

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

INFLUÊNCIA DA EXPLORAÇÃO CARBONÍFERA NAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS
E NO DESENVOLVIMENTO GLOBAL DE CRICIÚMA-SC

RUTH EMÍLIA NOGUEIRA LOCH

Orientador: ODAIR GERCINO DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
Área de Concentração:
Desenvolvimento Regional e Urbano

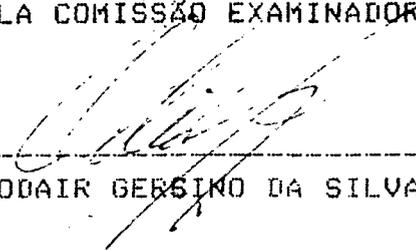
Florianópolis - SC
Dezembro, 1991

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

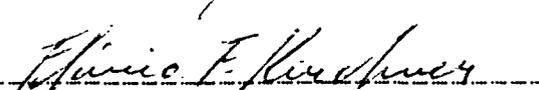
INFLUÊNCIA DA EXPLORAÇÃO CARBONÍFERA NAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS E NO DESENVOLVI-
MENTO GLOBAL DE CRICIÚMA-SC

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Geografia, Área de Concentração: Desenvolvimento Regional e Urbano, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

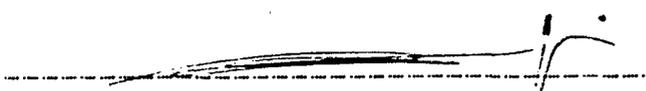
APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 12 / 12 / 1991



Prof. Dr. ODAIR GERSINO DA SILVA - Orientador



Prof. Ph.D FLÁVIO FELIPE KIRCHNER



Prof. Ph.D. AUGUSTO CESAR ZIFFERINO

Florianópolis, SC
Dezembro, 1991

Ao CARLOS,
GUNTER, LUISA e EGON

AGRADECIMENTOS

Quero externar meus agradecimentos:

À Deus, que me deu saúde e energia;

À meu marido, pelo apoio, incentivo, orientação; carinho e compreensão;

Ao Prof. Odair Gercino da Silva, pela orientação;

Aos professores Hoyedo Nunes Lins, Walquiria Kruger Correa e Augusto César Zeferino, pelo incentivo e sugestões dadas;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Laboratório de Topografia e Geodésia do Departamento de Eng. Civil da UFSC, pelo empréstimo de equipamentos;

Ao LARS-SC - Laboratório Associado de Sensoriamento Remoto de Santa Catarina, pelas imagens e análise digital;

À Pró-Reitoria de Pós-Graduação, pelo financiamento das imagens orbitais;

À SEPLAN - Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, pelo empréstimo das fotografias aéreas.

Às Prefeituras de Criciúma e Forquilha, pelo fornecimento de informações e material;

Ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, pelo fornecimento de informações;

À CSN - Companhia Siderúrgica Nacional, sediada em Criciúma, pelo fornecimento de dados;

Ao Sindicato dos Mineradores, pelo fornecimento de dados;

Ao Sindicato dos Mineiros, pelo fornecimento de dados;

À Esteio Engenharia e Aerolevanteamento S.A., pelas reduções fotográficas;

À todos os professores do curso de Pós-Graduação em Geografia, pela orientação, incentivo e cordialidade;

Ao Sr. Lindemar Loch, pela amistosa colaboração e apoio nos trabalhos de campo;

À Sueli L. Carrião e ao Ricardo W. Veado, Técnicos do LARS/SC, pela amistosa colaboração na análise digital.

À todas as pessoas que concederam entrevista.

À minha irmã, Jaqueline, pela revisão;

Ao Ilton Zimmerman, pelos serviços de desenho;

À Vera Lúcia Marchiori, pelo serviços de datilografia;

À Evelise Zancan, Dario Valiati, Ziocélito Bardini pela empréstimo de materiais;

À todos amigos que diretamente ou indiretamente colaboraram neste trabalho.

LISTA DE QUADROS

	P.
1. Aplicações do Mapeador Temático	18
2. Aerofotos das aéreas degradadas	50
3. Aerofotos das áreas rurais de Criciúma	55
4. Evolução do uso do solo em Criciúma no período de 1957-1990	62
5. Evolução da produção carbonífera de Criciúma e de Santa Catarina ...	65
6. Produção das principais culturas de Criciúma no período de 1958 a 1989	67
7. Evolução da produção agrícola de Criciúma e de Santa Catarina	69
8. Evolução das produções agrícola e Carbonífera de Criciúma	70

LISTA DE GRÁFICOS

P.

1. Evolução da produção de carvão no período de 1960-1990 65
2. Evolução das produções agrícola e carbonífera de Criciúma, no período de 1960-1990 70

LISTA DE MAPAS

p.

1. Localização da área de estudo	24
2. Município Cresciúma- 1926	em anexo
3. Uso do solo no município de Criciúma - 1957	em anexo
4. Uso do solo no município de Criciúma - 1978	em anexo
5. Uso do solo no município de Criciúma - 1985	em anexo
6. Uso do solo no município de Criciúma - 1990	em anexo

SUMÁRIO

	P.
Resumo	xiii
Resumée	xiv
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	3
3. Revisão de Literatura.....	4
3.1 Política Agrícola.....	4
3.1.1 Características gerais do desenvolvimento recente do Brasil	4
3.1.2 Consequências da política econômica no desenvolvi- mento agrícola.....	5
3.1.3 Transformações da agricultura brasileira a partir da década de 60	6
3.1.4 Situação atual do setor agrícola	9
3.1.5 Reflexos da política agrícola nacional no Estado de Santa Catarina	11
3.2 Política Carbonífera	13
3.3 Sensoriamento Remoto	16
3.3.1 Aplicações do Sensoriamento Remoto	16
3.3.2 Imagens Multiespectrais do Mapeador Temático LANDSAT	17
3.3.3 Métodos de análise dos dados de Sensoriamento Remoto	18
3.3.4 Sistema de Informações Geográficas	20
3.3.5 A função do mapa temático	21

4.	Área de Estudo	23
4.1	Localização da área de estudo	24
4.2	Características físicas	25
4.3	A História	27
4.3.1	As origens da colonização de Criciúma.....	27
4.3.2	Modo de vida dos pioneiros.....	29
4.3.3	A agropecuária colonial e a atual	31
x 4.3.4	A descoberta do carvão e tentativas de exploração	33
> 4.3.5	Desenvolvimento de Criciúma e o desenvolvimento da indústria do carvão	34
4.3.6	As novas alternativas econômicas	37
5.	Materiais e Métodos	39
5.1	Material utilizado	39
5.1.1	Documentação Cartográfica	39
5.1.2	Documentários exclusivos do município	40
5.1.3	Entrevistas com os agricultores, mineiros e outras pessoas do local	41
5.1.4	Equipamentos utilizados	41
5.2	Metodologia	41
5.2.1	Utilização das imagens disponíveis	41
5.2.2	Interpretação das imagens	43
5.2.2.1	Processos de amostragem aplicados às técnicas de Sensoriamento Remoto para obtenção de dados	44
5.2.2.2	Preparo dos mapas temáticos	45
5.2.2.3	Interpretação das imagens TM-LANDSAT de 1985 e de 1990 ..	46
5.2.2.4	Interpretação digital da imagem TM-Landsat de 1988.....	46
5.2.3	Levantamento de dados da produção agrícola e da produção carbonífera	49
x 5.2.4	Necessidade da integração de dados históricos, físicos e sócio-econômicos	49
6.	Análise das Imagens	50
6.1	Resultados da análise das aerofotos das áreas de carvão	50
6.1.2	Análise das aerofotos interpretadas.....	51
a.	Área amostral 01	51
b.	Área amostral 02	52
c.	Área amostral 03	52

d. Área amostral 04	53
e. Áreas amostrais 05 e 06	53
6.2 Resultados da análise das aerofotos das áreas rurais	54
6.2.1 Análise das aerofotos inteprctadas	55
a. Área amostral 07	55
b. Area amostral 08	55
c. Área amostral 09	56
d. Área amostral 10	56
6.3 Resultados da inteprctação e análise das imagens orbitais	57
6.3.1 Interpretção visual da imagem TM/LANDSAT de 1985	57
6.3.2 Interpretção visual da imagem TM/LANDSAT de 1990	58
6.3.3 Interpretção digital da imagem TM/LANDSAT de 1988	59
6.3.4 Comparação dos resultados da inteprctação digital com os resultados da inteprctação visual	60
6.4 Evolução do uso do solo	62
7. Produção de Carvão versus Produção Agrícola	64
7.1 Produção de carvão em Criciúma no período de 1960 a 1990	64
7.2 Produção Agrícola em Criciúma no período de 1958 a 1989	66
7.2.1 Participação de Criciúma na produção agrícola estadual ..	68
7.3 Confrontação da produção agrícola com a produção carbonífera ..	69
7.4 Desenvolvimento regional	71
* 7.4.1 O papel da indústria carbonífera no desenvolvimento regional	72
x 7.4.2 O Estado e as atividades carboníferas	75
x 7.4.3 Projetos visando o desenvolvimento da região carbonífera	76
7.4.4 O poder público e o desenvolvimento municipal de Criciúma.....	77
* 7.4.5 Situação do meio ambiente a nível regional	79
7.4.5.1 Bacia do Araranguá	79
7.4.5.2 Bacia do Tubarão	80
7.4.5.3 Bacia do Urussanga	81
7.4.6 Situação do meio-ambiente à nível municipal	87
7.4.7 O agricultor no contexto do desenvolvimento agrícola e municipal.....	84
7.4.7.1 Características fundiárias e da lavoura	86

7.4.7.2	Modo de vida	86
7.4.7.3	A utilização de técnicas modernas na agricultura	87
7.4.7.4	Êxodo rural	88
7.4.7.5	Desmatamento	89
✓7.4.7.6	Problemas e benefícios da exploração do carvão	89
7.4.7.7	Características do agricultor criciumense e seu papel no desenvolvimento regional	91
7.4.8	O trabalhador mineiro: seus problemas e anseios	91
8.	Conclusão	94
8.1	Atividades agrícolas	94
✓8.2	Exploração Carbonífera.....	95
8.3	Conclusões Gerais	96
9.	Recomendações	98
10.	Referências Bibliográficas	99
11.	Anexos: Mapas	

RESUMO

O presente trabalho discute a influência da exploração carbonífera nas atividades agrícolas de Criciúma, bem como a evolução destes setores em função das políticas governamentais, e as transformações decorrentes no desenvolvimento municipal.

Como ferramenta básica da pesquisa adotou-se as técnicas de Sensoriamento Remoto, onde foi feita interpretação visual de aerofotos convencionais e interpretação visual e automática de imagens orbitais.

A área de estudo envolveu o antigo município de Criciúma, que sofreu o desmembramento de Forquilha em 1989, área que se insere na Região Carbonífera, no Sul do Estado de Santa Catarina.

Como resultados, obteve-se os mapas do uso e ocupação do solo da área, em quatro datas, no período de 1957 a 1990, além de uma análise conjuntural do desenvolvimento econômico do município, fundamentada nos dados da exploração carbonífera e da produção agrícola, atividades básicas que propiciaram o surgimento de novos ramos industriais nos últimos anos.

RESUMÉ

Le présent travail discute l'influence de l'exploitation carbonifère sur les activités agricoles de Criciúma, bien comme l'évolution des secteurs en fonction des politiques gouvernementales et les transformations dans le développement municipal.

Comme instrument basique de la recherche, on a adopté les techniques de "Remote Sensing", où on a fait l'interprétation visuelle de photos aériennes conventionnels et l'interprétation visuelle et automatique d'images orbitaux.

L'aire d'étude correspond l'ancien municipe de "Criciúma", qui a souffert le démembrement de "Forquilha" en 1989, secteur qui s'enserme dans la région carbonifère, au Sud de l'Etat de "Santa Catarina".

Comme résultats, on a obtenu les cartes d'usage et occupation du sol en quatre dates, au période 1957 - 1990, au-delà d'effectuer une analyse conjoncturel du développement économique du municipe, fondée sur les données de l'exploitation carbonifère et de la production agricole, activités basiques qui rendent l'apparition de nouvelles branches industrielles dans les dernières années.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, muito se tem ouvido falar em questões sobre o meio ambiente e a queda da produção agrícola no Brasil, isto tanto à nível internacional como nacional e algumas vezes até à nível municipal.

Considerando que o Brasil conhece Criciúma como a Capital Brasileira do Carvão e sabendo-se que a exploração do carvão vem ocupando espaços que há poucos anos eram agrícolas, sentimo-nos motivados a desenvolver esta pesquisa avaliando o desenrolar destas duas atividades primárias no município de Criciúma, que compreende também o município de Forquilha, emancipado em 1989.

Como o município é a menor unidade político-administrativa do país, onde todas as decisões políticas são tomadas em última instância, julga-se necessário analisar, à nível do território municipal, a evolução das atividades ocupacionais de maior peso econômico, como a produção agrícola e carbonífera, parâmetros estes de vital importância a nível local e regional. Tal análise deve ser efetuada de forma físico-espacial, pois só assim se consegue um suporte mais concreto de como se expandiram, numa mesma área, atividades tão antagônicas, e quais são os elementos relevantes a serem considerados no planejamento municipal.

Levando em conta que o setor carbonífero e o agrícola vêm passando por sérias crises, reflexos da crise global do país, é necessário que se faça uma análise mais profunda da evolução e das correlações destas atividades produtivas com o desenvolvimento do município.

Desta forma, é apresentado no trabalho, o monitoramento físico-espacial das atividades agrícolas e carboníferas no município de Criciúma, através da interpretação visual de fotografias aéreas convencionais de 1957 e de 1978 e da interpretação visual e digital das imagens orbitais TM/LANDSAT de

1985, 1988 e 1990. As análises têm como suporte: levantamento de dados das produções agrícolas e carboníferas; visitas à campo para a checagem dos trabalhos de fotointerpretação, obtenção de novas informações e entrevistas com agricultores, mineiros, mineradores, industriais, políticos e técnicos de empresas privadas e de órgãos públicos.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Investigar a interferência da exploração do carvão mineral nas áreas originalmente de atividades agrícolas e a influência destas no desenvolvimento global do município de Criciúma.

Objetivos Específicos

- a) Analisar a influência estatal nos setores agrícola e carbonífero, através das políticas específicas para cada atividade;
- b) Monitorar o uso e ocupação do solo do município, a partir de 1957 até os dias atuais, com utilização das técnicas de interpretação de imagens aéreas convencionais e orbitais;
- c) Analisar a distribuição espacial da exploração carbonífera e seus efeitos a nível de meio-ambiente, mais especificamente nas áreas de uso agrícola;
- d) Analisar o comportamento das produções carbonífera e agrícola do município, no período em estudo;
- e) Verificar a reação do produtor rural, prejudicado em sua propriedade, devido as consequências ambientais que a atividade mineradora acarreta;
- f) Verificar o nível de qualidade de vida do produtor rural e do trabalhador mineiro no período em análise;
- g) Analisar as consequências econômicas da exploração carbonífera;
- h) Verificar as providências adotadas para minimizar os efeitos negativos da mineração do carvão sobre o meio ambiente.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Política Agrícola

3.1.1. Características Gerais do Desenvolvimento Recente do Brasil

Atender as necessidades alimentares da população; segundo SCHNEIDER et al. (1990), é questão ligada diretamente a agricultura e a política. "O desenvolvimento agrícola (seu desempenho econômico e suas implicações sociais) tem sido e continuará sendo preocupação constante daqueles que governam, decidem e planejam sobre produção agrícola, sua distribuição e utilização".

O mesmo autor diz ainda que a atividade agrícola no Brasil sempre teve grande importância econômica e social, sendo que atualmente muitos estados ainda possuem vida econômica essencialmente agrícola, direta ou indiretamente.

Se buscarmos a história econômica do País, segundo SANTA CATARINA-INSTITUTO CEPA (Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, 1984), observa-se que a partir dos anos cinquenta, o processo do desenvolvimento brasileiro ocasionou profundas transformações na sociedade, redefinindo completamente as relações existentes entre o meio rural e a indústria. Tal reposicionamento definiu o domínio da economia urbano-industrial sobre a agrária.

A nova política econômica adotada privilegiou o desenvolvimento industrial, dando oportunidade a implantação da indústria de material de transporte, de construção naval, eletro-eletrônica, indústria de máquinas e equipamentos, petroquímica, etc. As empresas multinacionais começaram a parti-

cipar do parque industrial brasileiro e houve o aperfeiçoamento do setor financeiro com a criação do Banco Central, expansão de cadernetas de poupança, desenvolvimento de Bolsas de Valores, etc.

Do ponto de vista social, houve o enriquecimento cada vez maior de estreitas faixas da população e o empobrecimento relativo da grande maioria do povo.

Do ponto de vista político observou-se um aprofundamento e ampliação da ação do Governo através de interferência direta na atividade econômica (empresas estatais) e interferência indireta através de leis, decretos, instituições, pessoal técnico, etc, tudo isto para estimular o desenvolvimento desejado.

No que tange a atividade agrícola, SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA (1984); MESQUITA e SILVA (1987), dizem que as transformações ocorridas, embora tenham acontecido segundo características comuns do modelo de crescimento nacional adotado, sofreram influência das condições pré-existentes da organização agrária resultante do processo histórico de ocupação, nas diversas regiões e dos tipos de agricultura nelas dominantes.

3.1.2. Consequências da política econômica no desenvolvimento Agrícola

O Papel da agricultura no desenvolvimento industrial do Brasil foi dos mais significativos, pois sendo o setor de maior expansão sobre ele recaiu a responsabilidade de sustentar o crescimento industrial.

"O setor agrícola foi o principal fornecedor de recursos em favor dos setores secundário e terciário, diretamente pela transferência de mão-de-obra e capital, e indiretamente pela manipulação de fluxos de renda gerados no setor". (VEIGA, 1977:15)

O conjunto de medidas adotado pelo governo brasileiro para sair do atraso econômico, social e político, e promover a industrialização nos anos cinquenta, segundo SCHUH (1977) não produziu o crescimento auto-sustentável. O Brasil, depois de ter experimentado por mais de uma década, uma das taxas de crescimento mais elevadas do mundo, viu esse crescimento caminhando para uma súbita parada em meados de 1960.

No que tange ao desenvolvimento do setor agrícola, o conjunto de políticas econômicas adotado teve um impacto muito maior do que as demais políticas agrícolas propriamente ditas.

De acordo com SCHUH (1977), os recursos de desenvolvimento sendo concentrados no setor industrial e a decisão de não aumentar as exportações relegaram a agricultura a um segundo plano. Nada foi feito para fortalecer a infra-estrutura física de estradas, energia e comunicação na agricultura, nem foram alocados recursos necessários para a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas. Como resultado houve o declínio na produtividade dos recursos agrícolas e a perda de mercado para os países desenvolvidos.

SCHUH (1977) diz ainda que não houve incentivo para estimular a produção de equipamentos agrícolas, inseticidas e pesticidas. A política de substituição de importações, incentivou o desenvolvimento de um setor industrial fortemente inclinado para o consumidor, gerando o fracasso quase total no desenvolvimento de indústrias fornecedoras de insumos modernos para a agricultura.

A moeda superavaliada gerou preços não competitivos para produtos agrícolas nos mercados internacionais, o que desestimulou o aumento da exportação de produtos agrícolas. E por último, o autor argumenta que o setor industrial não absorveu toda mão-de-obra que deixou a agricultura na década de cinquenta. Se tivesse havido essa transferência de força de trabalho, a escassez da mão-de-obra na agricultura induziria a mecanização e a substituição geral de mão-de-obra por capital, encorajando a adoção de um nível mais alto de tecnologia, e fazendo crescer a produtividade e a renda do trabalho agrícola.

3.1.3. Transformações da agricultura brasileira à partir da década de 60.

A política econômica adotada no 1º governo do regime militar, segundo BRITO (1987), era a retomada do crescimento, concebida com a possibilidade da economia brasileira se reintegrar à economia mundial.

Para atingir este objetivo o governo Castelo Branco criou uma política marcada pela abertura para economia mundial, enfatizando tanto a exportação de produtos industrializados como de produtos agrícolas. Desta forma, diz BRITO (1987), ele esperava obter divisas para criar capacidade de importar tecnologias e insumos industriais, que permitissem aumentar a produção para exportação.

Segundo o programa de ação econômica do Governo: 1964-1966 do MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, a agricultura brasileira na época constituía um setor retardatário, que não produzia o suficiente para o abastecimento do país, devido a baixa produtividade, o atraso tecnológico e a falta de capital fixo

AGUIAR (1986); BRITO (1987); BRASIL - O MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO (1964) mostram que o papel da agricultura no programa de ação econômica estabelecido, era continuar fornecendo alimentos e matérias primas às cidades; aumentar o volume de divisas destinadas a favorecer o crescimento industrial; absorver parte da mão-de-obra que ocorre ao mercado; e tornar-se importante mercado consumidor de insumos modernos e de máquinas agrícolas, cuja produção se iniciava no país, operando com elevado índice de capacidade ociosa.

Em 1967, o Brasil começava a superar um difícil e penoso período de recessão, o que AGUIAR (1986) chama de início da fase do "milagre brasileiro" com a interveniência estatal direta na economia nacional.

De acordo com AGUIAR (1986) e BRITO (1987), o Governo Costa e Silva, iniciado em 1967, deu continuidade às diretrizes formuladas e postas em prática pelo governo anterior. O Programa Estratégico de Desenvolvimento - PED 1968-70, definiu dois objetivos fundamentais da política econômica a ser seguida: a aceleração do desenvolvimento e a contenção da inflação.

No tocante ao setor agrícola, o PED anunciava que a agricultura teria que apresentar desempenhos cada vez mais favoráveis, isto é, aumentar a produtividade pela transformação da agricultura tradicional, mediante utilização mais intensa de insumos modernos e mudanças de produção, em agricultura moderna.

De acordo com AGUIAR (1986), para operacionalizar essa estratégia, o PED formulou um conjunto de ações integradas para o setor:

- desenvolvimento da pesquisa agrícola
- programa nacional de sementes
- política de fertilizantes e corretivos
- política nacional de mecanização
- política nacional de irrigação
- programa de eletrificação rural
- desenvolvimento da extensão rural

BRITO (1987) destaca ainda como medidas importantes tomadas pelo governo, a concessão de incentivos fiscais à empreendimentos que se localizassem em áreas de fronteiras e a concessão de crédito subsidiado aos produtores rurais.

Como consequência dessas medidas, a autora menciona a rápida expansão da fronteira agrícola nas áreas em que foram abertos os grandes eixos rodoviários - Regiões Norte e Centro Oeste. Com o aumento de estabelecimento

agropecuário houve uma redefinição das atividades de subsistência preexistentes nestas regiões.

Depois do PED, no Governo Emilio Garrastazu Médici, foram elaboradas as Metas e Bases para a Ação do Governo (1970-1971) que, de acordo com AGUIAR (1986), em termos de política econômica era uma continuidade das propostas do PED, só com novos instrumentos e novas práticas de ação. As Metas e Bases dedicavam especial atenção ao planejamento, que era apresentado como uma exigência técnica de administração, refletindo uma forma específica de gestão dos instrumentos de ação do estado.

O primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento - I PND (1972-74), segundo o mesmo autor, sustentava a necessidade da intervenção do estado, e os objetivos nele contidos não divergiam daqueles contidos em Metas e Bases. As novidades apresentadas neste plano referem-se a política de "produção para o exterior" referindo-se a exportações de manufaturados e produtos agrícolas não tradicionais, e a implantação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, a qual visa a pesquisa agrícola para criar inovações tecnológicas destinadas a promover o desenvolvimento agrícola.

A partir de 1977, diminuiu o ritmo de crescimento da agricultura, apesar de, segundo BRITO (1987), haver medidas governamentais visando estimular a agropecuária (elas eram somente destinadas a estimular lavouras de acentuado caráter mercantil). O Programa do Alcool (PROÁLCOOL) criado em 1974, e o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO) criado em 1975, propiciaram a expansão da cana-de-açúcar e da soja, mas a produção de alimentos básicos ficou praticamente estagnada.

BRITO (1987); MESQUITA e SILVA (1987) dizem que como resultado das políticas adotadas pelo governo no período de 1970-80 verificou-se no Brasil um processo muito acelerado de modernização da agricultura, onde o cultivo comercial de grãos, especialmente a soja, foi o principal responsável pela intensificação do uso de itens modernos, como máquinas e insumos. A mecanização e quimificação que acompanharam a expansão destas lavouras comerciais foi feita através da política de crédito rural, onde as taxas de juros eram muito inferiores as taxas correntes no mercado de capitais.

Segundo BRITO (1987), foram beneficiados pelos estímulos governamentais alguns grupos de agricultores, enquanto outros, em especial aqueles constituídos de agricultores que tinham formas precárias de acesso a terra (ocupantes, parceiros e arrendatários) permaneceram na condição de pequenos produtores de subsistência ou se transformaram em produtores pauperizados.

3.1.4. Situação atual do setor agrícola

Com a ampliação do espaço agrário nas regiões Norte e Centro-Oeste e o processo acelerado de modernização das atividades agrárias, ocorrido mais intensamente nas regiões Sul e Sudeste, a produção agrícola teve um crescimento acentuado, passando a participar de 10% em 1970 para 15% em 1977 na renda total do País.

Contudo, OLINGER (1984), diz que a produção de alimentos básicos ficou praticamente estagnada, o que levou o Governo a instituir o Programa de Prioridade Agrícola, em 1979. Neste programa foi modificada a política de crédito rural, objetivando facilitar o acesso dos pequenos produtores ao financiamento agrícola.

Mas, segundo BRITO (1987), estas medidas não produziram o resultado esperado na produção, porque paralelamente o Governo retirou gradativamente os subsídios ao crédito rural. A safra de 1984 foi a última que se beneficiou do subsídio ao financiamento agrícola.

Desta forma o Governo continuou estimulando o setor exportador da agricultura, e o setor doméstico (produtos básicos) continuou em posição secundária no que se refere aos benefícios decorrentes das medidas de política agrícola.

