM 5, bandas 3/4/5, das cenas 221/077 (16/03/93) e 222/076 (02/01/93), em papel fotográfico na escala original 1:250.000. A partir de cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (1982), na escala de 1:250.000, folhas SF-22-Z-N (Marília), SF-22-Y-D (Londrina), SF-22-Z-C (Cornélio Procópio), SG-22-X-A (Telêmaco Borba) e SG-22-X-C (Ponta Grossa), delimitou-se a área da bacia, retirou-se a rede de drenagem em papel poliéster, (Figura 2).

FIGURA 2 – Fotos imagens landsat TM5 3/4/5, 221/076 e 221/077
Bacia hidrográfica do Rio Tibagi



Para a interpretação visual, utilizou-se, para o reconhecimento dos alvos, a chave de identificação de classes de revestimento de uso do solo, proposta por VIZINTIM (1990) e, adaptada em campo para a área, através da leitura dos alvos na imagem em

comparação com a verdade terrestre. O trabalho de campo e o conhecimento prévio da área por bibliografia, possibilitou a eleição da legenda que considerou o objetivo e a escala do trabalho, adaptado de ANDERSON et al. (1979), onde os autores utilizaram vários níveis de classificação de acordo com o nível de coleta de informação e a escala do produto utilizado sendo assim, as seguintes classes foram definidas: **(i) URBANA:** cor azul, mais acentuada nas áreas centrais e mais clara para as áreas periféricas, apresentando textura grossa, limite irregular e forma geralmente quadriculada; **(ii) MATA:** identificada na cor marron avermelhada, com tonalidades variadas, apresentando textura grossa e heterogênea, com contornos curvilíneos e; **(iii) REFLORESTAMENTO:** cor marron escuro avermelhado, apresentando textura média e homogênea, sombras laterais bem definidas e retilíneas, corredores bem espaçados, talhões grandes e glebas de formato irregular; **(iv) CULTURA:** ocorrem variações de cor, devido, sobretudo, às características do solo e do estágio fenológico da cultura (variando do amarelo ao laranja e azul claro), apresentando textura fina e homogênea e estrutura simétrica quadrangular das glebas; **(v) PASTAGEM:** ocorre variações de cor, do azul ao marron escuro, isto é explicado pela diversificação do meio como também pelo fato de nesta classe incluímos tanto os campos sujos (presença de arbustos e árvores) e limpo. Apresentando textura fina para as pastagens rasteiras, e quando associada a vegetação arbórea a textura é média, limite e forma irregular; **(vi) MÚLTIPLO USO:** a cor é de difícil definição, devido ao tamanho minúsculo dos talhões, apresentando textura média e o limite e forma das glebas são irregulares.

A legenda estabelecida foi: **(i) URBANA:** área de uso intensivo com grande parte da terra coberta por estruturas, inclui áreas residenciais, comerciais, serviços e as industriais; **(ii) CULTURA:** inclui as culturas perenes e temporárias. As primeiras são aquelas de ciclo longo entre o plantio e a renovação dos talhões, representadas, basicamente, pela cultura de café e, num segundo plano, pela fruticultura. As culturas temporárias são as anuais, que apresentam um ciclo curto; **(iii) PASTAGEM:** são áreas em que a vegetação natural é predominantemente de gramíneas, plantas graminóides, ervas, arbustos e árvores dispersas, nas quais o pastoreio é o uso que tem influência marcante. As pastagens naturais, bem como as artificiais ou cultivadas estão incluídas nessa categoria; **(iv) REFLORESTAMENTO:** formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas, organizadas em grandes áreas quando para uso industrial, ou talhões menores e isolados em propriedades agrícolas; **(v) MATA:** engloba-se, aqui, uma classe de cobertura vegetal natural de porte arbóreo, representada por diversos tipos tais como mata galeria e de encosta, mata de araucária e mata

pluvial subtropical; **(vi) MÚLTIPLO USO**: esta categoria abrange as áreas com pequenos talhões e o uso diversificado, geralmente próximo das cidades, ou seja, chácaras, pomares, horticulturas, ou ainda em áreas onde a atividade principal é a exploração de culturas de subsistência com talhões apresentando-se revestidos de culturas, pastos e matas.