De acordo com MOREIRA (1990), as medidas tomadas na última década com relação à agricultura, visaram aumentar a produtividade agrícola para poder competir no plano internacional, pois na década de setenta a produção agrícola aumentou muito mais devido a exploração de novas terras do que o melhor aproveitamento das terras utilizadas.

Referindo-se a década de oitenta, GASQUES e VERDE (1990) dizem que a agricultura cresceu cerca de 3,1% ao ano, superando o crescimento industrial, mas os produtos alimentares (feijão, arroz, mandioca) tiveram baixas taxas de crescimento, chegando a reduzir sua participação no produto global.

Na década de oitenta ocorreu o enfraquecimento do modelo baseado na expansão da área, dando lugar à produtividade agrícola, como principal fonte do aumento da produção. A política de crédito rural sofreu mudanças substanciais em relação a década anterior. Reduziu-se o volume de recursos e encargos, e deu-se prioridade quase absoluta ao crédito de custeio, exigindo-se a aplicação mínima de 70% do volume total dos recursos do crédito rural.

Outras medidas governamentais importantes citadas por GASQUES, VERDE (1990), foram:

- Extensão dos subsídios aos investimentos em máquinas, tratores e equipamentos
- Criação da caderneta de poupança rural
- Seguro rural (PROAGRO)
- Na garantia de preços mínimos foi introduzido a correção do preço-base o estabelecimento da plurianuidade e a criação dos preços de intervenção.
- Unificação dos preços mínimos através do regime de preço único.

Segundo estes autores, na última década a agricultura cresceu, mesmo com preços decrescentes, e os responsáveis por este crescimento foram as políticas agrícolas, quedas nos custos de produção, aumento da produtividade e as características da agricultura.

De acordo com AGUIAR (1986), no que se refere a organização agrária brasileira, o processo de capitalização da agricultura contribuiu para acentuar ainda mais as desigualdades no campo. No espaço rural do Brasil subsiste uma ampla variedade de sistemas produtivos intensivos e extensivos, modernos e tradicionais, capitalistas e pré-capitalistas, que são derivados da própria formação histórica brasileira, do tamanho dos estabelecimentos rurais, da combinação das atividades produtivas, das orientações das políticas e da distribuição dos subsídios.

Em entrevista concedida ao DIÁRIO CATARINENSE (14/JUL/1991; Caderno de Economia), o atual ministro da agricultura, Antônio Cabrera, diz que o plano agrícola recentemente anunciado trouxe profundas mudanças para o setor agrícola, anunciando a diminuição substancial na tributação do setor e reformulação de lavouras, onde terão apoio aquelas que conseguirem boa produtividade; por outro lado, que não conseguirem, terão que buscar outros tipos de cultura.

Segundo a entrevista do DIÁRIO CATARINENSE, a nova política tributária anuncia a retirada do FINSOCIAL e do IPI para implementos agrícolas, a formulação do zoneamento agroecológico, que ficará à disposição dos agricultores, a melhoria da infra-estrutura dos transportes, criação da Secretaria Nacional de Política Agrícola e fortalecimento do Ministério da Agricultura.

Com estas e outras medidas que ainda serão anunciadas, o Governo pretende reverter o quadro de queda da produção, ocorrido nas últimas safras e tornar nosso produto competitivo no mercado exterior.

3.1.5. Reflexos da política Agrícola Nacional no Estado de Santa Catarina

O processo dinâmico de transformações ocorrido no país, segundo o SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA (1984), aconteceu em Santa Catarina com as mesmas tendências predominantes na economia e agricultura nacionais, mas o ritmo e as características diferem significativamente daquelas ocorridas no "centro" do processo. A causa de tal diferenciação é a predominância da pequena produção, tanto agrícola como industrial, na origem do estado, onde o caráter altamente regionalista da pequena produção, determinou o fortalecimento de economias regionais, com pequenas taxas de intercâmbio. Somados a estes aspectos está a acidentada topografia (apenas 36% da área é mecanizável) e a pequena extensão territorial e populacional do Estado em relação ao País. Santa Catarina representa 1,1% do território nacional, e 2,2% da população, 3,3% da área agrícola do Brasil e 4% da população rural.

Segundo SANTA CATARINA - INSTITUTO - CEPA (1984), é preciso salientar que as mudanças qualitativas ocorridas nas últimas décadas na agricultura estadual, são devido às ações políticas governamentais como a ampliação do crédito rural, até há pouco tempo á juros negativos; os incentivos às indústrias de insumos e máquinas agrícolas ou a sua importação e os subsídios às exportações agrícolas, etc.

CORREA (1981), diz que em Santa Catarina, de 1950 a 1975, coexistiram diversos estágios de modernização agrária, sempre orientados pela facilidade de escoamento da produção. Mas, foi a partir de 1970 que a abertura de novas estradas incentivou a modernização agrícola, pois ao longo delas se instalaram frigoríficos e outras atividades industriais.

Conforme verificação no CENSO AGROPECUÁRIO DE 1960, o Estado de Santa Catarina nesta época estava quase que completamente ocupado, sendo que a área agrícola representava 60% da área global do estado. NO CENSO AGROPECUÁRIO DE 1980 verifica-se que a ocupação do território estava quase completa, ficando essa área próxima a 80%.

Desta forma o crescimento da agricultura em Santa Catarina na década de 70, segundo MESQUITA, SILVA (1987) foi sem dúvida, devido a modernização da agricultura, que ocorreu mais intensamente na Microrregião Colonial do Rio do Peixe.

Na estruturação agrária catarinense, onde predomina a pequena propriedade operada pelo próprio agricultor e família, o domínio de policultura e o destino da produção para o mercado interno, segundo PIZZOLATTI (1984), são a herança histórica do período de formação do espaço geo-econômico estadual.

Apesar dos incentivos governamentais ao longo da década de 70, para o cultivo de produtos exportáveis e a monocultura, Santa Catarina continuou produzindo alimentos para o mercado interno, no sistema de policulturas.

De acordo com PIZZOLATTI (1984), o milho, feijão, arroz, fumo e cana-de-açúcar aparecem em todo o Estado, assim como o gado suíno geralmente é criado por todos os lavradores.

O mesmo autor argumenta que a exigência do mercado e as condições físicas, como o relevo, é que orientam o agricultor na cultura a ser plantada. Como exemplo, cita o Oeste Catarinense que possuindo relevo ondulado e solo de características basálticas, permitiu a mecanização da lavoura em vastas glebas que tratam as pequenas propriedades como uma única, sem divisas, com os milharais subindo morros e descendo vales. Esta produção de milho visa abastecer a volumosa criação de suínos, facilitando a economia de escala na sua industrialização, cujo mercado maior é São Paulo. A mesma cultura levada a efeito na região do litoral e encostas, encontra outras condições físicas que não favorecem a mecanização, ficando sem condições para a economia de escala na industrialização de suínos. Os municípios do Sul catarinense, que já foram grandes produtores deste artigo até 1950, foram reduzindo seu plantel à medida que foi introduzida a agricultura mecanizada no oeste e a construção de rodovias que permitiram o produto chegar ao mercado.

Vemos assim que as medidas de política agrícola influenciaram de forma decisiva na agricultura regional que teve, em poucos anos, modificado o seu patamar técnico-produtivo. (MESQUITA e SILVA, 1987)

De acordo com SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA (1984), nos últimos anos vêm-se registrando inquestionável avanço tecnológico da produção agrícola estadual. O capital investido nas atividades agrárias vem se modificando, observou-se uma elevação dos meios técnicos de produção, que pode ser traduzido, por exemplo, na relação entre tratores e áreas exploradas que aumentou 2.270% entre 1960 e 1980.

Outra consequência da tecnificação da agricultura, segundo CARIO, BUZANELLO, POLLAK (1987), é a tendência à substituição da força de trabalho por meios mecânicos, o que acarretou o êxodo rural em algumas regiões.

SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA (1984), observa ainda que existe em Santa Catarina uma tendência a concentração de terras. Há crescimento em número de pequenos estabelecimentos devido ao processo de desmembramento de pequena propriedade, mas os estabelecimentos acima de 500 ha, crescem em número e área, apoiados em políticas de incentivos fiscais e creditícios.

SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA (1984) e CARIO, BUZANELLO e POLLAK (1987), indicam que as alterações na composição da força de trabalho agrícola nos últimos anos, apresentam maior utilização de mão-de-obra infantil e feminina. Mas houve ligeiro declínio na utilização de mão-de-obra-familiar de 1970 (93%) para 1980 (89%), declínio este, mais acentuado nos estabelecimentos rurais de dimensões maiores.

Os mesmos autores argumentam ainda que em face ao predomínio da pequena propriedade, bem como do baixo potencial de motomecanização (36% de áreas mecanizáveis), a dinâmica do processo de desenvolvimento agroindustrial tem se manifestado de forma peculiar. A produção agrícola diversificada insere-se num contexto diferenciado de relações com o setor comercial e industrial, variando principalmente em função do tipo de atividade desempenhada. Os produtos como carnes (aves e suínos) e fumo, são estreitamente vinculados ao setor agroindustrial, formando os sistemas de-integração. Os demais produtos possuem vínculos mais tênues, passando as vezes pelo capital comercial particular e cooperativas.

3.2. Política Carbonífera

As deficiências físicas dos nossos carvões, bem como sua localização distante dos principais centros consumidores, associado aos problemas de produção e transporte, exigiram desde o princípio de sua exploração várias tentativas fracassadas e pesados investimentos.

O Visconde de Barbacena deu início à exploração do carvão em 1876, cujos trabalhos eram executados manualmente e o transporte era feito por carros de bois e canoas até o Porto de Laguna.

Em 1884 foi inaugurada a Estrada de Ferro Dona Thereza Cristina hoje RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.), que seria utilizada para o transporte de carvão desde as minas em Lauro Muller até o porto de Imbituba.

Com o início da Primeira Guerra Mundial termina o 1º ciclo do carvão. O bloqueio das importações, inclusive de carvão, impõe um aumento da produção nacional, passando então a ser efetivada uma exploração mais lucrativa.

Foi nesta época que Henrique Lage adquiriu a firma falida de Visconde de Barbacena, cria a firma Lage e Irmãos e promove a base da indústria carbonífera catarinense através da construção do Porto de Imbituba, lavadores de carvão e da criação de mercado consumidor.

Com o advento da Segunda Guerra mundial, e as leis elaboradas em 1931 e 1937 que obrigavam o consumo de 10% e 20% respectivamente do carvão nacional, houve um aumento significativo de 545,5% na produção brasileira.

Mas após a guerra, a produção só foi mantida devido a criação da Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda no Rio de Janeiro, que absorvia a produção de carvão metalúrgico.

Em 11 de junho de 1954, através da Lei 1886, foi criado o Plano Nacional do Carvão, cujo objetivo era incentivar a produção carbonífera e aproveitar as potencialidades energéticas deste mineral, buscando aprimorar sua lavra.

Em 1963 a bancada federal de Santa Catarina elaborou um projeto de lei, que visava estabelecer o consumo obrigatório de 40% do carvão metalúrgico nacional em nossas siderúrgicas, como forma de garantir um maior mercado para a produção nacional.

A partir da crise do petróleo em 1973 e 1979, o governo vem buscando fontes alternativas de energia para o abastecimento do país. Dentre as principais alternativas visou-se a produção de carvão para substituir o óleo combustível utilizado no setor industrial. Foi a partir daí que o carvão teve uma política de subsídios bem definida.

Em 1975 foi determinado o subsídio à totalidade dos custos de transporte, que reduziam o preço de venda ao consumidor a cerca de 90%.

Em 1979 a Comissão Nacional de Energia estabeleceu as metas a serem atingidas com o Plano de Aproveitamento Energético do Carvão Nacional. O objetivo nacional era atingir, em 1985, o equivalente a 170 mil barr/dia de petróleo a partir do carvão. Para isto era previsto o incentivo à prospecção em Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo, aumentando a produção relativamente a 1985, em cerca de 6 vezes.

Esta produção seria consumida diretamente por aqueles que podiam utilizá-lo mediante rápida mudança de instalações, ou seja, a indústria do cimento, siderurgia, cerâmica, pólos petroquímicos, termelétricas, indústrias têxteis, alimento, bebida e vidro.

Segundo MALDONADO (1985), as metas preconizadas pelo Plano do Carvão Nacional não foram atingidas devido a diversos fatores, tais como: falta de estudos das reais condições geológicas, problemas físicos de produção e transporte, prazo proposto - face ao exigido para absorção, adaptação e utilização de novas tecnologias nos diversos setores envolvidos, além de todos os demais problemas relacionados com a execução dessas metas - estrutura empresarial, produção de bens de capital, recursos humanos e política de preços.

De acordo com o mesmo autor, em julho de 1982, reconhecendo a impossibilidade de realizar as metas pretendidas pelo Programa do Carvão, o então Ministro das Minas e Energia, César Cals, admite que a produção de carvão para 1985 seja bem mais modesta que a estabelecida.

Logo em seguida o CNP (Conselho Nacional do Petróleo), autoriza a importação de carvão energético do exterior para os Estados do Norte, através de portaria nº 319 de agosto de 1982. Com base na Resolução nº 17/81, o CNP limita a venda de carvão energético nacional às regiões localizadas ao Sul deste paralelo.

Os protestos das empresas mineradoras e dos órgãos ligados ao carvão, provocaram a revogação dos dois decretos.

MALDONADO (1985) observa que de 1982 para 1983 houve queda no consumo de carvão, devido basicamente à redução da demanda desse insumo por parte da energia elétrica e do setor cimenteiro, ambos responsáveis por cerca de 80% do consumo total.

Entre os motivos de ordem geral, que levaram à queda de consumo de carvão, MALDONADO cita "a recessão da economia brasileira com reflexos profundos na construção civil, a queda nos preços do petróleo e complementarmente a retirada de subsídios ao consumidor de carvão, tornando menos atrativa a substituição energética".

Em abril de 1983 aconteceu a retirada total de subsídios do preço de venda ao consumidor, mantendo-se somente o auxílio transporte. Este, por sua vez, passou a sofrer redução gradual, sendo que o consumidor situado fora da região de produção, teve que arcar com parte dos fretes.

Segundo ZANCAN (1991), o programa de subsídios foi sendo modificado até que em 1988 o governo resolveu retirá-los abruptamente, causando o início da desarticulação de todo o sistema produtivo.

Em 1989 o governo instituiu livre comercialização, mas ao mesmo tempo não permitiu que os produtores comercializassem diretamente com a ELETTROSUL. As empresas viram-se forçadas a estocar cerca de um milhão de toneladas de CE 4.500 - carvão energético cujo poder calorífico é 4.500 kcal/kg - tornando-se quase insolventes.

Já no governo Collor, aconteceu a pressão social e política para a definição de uma política do carvão nacional. O governo criou um Grupo de Trabalho em maio de 1990, que elabora as Diretrizes para a Política do Carvão Mineral.

Através da Portaria nº 801 - MINFRA - Ministério da Infraestrutura e Reforma Agrária, de 17 de setembro de 1990, o carvão mineral, dentro do Pro-

grama de Competitividade Industrial, sofreu a sua desregulamentação, sendo tomada as seguintes medidas:

- fim da obrigatoriedade do consumo de carvão nacional pelo setor estatal, que acontecia desde o Governo Vargas
- liberação dos preços
- desativação das minas de carvão da Companhia Siderúrgica Nacional, visando sua privatização.

De acordo com ZANCAN (1991), a política do atual governo, de minimização da interferência governamental no setor carbonífero, pegou um setor totalmente combalido financeiramente e com enormes dificuldades de competir, pois indiretamente o governo continua a intervir, uma vez que é ele que formula os preços dos combustíveis, dos quais o carvão é concorrente.

O mesmo autor argumenta ainda que a atual política carbonífera, além de provocar a descapitalização do setor, com reflexos na produção e pesquisa, provocou a redução excessiva de empregos, com fechamento de diversas unidades mineiras e redução da produção em outras. Conseqüentemente, foi criado um enorme problema social na região carbonífera, com desemprego em massa.

3.3. Sensoriamento Remoto

3.3.1. Aplicações do Sensoriamento Remoto

De acordo com VINOGRADOV, citado por LOCH (1988), o monitoramento espacial permite identificar as características e origens dos agentes modificadores do espaço geográfico, reconhecer e mapear a expansão de atividade antropogênica, além de permitir estimar a extensão e intensidade das alterações provocadas pelo homem.

MERE e BRAGA (1988), no trabalho "Uso de terra ao redor da UHE, Tucuruí-Pará", concluem que as imagens de Satélites LANDSAT são adequadas ao estudo, análise e acompanhamento de impactos em áreas rurais e urbanas, resultantes da implantação de grandes projetos que provocam intensas alterações na dinâmica do espaço regional.

SANTOS et al. (1988), dizem que o INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e o INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária utilizam com sucesso as imagens TM/LANDSAT para o monitoramento do uso do solo a nível de propriedade rural, usando imagens de três épocas, nas esca-

las 1:100.000 e 1:50.000, conseguindo distinguir e classificar áreas com vegetação arbórea densa, área com vegetação herbácea/arbustiva espontânea de porte baixo e áreas cultivadas.

HABIAGA, MADUREIRA e ASMUS (1991), enfatizam que os dados obtidos por Sensoriamento Remoto são de grande utilidade para o estudo dos aspectos ambientais urbanos, municipais e regionais, em virtude de propiciarem uma visão atualizada da distribuição espacial dos diferentes usos e organização territorial. Tais autores ressaltam ainda que estes dados constituem ferramentas muito importantes aos órgãos de Planejamento Municipal, pois são capazes de contribuir no zoneamento do uso e ocupação do solo, bem como para tomar medidas preventivas à nível de conservação ambiental.

Segundo VIZINTIM, BARROS e QUEIROZ NETO (1991), o zoneamento ambiental é uma prática utilizada em vários países, como instrumento útil e decisivo na exploração racional dos recursos naturais, sendo capaz de definir as potencialidades no uso de cada fração de uma determinada área, viabilizando assim uma maior racionalidade ecológica nas propostas de desenvolvimento conservacionista.

Segundo os mesmos autores, as imagens de satélite, pela riqueza de informações que trazem e pela abrangência de área de cada cena, facilitam os estudos à âmbito regional e a realização dos vários mapas temáticos requeridos para elaboração do zoneamento agroambiental.

3.3.2. Imagens orbitais do Mapeador Temático - LANDSAT

Segundo LOCH e KIRCHNER (1988) as imagens de satélites são a melhor ferramenta para o acompanhamento e controle da situação em que se encontra o uso do solo de um município, estado ou país. A repetitividade dos imageamentos permite o acompanhamento periódico das alterações que ocorrem no solo.

SANTOS (1983); ANDRADE (1985); MATA e SILVA et al. (1985), apresentam as seguintes aplicações de cada canal do Mapeador temático (TM):

QUADRO 1: Aplicações do Mapeador Temático

CANAL	APLICAÇÕES PRINCIPAIS
①	mapeamento de águas costeiras, diferenciação entre Solo e Vegetação, e diferenciação dos tipos de vegetação.
2	projetado para o estudo da reflectância da vegetação sadia.
③	projetado para separar as zonas com vegetação das terras limpas; é o canal mais importante para o estudo da vegetação.
4	para a estimativa de biomassa e a discriminação de corpos d'água.
5	dá informações sobre a umidade da vegetação e permite a separação entre nuvens e neve.
6	projetado para a classificação vegetal, análise de stress e de outros fenômenos térmicos.
7	projetado para o mapeamento de formações rochosas.

Conforme TROLIER e PHILIPSON, citados por LOCH (1990), os canais 1, 3 e 5 do TM/LANDSAT são os melhores para análise do uso da terra e da cobertura do solo, sendo que a composição colorida destes três canais, trazem melhores resultados que cada canal individual em preto e branco.

3.3.3. Métodos de Análise dos dados de Sensoriamento Remoto

LOCH (1991), afirma que um intérprete consegue extrair maior volume de informações ou de detalhes na imagem de satélite, se antes tiver um contato com a imagem convencional, pois a análise do sensor de escala maior facilita a interpretação, aumentando o conhecimento do intérprete quanto a área, o que lhe permite obter maior volume de resultados no sensor de menor escala.

Segundo o mesmo autor, quando se tem um grande número de aerofotos a serem interpretadas, como no caso de um município, pode-se optar por métodos de amostragem para reduzir os trabalhos de fotointerpretação. Neste caso obtém-se de forma rápida e econômica bons resultados, onde a utilização da amostragem aleatória semi-controlada é justificada pelo fato de existirem áreas obrigatórias de análise minuciosa em todas as épocas, e outras de menor expressão, que não justificam a análise sistemática.

De acordo com GERARDI e SILVA, in GIOTTO (1984), a amostragem espacial pode ser utilizada para levantamentos de informações sobre documentos cartográficos como fotografias aéreas, imagens orbitais, cartas, etc. Salienta também que os métodos de amostragem podem ser aplicados para obtenção de dados

do uso da terra, e nas pesquisas de recursos naturais.

SNOOK (1987) mostra a vantagem de se utilizar diversos produtos de sensores, como fotos a alta altitude e imagens LANDSAT, para fazer o inventário da cobertura de terra em grandes áreas, fazendo interpretação digital e visual de imagens. Conclui que a análise digital reduz a inconstância da interpretação visual devido a fadiga, ou diferença de habilidade dos intérpretes, além de permitir transformações matemáticas e melhoria da imagem.

NOVO (1989); LIMA (1990), fazendo a distinção dos dois métodos utilizados atualmente para análise de dados de Sensoriamento Remoto, salientam que no processo visual, o principal "equipamento" de interpretação é o ser humano, que se utiliza de princípios de análise, incluindo métodos para detectar, identificar e medir objetos observados nas imagens, enquanto que no processamento digital os sistemas eletrônicos auxiliam o intérprete na extração das informações contidas nas imagens, as quais são tratadas adequadamente de forma a realçar os detalhes requeridos ao objetivo.

INPE (1980), MOREIRA e ASSUNÇÃO (1984), desenvolveram algumas metodologias para utilização do Sensoriamento Remoto na agricultura e/ou nos recursos naturais, enfatizando o papel da interpretação visual e digital de imagens orbitais, e a importância da fotografia aérea como elemento básico do sucesso da interpretação automática.

Segundo NOVO (1979), as fotografias aéreas preto e branco na escala 1:25 000, podem fornecer um mapa de uso da terra, para ser utilizado como "verdade terrestre" na interpretação visual ou digital de imagens LANDSAT, e definir as classes de uso da terra nestas imagens.

VALERIANO e PEREIRA (1983), utilizando as imagens MSS/LANDSAT e técnicas de análise digital executaram o 1º mapeamento do uso do solo na região carbonífera-módulo de Criciúma, separando o uso da terra em cinco classes: área agrícola; área florestal; área urbana; rejeito piritoso e rejeito estéril. Os autores recomendaram o processo digital para mapear as classes de área agrícola, florestal e urbana, e para as classes de rejeito carbonífero recomendaram a interpretação visual.

SANTIAGO (1991) mostra os resultados do emprego da imagem TM/LANDSAT para a atualização de mapeamento do uso do solo, utilizando interpretação visual. A carta base e a definição das classes de uso do solo foram efetuadas a partir de aerofotos em escala aproximada 1:35 000. Como as aerofotos permitem maior detalhamento do que aquele oferecido pelas imagens TM/LANDSAT, na escala 1:100.000, foi necessário um remanejamento dos tipos de classe para se obter resultados mais satisfatórios.

De acordo com ROSA (1987), as fotografias aéreas em escala próximas de 1:25 000 são muito convenientes para levantar dados à nível de município ou região, por proporcionar uma visão de conjunto dos aspectos morfológicos e humanos. Aerofotos em escalas menores, como por exemplo 1:60 000, podem ser utilizadas em análises menos minuciosas, mas podem até ser substituídas por imagens de satélites, que atualmente apresentam resolução da ordem de 79 metros no caso do MSS/LANDSAT, de 30 metros no caso do TM/LANDSAT, de 20 a 10 metros no SPOT (satélite Francês) e de 5 metros nas imagens do "Soyuz" (satélite Russo).

3.3.4. Sistema de Informações Geográficas

Dentre as principais tendências no desenvolvimento da Cartografia contemporânea, QUEIROZ FILHO (1991) cita a introdução à automação, o progresso das áreas temáticas e o sucesso do uso do mapa temático como recurso da pesquisa científica.

Na história do uso de computadores para o mapeamento e a análise espacial, a automação na captura de dados, na análise e sua representação têm se desenvolvido paralelamente, diz BURROUGH (1987). Assim os mais variados campos como a Geografia, Engenharia Civil, Ciências do solo, Levantamentos Fotogramétricos, Planejamento Rural e Urbano, etc, têm utilizado o Sensoriamento Remoto e análise de imagens para obter os dados de seu interesse.

A automatização de processos de mapeamento vem estreitando vínculos entre a Cartografia e o Sensoriamento Remoto, através de diversos sistemas, como: Sistemas de Gerenciamento de Dados (DBMS), Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Sistemas de Processamento Digital de Imagens.

HERNANDEZ FILHO, SHIMABUKURO, LEE (1991), definem o SIG como sendo um sistema de tratamento e armazenamento de dados que permite a centralização das informações provenientes de vários conjuntos de dados espaciais, podendo ser justapostas e apresentadas na forma gráfica ou digital de forma separada.

Segundo BURROUGH (1987), o SIG, permitindo a concentração das informações, possibilita que os problemas conceituais e técnicos inerentes a cada campo de aplicação possam ser facilmente superados, evitando a duplicação de esforço e multiplicação de disciplinas específicas para aplicações diferentes nos diversos campos de atuação profissional.

Num SIG os dados têm como um dos atributos básicos a sua posição geográfica, que é utilizada de forma eficiente para relacionar as informações

entre si.

De acordo com KUBRUSLY, MACHADO e AMADO (1991), os componentes da informação geográfica são: o seu caráter temático ou atributo; sua localização ou geometria; sua representação cartográfica e o tempo de ocorrência. Este último, as vezes não é considerado por não ser importante para os objetivos traçados para o SIG.

As informações geográficas, segundo os mesmos autores, são obtidas de diferentes fontes, como: mapas, censos, tabelas estatísticas, etc, sendo armazenadas mediante um sistema de base de dados alfanuméricos que pode ser buscada segundo critérios temáticos, territorial ou ambos. Pode ainda ser combinada de muitas formas para produzir mapas que representam relações reais ou hipotéticas. Pode também, através de programas, obter superposições, transformações, desenho dos mapas de saída, cálculos, etc, ficando os dados iniciais fisicamente compactados, sem que haja perda ou deterioração.

SILVEIRA FILHO (1989) diz que a correlação espacial das informações e a generalização de cartas são as operações realizadas pelos SIGs que mais se destacam. Quanto às funções de manipulação de dados, o SIG realiza a aquisição, o gerenciamento, a análise e a edição, tendo como principal função a análise e correlação de dados.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), a Cartografia e o Sensoriamento Remoto, segundo FISCHER e LINDENBERG (1989), podem ser relacionados de quatro formas diferentes, a saber:

- a - Interpretação linear entre os temas: o SIG faz o elo de ligação entre a Cartografia e o Sensoriamento Remoto.
- b - O SIG e o Sensoriamento Remoto são técnicas auxiliares da Cartografia.
- c - O SIG é dominante e a Cartografia e Sensoriamento Remoto são utilizados como técnicas auxiliares.
- d - Predomina o modelo interativo, onde as atribuições temáticas se articulam de forma igualitária e conjunta.

3.3.5. A função do Mapa Temático

Neste século, a demanda por mapas topográficos e de temas específicos sobre os elementos componentes da superfície da terra, a situação dos recursos naturais, bem como a confrontação de diferentes temas, tem crescido muito.

BURROUGH (1987) salienta que as tecnologias inovadoras em termos de fotografias aéreas e imagens orbitais, têm propiciado mapear extensas áreas com grande exatidão, possibilitando enormes vantagens no reconhecimento e no mapeamento semi-detalhado dos elementos da superfície terrestre. Os mapas temáticos são fontes de informações muito úteis na exploração de recursos naturais e no gerenciamento governamental.

Referindo-se à Cartografia Temática, MARTINELLI (1991) enfatiza que os mapas, principalmente em obras didáticas, devem ser colocados em condições de revelar o conteúdo da informação, orientando o discurso científico e permitindo ao leitor uma reflexão crítica sobre o assunto. Desta forma o mapa temático deve ser capaz de transmitir uma visão de conjunto, dando uma resposta visual a cada questão colocada.

Segundo ROSA (1987), "o campo de aplicação do mapa temático abrange objetivos de caracterização e diagnóstico da realidade física e humana, e também inclui os prognósticos, como a representação de diretrizes de uso do solo e zoneamento urbano, que norteia a ação do homem no sentido da ocupação do espaço".

LIMA e NEVES (1989) afirmam que só o mapa é capaz de representar, de forma ordenada e sistemática, toda a complexidade do espaço geográfico e a interação homem-meio, sendo um meio de comunicação dos resultados de qualquer investigação.

De acordo com MARTINELLI (1991), a Cartografia Ambiental, que é um ramo da Cartografia Temática, é ainda hoje um desafio a ser vencido, pois defronta-se com a complexidade da realidade a ser considerada e a forma de interpretar dos diversos ramos científicos.

Quanto à escala a ser utilizada num mapeamento temático, deve-se ter em mente o objetivo a ser atingido, considerando a partir daí a necessidade de representar ou não determinados fenômenos, assim como as dimensões significativas destes que podem e devem ser representadas.

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1. Localização da área de estudo

(vide mapa 1), a seguir

O município de Criciúma está localizado no Sul do Estado de Santa Catarina, à 190 Km de Florianópolis, via BR-101.

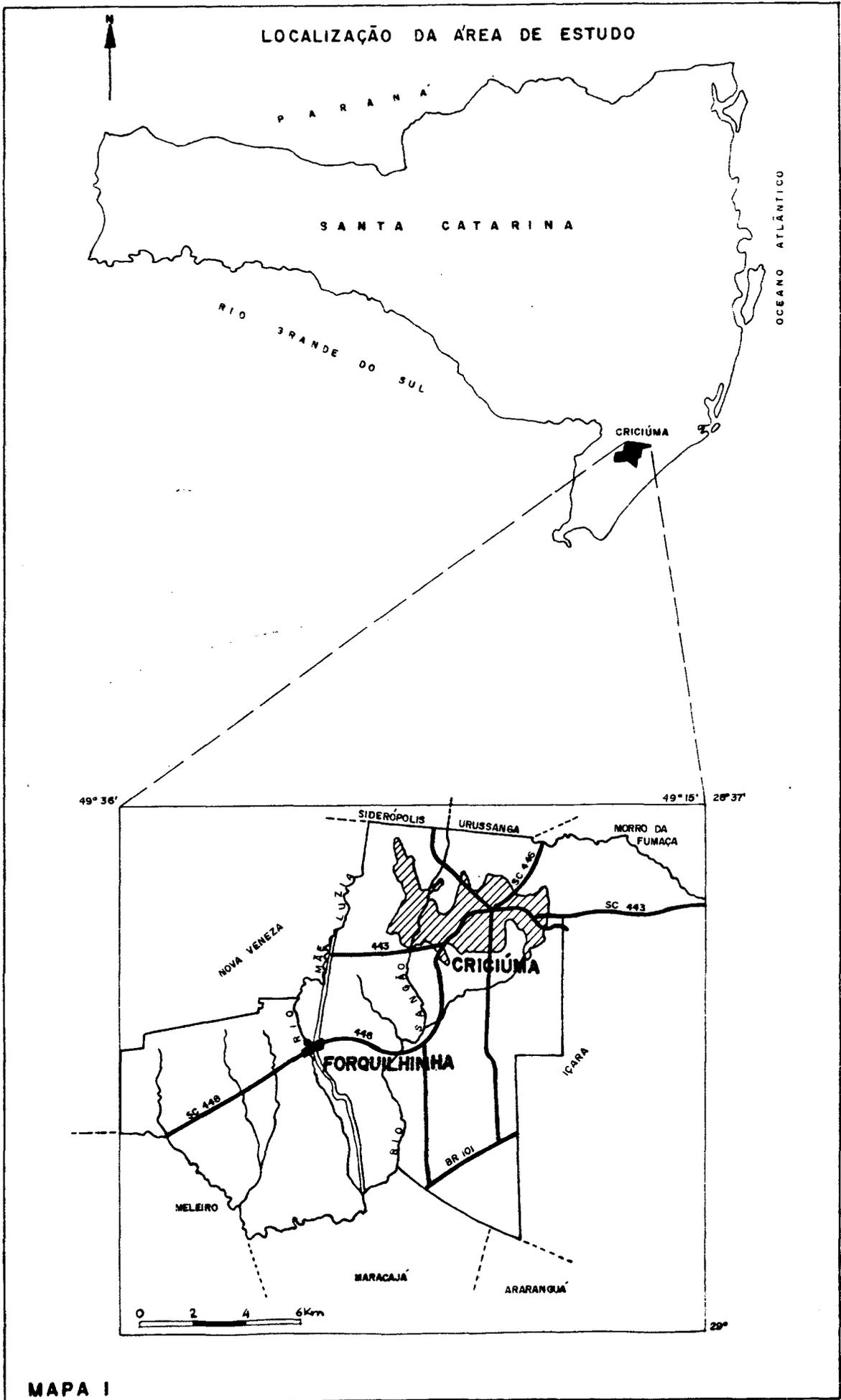
Está situado entre as seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 28°38'S e 28 50'S
- Longitude: 49°15'W e 49 35'W

Os municípios confrontantes de Criciúma são:

- ao Norte - Siderópolis, Urussanga e Morro da Fumaça
- ao Sul - Araranguá e Maracajá eram limites até 1989. Com o desmembramento de Forquilha Araranguá passa a ser confrontante ao Sul.
- à Leste - Içara
- à Oeste - Nova Veneza (e Forquilha, depois de desmembrado de Criciúma).

A área do município, segundo o Atlas de Santa Catarina 1987, era de 396 Km² - antes da emancipação do Distrito de Forquilha em 1989. Atualmente, segundo as respectivas prefeituras, Criciúma possui uma área de 244 Km² e o novo município desmembrado abrange 183 Km² de área, o que está de acordo com os dados atuais da Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento - SEPLAN/SC.



MAPA 1

4.2. Características Físicas

Na divisão do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, conforme o Atlas de Santa Catarina (1987), Criciúma pertence a Microrregião Homogênea número 300, chamada CARBONÍFERA, mas para efeito de planejamento estadual, este município integra a Microrregião do Sul do Estado de Santa Catarina, que é composta por oito municípios, sendo Criciúma o centro polarizador.

Sob o ponto de vista geológico, Criciúma está incluído na bacia Carbonífera, que é composta por litologia pertencente a Formação Rio Bonito e Palermo, do Grupo Tubarão, do período Permiano. São rochas formadas há mais de trezentos milhões de anos, onde intercalam-se siltitos, cinzas, arenitos finos, folhelhos e camadas de carvão.

Nas intensas pesquisas realizadas pelo DNPM - Departamento Nacional de Pesquisa Mineral, desde 1970 foram identificadas na região doze camadas de carvão, onde destacam-se, pela constância lateral, maior espessura e recuperação de carvão metalúrgico, as camadas Barro Branco, Irapuá e Bonito Inferior.

Nos estudos efetuados pelo SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA (1987), Criciúma apresenta 5 (cinco) classes de solos, onde se pode perceber que o tipo é função do relevo dominante na área. Cada classe estabelecida definiu a aptidão do solo para uso agrícola e o tipo de irrigação que pode ser utilizado na cultura.

De acordo com o Mapa de aptidão agrícola, elaborado por aquele Instituto, a área é constituída pelas seguintes classes de solos:

a) Classe I - Solos do tipo GLEY HÚMICO, GLEY POUCO HÚMICO e ORGÂNICO.

Característica - textura muito argilosa, baixa disponibilidade de nutrientes, elevada acidez e má drenagem.

Aptidão - para culturas adaptadas ao excesso d'água, sendo os melhores para trabalhos de irrigação e drenagem.

Relevo - relativamente plano.

Área - aproximadamente 3.500 ha.

b) Classe II - Solos do tipo CAMBISOL, PODZÓLICO VERMELHO ESCURO, AREIAS QUARTZOSAS.

Característica - solos de perfil profundo, bem drenados e fertilidade natural variável.

Aptidão - para culturas anuais com práticas conservacionistas adequadas, sendo a irrigação por aspersão e com limitações.

Relevo - plano, suave-ondulado e ondulado.

Área - aproximadamente 7.350 ha.

c) Classe I e II

Característica - solos que aparecem associados apresentando as características das outras duas classes.

Aptidão - depende da predominância de uma ou outra classe, onde a irrigação pode ser feita por aspersão ou inundação, de acordo com as características locais.

Relevo - de plano a ondulado.

Área - aproximadamente 12.000 ha.

d) Classe III - Solos do tipo PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO, TERRA BRUNA ESTRUTURADA.

Característica - fertilidade natural de baixa a média, profundidade média e textura de muito argilosa à argilosa.

Aptidão - são próprios para culturas permanentes, pastagens e reflorestamento e impróprios a implantação de irrigação.

Relevo - fortemente ondulado a ondulado.

Área - aproximadamente 3.550 ha

e) Classe IV - Solos do tipo LITOSÓLICOS e CAMBISOL PODSÓLICOS VERMELHO-AMARELOS.

Característica - fertilidade natural muito baixa. Inclui-se nesta classe áreas de dunas e o rejeito da mineração.

Aptidão - solos para preservação permanente das florestas nativas. Não se presta a irrigação.

Relevo - fortemente ondulado a montanhosa.

Área - 900 ha aproximadamente.

O clima do Município classifica-se, segundo KOPPEN, como Mesotérmico Úmido, com precipitação distribuída pelo ano todo. Apresenta bons índices de excedentes hídricos e deficiências hídricas quase nulas. Mas apesar disso a região Sul Catarinense (incluindo Criciúma) apresenta os menores níveis de excedentes hídricos do Estado, sendo a precipitação total anual entre 1.200 a 1.300 mm.

A temperatura média anual é de 19,2 C e a umidade relativa média do ar é acima de 80% durante todo ano. Janeiro e Julho são os meses mais quente e frio respectivamente.

No inverno a passagem de frentes frias causa geadas.

A hidrografia do município de Criciúma é constituída pelos rios Sangãos, Mãe Luzia e Rio do Cedro, que pertencem à bacia do Araranguá e pelo rio Ronco d'Água, pertencente à bacia do Urussanga. Estes rios principais são sinuosos e meandranes com áreas adjacentes de espraiamento, características que provocam "inundações".

Além destes rios existem outros de menor importância e inúmeras "sangas" e canais artificiais de drenagem ou irrigação para a agricultura. Nas imediações da cidade, o rio Sangão foi retificado e o rio Criciúma canalizado.

Segundo KLEIN (1978), a vegetação primária de Criciúma foi classificada como Floresta Tropical Atlântica, formada caracteristicamente por árvores grandes de até 50 metros de altura, entremeadas de árvores menores, arbustos e vegetação herbácea.

Esta vegetação que cobria todo o município quando os colonizadores chegaram em 1880, praticamente desapareceu com o desmatamento. Atualmente predomina uma vegetação composta de capoeiras, descampados e reflorestamento de Eucaliptos.

4.3. A História

4.3.1. As Origens da Colonização de Criciúma.

No início do século XIX, Santa Catarina como as outras províncias sulinas, era pouco povoada e o governo imperial sabia da urgente necessidade de povoar essas terras constantemente disputadas pelos espanhóis. Este, segundo ARNS (1985), foi um dos fatos que incentivou a tomada de decisão do governo real, para trazer colonos da Europa e povoar o Sul através do sistema de mini-

fúndios. Desta forma, em 25 de março de 1808 o governo assinou uma lei permitindo doar terras a estrangeiros.

Com o povoamento do Sul pelo sistema de minifúndios, através de colonos imigrantes, o Governo Imperial pretendia alcançar três objetivos:

- a exploração econômica das florestas
- fortalecer as fronteiras, e
- criar uma classe média, até então quase inexistente, mas necessária para o desenvolvimento econômico e social do país.

Segundo PIAZZA (1983), com o incremento da entrada de imigrantes europeus não portugueses em Santa Catarina, a partir de 1850 surgiram muitas povoações. Sempre respeitando o traçado das linhas coloniais, essas povoações localizaram-se na foz dos rios, ao longo deles, ou ainda, na confluência de cursos d'água. O mesmo autor diz ainda que o Sul da Província de Santa Catarina, permaneceu pouco povoada até a década de 1870, apesar da província incentivar a colonização desde 1823, com início de um programa de imigração, onde era permitido dar terras para agricultores. Foi por isso que em 1876, o Governo Imperial resolveu adotar novas medidas para efetivar a colonização do Sul Catarinense. Para isto, designou uma comissão para demarcar e medir as terras e exercer função colonizadora no vale do rio Tubarão e seus afluentes, fundando a colônia de Azambuja.

Os imigrantes italianos que fundaram a Colônia de Azambuja em 1877 abriram novos caminhos de colonização no vale do rio Tubarão, e dali passaram para o vale do rio Urussanga onde fundaram sedes secundárias da colônia, como a sede de Pedras Grandes, Treze de Maio, Acioli de Vasconcelos e Criciúma.

CABRAL (1987) diz que o núcleo Acioli de Vasconcelos teve sua formação iniciada em 1885, às margens do rio Cocal e incluía então o povoado de Criciúma. Comenta também, que colonos povoaram em 1880 uma das linhas que pertenciam ao núcleo Acioli de Vasconcelos, fundando o povoado de Criciúma.

ARNS (1985) mostra que há controvérsias quanto a data de fundação de Criciúma. Segundo as Memórias da Família Zanette seria o dia 06 de Janeiro de 1880, quando trinta famílias de imigrantes italianos que vieram abrindo picadas pelo vale do rio Araranguá, chegaram até um barracão abandonado às margens de um riacho, e fundaram ali o núcleo colonial de Criciúma. Mas existem dois documentos que apontam outras datas: o primeiro, atribuído a um pioneiro é chamado de "Primeiro Emigrante in Cresciuma ô die 14, Feverero 1880", o segundo, é do Padre Lodovico Coccolo, (que foi o 1º padre italiano em Criciúma) onde registra no "Memorandum do Livro I do Livro Tombo" da parochia São José

de Cresciúma", a data de 16 de fevereiro de 1878, como início do núcleo de Criciúma.

De qualquer forma sabe-se que Criciúma foi fundada por imigrantes italianos no final do século XIX.

Os imigrantes poloneses, segundo PIAZZA (1983), dirigiram-se para a colônia de Azambuja, no núcleo de Criciúma, mais precisamente nas localidades da Linha Batista, Linha Três Ribeirões e Linha das Antas, por volta dos anos de 1892 ou 1893.

Segundo ARNS (1985), os poloneses que chegaram à Criciúma, eram todos agricultores, ainda que em outras levas de imigrantes que se localizaram noutros locais, existissem também trabalhadores urbanos, rurais e pequenos proprietários.

De acordo com PIAZZA (1983), os colonos alemães chegaram a Criciúma em 1910, onde fundaram a localidade de Forquilha. Estes colonos eram provenientes da colônia São Pedro de Alcântara, fundada em 1828.

VOLPATO (1984) concluiu que a migração européia, formada por agricultores italianos, poloneses e alemães, somada à massa operária de origem lusa - chegada três décadas depois - constituíram a população inicial de Criciúma.

4.3.2. Modo de Vida dos Pioneiros

Segundo ARNS (1985), as primeiras habitações erguidas pelos pioneiros, eram bastante rudimentares. Os italianos e poloneses erguiam um barracão sem divisões, coberto de palha. Na segunda etapa, construíam casas de madeira cobertas de tábuas e quando a situação econômica melhorava, a casa que podia ser de alvenaria, era ampliada para abrigar o elevado número de filhos.

Já os primeiros colonos alemães que se instalaram em Forquilha, geralmente construíam suas casas em alvenaria, pois a casa de madeira era considerada precária e provisória. Para construir as casas de alvenaria foi necessário a montagem de uma olaria.

Para a instrução dos filhos dos imigrantes alemães, Jacob Arns abriu uma escola em Forquilha em 1915, a qual podia ser frequentada por italianos e brasileiros, além dos alemães. Estes últimos, depois do término do horário oficial, recebiam aulas de alemão. Em 1919 a comunidade abriu uma escola particular, que iniciou com 35 crianças sendo amparada pelas famílias que formavam a comunidade. Em poucos anos havia mais de cem crianças na escola, havendo a necessidade de vários professores, por isso começou a luta pela vin-

da de religiosas para cuidar da educação escolar. Foi assim que em 1935 chegaram à Forquilha as Irmãs Escolares de Nossa Senhora, que atenderiam o colégio e fundariam um noviciado. Atualmente a ação pedagógica do colégio de Forquilha engloba 1º e 2º graus, sendo considerado como modelo pela eficiência que sempre demonstrou no ensino e pelo elevado padrão de educação.

Os imigrantes poloneses fundaram escolas particulares, mantidas pelas famílias, que começaram a funcionar em 1907 e 1910. Nos primeiros tempos as aulas eram dadas em língua polonesa e por professores poloneses.

Quanto à educação dos descendentes dos imigrantes italianos, há informações que mais ou menos 10 anos depois da chegada dos pioneiros, foi fundada a 1ª escola. Mas as notícias oficiais falam da fundação de uma escola para meninos em 1900 e outra para meninas em 1909. A escola estadual mais antiga data de 1910 e hoje é chamada "Escola Básica Irmã Edviges". Nesta escola estudavam tanto italianos como brasileiros.

No que se refere ao atendimento de saúde, nos primeiros tempos, os pioneiros sentiam grandes dificuldades em caso de doença. Havia poucos médicos, faltavam estradas, ou era grande a distância do local aos recursos hospitalares. Era comum o uso de remédios caseiros e outros à base de ervas medicinais para resolver os casos mais simples. Havia também parteira e curandeiro, só havendo atendimento médico em Tubarão e Urussanga.

Os imigrantes italianos sentiam a falta de assistência religiosa. Nos primeiros tempos só recebiam a visita de padre esporadicamente, mas sendo muito religiosos ergueram uma igrejinha de pau-à-pique, semelhante às suas casas, para entoarem os cantos, rezarem o terço e as ladainhas. Foi só em 1909 que Criciúma recebeu seu 1º padre permanente: o Padre João Canônico, e em 1913, quando Criciúma foi elevada à categoria de Paróquia, tomou posse o Vigário Padre José Francisco Bertero.

Os imigrantes poloneses, vindos de um país de longa tradição religiosa, eram profundamente religiosos. A comunidade, nos primeiros tempos, era atendida esporadicamente por padres de Tubarão, mas reuniam-se sempre aos domingos em casa de família, para realizar seu culto dominical. Em 1895 construíram a primeira capela de madeira em Linha Anta, depois construíram outra maior em Cocal. O pároco ocupava posição central na comunidade: era conselheiro das famílias, apaziguava desentendimentos entre vizinhos, etc.

Para os alemães, a assistência religiosa foi muito rara nos primeiros tempos. Por isso, aos domingos reuniam-se numa capelinha erguida pelos italianos, para a reza, sob direção de uma pessoa da comunidade, Jacob Arns. Mas em 1920, os alemães ergueram sua igreja em alvenaria; mesmo sendo poucos

os colonos que possuíam casa deste material. Começou então a luta por um sacerdote permanente, que só chegou em 1932; o Padre Paul Linartz.

A reunião para o culto ou missa, era aproveitada para troca de idéias entre as pessoas da comunidade. Além destas reuniões haviam os bailes, e depois outros divertimentos como jogos de boliche, bocha, corrida de cavalos e argolinha. Todos apreciados pelos alemães, que também tinham organizado um coral. Os poloneses se destacavam no teatro, danças folclóricas e coros musicais.

O regime de pequena propriedade, com trabalho familiar, conduzia os imigrantes a terem família grande, com muitos filhos que eram a força de trabalho da produção agropecuária. Como a quantidade de terra disponível era pouca (média de 30 ha) para dar sustento a mais do que uma ou no máximo duas famílias na mesma propriedade, os filhos que não herdavam a propriedade eram obrigados a emigrar em busca de terras - o Oeste catarinense e Sudoeste do Paraná foram colonizados por descendentes de italianos e alemães de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Outras famílias incentivaram os filhos a estudar ou adquirir um ofício para exercerem atividades urbanas.

4.3.3. A agropecuária Colonial e a Atual

Os pioneiros italianos, poloneses e alemães chegaram à Criciúma e tiveram que derrubar as matas, abrindo clareiras para então erguerem seus ranchos.

Construir uma casa, povoar, desmatar e respeitar os marcos eram obrigações a serem cumpridas pelo imigrante pioneiro para poder adquirir seu lote colonial.

Segundo ARNS (1985), as várias entrevistas realizadas com descendentes, mostraram que a distribuição dos lotes foi feita pelo agrimensor João Zarin. Depois os colonos receberam o título dos lotes por meio do Serviço de Imigração, comprometendo-se a pagá-los num prazo longo, através de serviços braçais, colheitas ou em dinheiro. O mapa da Colonização, organizado pelo agrimensor João Zarin em 1926, mostra a forma, distribuição e tamanho (em sua maioria em torno de 25 ha) dos lotes coloniais. (vide mapa 2, em anexo) (vide MAPA 2, em anexo)

Os imigrantes dedicaram-se desde o início à agropecuária, que servia para subsistência e para comercialização dos excedentes. Os produtos que sobravam eram vendidos, mas havia muitas dificuldades para isto nos primeiros

tempos, devido a falta de mercado.

Entre os produtos agrícolas produzidos, o feijão, o milho, o arroz, a batata doce, a batata inglesa, a cebola, a cana-de-açúcar e a mandioca eram vendidos como excedentes. Havia produtos que para serem consumidos sofriam transformação por parte do colono. Pode-se citar: o arroz descascado, a mandioca, transformada em farinha, a cana-de-açúcar, transformada em açúcar e cachaça, o trigo, transformado em farinha, o café, transformado em pó e o milho, transformado em farinha. Estes dois últimos eram comercializados.

Os colonizadores criavam suínos, bovinos, aves e ovinos, sendo vendidos os excedentes, assim como os produtos obtidos destes, como a banha, toucinho, torresmo, carne, charque, queijo e ovos.

PAULILLO (1990) diz que há vários fatores explicativos para a produção de excedentes agrícolas. O primeiro fator era que os alemães de Forquilha vieram de regiões onde este procedimento era comum, o mesmo acontecendo para os italianos. O segundo fator seria, que os países de origem, Itália e Alemanha (principalmente), tinham interesse em criar novas áreas de comércio no novo mundo. Como terceiro fator, ela aponta a demanda existente a nível local e nacional. A demanda local por produtos agrícolas se devia a presença das "vilas operárias" onde moravam os mineiros de carvão. A demanda nacional em carne de porco e banha, era atendida por firmas comerciais sediadas no Rio de Janeiro. Para a exportação era utilizada a ferrovia Dona Tereza Cristina, que ligava Criciúma através de um ramal, até o Porto de Laguna, de onde os produtos seguiam de barco até o Rio de Janeiro.

Outro fator muito importante para que os colonos produzissem excedentes, era a necessidade de comprar produtos que não podiam produzir como: sal, munição para caça, querosene, remédios, tamancos e instrumentos agrícolas. Vendendo o excedente, podiam comprar estas mercadorias.

Para comercializar os produtos agrícolas ou adquirir outros produtos, era utilizado o "sistema de troca": Os colonos deixavam seus produtos na venda, isto é, vendiam ao comerciante (que geralmente estabelecia o preço) e adquiriam no mesmo local tudo mais que necessitavam.

Os excedentes comercializados e os recursos daí provenientes, com o tempo passaram a ser direcionados a outros setores, possibilitando o desenvolvimento da economia municipal.

Segundo SANTA CATARINA - SEPLAN (1990), no município atualmente predominam os minifúndios, onde 70% dos estabelecimentos agrícolas possuem menos de 20 ha e 24% possuem de 20 a 50 ha, ocupando 77% da área total das terras. Só 6% das propriedades são maiores que 50 ha e ocupam 23% das terras.