Para o mapeamento, adaptou-se a metodologia proposta pelo IPT (1990). A base cartográfica, produzida anteriormente, foi quadriculada em rede de 4 por 4 mm, equivalendo a 1km², ou 100 ha no terreno. Essa malha foi sobreposta as imagens, os alvos foram interpretados, quadrícula por quadrícula. Alvos menores que uma quadrícula não foram considerados no mapeamento.

A reunião dos "overley" resultou na Carta de Uso e Ocupação do Solo Agrícola da Bacia do Rio Tibagi.

4 CARTA DE USO DO SOLO - BACIA DO RIO TIBAGI - 1993

A partir da Carta de Uso e Ocupação do Solo, a qual não foi apresentada devido a impossibilidade de publicar figuras coloridas, para efeito de descrição e considerando o objetivo do presente trabalho, foi realizado um zoneamento da ocupação do solo subdividindo a Bacia do Rio Tibagi em 7 áreas, (Figura 3).

FIGURA 3 — Zoneamento a partir da Ocupação do Solo – Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, Pr. – 1993



Na Figura 3, as áreas demarcadas representam:

- (i) área A: extremo sul da bacia, região de Ivaí, Imbituva, Irati, Teixeira Soares, Palmeira e Piraí do Sul a sudeste, onde o uso do solo é diversificado, com policultura de subsistência, pastos, mata natural e reflorestamento.
- (ii) área B: sul da bacia (Tibagi, Ponta Grossa e Castro), apresentando cultura temporária com alguns vestígios de mata e reflorestamento.
- (iii) área C: Serra de Piraí do Sul (Furnas), apresentando pastagem, sendo que nas escarpas há a presença de fragmentos de mata.
- (iv) área D: Região de Ipiranga, Reserva. Há predomínio de pastagem. A mata natural/secundária e área de reflorestamento estão presentes principalmente em áreas de forte declividade.
- (v) área E: Região de Telêmaco Borba, Harmonia e Curiúva, apresentando reflorestamento, com pequenos fragmentos de mata natural e ou secundária.
- (vi) área F: Região de Ortigueira a São Jerônimo da Serra. Há predomínio de pastagem.
- (vii) área G: Região de São Jerônimo à Foz do Rio Tibagi. Há o uso predominante de cultura temporária, mas é significativo a pastagem. Nas proximidades das cidades o uso é mais diversificado, como por exemplo em Londrina. A oeste do Rio Tibagi a presença de pequenas áreas com matas natural/secundária é mais significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocupação do solo na Bacia do Tibagi é caracterizada pelo predomínio das culturas temporárias que dividem área com a pastagem. A cultura permanente é pouco expressiva e esta foi considerada na mesma classe de uso para efeito de mapeamento. A área de reflorestamento, no médio curso, ocupa uma grande área da bacia, tornando o ambiente muito homogêneo.

A presença de mata natural e ou secundária, em relação à totalidade da bacia, é pouco expressiva, e ocorre de forma concentrada no sul. Na jusante, onde a ocupação do solo é mais recente e voltada a uma exploração mais efetiva do solo, a vegetação é quase inexistente e nem mesmo nas áreas próximas aos rios foram preservadas, o mesmo ocorrendo aos arredores das cidades, demonstrando desrespeito pelos recursos naturais, pela terra e também pela qualidade ambiental e de vida da população.

O uso indiscriminado do solo é também refletido pela grande quantidade de área ocupada por pastagem, muitas das quais próprias para de culturas anuais. A ausência de áreas preservadas como reserva ecológica é também um fato registrado.

Para efeito de síntese, podemos ainda considerar a bacia do Rio Tibagi, em apenas três grandes zonas: alto, médio e baixo Tibagi. (i) alto Tibagi: refere-se a área que abrange das nascentes do rio (região de