Como antigamente, a força de trabalho hoje empregada nesses minifúndios é principalmente a mão-de-obra familiar, onde culturas de alta produtividade, de ciclo produtivo curto, normalmente associadas a bovinocultura leiteira, continuam sendo praticadas, mas já com técnicas agrícolas modernas. O colono atual produz e vende quase os mesmos produtos que os pioneiros, destacando-se a produção de arroz, cana-de-açúcar, milho, mandioca e fumo (este último introduzido mais recentemente); na pecuária destaca-se a produção de bovinos, leite e aves.

Ainda segundo SANTA CATARINA - SEPLAN (1990), nas áreas onde o solo é pouco fértil e onde o relevo restringe o manejo da terra, houve nos últimos 20 anos o desenvolvimento da pecuária leiteira, o que mostra alta incidência de pastagens na utilização de terras, que chegam a ser 35% da área agrícola.

A produção de suínos, aves e fumo é feita de forma integrada com as grandes empresas do município ou região. Neste caso o produtor tem que vender toda a produção para a empresa onde está vinculado, não podendo participar de um comércio livre. Assim, a rentabilidade fica sujeita aos preços pagos pela empresa compradora.

4.3.4 A descoberta do carvão e tentativas de exploração

Referindo-se à descoberta do carvão em Santa Catarina, HEIDEMANN (1981), diz que os dois governos, tanto o provincial quanto o imperial, se preocuparam em analisar a qualidade deste mineral, pois ele poderia ser uma das grandes fontes de riqueza do País.

Em 1828 já eram conhecidos os afloramentos de carvão nas margens dos rios Tubarão e Passa Dois, no município de Lauro Muller. Conforme notícias populares, o carvão mineral foi descoberto por tropeiros que faziam fretes entre as cidades de Laguna e Lages.

Segundo HEIDEMANN (1981) e ARNS (1985), em Criciúma, o carvão foi descoberto por Giacomino Sônego, quando, em virtude da Revolução Federalista, escondeu suas mulas a fim de não perdê-las para os revoltosos.

HEIDEMANN (1981); ARNS (1985); e VOLPATO (1984), se reportam à ABREU (1973) para dizer que antes da ocupação definitiva da área que hoje é a cidade de Criciúma, por lá estiveram expedições exploratórias de jazidas minerais de carvão, que confirmaram a existência do mineral no subsolo da região, sem no entanto lá fixarem residência.

Desde 1835 foram feitas várias tentativas para a exploração do carvão catarinense, por parte do governo, ou de particulares, porém, segundo HEIDEMANN (1981), não obtiveram sucesso devido às dificuldades de transporte. Destaca-se a atuação da "The Tubarão Brazilian Coal Mining Company Limited", por volta de 1883, sendo o Visconde de Barbacena um dos sócios proprietários. Mas a empresa fracassou, devido ao alto custo da mineração, em virtude da expressiva quantidade de impurezas misturadas ao carvão e das dificuldades de transporte.

Segundo ZUMBLICK (1987) e BOSSLE (1981), para amenizar as dificuldades de transporte do carvão das minas até os portos, em 1874 o governo provincial autorizou o Visconde de Barbacena a construir uma ferrovia. Para construir a estrada de ferro o Visconde organizou em Londres uma companhia "The Donna Thereza Christina Railway Company Limited". Mas foi só em 1880 que iniciou-se a construção da ferrovia "Dona Tereza Cristina" que teria uma extensão de 89.540 metros, de Laguna até as minas, e mais oramal de Ibituba de 26.000 metros. Em 1884 ela foi aberta ao tráfego.

De acordo com ARNS (1985), a partir de 1919 o carvão passa a ser explorado comercialmente em Criciúma, sendo transportado por via férrea - ramal da estrada de Ferro Dona Tereza Cristina - até o porto de Laguna.

VOLPATO (1984) diz que na década de 1920 o carvão extraído de Criciúma passa a ser explorado e transportado por via férrea até Ibituba.

HEIDEMANN (1981) e ZUMBLICK (1987), mostra que a ferrovia construída para o transporte do carvão teve grande influência na vida regional, porque alterou o meio de transporte tradicional, que deixou de ser feito por via fluvial, passando a ser por via férrea.

VOLPATO (1984), referindo-se à Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina e ao carvão, diz que esta propiciou a ampliação da extração do carvão, o qual, por sua vez requisitou mais mão-de-obra, contando com descendentes açorianos de Ibituba, Laguna, Jaguaruna e Araranguá para se empregar no setor.

4.3.5. Desenvolvimento de Criciúma e o Desenvolvimento da Indústria do Carvão

Desde os primórdios da colonização, para a satisfação das necessidades, os colonizadores começaram a desenvolver uma indústria de transformação dos produtos de primeira necessidade e de outros desejáveis. O comércio também logo se desenvolveu e com o crescimento da região surgem as diversas prestações de serviços.

Destacam-se nestas áreas: serraria, ferraria, atafona, marcenaria, olaria, alfaiataria, frigorífico, queijaria, farmácia, sapataria, alambique e cervejaria.

De acordo com ARNS (1985), em 1920 já haviam 8.500 habitantes no município, pertencentes as etnias que fundaram Criciúma, e outras como a negra que vieram em busca de trabalho nas minas e na construção da estrada de ferro Dona Tereza Cristina.

A exploração de carvão começa a ter papel preponderante no desenvolvimento de Criciúma, diz ARNS (1985), quando a partir de 1916 Henrique Lage começa a atuar em prol da indústria do carvão nacional.

BOSSLE (1981) e VOLPATO (1984) salientam que Henrique Lage foi o pioneiro e o maior batalhador da indústria do carvão - abriu minas, construiu lavadores, criou mercado para o carvão nas fábricas de gás e nas companhias de transporte marítimo e ferroviário. A firma Lage e Irmãos, dirigida por ele melhorou as condições do Porto de Imbituba para servir ao transporte de carvão, financiou a construção do farol de Imbituba, construiu uma fábrica de cerâmica - que inicialmente fabricava louças e sanitários para uso nos seus navios, fundou a Companhia Docas de Imbituba S/A, e o Banco Sul do Brasil S.A., este com finalidade de amparar financeiramente as companhias integradas do grupo que visavam a exploração do carvão.

As mesmas autoras dizem que desde o início da exploração o carvão nacional encontrava grandes obstáculos à sua comercialização, porque o carvão da Inglaterra e da Alemanha era preferido por ser de melhor qualidade e de menor preço. Faltava uma infra-estrutura industrial, englobado-se a estruturação ferroviária e portuária, para transporte de grandes toneladas de carga a preços módicos, para então o carvão poder concorrer com os similares importados.

BOSSLE (1981) enfatiza o descaso do governo com relação a bacia carbonífera catarinense, onde as medidas em benefício da indústria carbonífera só aconteciam em momentos de dificuldades econômicas decorrentes de crises internacionais.

Segundo ARNS (1985), na Primeira Guerra Mundial (1914-1918), com o bloqueio europeu à importação, os incipientes indústrias nacionais e companhias de navegação se viram obrigadas a recorrer ao uso do carvão brasileiro, que, pela primeira vez, pode ser explorado com alguma margem de lucro.

HEIDEMANN (1981) destaca que foi nesta época que se formaram as grandes empresas carboníferas que atualmente continuam suas atividades: Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá, Companhia Carbonífera Urussanga, Companhia Carbonífera Próspera (depois passou a ser designada CSN) e Companhia Na-

cional Carbonífera Barro Branco.

A mesma autora diz que na década de 1920 a exploração carbonífera sofreu recessão, mas o governo resolveu amparar a indústria carbonífera, devido as experiências positivas na Primeira Guerra.

BOSSLE (1981) argumenta que a depressão dos anos 1930, trazendo efeitos negativos sobre a exportação brasileira (principalmente do café), combinado com a desvalorização da moeda brasileira, e ainda mais agravada pela revolução paulista de 1932, acabou por afetar a economia na arrecadação do imposto de exportação. Estas limitações levaram o Governo Vargas a incentivar e proteger as indústrias brasileiras que competiam com os produtos manufaturados importados. Assim, foram elaboradas leis que estabeleciam a obrigatoriedade de consumo do carvão nacional de 10% e 20%, respectivamente em 1931 e 1937.

Segundo HEIDEMANN (1981) o governo se preocupava em manter o consumo do carvão, porque à nível regional, a extinção dessa indústria acarretaria sérios problemas de ordem social e econômica no Sul catarinense.

A segunda Guerra Mundial (1939-1945), e a inauguração da Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda (1946), foram fatores que incrementaram a exploração do carvão, e a partir daí a indústria carbonífera procurou afirmar-se com o crescimento do setor siderúrgico.

De acordo com DOZOL (1988), a exploração carbonífera foi a base econômica do desenvolvimento de Criciúma, merecendo destaque nacional como capital do carvão, pois consegue produzir quase a metade do carvão mineral produzido no Brasil. Foi o desenvolvimento desta atividade que propiciou grande fluxo migratório para Criciúma, em busca de emprego no setor, resultando no aumento populacional e no surgimento de uma nova classe de trabalhadores: os mineiros.

Quando em 1940 a população do município de Criciúma era de 20.500 habitantes, a população urbana representava 24%, e a rural 76% do total. Em 1989, segundo SANTA CATARINA SEPLAN (1990), estas cifras se inverteram, dos 136.000 habitantes, 92% estão localizados na área urbana.

De acordo com VOLPATO (1984), a concentração da população na área urbana é devida ao desenvolvimento industrial; as indústrias localizaram-se no centro da cidade e sua periferia, atraindo os trabalhadores, que se fixaram nas imediações. O campo se esvazia devido ao pouco estímulo dado a agricultura, onde a população vai para a cidade em busca de trabalho.

4.3.6 As novas alternativas econômicas

O município de Criciúma começou a fugir da dependência econômica do carvão com o surgimento de novas indústrias. Em 1947 foi instalada a primeira indústria de cerâmica - Cerâmica Santa Catarina - que fabricava louças e sanitários que levavam a marca Prior. A partir de 1973, ela adotou a nova marca de Azulejos CESACA, tornando-se conhecida em todo Brasil e no Exterior.

Nos anos 1952-53 foi fundada a sociedade denominada Cerâmica Cocal Ltda, que depois passou a ser propriedade de Maximiliano Gaidzinski, nascendo a Cerâmica Eliane. A partir da fabricação de azulejos e pisos, o grupo Gaidzinski se expandiu em outros Estados com extração de minerais não metálicos industriais, tais como argila, caulim, sílex, calcário, talco e outros. Hoje o grupo diversificou o ramo de atuação investindo nos setores alimentício e comunicação.

Em 1966 foi fundada a CECRISA - Cerâmica Criciúma S/A, empresa do grupo Diomício Freitas. Entre outras empresas que surgiram, pode-se citar INCOCESA - Indústria e Comércio de Cerâmica S/A, e a INCOPISO - Pisos Cerâmicos. *de tubarão*

O município se destaca na produção de telhas, tijolos, lajotas e manilhas, tendo inúmeras olarias que exploram a cerâmica vermelha.

Quanto as outras indústrias, pode-se dizer que desde as primeiras décadas do século XX já existiam pequenas indústrias que atendiam as necessidades da comunidade. Normalmente a indústria e o comércio estavam interligados. Atualmente Criciúma destaca-se na indústria de pequeno e médio porte, apresentando um parque industrial diversificado, com mais de 2.500 estabelecimentos. Além do setor carbonífero e cerâmico, destacam-se os setores metalúrgico, mecânico, químico, vestuário, calçadista e alimentício.

Dentre as empresas de Criciúma, destacadas nacionalmente nos primeiros lugares pela REVISTA VISÃO (1989), estão as empresas carboníferas - Carbonífera Criciúma, Companhia Carbonífera Urussanga, Carbonífera Metropolitana, Companhia Carbonífera Catarinense e Carbonífera Próspera S.A; no setor cerâmico destacam-se - CECRISA, Maximiliano Gaidzinski S.A, Indústria de Azulejos Eliane, CESACA S.A., Cerâmica Santa Catarina e Cerâmica Portinari; no setor alimentício aparece a Avícola Eliane S.A.

DOZOL (1988) diz que o crescimento industrial acelerou o aumento da população permanente, atraída principalmente pelas indústrias de extração de carvão, cerâmica, comércio e prestação de serviços. Os imigrantes são provenientes de municípios vizinhos do Sul do Estado e do Rio Grande do Sul, Pa-

raná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pernambuco e outros locais, em menor número.

Com o aumento populacional, cresceu com dinamismo a construção civil e o comércio. De acordo com o Cadastro Municipal de 1989, SANTA CATARINA SEPLAN (1990), Criciúma contava naquela data com aproximadamente 3.400 estabelecimentos Comerciais e 6.180 estabelecimentos de serviços - hotéis, restaurantes, bancos, casas de saúde, oficinas diversas, etc. Com relação aos meios de comunicação, Criciúma possui uma estação de televisão e duas repetidoras de outros canais, uma estação de rádio difusão e quatro jornais.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Material utilizado

5.1.1 Documentação Cartográfica

A pesquisa de mapas antigos, sobre a colonização do município, e outros mais atuais, foi feita tanto em Empresas Mineradoras como nos Cartórios, Bibliotecas, INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Prefeitura Municipal, Empresas de Topografia, FUNCRI - Fundação Educacional de Criciúma, SEPLAN - Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral e em particulares.

Foram obtidas cópias dos seguintes mapas:

- a - Mapa de Colonização, datado de 1926, organizado pelo agrimensor prático João Sarim, na escala 1:100000, que foi copiado e modificado segundo decreto Nº 334 de 08/03/1933, mostrando a malha fundiária da época.
- b - Planta dos Lotes Coloniais das Linhas Rio Criciúma e Rio Sangão e Urussanga, sem data, na escala 1:50 000, da Cia Carbonífera Urussanga.
- c - Mapa de Parte da Planta Geral da Zona Carbonífera de Criciúma, sem data, na escala 1:50 000, onde aparece a malha fundiária e, em alguns lotes, o nome dos proprietários.
- d - Carta do Município de Criciúma, de 1984, incluindo ainda o então Distrito de Forquilha.
- e - Carta do Plano de Desenvolvimento Físico-Espacial de Criciúma, escala 1:50 000 - 1984.

- f - Planta da área urbana de Criciúma, escala 1:10 000 - 1984.
- g - Carta do atual Município de Criciúma, escala 1:50 000, de 1984, sem a área pertencente ao município de Forquilha que foi desmembrado em 1989.
- h - Carta do Município de Forquilha, escala 1:50 000, de 1989.
- i - Cartas do IBGE, do Mapeamento Topográfico Sistemático, escala 1:50 000, folhas São Bento, Criciúma, Turvo e Araranguá, executadas à partir de aerofotos de 1965, e editadas em 1976.
- j - Cartas do DNPM mostrando a concessão de exploração do carvão e situação do subsolo na Região Carbonífera, escala 1:50 000 - 1984 e 1989.
- k - Planta da área urbana com avaliação das áreas afetadas pela exploração do carvão, escala 1:10 000, 1991.

Imagens Utilizadas

- a - Fotografias aéreas na escala 1:25 000 dos anos de 1957 e 1978/79.
- b - Fotoíndices de 1957 e 1978/79, escalas 1:100 000.
- c - Mosaico das aerofotos de 1978/79, escala 1:50 000.
- d - Imagens do Satélite LANDSAT: TM - canal 3 (preto e branco) em papel, de agosto de 1985; escala 1:50 000; TM - canais 3 (preto e branco) em papel, de março de 1990; escala 1:50 000; TM - canais 3,4 e 5- em fita de novembro de 1988.

5.1.2 Documentários Exclusivos do Município

- a) Legislação ambiental de Criciúma, 1985;
- b) Plano Diretor Urbano de Criciúma: Lei Nº 947, de 11/04/73;
- c) Plano de Desenvolvimento Físico-Espacial do Município de Criciúma : Lei Nº 2.038, de 29/11/84;
- d) Documentos relativos a diversas leis sancionadas pelo governo municipal, com referências ao carvão e a agricultura.

5.1.3 Entrevistas com agricultores, mineiros e outras pessoas do local

5.1.4 Equipamentos utilizados

- a) Estereoscópio de espelho, para a interpretação das aerofotos;
- b) Lentes de aumento, para a interpretação das aerofotos e a interpretação visual das imagens TM;
- c) Grafite colorido, caneta de desenho, papel de base estável para registrar as interpretações.
- d) Foto reprodutora Elenco do Brasil, para reduções fotográficas;
- e) SITIM, para a análise digital da Imagem TM;
- f) SGI, para a saída dos dados da interpretação digital.

5.2 Metodologia

Considerando o objetivo da pesquisa que foi investigar a influência da exploração carbonífera na agricultura, foi necessário verificar o comportamento espacial destas duas atividades. Para isto ser possível, foi necessário mapear o uso do solo do município nas diversas épocas que se dispunha de imagens.

Conforme citado por BURROUG e ROSA no itens 3.3.5 as fotografias aéreas convencionais e as imagens orbitais propiciam a execução do mapeamento temático de extensas áreas, o que constitui fonte de informações muito úteis, que podem ser utilizadas para caracterizar e diagnosticar a realidade física e ocupacional.

No presente caso, foram utilizadas as fotografias aéreas de Criciúma na escala aproximada 1:25 000, dos recobrimentos fotogramétricos realizados nos anos de 1957 e 1978/79, (cedidas pelo SEPLAN), e imagens orbitais TM/LADSAT de 1985, 1988 e 1990, para mapear o uso do solo no município.

5.2.1 Utilização das Imagens Disponíveis

Após o levantamento das datas correspondentes as aerofotos disponíveis, decidiu-se utilizar as de 1957 e 1978/79 por apresentarem escalas iguais (aproximadamente 1:25 000) e um intervalo de tempo entre as duas toma-

das, suficiente para caracterizar a evolução dos fenômenos de interesse no trabalho: a ocupação para fins agrícolas, e a expansão da mineração do carvão.

O vôo de 1966 não foi utilizado, devido as dificuldades de se obter as fotografias que recobriam todo o município, além de que, a escala 1:60 000 das aerofotos dificultava o trabalho de comparação e apresentação dos dados com aqueles obtidos nas aerofotos dos anos de 1957 e 1978/79. De qualquer forma, foi efetuado a comparação visual da evolução de alguns aspectos (expansão urbana, desmatamento, reflorestamento e rede viária) com as aerofotos das datas anteriores e posteriores, para se decidir sobre a relevância de utilizar ou não este vôo. Concluiu-se que esta data poderia ser desprezada, face às dificuldades citadas, sendo que as fotos do ano de 1978/79 substituíam-nas com vantagem, não prejudicando a caracterização da evolução dos fenômenos em estudo.

Quanto ao vôo de 1980, na escala 1:8000, por recobrir somente a área urbana, não atendia aos objetivos da pesquisa, que envolve todo o território municipal.

Para se estudar a situação do uso atual da terra, decidiu-se optar por imagens orbitais TM/LANDSAT e SPOT, por não se dispor de recobrimentos aerofotogramétricos recentes.

Não se conseguiu obter as imagens SPOT, devido a problemas de recobrimento de núvens nas imagens disponíveis no INPE, para as datas requeridas.

Assim, fez-se a análise das imagens TM/LANDSAT disponíveis para esta região desde 1984 à 1990, a qual forneceu três datas com imagens utilizáveis, que são: 07/jul/85, 01/mar/1990 e 06/nov/1988, datas estas suficientes para este trabalho.

Esta região apresenta um inconveniente para imageamentos aéreos em determinados períodos do ano, que é a presença quase constante de nevoeiros, devido as áreas baixas alagadas para a cultura do arroz, no sul do município.

As datas que melhor se prestaram para classificar áreas agrícolas, florestais e pastagens, foram aquelas em que a terra estava cultivada, ou seja março e novembro.

A imagem de julho, apresentou pouca nitidez, mostrando pouco contraste entre os diferentes alvos de interesse, devido a época de inverno.

Estes resultados já eram esperados, pois sabia-se de antemão que num trabalho de interpretação de imagens com fins agrícolas, a época de tomada da imagem é muito importante por causa da variação sazonal que ocorre com as espécies vegetais. Tal aspecto interfere diretamente na reflectância gerada pelos elementos imageados. Além disso, também deve ser considerada a caracte-

rística do solo e a quantidade de chuva na época, que também pode influir na reflectância dos objetos.

5.2.2. Interpretação das Imagens

Antes de se iniciar a interpretação das aerofotos, procedeu-se o levantamento de dados na região e no município, enfocando aspectos históricos, econômicos, sociais e ecológicos. Depois, fêz-se uma análise rigorosa das cartas existentes da área em estudo e dos fotoíndices, procurando correlacioná-los aos aspectos levantados.

O conhecimento "in loco" foi de importância fundamental para se definir a metodologia do trabalho de interpretação, bem como para identificar os elementos da imagem, solidificando desta forma uma base de conhecimentos da área quando do contato com os diferentes sensores.

O trabalho de interpretação foi iniciado nas aerofotos de 1978, última data na qual se dispunha de aerofotos; em seguida, foram interpretadas as aerofotos de 1957, que correspondiam às mesmas áreas analisadas nas aerofotos da primeira data.

Os principais critérios adotados para se fazer a interpretação foram: forma, tonalidade, textura e tamanho, considerando também o sistema de sensor em análise e o material utilizado para o trabalho.

Foram também definidas, à priori, as classes de uso do solo levantadas e a simbologia a ser adotada para cada item.

Três motivos básicos nos levaram a iniciar o trabalho de fotointerpretação com as aerofotos de 1978/79:

- a) a análise de um sensor em grande escala, permite identificar mais facilmente os objetos, proporcionando um melhor conhecimento da área, o que, segundo LOCH (1991), vai permitir extrair maior volume de resultados do sensor em menor escala, que no caso são as imagens TM de resolução espacial de 30m.
- b) Esta última data de aerofotos, facilita a correlação com dados obtidos na interpretação das aerofotos de 1957, e também permite maior familiaridade com a situação mais atual do uso da terra nas imagens de satélite de 1985 e 1990.
- c) Na metodologia adotada no trabalho, não foram interpretadas todas as aerofotos que recobrem o município, havendo assim necessidade de se definir quais eram as áreas com presença de carvão, pois estas deveriam ser inter-

pretadas, obrigatoriamente, para se analisar a sua evolução. Sabendo-se que houve uma expansão da mineração do carvão, acreditava-se que em 1978 haveriam mais áreas afetadas por esta atividade que em 1957.

5.2.2.1 Processos de Amostragem Aplicados às Técnicas de Sensoriamento Remoto para Obtenção de Dados.

Considerando que nem todo o solo de Criciúma está afetado pela exploração do carvão (existe pelo menos 40% de área de uso agrícola sem interferência direta da mineração, nos dois municípios que integram a área de estudo) e, considerando ainda que o objetivo principal da fotointerpretação e nesta pesquisa era delimitar áreas com rejeito de carvão, áreas agrícolas, e áreas de uso urbano, o que necessariamente não exige que se faça interpretação minuciosa de toda a área, optou-se por fazer interpretação de algumas fotografias, utilizando-se a teoria de amostragem. À partir desta técnica e embasado nos dados extraídos com auxílio dos fotoíndices, cartas e mosaicos, completou-se a interpretação do uso do solo para toda área do município.

Para se utilizar desta metodologia, recorreu-se a embasamento bibliográfico, onde diversos autores como GERARDI e SILVA in GIOTTO (1984), PÉLLICO NETTO et al (1984), COLLARES (1988), LOCH (1990), COCHRAN (1965), aplicam a associação de métodos e processos amostrais às técnicas de Sensoriamento Remoto, para obter dados do uso da terra. Neste caso a amostragem serve para selecionar pontos ou áreas sobre as imagens, definindo locais onde se pretende obter informações de campo; e as fotografias aéreas e/ou imagens orbitais fornecem os dados destas áreas que depois de confirmadas em campo, são inferidas à área total que está sendo levantada.

Conforme citado no item 3.3.3, de acordo com LOCH (1991) pode-se utilizar processos de amostragem para reduzir os trabalhos de fotointerpretação quando se tem um número grande de fotografias a serem interpretadas, conseguindo-se obter bons resultados, de forma rápida e econômica.

De acordo com PÉLLICO NETO (S/d:10), "na Amostragem Aleatória Restrita, a unidade da amostragem depende de uma seleção prévia à população que será amostrada. Esta restrição geralmente conduz a amostragem a uma estrutura de dois ou mais estágios de seleção de unidades".

No presente caso considerou-se a área total da superfície do município, como sendo a "população a ser amostrada", onde justificou-se a utilização da Amostragem em dois tempos, pelo fato de existirem no município áreas de

atividades carbonífera, que teriam que ser minuciosamente analisadas, enquanto que outras, de menor expressão, não careciam de tal análise.

Assim, considerou-se num primeiro estágio as áreas de atividades carbonífera, escolhendo no fotoíndice, as fotos de 1978 que mostravam tais áreas. Num segundo estágio, considerou-se a área restante do município, de onde sorteou-se mais 4 amostras (4 pares de fatos), que foram julgados suficientes, face à área do município e por se tratarem de áreas rurais.

Na sequência, procurou-se no fotoíndice de 1957 as fotografias correspondentes às mesmas áreas escolhidas e sorteadas no fotoíndice de 1978. Por fim deu-se início aos trabalhos de fotointerpretação.

5.2.2.2 Preparo dos Mapas Temáticos

Após interpretar as aerofotos de 1978, fez-se a interpretação das aerofotos de 1957 que correspondiam às mesmas áreas da data anterior.

Conforme observa-se nos mapas 3 e 4, em anexo, a área que foi interpretada através de fotografias aéreas, corresponde a 43% do total do município. Para completar o uso do solo em cada data, utilizou-se o fotoíndice respectivo, e cartas topográficas do IBGE (executadas à partir do vôo de 1965) correlacionando-as às fotos interpretadas. Para o ano de 1978/79 utilizou-se também o mosaico aerofotogramétrico das fotos desta data, na escala 1:25 000 e a sua redução para a escala 1:50 000.

O resultado da interpretação foi transportado para uma base cartográfica, obtida à partir das Cartas Topográficas 1:50 000. Para uniformizar a escala da interpretação (1:25 000) com o mapa base, utilizou-se uma redução fotográfica na relação aproximada de 2:1, ajustando separadamente cada "overlay" da interpretação até chegar à escala do mapa base que é 1:50 000.

Depois disso, a redução foi montada sob a base cartográfica, contendo a rede viária e a hidrografia - elementos utilizados como registros para a referida montagem. Este processo foi utilizado separadamente para cada data das aerofotos, onde se obteve dois mapas de uso do solo, (veja mapas N° 3 e 4 em anexo.)

Os erros devido às distorções fotográficas foram considerados no momento de confeccionar o mapa de uso do solo, utilizando-se os elementos principais (rios e estradas) da base cartográfica, para ajustar individualmente cada "overlay" da fotointerpretação.

As imagens de satélite na escala 1:50 000 (igual a escala da base cartográfica) não apresentaram diferença mensurável entre a área correspondente ao município e aquela da carta topográfica básica. Isto se explica porque, segundo LOCH (1990), a geometria do Sistema (LANDSAT) é compatível com a planimetria das cartas topográficas.

5.2.2.3 Interpretação Visual das Imagens TM/LANDSAT de 1985 e de 1990

Após a interpretação das fotografias aéreas, referentes as duas datas (1957 e 1978), passou-se à interpretação visual das imagens TM-canal 3 (preto e branco) na escala 1:50 000, em papel fotográfico.

A escolha do canal 3 foi embasado no conhecimento da aplicação deste canal que, segundo NOVO (1989:149 e 190), é o canal mais conveniente para o estudo da vegetação, isto é, na faixa espectral 0,63-0,69 (canal 3), ocorre a absorção da radiação incidente, pela clorofila, permitindo a diferenciação das espécies vegetais. Por outro lado, a imagem pancromática (preto e branco) do canal individual permite que se obtenha uma ampliação para a escala 1:50 000, apresentando boa nitidez dos objetos imageados, o que facilita a identificação dos elementos.

Procurou-se estabelecer as mesmas classes de uso da terra, definidas na interpretação das fotografias aéreas.

Os resultados da interpretação visual foram transportados para a base cartográfica através de desenho manual, utilizando-se simbologia adequada. Como resultado, obteve-se dois mapas de uso do solo representando as situações em 1985 e 1990.

5.2.2.4 Interpretação Digital da Imagem TM/LANDSAT de 1988

A partir da interpretação visual das fotos convencionais e das imagens orbitais, obteve-se a evolução do uso do solo em Criciúma nos últimos 33 anos. Decidiu-se fazer então a interpretação digital de uma data e comparar os dados obtidos com aqueles da interpretação visual, verificando qual dos dois métodos apresentava melhores resultados para este estudo.

As fases anteriores, de interpretação visual das aerofotos e das imagens TM, referentes às datas de 1985 e 1990, foram fundamentais para se efetuar a análise digital.

O conhecimento do local e as checagens de campo efetuadas para diminuir dúvidas da interpretação visual nas fotografias e nas imagens TM já analisadas, permitiram que se utilizasse este material como "Verdade Terrestre" para fazer a classificação supervisionada.

Para a análise digital, dispunha-se das imagens em fita CCT (compatível com computadores). A imagem TM-canaís 3,4 e 5 de nov/1988, apresentou boa nitidez. A imagem TM-canaís 3,4 e 5 de 1984, apresentou núvens na área de cultura de arroz - à sudeste da área de estudo - as quais mascaravam boa parte da área agrícola do município, tornando esta imagem inadequada para o estudo. Assim, selecionou-se a imagem de 1988 para ser efetuada a análise digital. A diferença de 2 anos, com relação a imagem em papel (TM-canal 3 de 1990), não invalidou a comparação dos resultados de ambas, devido aos tipos de classes que foram levantados.

a) Etapa no SITIM - 150 (Sistema de Tratamento Digital de Imagens)

FASE A - Definição da área de estudo, utilizando-se as coordenadas UTM, e registro da imagem versus a base cartográfica.

Como são necessários no mínimo 12 pontos de controle para se fazer o registro, escolheu-se 14 pontos na carta (base cartográfica) que foram associados à imagem. Para manter a uniformidade dos trabalhos decidiu-se operar na tela com a imagem na escala 1:50000.

FASE B - Definição das classes de uso do solo e escolha das bandas.

Foram definidas as seguintes classes para as quais foram selecionadas amostras: Mata (nativa e capoeira); Reflorestamento (eucalipto); Pastagem e Cultura Temporária; Cultura Temporária; Solo Descoberto; Cultura Permanente (banana); Área de Carvão; Área Urbana. As bandas escolhidas, para obtenção da composição colorida no monitor de imagens do Sistema SITIM - 150 foram as de Nº 3,4 e 5, por ser esta combinação a que apresenta melhor desempenho para a interpretação de uso do solo.

FASE C - Classificação Supervisionada de Máxima Verossimilhança- MAXVER.

Como se tinha um bom conhecimento da área, inclusive com várias idas à campo, confirmando os dados da interpretação visual, optou-se por utilizar a classificação digital supervisionada.

Conforme BARBOSA (1984); MOREIRA & ASSUNÇÃO (1984), na classificação supervisionada o analista seleciona as amostras de treinamento à partir de áreas conhecidas (áreas de Verdade Terrestre), as quais serão o suporte para a classificação de toda área em análise.

Utilizou-se para adquirir as amostras, tanto áreas extraídas das aerofotos, quanto áreas das imagens TM-canal 3, que já haviam sido checadas em campo. Fez-se a associação destas áreas com imagens TM no monitor e a partir daí efetuou-se a classificação automática de toda a área, utilizando-se o algoritmo de classificação estatístico - Sistema MAXVER.

Neste sistema, conforme BARBOSA (1984:38), o analista fornece o número de classes e as áreas de treinamento de cada classe, depois o programa executa a classificação (sem interferência do usuário) baseado na regra de decisão por máxima verossimilhança, isto é, "a regra consiste em associar o padrão à classe para a qual ele tenha maior probabilidade de pertencer, tendo em vista as suas características ou atributos".

Foram feitas análises das amostras de cada classe de solo, sendo eliminadas aquelas com porcentagem de classificação menor que 80%.

Foi necessário agregar mais 4 classes de uso do solo para se obter um melhor resultado na matriz de classificação (arroz 1, solo 1, solo 2, solo 3), todas áreas alagadas, ou com diferentes níveis de umidade, utilizadas para cultivo de arroz.

O melhor desempenho da matriz de classificação foi de 92,21% de acertos, abstenção 3,76% e confusão 4,03%.

Foi então realizada a classificação supervisionada de máxima verossimilhança - MAXVER - gerando a banda classificada - Banda C -, a qual a cada classe foi dada uma cor representativa.

b) Etapa no SIG - Sistema de Informações Geográficas

O SIG foi utilizado para a saída de dados fornecidos pelo SITIM-150 - Banda C e pela base cartográfica.

Definiu-se a área de estudo no SIG, utilizando-se coordenadas geográficas e definindo-se os seguintes parâmetros: Sistema de Projeção e Escala, Datum Horizontal.

Depois disto, foi digitalizada a rede viária, a hidrografia e as coordenadas geográficas contidas na base cartográfica 1:50000, ao qual chamou-se Plano de Informação 1 - PI1. Em seguida, foi transferido para o SIG, através da função entrada de imagens, a "Banda C" - imagem classificada pelo SI-

TIM-150, dividida em 5 áreas menores para ser compatível ao software do SIG. Devido a grande quantidade de informações) foi necessário associar a cada área dividida, 3 planos de informações (PI) cruzando 3 classes de uso do solo em cada um.

A carta final, colorida, foi confeccionada em impressora ploter na escala 1:50 000, porém a mesma não consta neste volume, devido aos altos custos na reprodução, considerando que os resultados deste trabalho devem ser apresentados em pelo menos 8 cópias.

5.2.3 Levantamento de Dados da Produção Agrícola e da Produção Carbonífera.

Para complementar os dados físicos obtidos da interpretação das imagens, considerou-se necessário levantar dados econômicos, demonstrando o comportamento da produção das atividades analisadas neste estudo, ou seja, a agricultura e o carvão.

Procurou-se também dados da produção industrial, uma vez que o surgimento das indústrias decorreu da exploração do carvão.

Pretendia-se, fazer a comparação dos dados, usando valores monetários, pois desta forma poder-se-ia conhecer a participação de cada atividade na produção municipal. Lamentavelmente não se conseguiu obter estes dados sistematicamente como se desejava. Os valores do carvão bruto só existem para duas datas e a nível de Brasil. Os valores do carvão beneficiado existem só à partir de 1975, além de que, não existem dados da quantidade produzida deste carvão à nível de município. Por estes motivos considerou-se a produção em quantidades, de cada atividade, exceto da indústria, que só existe em valores monetários e número de estabelecimentos.

Desta forma, só foi possível verificar o comportamento da produção de cada atividade ao longo do tempo, sem poder verificar sua participação na renda total municipal.

5.2.4 Necessidade da Integração de Dados Históricos, Físicos e Sócio-Econômicos

Para se caracterizar a influência das atividades carboníferas nas áreas originalmente de atividades agrícolas e a influência destas no desenvolvimento do município de Criciúma, considerou-se necessário levantar dados his-

tóricos, físicos e sócio-econômicos do município porque todos são e estão intimamente correlacionados, sendo um decorrência do outro e produto da atividade humana. Não se pode desprezar nenhum deles sob pena de incorrer em resultados falsos.

Os dados históricos explicam as transformações do meio físico, que ocorrem devido as atividades econômicas praticadas pelo homem para satisfação de suas necessidades.

Considerando-se estes fatos é que se fez o levantamento dos dados físicos de Criciúma (através das imagens e do mapeamento de cada época); o levantamento dos dados da produção agrícola e carbonífera (obtidos através de dados estatísticos) e procurou-se conhecer o papel dos agentes transformadores do espaço físico e social (a nível Regional e Municipal) incluindo principalmente o Estado, a indústria carbonífera, o agricultor e o trabalhador mineiro.

6. Análise das Imagens

6.1 Resultados da análise das Aerofotos das Áreas de Carvão

As fotografias de 1978, onde apareciam áreas de exploração e/ou deposição de rejeitos de carvão foram selecionadas, sendo a seguir relacionadas às correspondentes aerofotos do ano de 1957, ficando definido conforme o quadro nº 2 a seguir.

QUADRO 2: Aerofotos das áreas degradadas pelo carvão

Amostra		Ano de 1978	/	Corresp.	/	Ano de 1957
01	I	22533 e 22532	.....			3374 e 3373
02	I	22531 e 22530	.....			3375 e 3376
03	I	4293 e 4292	.....			3706 e 3707
04	I	4289 e 4288	.....			3711 e 3710
05	I	3879 e 3880	.....			3631 e 3632
06	I	22485 e 22483	.....			3707 e 3708

Aerofotos das áreas poluídas pelo carvão

6.1.2 Análise das Aerofotos Interpretadas

a. Área Amostral 01

.Fotos: 22533 e 22532 (1978); 3374 e 3373 (1957)

Conforme mapas 3 e 4, aparecem nesta amostra duas áreas degradadas devido a exploração e deposição de rejeitos do carvão.

Observando-se a área poluída em 1978 e comparando-a com 1957, constatou-se que no bairro denominado Metropolitana, a mesma aumentou mais que o dobro ao longo dos 22 anos que separam os dois recobrimentos aéreos.

No bairro Santa Augusta, aparece na imagem de 1957 uma grande área degradada pela exploração e deposição de rejeitos do carvão, mas, apesar de ainda permanecer acupado com rejeitos em 1979, este espaço foi adensado com a expansão urbana.

O rio Sangão e alguns afluentes que cortam toda a área poluída do bairro Santa Augusta, mostram em 1957 várias lagoas às suas margens. Essas lagoas foram formadas devido (já naquela época) ao assoreamento por material estéril e finos de carvão. Observa-se que até 1979 a expansão urbana não chegava às lagoas, mas estava bem próxima.

Observa-se no bairro Santa Augusta e no bairro Metropolitana que em 1979 houve aumento de reflorestamento de eucalipto sobre o material de rejeito peritoso. Pode-se observar as falhas do adensamento florestal onde as camadas de pirita são mais espessas, o que impossibilita a permanência de umidade e conseqüente desenvolvimento do vegetal.

Quanto à ocupação urbana relativa a 1957, constata-se vilas mineiras instaladas próximas ao local das minas. A expansão urbana em 1978 aparece principalmente a partir destas vilas, tanto no bairro Metropolitana quanto no Santa Augusta.

No local denominado Mina União, observa-se, em 1957, uma vila mineira e um ramal da ferrovia RFFSA, que liga a mina ali existente ao ramal principal. Pode-se ver que a vila mineira desapareceu em 1978. Próximo deste local aparece um novo adensamento populacional denominado Cidade Mineira, bairro que se expandiu sobre as áreas de reflorestamento e mata remanescente que existiam nas proximidades da mina em 1957.

O bairro Rio Maina também se expandiu muito. Comparando as imagens das duas datas, constata-se que em 1979 ele aparece como uma "pequena cidade".

b. Área Amostral 02

.Fotos: 22531 e 22530 (1978); 3375 e 3376 (1957)

Comparando-se as duas datas, observa-se claramente nos mapas 3 e 4 a grande expansão horizontal da cidade, surgindo dezenas de novos arruamentos todos ocupados. A área periférica apresenta em 1978, a continuidade do desmatamento que já ocorria em 1957. Aparecem algumas áreas com cultivos, e outras com capoeira ou gramíneas. É uma zona típica de expansão periférica.

Em 1978 pode-se ver que foram traçadas estradas na periferia, ligando o centro urbano aos bairros.

Em 1957 observou-se três áreas degradadas pelo carvão, sendo que uma dessas ainda permanecia em 1978, mas as outras duas foram urbanizadas. A vila mineira instalada na proximidade da mina que ainda estava ativa em 1979, desapareceu. Neste local, a imagem mostra em 1979 um loteamento e alguma ocupação humana.

Outra alteração significativa ocorrida no espaço urbano é o deslocamento da estrada de ferro que cortava o centro de Criciúma em 1957, e que em 1979 aparece desviada para a área periférica ao Sul da cidade. No antigo local da ferrovia foi construída uma larga avenida chamada Centenário.

c. Área Amostral 03

.Fotos: 4293 e 4292 (1978); 3706 e 3707 (1957)

Conforme se pode observar nos mapas 3 e 4, as áreas de capoeira, mata secundária e reflorestamento que apareciam em 1957, praticamente desapareceram em 1978, tornando-se área mista de gramínea, cultura e capoeirinha.

Quando em 1957, ao longo da estrada estadual SC 446, quase não existiam habitações, em 1978 toda margem desta estrada aparece ocupada por edificações. Próximo a rodovia, em 1978, surgiu o bairro São Sebastião.

O bairro Pinheirinho, que não existia em 1957, aparece em 1978 onde a SC/446 encontra a ferrovia EFFSA, a qual, a partir daí foi deslocada do antigo traçado, para o Sul da cidade.

Na área degradada, devido à mina União (desativada), constata-se em 1978 uma fábrica e três pequenas ruas perto do ramal da estrada de ferro. Este ramal foi estendido em 1978 até uma nova área de mineração, mais a Oeste. Segundo a carta Topográfica do IBGE, esta seria uma área reservada à expansão agropecuária.

Foi notável a expansão da cidade nos sentidos Oeste e Sul.

d. Área Amostral 04

.Fotos: 4288 e 4289 (1978); 3710 e 3711 (1957)

Estas fotos mostram a parte leste da cidade, onde a degradação ambiental acontecia desde o início da exploração de carvão mineral. (Vide mapas 3 e 4, em anexo).

Observa-se que a expansão urbana ocorreu com maior intensidade nos sentidos Norte e Sul. Em 1978 destacam-se nas imediações da antiga ferrovia, alguns loteamentos totalmente ocupados, inclusive no local que em 1957 era uma grande área reflorestada.

A imagem de 1957 mostra duas áreas degradadas. A maior está localizada em perímetro já urbanizado, apesar de ser nítida a ocupação desordenada do solo. A outra menor, localizada ao Sul, parece ser resultado de deposição dos rejeitos do carvão, próximo à mina.

Em 1978 a primeira área de poluição antiga, foi totalmente ocupada pela expansão urbana na parte Norte, mas a degradação se expandiu para o Sul. Pode-se ver que também neste local inicia-se o processo de expansão urbana com arrumamentos e definição dos loteamentos. No local da outra área degradada apareceu um reflorestamento de eucalipto.

Ao longo da nova ferrovia, que aparece bem ao Sul em 1978, observou-se dois novos locais de degradação ambiental, sendo um representado por uma mina e o outro parece ser uma área de deposição de rejeito carboníferos.

e. Áreas Amostrais 05 e 06

.Fotos: 3879 e 3880, 22485 a 22483 de 1978
3629 a 3631, 3707 e 3708 de 1957

Observando os mapas 3 e 4 constata-se que a área mostrada na imagem de 1957 é tipicamente rural, onde aparecem terras de cultivo e pastagens e mata secundária, podendo-se ver pequenas áreas com reflorestamento de eucalipto.

Em 1978 percebe-se grandes alterações na paisagem da área. Houve acentuado adensamento populacional nas localidades de São Roque e Sangão e ao longo da estrada SC-446, que une o centro urbano de Forquilha à cidade de Criciúma, via São Roque. Observa-se que surgiram três empresas cerâmicas na margem da estrada, onde se destacam duas áreas de cavas para extração de argila.

As matas e capoeiras existentes em 1957 diminuíram em área, aparecendo em 1978 como área de gramínea, culturas e alguns reflorestamentos de eucalipto.

A alteração mais violenta ocorrida na superfície, no período de 1957 a 1978, foi a transformação da área rural devido a abertura de minas e a consequente degradação ambiental que tal indústria acarretou no meio físico. Pode-se ver áreas de deposição de rejeitos do carvão em vários locais, com o abandono da atividade agrícola nas imediações, aparecendo áreas com gramíneas ou com reflorestamento de eucalipto.

As várzeas do Rio Sangão aparecem em 1978 totalmente degradadas pela deposição de finos do carvão nas suas margens. Não há vegetação nestas várzeas, e um trecho do rio foi dragado e retificado para melhorar o escoamento da água, dificultado pela deposição de material proveniente da lavra e beneficiamento do carvão.

Observou-se que a ferrovia existente em 1957 foi parcialmente abandonada e em 1978 aparece ativa e retificada até a parte que conduz a boca da mina.

6.2 Resultados da análise das Aerofotos das Áreas Rurais

Uma vez analisadas as imagens que mostram áreas de deposição de rejeitos e exploração do carvão, procedeu-se a escolha de outras áreas do município que não continham ou sofriam diretamente as consequências desta atividade e com características rurais.

Conforme definido na metodologia, foram sorteados 4 pares fotográficos, considerando-se a área do município (exceto aquelas já selecionadas para interpretação devido à presença de atividade carbonífera). Para o sorteio,

foi utilizado o sistema de papéis, contendo os números das fotografias de 1978 que recobriam todo o município.

A cada par sorteado, foi associado o respectivo par de 1957, ficando assim discriminado:

QUADRO 3: Aerofotos das Áreas rurais de Criciúma

Amostra	Fotos sorteadas, 1978	Fotos correspondentes, 1957
07	3930 e 3929	3598 e 3597
08	3922 e 3921	3591 e 3590
09	4400 e 4399	3970 e 3969
10	4398 e 4397	3968 e 3967

6.2.1 Análise das aerofotos interpretadas

a. Área Amostral 07

.fotos: 3930 e 3929 (1978); 3598 e 3597 (1957)

Os mapas 3 e 4 mostram uma área intensamente ocupada por culturas. Em 1957 restava pouca mata secundária neste local, sendo que em 1978 encontrase praticamente exaurida. Percebe-se que o desmatamento ocorreu dando lugar às culturas temporárias e às pastagens.

As fotos de 1978 indicam que as terras encontram-se em fase de preparo para o cultivo do arroz, sendo esta a lavoura predominante na área, enquanto em 1957, existia heterogeneidade de culturas.

A ocupação humana apareceu mais densa em 1978, nas margens da estrada ao longo do Rio do Cedro. Observou-se também o traçado de uma nova estrada (SC-448) que liga Criciúma a Meleiro.

A imagem de 1978 mostra que o rio Braço do Cedro foi retificado, na extensão que atravessa o município até encontrar o rio do Cedro.

b. Área Amostral 08

.Fotos: 3922 e 3922 (1978); 3591 e 3590 (1957)

No mapa 3 que mostra a interpretação das aerofotos de 1957 constata-se que a mata secundária ocupa pelo menos metade da área, sendo a outra

parte ocupada com culturas e pastagens. Em 1978 esse quadro se alterou. O mapa 4 mostra que a área de cultivo aumentou significativamente e a mata ocupa aproximadamente um terço da área.

A ocupação humana se densificou ao longo das estradas, que já existiam desde 1957, e uma nova estrada municipal foi aberta, dando acesso ao Distrito do Verdinho e a BR-101.

O trecho de estrada de ferro que ainda estava ativo em 1957, foi abandonado em 1978.

c. Área Amostral 09

.Fotos: 4400 e 4399 (1978); 3970 e 3969 (1957)

Esta área mostra a divisa municipal, que se faz nas proximidades do Rio do Cedro.

Comparando os mapas 3 e 4 das duas datas interpretadas verifica-se que o solo é mais desmatado em 1978. Não existia mata nativa nem em 1957, havia somente capoeiras e mata secundária.

As estradas municipais e vicinais apareceram melhoradas em 1978. Algumas sofreram alteração no traçado, como é o caso da estrada que corta a Vila Fabris. Esta foi desviada do traçado original quando foi construída uma nova ponte sobre o Rio do Cedro.

A população rural triplicou, o que se constata pelo número de habitações presentes em 1978, comparada àquelas de 1957.

d. Área Amostral 10

. Fotos: 4398 e 4397 (1978); 3968 e 3967 (1957)

No mapa 4 observa-se que as várzeas do Rio Mãe Luzia continuam sendo utilizadas em 1978 com lavouras temporárias. Verifica-se que a expansão deste tipo de uso ocorreu nos lugares que, em 1957 (vide mapa 4) eram ocupadas por mata secundária.

Não se percebe a presença de mata nativa nem em 1957.

É interessante observar que nesta área não ocorreu aumento significativo da população rural. Em 1978, o número de habitações e as estradas permaneceram praticamente as mesmas de 1957.

6.3 Resultados da Interpretação e Análise das Imagens Orbitais (vide mapa 5)

6.3.1 Intepretação Visual da Imagem TM-LANDSAT de 1985

Como já foi salientado no item 5.2.1, referente às imagens utilizadas na pesquisa, a imagem TM- canal 3, de julho de 1985, por ter sido obtida na época de inverno, apresentou pouco contraste, dificultando a identificação e delineamento dos diferentes alvos de interesse. Basicamente conseguiu-se definir quatro tons de cinza:

- escuro, variando até o preto - mostra áreas de mata, reflorestamento e áreas úmidas, de cultivo ou não
- médio - mostra áreas que tanto podem ser de capoeira, como de cultura (após colheita), como de pasto ou ainda áreas de carvão e rejeitos
- claros - estes tons designam áreas de culturas e pastagens não possibilitando separá-las
- brancos - áreas de arruamento, aglomerações urbanas, estradas, terrenos expostos ou terrenos preparados para o cultivo

Observa-se com clareza a expansão urbana ocorrida desde 1978 (última data da qual se dispunha de imagens convencionais). A leste, percebe-se a expansão de um loteamento que já existia, em 1978 (próximo a área de degradação do carvão). Nas imediações da SC-443, surgiram novos loteamentos com densificação da ocupação humana.

Ao Norte, percebe-se que em 1985 surgiu um grande núcleo urbano onde em 1978, era área de uso agrícola. Nesta área, seguindo na direção Oeste, pode-se distinguir a densificação de arruamentos e novos núcleos habitacionais, em direção ao Distrito de Rio Maina, que também se expandiu para o Oeste

Na parte Sul, observa-se um novo loteamento (Jardim Angélica) nas proximidades da Rodovia Governador Jorge Lacerda e a densificação de arruamentos nos Bairros Pinheirinho e Santa Augusta.

Do bairro cidade Mineira, em direção ao Sul até encontrar a localidade de Santa Luzia, identificou-se novos loteamentos em 1985, como o Promorar I, Vila Manaus e Conjunto Habitacional Nova Esperança.

Verifica-se também a expansão urbana das localidades de Mãe Luzia, do então Distrito de Forquilha, ao longo da SC 448 e da área definida pelo plano diretor, como a expansão industrial, ao longo da estrada de acesso à Criciúma.

Também foi identificado o novo aeroporto, localizado próximo à Santa Líbera e da Mina 2 da CBCA. O antigo aeroporto aparece modificado pelo uso - Paço Municipal, Centro Esportivo, Parque Centenário e arruamentos.

No que se refere a identificação das áreas degradadas pelo carvão, não foi possível identificar com certeza o limite destas áreas, nem daquelas de deposição de rejeitos. Mas, como se sabia de antemão, a localização das minas em operação e daquelas desativadas, pode-se localizá-las na imagem e demarcar (aproximadamente) as áreas degradadas.

Quanto à expansão da área agrícola em relação a 1978, constatou-se o aumento da área de cultivo de banana nas proximidades da localidade de Morro Esteves e, em muitos locais que foram desmatados, houve reflorestamentos com eucalipto. Mas, no geral, não houve modificações significativas quanto ao uso da terra.

6.3.2 Interpretação Visual da Imagem TM-LANDSAT de 1990

(vide mapa 6)

Esta imagem apresentou boa nitidez e contraste, o que propiciou a delimitação dos diversos alvos de interesse na pesquisa.

As estradas principais e vicinais aparecem bem definidas, assim como os arruamentos, o que permitiu identificar com facilidade as áreas de expansão urbana.