Ponta Grossa) até Telêmaco Borba. A ocupação do solo é bastante diversificada com a presença de matas naturais, principalmente araucária, além de matas de galerias e reflorestamentos, próximas às cidades de Imbituva, Ipiranga, Palmeira, além de outras. Áreas com culturas temporárias, estão presentes nas proximidades de Tibagi, Piraí do Sul, Ponta Grossa e Palmeira. Essa zona pode ser subdividida em 3 áreas, que são: **(i.1) Região de Ponta Grossa:** predomina parcela de tamanho médio a grande, ocupada predominantemente por culturas temporárias; **(i.2) Região de Irati-Palmeira:** o uso do solo é diversificado, ocorrendo o plantio das culturas de subsistência, pequenos pastos, fruticultura, pequenos fragmentos de mata natural (Araucária) ou secundária e reflorestamento; **(i.3) Região da Serra das Furnas:** predomina a presença de pastagem (campo limpo) com pequenos fragmentos de matas. **(ii) Médio Tibagi:** zona central que se estende de Telêmaco Borba até o Rio Apucarantina, é composta por duas áreas distintas: **(ii.1) Região de Telêmaco Borba-Curiúva:** área dos grandes reflorestamentos, exemplo o da Klabin e Inpacel; ocorrendo também a presença de mata em vários fundos de vale, **(ii.2) Região de Curiúva até São Jerônimo da Serra:** área de campo sujo com fragmentos de matas nas vertentes e em alguns topos. **(iii) Baixo Tibagi:** (São Jerônimo a Foz do Rio) predomina o uso diversificado do solo, porém a cultura é a principal atividade. As parcelas agrícolas são

normalmente pequenas ou médias. A ausência de mata é fato marcante.

Com relação à interpretação da imagem, temos a considerar algumas dificuldades na identificação da ocupação do solo, como por exemplo:

- a principal dentre elas deveu-se à falta de recursos para a aquisição de imagens em diferentes épocas do ano e bandas espectrais, o que facilitaria a discriminação dos alvos;
- uma mesma cobertura pode apresentar padrões distintos em solos de texturas diferentes, ou em solos sob diferentes teores de umidade, ou em função da variação do relevo,
- algumas coberturas se confundiram na interpretação como é o caso das culturas e pastagem, principalmente quando ocorrem em pequenas glebas e intercaladas entre si;
- a ocupação representada por culturas de subsistência em pequenas propriedades e de forma desordenada, por vezes impossibilitou a identificação da categoria mais específica;
- os relevos mais acidentados dificultaram a interpretação; e
- as culturas temporárias apresentaram diferentes tonalidades de cor, pois representam normalmente cobertura em diferentes estádios fenológicos, o que dificultou sua identificação e mapeamento.

VIZINTIM, M.; ELY, D.F., FERNANDES BARROS, O.N. Occupation of the soil at the Tibagi River Basin. **Semina:** Ci. Agr., Londrina, v. 17, n. 1, p. 33 - 37, mar. 1996.

ABSTRACT: *The present work presents an analysis of the occupation of the agricultural soil at the Tibagi River Basin in 1993, elaborated upon the mapping carried out in scale 1: 250 000, using satellite images of LANDSTA TM 5 - 3/4/5 as basic material.*

KEY-WORDS: *Mapping, Zoning, Satellite Imagens, Remote Sensing.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.R. E.E. Hardy, J.T. Roach, R.E. Witmer. *Sistema de Classificação do Uso da Terra e do Revestimento do Solo para Utilização com Dados de Sensores Remotos*. Tr. Harold Strang. Rio de Janeiro: Superintendência de Recursos Naturais e meio Ambiente. 1979.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cartas Topográficas*. Escala 1:250.000. 1982.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Levantamentos Preliminares Sobre o Papel da Natureza do Trabalho: Drenagem no Assoreamento de Reservatórios - Projeto Piloto de Capivara - 1ª Fase*. São Paulo, 1990.

MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 2ª ed. Rio de Janeiro: J. Olímpio, 1981. 153p.

PARANÁ (ESTADO). Secretaria de Estado da Agricultura do Abastecimento. *Atlas do Estado do Paraná*. [Curitiba]: ITCF, 1987. 73p.

ROSA, R. *Introdução ao Sensoriamento Remoto*. Uberlândia: EDUSP, 1990. 135p.

VIZINTIM, M. *Utilização de Dados Orbitais no Reconhecimento de Classes de Uso do Solo: Bacia do Ribeirão Cafezal - Pr. São Paulo, 1990*. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Departamento de Geografia da FFLCH, USP.

VIZINTIM, M. *Utilização do Solo Agrícola na Bacia do Rio Tibagi*. Montpellier, 1992. (Relatório Semestral - Estágio Avançado de Nível Superior. Maison de Geographie.. Montpellier- France).