Com relação a 1985, constata-se no Sul a expansão do Bairro São Luiz, em direção à ferrovia; a Oeste, nos Bairros Santa Augusta, Pinheirinho e Universitário, houve intensificação da ocupação humana. Fato semelhante, ocorreu igualmente noutros bairros desta área. As localidades de Mãe Luzia, São Defende e Santa Luzia, cresceram a ponto de as áreas marginais da SC-446 se mostrarem completamente ocupadas, passando a fazer parte da área urbana de Criciúma. Ao Sul da SC-446, constatou-se loteamentos já ocupados. As aglomerações urbanas, nas antigas áreas rurais também cresceram, intensificando-se principalmente nas localidades de Morro Esteves e Quarta Linha.

No novo município de Forquilha, desmembramento de Criciúma em 1989, identificou-se a expansão urbana para Oeste, à direita do rio Mãe Luzia e à Leste, nos loteamentos já existentes em 1985, onde verificou-se também a densificação da ocupação humana.

As áreas degradadas, ou de atividades carboníferas, foram facilmente identificadas onde não havia intensa ocupação urbana. Não foi possí-

vel compará-las com aquelas de 1985 por causa da incerteza de sua delimitação naquela data. Mas, relativamente a 1978 (última data de fotografias) observa-se que as áreas de degradação antiga continuam presentes em 1990, ao norte do Distrito de Rio Maina, onde existiam afloramentos de carvão, o qual foi minerado pela Metropolitana e Catarinense. Dentro da área urbana, continuam também extensas áreas degradadas, sendo que algumas já se tornaram de uso residencial, como nos Bairros Boa Vista, Cidade Mineira e imediações

Ao Sul da Vila Santa Luzia, surgiu uma nova mina - Mina Santa Luzia, Poço 1 da CBCA.

Nas localidades de São Roque e Sangão, percebe-se o aumento das áreas de deposição de rejeito de minas da CBCA, Criciúma e Próspera, todas localizadas em área rural.

Mais ao sul, na zona rural do município de Forquilha, constatou-se uma nova área degradada pelo carvão, proveniente da mineração da CBCA - Mina 3 e da Unidade Mineira II - Verdinho, da Companhia Carbonífera Criciúma.

Percebe-se nitidamente que as áreas ribeirinhas ao rio Sangão encontram-se totalmente degradadas pela deposição dos finos de carvão, carregados pelas águas e depositados nas margens nos períodos de fortes chuvas.

Relativamente a 1978, a zona rural não apresentou alterações significativas em 1990, considerando-se as áreas de pastagens e de lavouras temporárias. As áreas de reflorestamento com eucalipto aumentaram em número e tamanho, principalmente ao Sul dos dois municípios.

6.3.3 Interpretação Digital da Imagem TM-LANDSAT de 1988

Da classificação MAXVER, obteve-se as seguintes classes de uso do solo: Área Urbana; Mata - incluindo mata natural, nativa e Capoeirinhas; Reflorestamento de Eucalipto; Pastagem/Culturas temporárias; Culturas temporárias; Solo descoberto, preparado para cultivo; Cultura permanente: banana; Área de carvão: área de rejeitos e área de mineração; Área não classificada.

A matriz de classificação mostrou que a porcentagem de acertos foi de 92,21%, abstração de 3,76% e o grau de confusão foi de 4,03%

Da análise desta classificação, chegou-se aos seguintes resultados:

- A classe "área urbana" não foi classificada de forma precisa, havendo confusão com solo exposto, pronto para cultivo, que apresenta resposta espectral semelhante à área urbana. Como resultado desta confusão se observa uma área rural "falsa" onde a área urbana aparece espalhada em manchas que são na verdade solo preparado para cultivo.
- A classe de reflorestamento de eucalipto aparece confundida com a classe de mata secundária, aparecendo como contorno, ou orla de florestas em alguns locais como na parte oeste do município de Forquilha e nas proximidades da aglomeração urbana de Criciúma. Em alguns locais a mata também foi confundida com reflorestamento, onde a floresta se mostra mais uniforme ou homogênea, apresentando resposta espectral semelhante àquela do eucalipto. Em outras vezes, os reflorestamentos mais jovens foram confundidos com mata.
- As áreas não classificadas, ocorreram devido aos diferentes tipos de solo, diferentes estágios de cultivo e o grau de umidade do solo. Verifica-se que na área de cultivo de arroz - a Oeste de Forquilha, nas margens do Rio Mãe Luzia e Sangão, é que houve maior incidência de área não classificada. Para tentar diminuir a área não classificada seria necessário colher tantas amostras quanto se fizesse necessário, verificando-se a cada tentativa, os novos resultados da classificação. Tal fato acarretaria em aumento dos custos e maior tempo, além de que, conforme se pode constatar nem sempre se chega a melhorias significativas na classificação.

6.3.4 Comparação dos Resultados da Interpretação Digital com os Resultados da Interpretação Visual

Quanto à área urbana, ficou evidente que a interpretação digital não se mostrou eficiente para separar os núcleos urbanos, enquanto que na classificação visual não ocorreu tal dificuldade.

Os núcleos urbanos das duas cidades e das localidades menores que contém alguns arruamentos foram facilmente identificados e delimitados na interpretação visual.

As áreas de exploração de carvão e de rejeitos aparecem nitidamente na interpretação digital, enquanto fisicamente bem limitadas no campo. Ficaram algumas áreas próximas sem classificação, o que normalmente são locais degradados parcialmente com o assoreamento dos rejeitos através da rede de drenagem.

Na interpretação visual, da imagem TM-canal 3, as áreas de deposição de rejeito, ou de carvão, aparecem em diversos tons de cinza, devido ao grau de umidade, densidade e extensão destes elementos, fato que dificulta a delimitação deste tema. Mas as áreas próximas, degradadas, são percebidas quando se considera a rugosidade e textura que o solo apresenta em relação as áreas vizinhas. No entanto, devido a resolução espacial, é impraticável delimitá-las com precisão.

Na zona rural, tanto um método de interpretação quanto o outro, não possibilitaram separar pastagem de cultura na maior parte do território. Tal fato ocorre devido ao tamanho das propriedades rurais (94% das propriedades possuem menos de 50 ha) e ao uso do solo, dividido entre pastagens e diversas culturas temporárias e ainda alguma área de floresta, o que conduziu à separação da classe cultura/pastagem para estes locais. As áreas de solo descoberto, que são terras de cultivo, foi confundida na análise digital, em sua maioria, com área urbana, conforme já explicado. Na interpretação visual, a mesma foi classificada como área de cultura temporária, mesmo porque sua identificação é fácil perante áreas efetivamente cultivadas e com pastagens. Nas duas áreas principais de cultivo de banana, no Morro Esteves e ao Norte da cidade de Criciúma, a interpretação digital deixou de classificar algumas áreas e, em alguns pontos, confundiu esta cultura com eucalipto devido a homogeneidade das copas.

Destes fatos concluiu-se que:

- Para se mapear o uso do solo com tais características (minifúndios com culturas temporárias diversificadas e pastagens, em áreas relativamente pequenas), sugere-se a interpretação visual, por apresentar de modo geral, melhores resultados que a interpretação digital, considerando o programa utilizado;
- O emprego da interpretação digital justifica-se para áreas maiores que envolvam mais que um município e onde não haja tanta heterogeneidade de uso do solo, ou então onde o rigor quanto à precisão da classificação não seja prioridade.

Convém ainda esclarecer que houve enormes dificuldades para transferir os dados da imagem classificada automaticamente para a carta temática. Tais dificuldades são devidas às características acima citadas, tamanho da área e hardware disponível. Dentro das limitações existentes, não foi possível gerar uma carta temática de qualidade, em preto. Por isto, a saída foi efetuada colorida, para que se visualize todas as classes. Diante dos custos para confeccionar "n" cópias, optou-se por

não anexar a carta ao trabalho, estando a mesma a disposição de quem se interessar.

6.4 Evolução do Uso do Solo

Para se ter uma idéia mais clara do uso do solo em Criciúma, fez-se a quantificação das áreas de uso urbano, rural e das atividades carboníferas referentes a 1957 e 1990.

Para tanto, utilizou-se o planímetro polar para os cálculos de cada classe de uso do solo, com base no mapa temático resultante da interpretação, cujos resultados estão contidos no quadro 4.

QUADRO 4: Evolução do uso do solo em Criciúma no período de 1957-1990.

Tipo de Uso	ANO: 1957 (km ²)	ANO 1990 (km ²)
Culturas temporárias, permanentes e pastagens	302,4	244,0
Área urbana	7,4	52,0
Área de atividade de carbonífera	6,4	18,3
Mata: nativa, natural e capoeira	100,00	78,35
Reflorestamento de eucalipto	8,4	32,2

Dados obtidos através de medição nos mapas temáticos

Do quadro 4, pode-se afirmar o seguinte:

- A área utilizada para cultivo e pastagens, que em 1957 era de 302,4 Km², em 1990 passou a ser de 244,0 Km², enquanto a área urbana aumentou de 7,4 Km² para 52,0 Km² e as áreas de atividades carboníferas aumentaram cerca de 3 vezes, passando de 6,4 Km² para 18,3 Km². Isto quer dizer que a área de uso agrícola perdeu espaço devido ao aumento da área urbana e das atividades

carboníferas.

- A área de mata natural e capoeira diminuiu em 1990, mas foi compensada pelo aumento da área com reflorestamento de eucalipto, que passou de 8,4 Km² em 1957, para 32,2 Km² em 1990.

7. PRODUÇÃO DE CARVÃO VERSUS PRODUÇÃO AGRÍCOLA

7.1 Produção de Carvão em Criciúma no Período 1960 a 1990

Procurou-se informações acerca da produção do carvão em Santa Catarina e em Criciúma nos diversos órgãos competentes federais, estaduais e junta a Prefeitura de Criciúma.

Obteve-se os dados relativos a produção no Estado até 1974, num processo interno do DNPM, que recentemente executou um levantamento considerando os valores estimados, extraídos do "Perfil Analítico do Carvão". Os anos subsequentes foram extraídos do "Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/RJ".

Os dados do Município de Criciúma só existem à partir de 1972, onde consta a "Produção Bruta de Carvão em Santa Catarina - Período de 1970 a 1989". Os dados de 1990 ainda estão no "prelo", mas foram cedidos pelo DNPM.

Para se obter a produção anual de carvão em Criciúma, foi necessário somar as produções das minas das diversas empresas que operaram em cada ano no município. Para descobrir quais minas pertenciam ao subsolo cricumense foi necessário localizar cada uma nos mapas de Conseqüência Exploratória do DNPM.

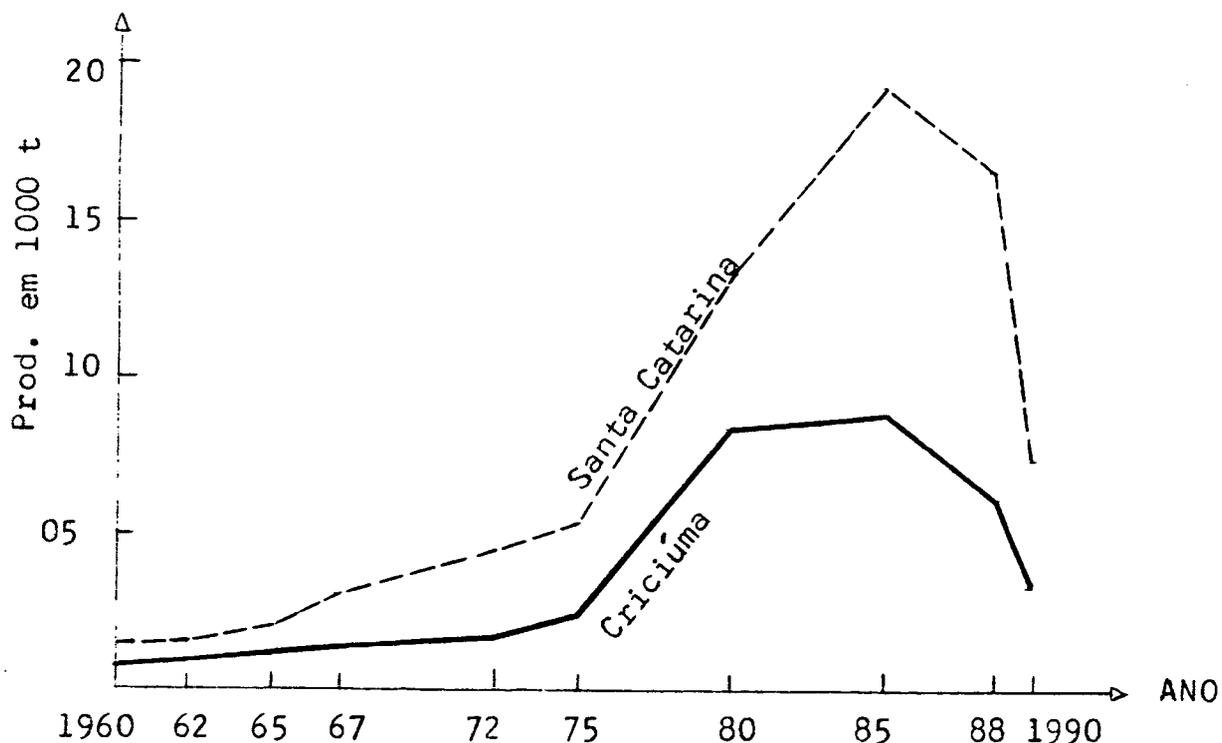
QUADRO 5: Evolução da Produção Carbonífera de Criciúma e de Santa Catarina

ANO	Produção S.C (t)	Produção Criciúma (t)	% Criciúma/ESTADO
até 1940	3.000.000	-----	
dec. 1940	6.000.000	-----	
dec. 1950	10.000.000	-----	
1960	1.439.000	575.600*	40,00%*
1962	1.562.000	612.800*	40,00%*
1965	2.240.000	896.000*	40,00%*
1967	3.097.000	1.238.800*	40,00%*
1972	4.545.175	1.766.521	38,9%
1975	5.207.319	2.455.803	47,2%
1980	13.236.847	8.370.840	63,2%
1985	19.271.430	8.670.450	45,00%
1988	16.619.013	7.342.000	44,2%
1990	7.270.735	3.655.426	50,3%

Valores obtidos no DNPM ou calculados à partir de dados do DNPM

* Estes dados foram estimados, considerando a porcentagem de produção do carvão de Criciúma relativamente ao Estado no ano de 1972 (aproximadamente de 40%).

GRÁFICO 1: Evolução da produção de carvão no período de 1960-1990



Analisando os dados do quadro 5 e gráfico 1, constatou-se que a produção estadual de carvão cresceu de forma mais ou menos constante até 1975.

Na década de 1970, quando ocorreu a crise mundial do petróleo, o carvão mineral foi cogitado como fonte alternativa de energia. Para isto, fo-

ram dados incentivos ao aumento da exploração, mecanizando as minas que até então operavam quase que exclusivamente de forma manual. Tal fato foi constatado no gráfico e no quadro; de 1975 a 1985 se observa um aumento violento na produção de carvão bruto. De 1985 a 1990 a produção cai. Como consequência da política carbonífera da época e a recessão da economia brasileira; começou a retirada gradual dos subsídios ao consumidor do carvão; a política de subsídios vai sendo modificada até 1988, quando o governo termina com todo e qualquer subsídio ao carvão; muitas empresas carboníferas passam por dificuldades financeiras, há muitas greves de mineiros e a produção cai violentamente entre 1988 e 1990.

Com relação a produção de Criciúma, em 1980, este município chegou a produzir 63,2% do carvão estadual. Entre 1980 e 1985, quando muitas minas já estavam mecanizadas, a produção de Criciúma se manteve quase constante, mas a partir desta última data, a produção cai pelos mesmos motivos que a produção estadual de carvão.

7.2 Produção Agrícola em Criciúma no Período de 1958 a 1989

Para fazer o levantamento da produção agrícola do município considerou-se os principais produtos nele cultivados: milho, arroz, feijão, fumo e mandioca. Levantou-se os dados destes produtos em cada ano e depois fez-se a soma obtendo-se a produção total em toneladas para cada data.

Os dados foram extraídos das seguintes fontes:

- DEE - DEPARTAMENTO ESTADUAL DE ESTATÍSTICA - (extinto). Estado de Santa Catarina - Produção Agrícola (1958, 1967, 1972)
- SEPLAN - ITEP - Produção Agrícola 1962
- IBGE - Produção Agrícola (1975, 1980, 1985, 1989)

QUADRO 6: Produção das principais culturas de Criciúma no período de 1958 a 1989

ANO/ÁREA	PRODUÇÃO DE CULTURAS (t)					TOTAL	TOTAL SEM MANDIOCA
	ARROZ	FEIJÃO	MILHO	FUMO	MANDIOCA		
1958*	5.400	723	2.760	638	45.000	54.521	9.521
ha*	2.500	580	2.680	52	3.197	9.009	5.812
1962	915	164	1.650	11	18.250	20.840	2.740
ha	400	155	940	15	1.430	3.060	1.630
1967	960	78	1.692	693	20.600	24.023	3.423
ha	400	130	940	385	1.430	3.285	1.855
1972	840	549	3.000	573	22.780	27.742	4.962
ha	700	850	2.000	450	1.340	5.340	4.000
1975	1.820	721	5.030	2.198	8.356	18.125	9.769
ha	1.218	833	1.863	1.039	549	5.505	4.953
1980	4.070	697	5.070	2.754	4.050	16.641	12.591
ha	1.640	820	2.100	1.411	270	6.241	5.971
1985	8.548	1.365	3.040	2.854	12.750	28.557	16.543
ha	2.900	1.650	2.100	1.730	830	9.670	8.840
1989	14.047	972	4.500	3.380	10.500	33.399	28.899
ha	3.845	1.300	1.500	1.785	700	9.130	8.430

Dados calculados à partir da Produção Agrícola do DEE, SEPLAN e IBGE

*Dados não confiáveis

Analisando o quadro verifica-se que:

- Os dados do ano de 1958 estão incorretos quando comparados com os dos anos seguintes e por isso foram ser desprezados.
- A produção de arroz cresceu significativamente em área (860%) e em produção (1.435%). É a partir de 1975 que se percebe aumento em área e produtividade desta cultura.
- A produção de feijão teve uma quebra de safra em 1967, permaneceu estável entre 1975 e 1980 e depois aumentou em área, mas diminuiu de produtividade relativamente à 1962.
- A cultura de milho cresceu 100% em área de plantio e quantidade produzida entre 1967 e 1972, depois a área de plantio se estabiliza mas a produção aumenta, melhorando a rentabilidade por área plantada.
- O fumo começou a ocupar maior área de cultivo à partir de 1967 (385 ha) e continuou aumentando até 1989, assim como a produção anual, mas a produtividade permaneceu mais ou menos constante.
- A área de cultivo de mandioca diminuiu cerca de 50% entre os anos de 1962 e 1989, mas a maior queda de produção e área de plantio ocorreu nos anos de 1975 e 1980.

Destas constatações, pode-se confirmar os dados obtidos nas entrevistas efetuadas com os agricultores. Segundo eles, iniciou-se o cultivo do fumo de forma integrada com as indústrias à partir de 1965 e desde o começo se utilizava adubagem química e agrotóxico. "Se não fizer assim não produz nada", afirmam eles. Daí a explicação da produtividade permanecer constante nestes anos.

Das entrevistas também se soube que são poucos os que ainda plantam mandioca nos dias atuais, enquanto nas décadas de 50, 60 e até o início de 70, havia alta produção em vastas áreas. O cultivo caiu porque o preço não compensa, afirmam os agricultores - "tem que plantar o que dá maior lucro por área, porque cada um tem pouca terra".

Outra afirmação dos agricultores, que é coerente com os dados, diz respeito à política agrícola do governo, concedendo o crédito agrícola para modernizar a lavoura e produzir maior quantidade de alimentos. Verifica-se que a produção de arroz aumentou em mais de 100% entre 1972 e 1975 e a produtividade aumentou cada vez mais devido ao uso das técnicas modernas como a mecanização da lavoura, a irrigação e a melhora genética da semente.

A produção de milho também aumentou devido à utilização de processos modernos. Segundo os agricultores, nas décadas de 30, 40, 50 este produto era cultivado nas várzeas dos rios, obtendo-se boa produtividade (60 a 80 sacas/ha) porque a terra era fértil. Com o passar do tempo diminuiu a produtividade deste solo, devido principalmente, a contaminação das águas ácidas dos rios poluídos pelo carvão, que em época de cheias transbordam, invadindo as áreas ribeirinhas. Assim, o agricultor viu-se obrigado a fazer investimentos pesados em produtos químicos para recuperar a fertilidade natural perdida. Além disto, os trabalhos de pesquisa das empresas estatais e mesmo de empresas privadas conseguiram produzir o milho híbrido de diversas variedades, que dá maior produtividade por área (100 a 180 sacas/ha).

7.2.1 Participação de Criciúma na Produção Agrícola Estadual

Os dados apresentados no quadro 7, foram levantados considerando os mesmos produtos da tabela anterior (da produção de Criciúma) sem levar em conta a produção de mandioca.

QUADRO 7: Evolução da Produção Agrícola de Criciúma e de Santa Catarina

ANO/ÁREA	PRODUÇÃO SC (t)	PRODUÇÃO CRICIÚMA (t)	% CRICIÚMA/ESTADO
1958*	819.932	9.521	1,61
ha*	437.401	5.812	1,33
1962	864.830	2.740	0,32
ha	505.441	1.630	0,32
1967	1.277.551	3.423	0,27
ha	710.970	1.855	0,27
1972	1.600.837	4.962	0,31
ha	985.231	4.000	0,41
1975	2.202.558	9.769	0,44
ha	1.087.969	4.953	0,45
1980	2.694.243	12.591	0,47
ha	1.383.860	5.971	0,43
1985	3.077.872	16.543	0,54
ha	1.591.401	8.840	0,55
1989	3.658.479	28.899	0,79
ha	1.633.933	8.430	0,52

Dados obtidos da Produção Agrícola do DEE, SEPLAN e IBGE

* Dados não confiáveis

Do quadro constata-se que Criciúma contribuiu em média com cerca de 0,45% da produção total do Estado e vem aumentando sua participação no decorrer dos anos. A data de 1958 foi desconsiderada porque, com certeza, há erro nos dados.

Um ponto que deve ser esclarecido, é que as produções são normalmente estimadas relativamente aos produtos comercializados em cada safra, e os produtos de consumo interno na propriedade não são computados. No caso do milho, tal fato é mais significativo em Criciúma devido a tradição e constância na criação de gado suíno, leiteiro e mais recentemente de aves. Os produtores normalmente plantam a maior parte do milho consumido pelo seu plantel. Isto significa que a produção de milho no município é muito maior que aquela estimada nos levantamentos.

7.3 Confrontação da Produção Agrícola com a Produção Carbonífera

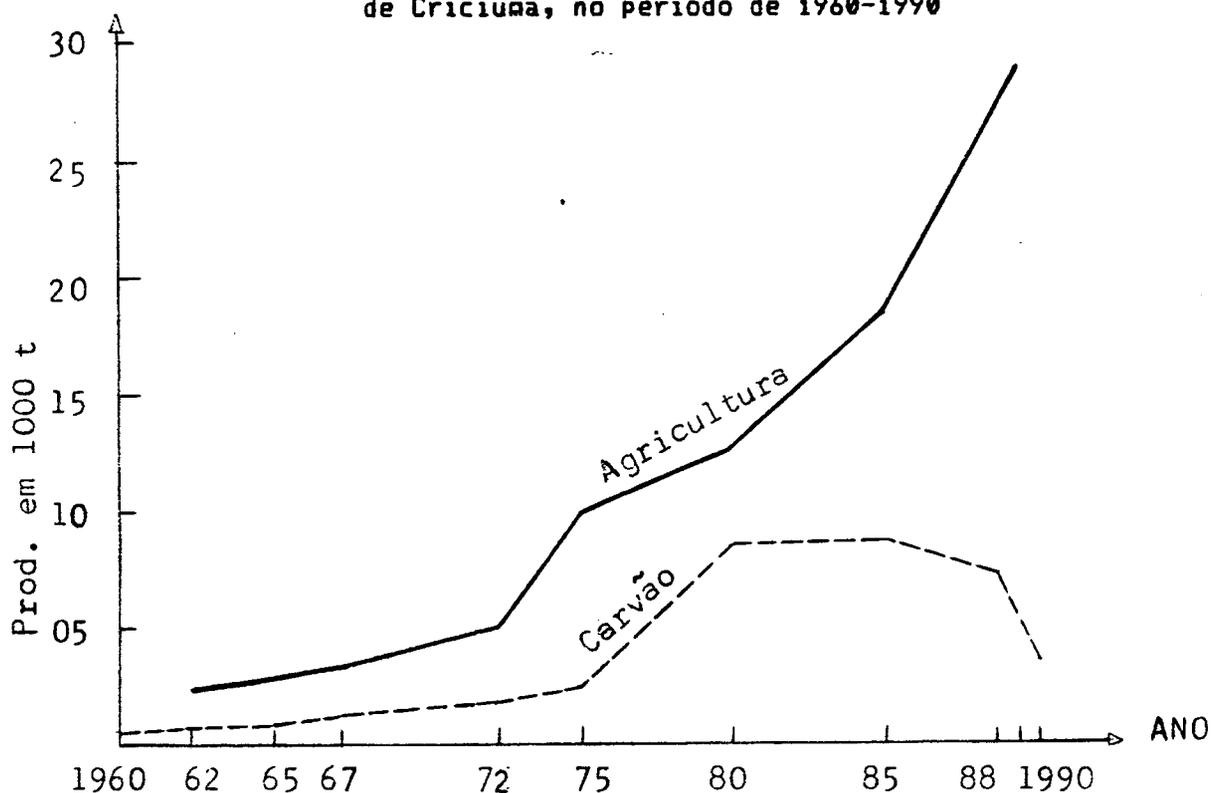
Para se ter o valor total da produção agrícola no município, decidiu-se não considerar a produção de mandioca, porque este produto descaracteriza a produção real devido ao "peso" em relação aos outros produtos. Além disso, sua produção caiu muito nos últimos anos, o que somado ao primeiro fato dá uma falsa idéia da produção agrícola a nível municipal.

QUADRO 8: Evolução das Produções Agrícola e Carbonífera de Criciúma

ANO	PRODUÇÃO CARVÃO (t)	PRODUÇÃO AGRÍCOLA (t)
1958	-	9.521
1960	575.600	-
1962	612.800	2.740
1965	896.000	-
1967	1.238.800	3.423
1972	1.766.521	4.962
1975	2.455.803	9.769
1980	8.370.840	12.591
1985	8.670.450	16.543
1988	7.342.000	-
1989	-	28.899
1990	3.655.426	-

Valores do quadro foram calculados à partir de dados do DNPM e da Produção Agrícola

GRÁFICO 2: Evolução das produções agrícola e carbonífera de Criciúma, no período de 1960-1990



Analisando o gráfico e fazendo as correlações com as políticas agrícolas e do carvão chega-se as seguintes conclusões:

- Até 1972 a produção agrícola e carbonífera mantém mais ou menos o mesmo índice de crescimento, para em seguida apresentar um comportamento diferenciado.
- No setor agrícola, o aumento da produção (como mostrado no gráfico) começa acontecer a partir dos anos 1970, quando se iniciou a modernização da lavoura. No caso de Criciúma, a produção de alimentos para consumo interno também cresceu devido ao programa de crédito agrícola estabelecido especialmente

para as regiões atingidas pela enchente de 1974, em Tubarão. As facilidades creditícias proporcionaram a compra de equipamentos e insumos agrícolas.

De modo geral as ações políticas governamentais, como a ampliação do crédito rural (1979), o desenvolvimento da pesquisa agrícola e extensão rural, e o programa de irrigação - Provárzeas, reformulados e reforçados à partir de 1985, foram fatores essenciais que possibilitaram o aumento da produção de produtos básicos.

- O comportamento da produção carbonífera de Criciúma, conforme comentado no item 7.1, teve como principal agente as políticas carboníferas federais vigentes em cada data.
- Não se constata nos dados se há interferência direta na produção de um setor, sobre o outro.

Do exposto, pode-se afirmar que tanto no setor agrícola quanto no carbonífero, as políticas estabelecidas pelo Governo, interferiram diretamente na produção. O que não se pode constatar nos dados é em quanto realmente as políticas governamentais permitiram a exploração carbonífera de forma indiscriminada, lançando os rejeitos diretamente na rede de drenagem e com isto gerando consequências ambientais dificilmente irreversíveis, em centenas de hectares de terras particulares de uso agrícola. Não fosse a perda destas terras agricultáveis, o município poderia ter produção agrícola bem superior, além de evitar uma série de problemas sociais e econômicos aos proprietários lesados com a perda de suas áreas de cultivo.

7.4 Desenvolvimento Regional

O processo histórico de ocupação do solo na Região Sul de Santa Catarina teve a presença do elemento luso-açoriano predominante no litoral e o europeu no interior, dedicados à policultura, cujas práticas e costumes se consolidaram na estrutura minifundiária presente.

A exploração do carvão mineral, surgida algumas décadas após a ocupação humana, se constitui na base do desenvolvimento da região, principalmente do eixo Criciúma - Tubarão.

Contudo, à partir da década de 1970, ocorreram mudanças de direcionamento econômico no Sul do Estado; o carvão deixou de exercer supremacia sobre a economia da região; consolidaram-se novos ramos industriais como o da cerâmica, que atualmente se constitui no principal parque nacional produtor de azulejos e pisos cerâmicos. (MATTOS, 1986)

A agricultura regional se modernizou, integrando-se no processo de industrialização da região e do país.

Criciúma e Tubarão se firmaram como cidades pólo. Concentrando a maior parte da estrutura econômica regional, transformaram-se em centros geradores de empregos, atraindo vasto contingente imigratório das cidades vizinhas e de outras regiões, fato que colaborou para acelerar o processo de expansão urbana e consolidá-las como áreas industriais no Sul catarinense.

7.4.1 O Papel da Indústria Carbonífera no Desenvolvimento Regional.

A região Sul do Estado abrange uma área de 9.533 km², equivalente a 9,95% da superfície de Santa Catarina. Os 32 municípios que compõem esta região se agrupam segundo três associações:

AMUREL - Associação dos Municípios da Região de Laguna, constituída pelos municípios de Santa Rosa de Lima, São Martinho, Imaruí, Imbituba, Laguna, Tubarão, Jaguaruna, Treze de Maio, Pedras Grandes, São Ludgero, Orleans, Braço do Norte, Armazém, Grão Pará, Rio Fortuna e Gravatal.

AMREC - Associação dos Municípios da Região Carbonífera, formada pelos municípios de Lauro Muller, Urussanga, Morro da Fumaça, Içara, Criciúma, Forquilha, Nova Veneza e Siderópolis.

AMESC - Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, representada pelos municípios de Meleiro, Maracajá, Araranguá, Turvo, Sombrio, Jacinto Machado, Timbé do Sul, Praia Grande e São João do Sul.

Os municípios de Lauro Muller, Urussanga, Siderópolis, Içara, Orleans, Forquilha e Criciúma, concentram a lavra onde também é executado o pré-beneficiamento do carvão. Em Tubarão se localiza o Complexo Termelétrico - Jorge Lacerda e o Lavador de Capavari S.A., que foi desativado em 1990. Imbituba abriga a Indústria Carboquímica Catarinense - ICC, que produz ácido Sulfúrico e Fosfórico e mantém um terminal marítimo. Deve-se destacar o papel que o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda vem desempenhando no desenvolvimento econômico e social de Tubarão e região. Segundo a ELETROSUL (S.d), o complexo Jorge Lacerda, é o maior pólo de geração termelétrica à carvão do país e de importância vital para a região carbonífera. Com 482 MW de potência instalada, teve sua primeira unidade implantada em 1973. Atualmente possui mais 2 unidades, estando prevista a inauguração da Jorge Lacerda IV para 1993. A geração de energia e as linhas de transmissão garantem empregos, arrecadação de impostos e melhoria das condições sociais das comunidades atingidas, onde a nova

unidade deve garantir ao longo de sua vida útil, a inserção de cerca de 4.2 bilhões de dólares na economia catarinense, proporcionando 8.400 empregos na região.

O carvão produzido nas minas é transportado via férrea e por rodovia para Tubarão e Imbituba e por via marítima para Santos, Vitória, Sepetiba e outros locais conforme mostrado em PESSC (1976). O carvão foi o fator determinante do surgimento do eixo econômico, demográfico - urbano e cultural, em torno do qual ainda vive boa parte da população do Sul de Santa Catarina. As atividades carboníferas, como mineração, transporte ferroviário, marítimo e beneficiamento, foram até pouco tempo uma fonte expressiva de recursos e de emprego de mão-de-obra no Sul de Santa Catarina. Os serviços de transporte, beneficiamento e geração de energia elétrica, propiciaram o crescimento econômico de Tubarão; o transporte ferroviário e marítimo do carvão sustentou por muito tempo o crescimento de Laguna e, auxiliado pela ICC, garantiu o futuro econômico de Imbituba.

(Enfim, o carvão propiciou o surgimento de núcleos econômicos no Sul de Santa Catarina, onde Criciúma aparece como maior centro econômico da região, sendo que por força do excedente gerado pelo carvão, neste município emergiu um polo industrial forte e diversificado, oriundo de iniciativa dos empresários do carvão.)

Segundo SANTA CATARINA - CEAG (1980), o empresário do setor carbonífero foi constituído por elementos locais de origem italiana, proveniente da agricultura e do comércio, mas também houve alguns empresários que vieram de fora, como é o caso de Henrique Lage.

Nas entrevistas efetuadas, quando se perguntava sobre a influência do carvão no desenvolvimento de Criciúma, todos foram unânimes em dizer que foi a exploração do carvão que trouxe as novas indústrias ao Município e sustentou o crescimento de alguns municípios da Região.)

Na entrevista efetuada com o Sr. Jacir Freta - Superintendente da CSN, o mesmo assegurou que os empresários do setor carbonífero sabiam que a má qualidade do carvão catarinense era um problema que poderia se agravar no futuro, tornando-se perigoso investir só nesta indústria. Segundo o entrevistado, a idéia de diversificar os investimentos surgiu com estes empresários há mais de 20 anos, dando início a indústria cerâmica que atualmente tem significativa expressão na economia do município.

Em outra entrevista efetuada com o Sr. Arildo Valente - Engenheiro de Minas da Companhia Carbonífera Metropolitana, este nos informou que a época de maior lucratividade na exploração do carvão aconteceu nos anos de 1978 a

1985 e que o lucro obtido neste ramo de indústria foi investido em novas indústrias como a de cerâmica, metalúrgica e os serviços terciários na região, como hospitais, hotéis, televisão, rádio, etc.

Segundo o Sr. Rui Hulse - ex-prefeito de Criciúma, a diversificação de capitais da indústria carbonífera propiciou a implantação de novas indústrias, no caso do grupo Freitas, criou as empresas de cerâmica como: CE-CRISA, CESACA (antiga Cerâmica Santa Catarina) e PORTINARI, todas em Criciúma e a INCOCESA - em Tubarão. Fora do Estado: Klace-Klabin Cerâmica - no Rio de Janeiro; CEMISA em Santa Luzia - Minas Gerais; CEMINA em Anápolis - Goiás.

Além destes depoimentos, podemos encontrar em SANTA CATARINA SE-PLAN (1990) e DAMÁSIO (1989), a confirmação da importância do carvão no desenvolvimento econômico regional. De acordo com estes autores, a exploração do carvão, por vários anos, foi a principal indústria que atraía imigrantes para as cidades desta região. O governo brasileiro protegia a produção de carvão nacional, proporcionando às empresas mineradoras os recursos que necessitavam, no entanto limitava cotas de produção.

De acordo com entrevista concedida pelo Sr. Dieter Dielmann, da Carbonífera Barro Branco, o carvão era produzido em quantidade, qualidade e preços estabelecidos pelo governo, o que acabou por gerar uma batalha entre empresários, governo e trabalhadores. O empresário recorria ao governo para aumentar o preço do carvão, para poder aumentar os salários dos empregados, "assim repassavam uma parte para os operários e a outra para o bolso... Os empresários se batiam para ter mais lucros e cada vez pagar menos para os mineiros". Esta situação de instabilidade permanente do setor carbonífero fez com que os empresários começassem a aplicar recursos em indústrias fora do ramo específico da mineração.

DAMÁSIO (1989) e SEPLAN (1990), confirmam este depoimento, dizendo que com a aplicação destes recursos e estimulados por incentivos fiscais da política macroeconômica nacional dos anos 70, que incentivava a criação de uma base industrial brasileira forte, foi criado um verdadeiro império industrial na região, onde Criciúma emergiu como pólo industrial.

7.4.2 O Estado e as Atividades Carboníferas

No que se refere ao desenvolvimento da Indústria Carbonífera, ficou claro no capítulo 3 a ação paternalista do governo brasileiro, tanto através das leis que obrigaram o consumo do carvão nacional, quanto nos investi-

mentos efetuados no setor e os subsídios concedidos para diminuir o custo final do carvão no mercado.

Na verdade, o Estado aparece totalmente envolvido na questão do carvão nacional, como investidor e consumidor - Lavador de Capivari (em Tubarão), Unidade de Concentração de Pirita da ICC (em Criciúma), Indústria Carboquímica Catarinense S.A. (em Imbituba), Termelétrica Jorge Lacerda (em Tubarão), Companhia Siderúrgica Nacional (empresa de exploração do carvão - em Criciúma e Siderópolis), Companhia Siderúrgica Nacional (em Volta Redonda-RJ).

Desde os primeiros tempos da descoberta do carvão, o Estado interferiu no setor. Através da lei nº 275 de 04/07/1895, o governo Prudente de Moraes criou a isenção de impostos de importação às empresas que se propuseram explorar carvão mineral. No Governo de Venceslau Brás, pelo decreto nº 12.873 de 1918, surgiu o primeiro órgão destinado a cuidar dos assuntos do carvão. Foi por meio de vários decretos-leis que até hoje o governo comanda a produção do carvão nacional, estabelecendo quantidade, qualidade e preços do carvão.

Se por um lado este controle estatal manteve o crescimento da indústria do carvão, por outro lado criou um mau hábito nos empresários, o que é bem explicado na entrevista efetuada com o Engenheiro Dieter Dielmann que acompanha o desenrolar das atividades do carvão desde a época em que trabalhava para a Carbonífera Barro Branco. Esta empresa foi a primeira a explorar carvão em Lauro Muler, onde o entrevistado foi o primeiro diretor da companhia neste município. Em 1987 a empresa abriu falência. O Sr Dieter atualmente presta acessoria à várias empresas do ramo de mineração. Segundo o entrevistado, quando era preciso aumentar os salários dos operários, o empresário dizia ao governo: "Você tem que aumentar o preço do carvão - assim uma parte era repassada para os operários e outra para o bolso. E isto se repetiu como um costume. Desta forma o governo conseguiu acabar com o espírito de empresário minerador, criando o espírito de explorador, onde se procurava cada vez mais obter maiores lucros, baixando os salários".

O culpado desta situação, segundo o Engenheiro Dieter, é o governo, porque nunca oferece estabilidade à uma situação futura, fundamentado numa política carbonífera clara e duradoura.

DAMÁSIO e BRESCIANI (1988), confirmam o pensamento do engenheiro, quando afirmam, que no Brasil, na verdade nunca houve uma política efetiva do carvão, apesar dos planos traçados em várias épocas, como o Plano do Carvão Nacional, a criação, em 1960, da Comissão do Plano do Carvão Nacional - CPCAN e as metas traçadas para utilizar o carvão como alternativa energética em substituição ao petróleo, em 1973.

O Governo comprava o carvão nacional e vendia as cotas de carvão já fixadas anteriormente, através da CAEEB - Companhia Auxiliar de Energia Elétrica, mas sempre atrasou pagamentos e estabeleceu, muitas vezes, preços que não cobriam os custos do carvão.

7.4.3 Projetos Visando o Desenvolvimento da Região Carbonífera

Dentre as várias leis, portarias, medidas, planos e projetos que o governo aprovou, pode-se destacar aquelas que além de regulamentar a produção, qualidade e preço do carvão, objetivavam financiar empresas mineradoras e empresas que utilizam carvão nacional e também se preocupavam com questões sociais:

- a) Pela Portaria nº 39 de 01/maio/1950, os Ministérios do trabalho, Indústria e Comércio e da Agricultura, conjuntamente, baixaram normas reguladoras da Higiene e Segurança do Trabalho nas minas (Carvão de Pedra citado em DAMÁSIO e BRESCIANI, 1988);
- b) em 24/dez/1960, através da lei nº 3860, é criada a Comissão do Plano do Carvão Nacional - CPCAN, para dar execução ao Novo Plano do Carvão Nacional, que tinha entre outras atribuições as seguintes: Assistência Social, incluindo o financiamento da casa própria do trabalhador mineiro, abastecimento d'água e saneamento das comunidades de áreas carboníferas;
- c) em Criciúma, a CPCAN administrou o abastecimento d'água até 1969, quando, mediante Decreto-Lei nº 800 de 28 de agosto de 1969, o Governo da República repassou este serviço público para o Município, incluindo seus bens móveis e imóveis;
- d) em 1972, a SUDESUL - Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul, assinou um acordo com o Governo do Estado de Santa Catarina, visando ao desenvolvimento integrado do Litoral Sul do Estado, através do Projeto Litoral Sul de Santa Catarina. Neste projeto estava previsto a implantação do Complexo Carboquímico do Sul de Santa Catarina, em Imbituba, que se iniciaria com a ICC. O Governo considerou que aproveitando os recursos minerais existentes, principalmente através da industrialização do carvão e da pirita, a Região se transformaria em fornecedora de insumos para os setores diretamente produtivos (agricultura e indústria) do estado e da Região Sul. No projeto estava previsto também a aplicação termelétrica, que se tornaria suporte do Sistema Hidrelétrico Sulino.

e) No ano de 1979, conforme discurso proferido na Câmara dos Deputados na sessão de 01/07/79 Adhemar Ghisi (1980), advoga em prol do projeto SIDERSUL - Siderúrgica Sul Catarinense S.A. Segundo o deputado, no Plano Siderúrgico Nacional elaborado no Governo do Presidente Artur Bernardes, já era prevista a implantação de uma Siderúrgica em Santa Catarina, mas que permanecia ainda só no papel, apesar das reivindicações catarinenses. O projeto SIDERSUL previa o aproveitamento do Carvão numa Usina Integrada representada por uma Usina de gaseificação do Carvão para produção de gás redutor e combustível; uma Unidade de Redução Direta para produção de Ferro Esponja, utilizando gás de carvão; uma Unidade de Aciaria para produção de tarugos, com utilização do ferro esponja; uma Unidade de Laminação para produção de não-planos leves de carbono. As repercussões da SIDERSUL, a nível de desenvolvimento regional, seriam relevantes, tanto à nível tecnológico e energético como sócio-econômico, gerando mais de 40.000 empregos diretos e indiretos, mas a SIDERSUL até hoje não foi implantada.

7.4.4 O Poder Público e o Desenvolvimento Municipal de Criciúma.

Consultando os livros de leis da Prefeitura de Criciúma, percebe-se as dimensões do crescimento municipal, através das decisões administrativas e das leis que regulamentam a cobrança de impostos.

Em 05/janeiro/1927, o então prefeito de Criciúma, sancionou a Lei Orçamentária para o exercício de 1927, a qual dispunha sobre os impostos municipais a serem cobrados quanto aos diferentes estabelecimentos comerciais do município, onde curiosamente destacam-se os engenhos de açúcar e de farinha, fábricas de bebidas alcoólicas, de banha, de charutos e cigarros, de café, de cerveja, de gasosa, de sabão e velas, de telhas e tijolos. O imposto sobre conservação de estradas era pago por hectare. Havia também imposto sobre carro de bois de frete, tamancarias, atafonas, descascadores de arroz e curtumes.

Através da Lei nº 31, de 9 de setembro de 1937, o prefeito municipal Elias Angeloni sanciona a lei que aprova o contrato com a Companhia Telefônica Catarinense, para ligação da rede geral do Estado, com a sede do município.

Em 1956, Criciúma já possuía um Plano Rodoviário Municipal, que mostrava todas as estradas municipais e respectivas extensões - Lei nº 183 de 29/09/1956, para a cidade de Criciúma.

Através da Lei nº 311, de 19/12/1960, foi instituído imposto sobre as Companhias Mineradoras de Carvão. Esta foi a primeira referência que obteve-se à nível municipal, sobre a atividade carbonífera.

A segunda referência aparece em 1963, através da Lei nº 413, através da qual o Poder Executivo autoriza um auxílio financeiro por conta da arrecadação do "Royalty Carbonífero", para custear os primeiros estudos da implantação de um frigorífico em Forquilha. Segundo informações verbais (nas entrevistas), este frigorífico realmente foi implantado através de um Sindicato Rural, mas durou poucos anos, requerendo falência quando então foi adquirido pelo Grupo Gaidzinski, passando a chamar-se Frigorífico Eliane.

Em 1964 a Prefeitura de Criciúma assinou um convênio com a Secretaria da Agricultura de Santa Catarina, o qual objetivava incrementar as atividades agropastoris visando ao fomento e a melhor orientação técnica - Lei nº 474 de 09/11/1964.

Ainda neste mesmo ano, através da Lei nº 472, tornou-se obrigatório o ensino de matérias sobre carvão nacional, nas escolas públicas municipais.

A Lei nº 1873, de 15/12/82, autoriza a permuta de terras do município, situadas no Horto Florestal, por oito áreas situadas no Distrito de Forquilha. Essas áreas desapropriadas destinavam-se à abertura e implantação da Estrada do Picadão João Luiz Collaço, ligando a Mina Criciúma à Nova Mina Criciúma São Jorge.

Conforme informações de alguns proprietários das terras desapropriadas, houve muita polêmica e muitos problemas em torno desta questão, pois a nova estrada foi implantada sobre a maior reserva florestal do município. Além disto, referida estrada trouxe sérios problemas de degradação ambiental, devido o aterro e revestimento do seu leito ser feito com pirita (o que era proibido por lei municipal (Lei Nº 16/66) e a circulação de caminhões com carga de carvão que espalhavam pó de carvão sobre as pastagens e culturas.

Relativamente à proteção do meio ambiente, apesar de Criciúma conviver a tantas décadas com a poluição gerada pela mineração do carvão, foi só em 1985 que, através de Lei Nº 2081, foi criada a Legislação Ambiental do Município. Diz a lei no seu Art. 1º - "Esta lei, ressalvada a competência do Estado e da União, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental". Os seus artigos 15º, 19º à 24º tratam da poluição ambiental devido à exploração, deposição, transporte e utilização do carvão mineral.

7.4.5 Situação do Meio ambiente à Nivel Regional

As atividades de extração carbonífera atingiram uma área abrangendo um total de 32 municípios, dos quais alguns não produzem carvão, como Tubarão, Laguna, Imbituba, etc, no entanto apresentam suas terras gravemente atingidas pelos rejeitos carboníferos.

Desta forma, para analisar a situação ambiental da região carbonífera, é preciso ter claro que esta área pertence a três bacias hidrográficas quais sejam: Araranguá, Urussanga e Tubarão.

Estas bacias têm suas águas comprometidas em praticamente sua totalidade, salvo alguns afluentes a montante da área de exploração do carvão. Algumas áreas à jusante da exploração carbonífera não produzem carvão mas sofrem as consequências da exploração a montante, onde o produto é lavado e o rejeito é lançado na rede hidrográfica.

7.4.5.1 Bacia do Araranguá

A bacia do Araranguá, com uma superfície de 3.020 Km², concentra o maior volume da atividade de exploração carbonífera e grandes concentrações humanas, provocando a demanda pelas terras em áreas totalmente cobertas pelo rejeito de carvão.

Os afluentes do Araranguá⁽¹⁾ que apresentaram os piores problemas de poluição, por ordem são: o Rio Sangão, Rio Fiorita e o Rio Mãe Luzia.

No Rio Sangão, a cobertura vegetal situada em suas margens e/ou áreas ribeirinhas, morreu totalmente, ficando a imagem de um verdadeiro deserto preto, onde aparecem ainda os restos das árvores.

A exploração carbonífera, mesmo à montante de uma área, acaba afetando drasticamente as terras situadas à jusante, provocando perdas de praticamente todas as áreas de várzeas onde se localizam os terrenos mais produtivos. Este fato causou transtornos econômicos de grande monta, uma vez que afetou a estabilidade dos agricultores, baixando sua produção de grãos, além de perder boa parte do valor da propriedade imobiliária.

O rio Sangão, que atravessa o município de Criciúma praticamente na direção Norte - Sul, recebe cargas de despejos do carvão em toda sua extensão desde as explorações a céu aberto em Siderópolis até a sua desembocadura no Rio Mãe Luzia, próximo ao município de Maracajá.

Em visitas a campo, percebeu-se que em vários locais o rio já foi dragado e retificado devido ao processo de assoreamento.

Existem vários aglomerados urbanos às margens do Rio Sangão, ocorrendo loteamentos totalmente sobre aterros de pirita, recobertos com apenas uma fina cobertura de terra que visualmente não chega a uma espessura de 50cm. Este fato prejudica qualquer iniciativa de produzir uma horta caseira ou até mesmo um jardim, porque a proximidade da pirita na superfície não permite o crescimento ou desenvolvimento destas plantas.

Além dos problemas paisagísticos, estas áreas com aterro de pirita apresentam-se bastante vulneráveis à construção civil, uma vez que a pirita não fornece resistência ao peso da obra causando vários problemas de fissuras e ou recalques nas casas.

Além dos 1.800 ha de áreas degradadas pelos rejeitos de carvão no município de Criciúma, existe outro tanto de área minerada à céu aberto no município de Siderópolis, o que mostra a grande perda de áreas agrícolas e de pastagens, além de acarretar sérios problemas à qualquer tipo de uso efetivo destes solos.

As florestas nativas foram sendo substituídas, em diversas áreas, por reflorestamentos de eucaliptos, uma das poucas espécies florestais que ainda se desenvolve sobre o rejeito do carvão, mudando totalmente a paisagem original.

Outros rios da bacia do Araranguá, a exemplo do São Bento, do Cedro e rio Manuel Alves apresentam várzeas mais planas e abertas com grandes áreas agrícolas, onde é cultivado milho, soja, arroz, mandioca, etc. O afluente mais afetado nesta área é o Mãe Luzia onde a exploração carbonífera é atualmente menos intensa, tendo seu auge no começo da década de 60 até a década de 70.

7.4.5.2 Bacia do Tubarão

A bacia do Tubarão possui uma superfície de 5.100 Km², onde a exploração carbonífera ocorre nas suas nascentes da margem direita, sendo praticada a mineração a céu aberto.

No baixo vale, onde está localizado o município de Tubarão não se produz carvão, porém a poluição derivada da montante, adiciona-se àquela produzida pela Usina Termelétrica Jorge Lacerda, pelo Entrepósito de Carvão da CAEEB e pelo Lavador Central de Capivari, provocando sérios problemas de qualidade ambiental ao Complexo Lagunar, ambiente que concentra aproximadamente 60.000 famílias de pescadores.

O Lavador de Capivari atualmente encontra-se fechado, mas já foi o grande responsável pela poluição e inundação do banhado da Estiva, onde o rejeito piritoso tomou conta das terras que há poucos anos eram propriedades particulares produzindo arroz ou então fazendas de gado.

O maior problema da bacia é a poluição do maior Ecossistema Lagunar de Santa Catarina, formado pelas Lagoas de Imaruí, Santo Antonio e Mirim, as quais são consideradas os maiores criadouros naturais de camarão do país.

Percebe-se um grande descaso social nesta bacia, onde grande número de agricultores tiveram suas terras tomadas pelo rejeito piritoso, tornando-se inviável a continuidade da atividade agrícola, existindo ainda a questão do pescado pois segundo a SUDEPE citado por GOTHE (1989), a queda da produção do pescado nestas lagoas foi violenta. Onde em 1976, início da mecanização das minas chegava-se a capturar 16 toneladas/dia de camarões, em 1982 passou-se a captura 4 toneladas/dia em média.

7.4.5.3 Bacia do Urussanga

A bacia do Urussanga possui 580 Km².

A mineração localiza-se nas cabeceiras da margem direita da bacia, portanto toda área de juzante, recebe as consequências dos despejos lançados na rede hidrográfica.

As atividades agropecuárias são semelhantes aquelas praticadas na bacia do Araranguá, exceto aquela do Rio Sangão. A diferença da bacia do Urussanga em relação a do Araranguá é que nesta região as cidades são menores e a expansão urbana é lenta, fato que pode ser analisado desde a comparação da cidade de Urussanga, que é muito mais antiga do que Criciúma e atualmente é muito menor. Urussanga apresenta taxas de crescimento quase nulo, com exceção do Distrito de Cocal recém emancipado município.

Urussanga não se desenvolveu porque Criciúma se estabeleceu como centro de exploração do carvão, tornando-se a cidade polo da região. A exploração do carvão em Urussanga aconteceu mais tarde, quando toda a estrutura econômica já estava concentrada em Criciúma.

7.4.6 Situação do Meio-Ambiente à Nível Municipal

As imagens aéreas do município de Criciúma mostram uma triste realidade, que pode ser confirmada "in loco": são muitos os problemas de degradação ambiental derivados da mineração do carvão praticada naquele município. Os problemas ambientais acabam por se refletir na sociedade local, causando outros problemas à nível de saúde, de educação e modo de vida.

Dentre os principais problemas existentes no município podem ser enumerados os seguintes:

- Os rejeitos provenientes da lavagem do carvão, principalmente a pirita, estão espalhados em vários locais do município, seja próximo às minas, ou servindo de aterro em áreas baixas, ou mesmo no leito de estradas. A Prefeitura de Criciúma, estima que aproximadamente 1200 hectares da superfície municipal estão degradados.
- Na área urbana existem grandes concentrações de rejeitos piritosos em diversos locais, que às vezes formam pilhas de até 7 metros de altura. Segundo um levantamento efetuado em julho de 1991, pela Prefeitura Municipal de Criciúma, existem 44 áreas em diversos bairros que estão efetivamente degradadas pela mineração do carvão. A carta da área urbana e de expansão urbana mostra que estes bairros localizam-se na parte oeste da cidade, perfazendo aproximadamente 500 hectares de área degradada, sem levar em conta as áreas rurais, as localidades de Sangão, São Roque e Santa Líbera (em Forquilha), as áreas marginais do rio Sangão e as margens das estradas com leito de pirita.
- A presença de rejeitos piritosos próximos as habitações, ou então as habitações que estão locadas em áreas cobertas por esse rejeito (que geralmente se apresenta recoberto por uma fina camada de terra, têm contribuído para aumentar o número de doenças do aparelho respiratório no município. Tal fato é devido a oxidação da pirita que, em contato com o ar ou a água, libera o gás sulfídrico, o qual inalado provoca danos ao pulmão. Criciúma é considerada a campeã brasileira em doenças respiratórias, pois além dos mineiros que são os principais afetados, também toda população está exposta e sofre as consequências da degradação ambiental pelo carvão.
- Os efluentes da mineração do carvão são lançados diretamente nos rios desde os promórdios desta atividade (1917), isto acabou contaminando os mananciais do município, criando sérias dificuldades de abastecimento d'água para a cidade. Atualmente Criciúma enfrenta problemas de expansão industrial, devido a falta de água. A solução encontrada para sanar este fato foi a construção

de uma barragem nas altas cabeceiras do Rio São Bento, no município de Nova Veneza, cujo projeto a ser implementado contará com uma adutora que permita o abastecimento do município.

- As áreas ribeirinhas, (principalmente do Rio Sangão) apresentam-se contaminadas pela invasão das águas ácidas dos rios que transbordam em épocas de chuva, invadindo terras férteis e contribuindo para alterar o pH do solo, o que diminui a produtividade agrícola.
- Praticamente toda área ribeirinha do Rio Sangão, próxima as margens está contaminada pelos finos do carvão, que não deixam crescer vegetação alguma, existindo só restos de troncos de árvores que secaram. Os finos de carvão são provenientes da lavagem deste, no pré-beneficiamento na boca da mina.
- As propriedades agrícolas enfrentam problemas de falta d'água onde o lençol freático baixou devido à presença da mina de subsolo nas imediações, local este para onde escoam toda água subterrânea, secando os poços e deixando o agropecuarista sem a mínima condição de trabalhar a terra.
- As áreas de pastagem que são drenadas por rios e córregos poluídos, tornam difícil o desenvolvimento da pecuária pela falta de água de boa qualidade para o abastecimento do gado.
- Há também o fenômeno da subsidência, que é consequência da mineração do subsolo. No caso, os terrenos da superfície desabam devido a retirada, ou enfraquecimento dos pilares que sustentam as galerias de mineração do carvão. Esse fenômeno, acontecendo em áreas urbanas, provoca o desabamento ou rachaduras nas residências que estão sobre o local. Acontecendo em área rural inutiliza a terra para agricultura, pois forma-se naquele local uma "bacia" onde não há como escoar a água.

Além da mineração do carvão, que é a principal degradadora do meio ambiente, existem outras fontes poluidoras como os efluentes urbanos e industriais, que são jogados diretamente nas galerias coletoras das águas pluviais, ou nos córregos sem o devido tratamento. Outro fator responsável pela poluição é o uso indiscriminado de agrotóxicos e de adubos químicos na agricultura, que acabam contaminando as águas dos rios. Existem também um número considerável de olarias, (cerâmica vermelha) no município, fabricando telhas, tijolos e algum tipo de lajota. Algumas destas olarias utilizam o carvão mineral para aquecer os fornos de secagem, mas a maioria ainda utiliza a lenha. Os problemas ambientais detectados neste caso são:

- degradação ambiental da superfície com a retirada da argila, deixando buracos em vastas áreas, tornando-a imprópria para qualquer uso;

- aceleração do desmatamento. As olarias contribuíram para acelerar o processo de desmatamento no município. Pouco se fez para repor a cobertura florestal que ia sendo retirada. Os reflorestamentos, essencialmente com eucaliptos, geralmente foram executados pelas empresas mineradoras, que adquiriram as pequenas propriedades agrícolas próximas às minas ou sobre as áreas de mineração, que sofreram as consequências típicas da mineração do carvão, tornando-se inaptas à produção agropecuária.

7.4.7 O Agricultor no Contexto do Desenvolvimento Agrícola e Municipal

Como já comentado no item 3, o agricultor criciumense é descendente originalmente de três etnias: italiana, alemã e polonesa. Mas como vive, como age e o que pensa são itens abordados a seguir.

Faz-se necessário salientar que se teve maior oportunidade de contato com os agricultores da região, devido ao auxílio do Sr. Lindemar Loch - agricultor, 63 anos, nascido em Forquilha - profundo conhecedor da região onde vive.

Para completar a caracterização do homem do campo, decidiu-se elaborar um questionário abordando várias questões relativas ao meio em que ele vive. Este questionário foi aplicado na forma de entrevista informal à alguns agricultores mais idosos que conviveram com as transformações ocorridas no campo e no município como um todo.

As perguntas formuladas foram relativas à: estrutura fundiária, modo de vida, fluxo migratório, produção e produtividade da terra, clima, desmatamento, indústrias, problemas e benefícios da exploração carbonífera, desenvolvimento regional e soluções para os problemas constatados.

Dos agricultores que se entrevistou, apresenta-se os resultados de apenas cinco; entre os quais:

a) Sr. Lindemar Loch: agricultor, casado, 4 filhos (todos exercendo outras profissões em várias cidades, inclusive no exterior). Enquanto proprietário rural, sempre se destacou na comunidade como agricultor exemplar, possuindo estabilidade econômica, porque seus 28 ha de terra estavam bem divididos quanto ao uso: 8 ha para culturas anuais, 8 ha para pastagens, 6 ha em mata nativa, 2 ha em mata secundária e 4 ha de reflorestamento com eucalipto.

- b) Sr. Teodoro Horr: agricultor aposentado, casado, 86 anos. Veio de Anitápolis para Criciúma em 1918 para trabalhar na primeira mina recém aberta, onde ficou 2 anos até a falência da mina. Antes de ser agricultor foi foguista de locomotiva e carpinteiro. Em 1923 começou a trabalhar na lavoura como assalariado, depois foi adquirindo algumas áreas de terra no município até se transformar num grande proprietário rural.
- c) Sr. Zeferino Vitali: agricultor e avicultor, casado, 6 filhos, 65 anos, nascido em Nova Veneza, seu avô foi colonizador daquele município. Foi alfaiate e mineiro de temporada de inverno, durante 4 anos. Na época da safra se dedicava à terra e fazia frete de fumo com o caminhão que adquiriu com o lucro da lavoura deste. Há uns 10 anos, começou a criação de frangos. Atualmente é produtor integrado da Souza Cruz (fumo) e do Frigorífico Eliane S.A. (frango)
- d) Sr. Joaquim Loch: agricultor, casado, 2 filhos, 65 anos, nascido em Forquilha, descendente de colonizadores alemães. Além de agricultor também aprendeu o ofício de mecânico, mas trabalha em sua propriedade há 30 anos. Atualmente é produtor integrado do Frigorífico Eliane, criando suínos.
- e) Sr. Romualdo Forgiarini: 55 anos, empresário do Setor de Cerâmica Vermelha e proprietário de 300 ha de terras em Forquilha, além de muitas outras áreas em Nova Veneza. Filho de colonizadores vindos de Urussanga em 1918 para formar a localidade de São Roque, recebeu por herança alguns hectares de terra na mesma localidade, que as vendeu para a Companhia Carbonífera Criciúma no início da década de 70. Na mesma época adquiriu a Cerâmica Triquez, pequena empresa (8 empregados), a qual atualmente leva o nome de Cerâmica Forgiarini e Cerâmica Solar. Possuindo cerca de 140 empregados, produz tijolos, drenos e lajotas que são vendidos inclusive para outros estados.

Os resultados destas entrevistas e muitos outros contatos com vários proprietários rurais, permitiram esboçar as considerações efetuadas nos itens a seguir.

7.4.7.1 Características Fundiárias e da Lavoura

A maioria dos estabelecimentos agrícolas no município (70%) possui menos de 20 hectares, onde o agricultor trabalha juntamente com a família, produzindo principalmente culturas de subsistência. O milho, feijão e mandioca são plantados geralmente em todas as propriedades. O arroz irrigado é cultivado nas áreas do Rio Mãe Luzia e a oeste deste, no município de Forquilha; o fumo é plantado também nestes locais, por aqueles que não cultivam o arroz. O feijão e o fumo ocupam áreas menores, proporcionalmente ao arroz e o milho.

Também se observa pequenas áreas cultivadas com cana-de-açúcar e, no inverno, algumas áreas com trigo. A produção de banana se dá em maior escala nas encostas do Norte e Leste do município de Criciúma.

O agricultor criciumense, a exemplo do catarinense (item 3.1.5) além de cultivar a terra, costuma criar algum tipo de gado (suíno e ou bovino) para a produção de leite ou para venda. "Tendo alguma criação, a gente pode ficar mais sossegado, porque se não dá a colheita, ou se tem alguma doença na família, se pode vender um animal e se tem dinheiro". afirmam os agricultores.

Alguns dos entrevistados afirmaram que o clima mudou muito nas últimas décadas, antigamente era muito frio, o que não deixava produzir banana, abacate e goiaba, hoje "parece que é mais quente", e se produz tudo que quiser.

7.4.7.2 Modo de Vida

As moradias são de alvenaria ou madeira, possuindo um certo conforto e geralmente equipadas com eletrodomésticos e televisão.

As famílias atualmente são pequenas, compostas por 4 a 6 membros. As crianças cursam o 1 grau na escola mais próxima ao sítio; depois, se puderem ou quiserem continuar estudando, se deslocam para a cidade diariamente, ou vão para outros locais, em regime de internato. As mulheres, além dos afazeres domésticos, fazem a ordenha e ajudam na agricultura. As crianças também participam do trabalho agrícola nos períodos que não frequentam aulas.

Antigamente, dizem os agricultores, não havia "controle para se ter filhos". A família quanto maior, era melhor, porque havia mais braços para o trabalho e também havia muita desinformação sobre as maneiras de evitar filhos.

Todos os entrevistados acreditam que hoje é mais difícil "criar família por causa da carestia". O Sr. Lindemar Loch afirma que o poder aquisitivo do colono, na época em que a população era predominante de agricultores, era muito mais alto..., "tinha-se mais dinheiro em casa, a mesa era farta e vivia-se melhor de forma geral. Sobrava dinheiro para viajar de vez em quando (seu pai conhecia um bom pedaço do Brasil) e quando casava um filho dava para dar uma boa ajuda para ele começar a vida. Hoje não é mais possível, porque diminuiu a quantidade de terras de cada família, além da maneira de cultivá-las. Os colonos utilizam trator em pedaços de terra muito pequenos e isto não é economicamente lucrativo".

7.4.7.3 A Utilização de Técnicas Modernas na Agricultura

A opinião dos entrevistados sobre a utilização de técnicas modernas na agricultura não difere muito. Segundo eles, a política agrícola dos anos 70 (vide item 3.1.3) dava facilidades de acesso ao crédito rural, para adquirir insumos e máquinas, mas faltou orientação técnica de como o colono poderia empregar melhor o dinheiro, adquirindo os insumos e máquinas mais adequadas à sua terra. Várias famílias não souberam "usar" o dinheiro emprestado e perderam, inclusive a propriedade. Mas também houve casos de agricultores que se deram bem. "Tem colono que usa adubo químico, pesticida e tração animal, conseguindo boa produtividade e bons lucros, pois a utilização de trator em áreas pequenas é anti-econômico", concordam os Srs. Lindemar Loch e Teodoro Horr. Todos são de opinião que a produtividade da terra melhorou muito com o uso de insumos, mas deveria haver melhor orientação por parte dos técnicos do governo, para o uso correto de adubos e pesticidas, o custo do financiamento e os custos de produção.

Segundo o Sr. Joaquim Loch, existe a necessidade de utilizar técnicas modernas e adubos químicos, defensivos, etc, para que se obtenha maior produtividade e melhor qualidade dos produtos, porque só assim é possível competir no mercado. O sistema tradicional não oferece condições de competir e, apesar do custo da produção unitária ser menor, não é possível produzir quantidade suficiente para a venda.

O Sr. Joaquim Loch geralmente planta todo o milho necessário em 18 ha dos 30 ha de terra que possui, utilizando insumos químicos e mecanização.

O Sr. Zeferino Vitali há uns 10 anos vem criando frangos, mas também planta fumo no sistema integrado com a Souza Cruz há pelo menos 22 anos.

Utiliza adubos químicos sob orientação da empresa, desde o início do cultivo deste produto.

Assim como outros produtores integrados da região, (vide PAULILLO 1989), ele pensa que o sistema trás, como principal vantagem, a segurança da venda do seu produto, além de receber na porta de sua casa tudo que necessita para produzir: remédios, ração, insumos e assistência técnica. A desvantagem que o sistema apresenta é a definição do preço do produto, que é estabelecido pela empresa. Como o produtor é obrigado a vender só para a Empresa, não pode aproveitar as altas do mercado para obter maior lucro.

7.4.7.4 Êxodo Rural

Na época da colonização, cada família de agricultores tinha em média 75 ha de terra, mas havia gente que possuía até 130 ha, diz o Sr. Lindemar Loch.

Atualmente este quadro está totalmente alterado por razões hereditárias, pois a propriedade paterna foi dividida entre os filhos. Existem locais do município onde isto ocorreu de forma mais intensa, como em Sanga do Engenho e Santa Terezinha, onde as propriedades têm em média 15 ha.

Noutros locais, as propriedades são maiores porque grande parte dos filhos dos colonos abandonaram o campo (como em Forquilha) indo para outros locais afim de trabalhar e ou mesmo estudar, pensando em melhorar as suas condições de vida.

Na década de 60, segundo informou o Sr. Lindemar, famílias inteiras, descendentes dos colonizadores, foram para o Oeste de Santa Catarina e Sudoeste do Paraná em busca de novas terras, pois na região não havia mais terras disponíveis.

O Sr. Teodoro Horr fala que antigamente, quando os filhos de colonos permaneciam em casa, era possível as famílias terem engenho de açúcar, de farinha de mandioca e atafonas para moer o milho. Quando os filhos começaram a deixar a casa paterna, para ir trabalhar como assalariados na cidade, tudo isto foi terminando.

Quanto ao colono trabalhar nas minas, os entrevistados disseram que era prática mais comum entre os filhos de colonos italianos; entre os alemães houve algum caso, mas somente na década de 80.

O Sr. Zeferino Vitali diz que na localidade de Sanga do Engenho, não houve até agora influência da mineração sobre o homem do campo para trabalhar como mineiro.

7.4.7.5 Desmatamento

O desmatamento era praticado para dar espaço à lavoura e a pastagem, mas segundo informação do Sr. Lindemar Loch e Sr. Teodoro Horr, em 1935 havia derrubada da mata para fazer o escoramento das minas. As poucas e pequenas serrarias existentes na época operavam de acordo com o consumo local.

As cerâmicas e as estufas de secagem do fumo contribuíram para a aceleração do desmatamento à partir da década de 70, comenta o Sr. João Zanette, Presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Criciúma.

Na opinião dos entrevistados, o colono não tem hábito de reflorestar porque possui pouca terra e precisa utilizá-la para a lavoura e pastagem; quando refloresta com eucalipto, não sabe fazer o manejo sustentado, adequado à comercialização.

O eucalipto é utilizado na construção civil, nas minas de galerias e nas estufas de fumo.

Os grandes reflorestamentos são de propriedade das empresas mineradoras que adquiriram várias propriedades agrícolas (consecutivas) as quais haviam sido a priori afetadas pela mineração.

7.4.7.6 Problemas e Benefícios da Exploração do Carvão

O principal problema trazido pela exploração carbonífera que foi apontado pelos agricultores é a contaminação de grande área de terras agricultáveis, pelas águas dos rios poluídos pelo carvão.

Os entrevistados comentam que já na década de 30 o rio Sangão estava bastante poluído e o rio Mãe Luzia, depois da 2ª Guerra, também foi atingido pela poluição do carvão. O leito do rio Sangão e os de seus afluentes, apresentam aspectos diferentes devido ao assoreamento pelos finos do carvão. "Antigamente havia grandes e lindas praias de seixo rolado e areia, as quais eram utilizadas na construção. Hoje se observa um rio morto com margens lamacentas de carvão, sem vegetação alguma", diz o Sr. Lindemar. Quando chove excessivamente, na bacia do Mãe Luzia, a qual é muito plana, comenta o Sr. Joa-

quim, a água invade as propriedades ribeirinhas e vai contaminando a terra com enxofre, tornando-a cada vez mais ácida e menos fértil. "Quando se tenta plantar nestas áreas, nasce um milho azulzinho, feio". A produtividade caiu tanto em certos lugares que o solo só pode ser utilizado para reflorestamento de eucalipto.

Outro problema apontado é o fenômeno da subsidência. Este é um fantasma que causa medo e preocupação entre os colonos que sabem que o subsolo de sua propriedade foi ou está sendo minerado, pois eles têm conhecimento que as minas abandonadas mais cedo ou mais tarde causarão problema na superfície.

O jornal Forquilha Hoje (nov. 1991) fala que nas comunidades de São Jorge e São Gabriel, mais de 15 famílias se retiraram de suas terras, porque a exploração carbonífera tornou impraticável as atividades agropecuárias. Em alguns lugares, áreas de até 3 hectares sofreram rebaixamento de nível, originando charcos que impedem a continuidade normal da produção.

O Sr. Teodoro Horr fala também que a poluição, devido a exploração do carvão, atinge toda a vegetação das áreas próximas às minas, ou de depósitos de rejeito. O pó de carvão disperso no ar fica depositado na ramagem das árvores, nas flores e nos frutos; com o tempo diminuiu a produtividade, principalmente de árvores frutíferas, como a laranja, pera, ameixa, etc. O pó do carvão também contribui para enferrujar o arame das cercas nas propriedades. Diz ele: "o arame enferruja no lado que o vento bate mais".

Outro fato que se observa e que foi apontado pelos entrevistados é a desvalorização imobiliária das propriedades rurais quando são atingidas pelos problemas da mineração como os poços secos e as águas contaminadas que irrigam as terras. O jornal Forquilha Hoje (nov. 1991), confirma estes fatos nas terras de alguns agricultores de Forquilha, que estão com os poços secos em suas propriedades, como é o caso do Sr. Antônio Horr. Na propriedade do Sr. Silvestre Schmitz, localizado às margens do rio Mãe Luzia, o arrozal definha por falta de d'água (não pode ser utilizada a água do rio porque está poluída pelo carvão).

Quanto aos benefícios que a exploração do carvão trouxe para a região, os agricultores são unânimes em reconhecer que apesar desta atividade ser antagônica à agricultura, ela foi a responsável pelo desenvolvimento municipal e regional. Foi graças a ela que veio a energia elétrica, telefone, abastecimento d'água e as novas indústrias, diz o Sr. Teodoro Horr.

7.4.7.7 Características do agricultor criciumense e seu papel no desenvolvimento regional

Considerando-se as entrevistas efetuadas e o contato frequente com os agricultores do município, pode-se tecer as seguintes considerações:

O agricultor criciumense é, em sua maioria, proprietário de menos de 30 ha de terra, onde trabalha com a família, dedicando-se a policultura, utilizando técnicas modernas de produção e mantendo por hábito, a criação de gado leiteiro, aves e suínos.

Os produtores que se dedicam ao cultivo do fumo são integrados de empresas do setor fumageiro. Da mesma forma, aqueles que criam suínos ou aves são integrados de empresas frigoríficas.

O baixo grau de instrução que se constata entre os agricultores, é característica comum da agricultura brasileira; geralmente os agricultores possuem só o 1º grau incompleto, no entanto, alguns jovens, que permaneceram na propriedade paterna possuem o 2º grau.

A política agrícola brasileira, a instabilidade econômica do país e a inflação, são preocupações constantes do agricultor, que sentem-se inseguros para decidir o que plantar e, se terá algum retorno econômico que permita sua sobrevivência.

A importância do agricultor no desenvolvimento municipal e da região é verificada principalmente pela estabilidade social que sempre existiu no campo. Nunca se constatou na região conflitos sociais pela posse de terras; os descendentes dos colonos quando não conseguem terras suficientes para a sobrevivência de uma família, se empregam na indústria local, ou então dedicam-se aos estudos, procurando outras cidades para se fixarem.

A estabilidade social do setor agrícola se reflete na produção; as culturas praticadas são capazes de suprir o mercado regional e ainda gerar excedentes para o mercado nacional, como é o caso do arroz, fumo e banana.

7.4.8 O Trabalhador Mineiro: seus Problemas e Anseios

Completando os dados necessários à pesquisa, não se poderia deixar de fora um personagem atuante no setor carbonífero, que convive diariamente com o perigoso e insalubre trabalho de minerar: o trabalhador mineiro.

Poder-se-ia utilizar as literaturas existentes para caracterizá-lo, mas acreditando que o próprio mineiro o poderia responder melhor, procu-

rou-se o Sindicato dos Mineiros de Criciúma para se ter acesso a algumas entrevistas com esta classe de trabalhadores.

As entrevistas foram feitas considerando um roteiro pré-elaborado, abordando assuntos como: grau de instrução, função na mina, tempo de serviço, antecedentes, número de filhos, poder aquisitivo, qualidade de vida, benefícios e problema da exploração carbonífera, saúde, meio-ambiente, perspectivas para o futuro.

Foram entrevistados os seguintes mineiros: João Bartolomeu, Heleodoro Leandro Filho, Aleir José Marinho, Dirlei Borges e Francisco Joacir Westphal. Todos com mais de 10 anos de trabalho em mina subterrânea, grau de instrução primário ou ginásial, possuindo de 31 a 39 anos, e descendentes de mineiros.

Das entrevistas soube-se que a maioria dos pais eram imigrantes de outras cidades de Santa Catarina ou do Paraná.

Dirlei Borges e Francisco Joacir Westphal afirmaram que seus pais trabalharam por empreitada nas minas, quando também trabalhava a mãe e os filhos. Afirmaram eles, que nos idos de 1950 era comum acontecer este tipo de vínculo de trabalho entre empresários e trabalhadores.

Todos os entrevistados têm pelo menos mais um irmão que é mineiro. Dizem eles que seus pais recomendaram para que não seguissem sua profissão, porque era muito perigosa; no entanto, por falta de melhores ofertas de trabalho ou oportunidade, acabaram se tornando mineiros.

Quanto ao poder aquisitivo e a qualidade de vida do mineiro, os entrevistados dizem que caiu muito nos últimos anos, pois, pelo que lembram de seus pais, os mineiros antigamente tinham um bom salário, tanto é verdade que tinham crédito no comércio, "...Se dizia que era mineiro...podia levar até a loja, hoje se sabem (que sou mineiro) dizem: pare aí, vamos ver se pode (comprar)". O salário de mineiro era relativamente muito superior a outros, hoje o assalariado nas cerâmicas é mais elevado que o das minas, comenta Aleir Marinho.

Quanto aos investimentos sociais e culturais, por parte dos empresários, e que beneficiaram os mineiros, João Bartolomeu considera que foi feito muito pouco: "...a escola SATC - do Sindicato dos Mineradores é resultado do retorno do imposto sobre a venda do carvão. Antigamente os filhos dos mineiros estudavam lá, hoje perderam espaço para outros..."

Quanto ao lazer e saúde, comentam que a Próspera criou e manteve um clube de futebol e recreativo. Também dava assistência a saúde em ambulatório próprio. Atualmente, pelo que sabem, só a carbonífera Criciúma é que pos-

sui um clube (AMANDA) para os mineiros.

Quando perguntados sobre as condições de trabalho e de saúde, os mineiros entrevistados foram unânimes em dizer que a falta de segurança é que provoca o maior número de acidentes "...se um mineiro se acidenta, muitas vezes é levado de caminhão" (para o hospital). As doenças respiratórias aumentaram depois que começou a mecanização das minas. As máquinas de desmonte provocam uma nuvem de poeira, onde o carvão fica em suspensão e é respirado pelos trabalhadores.

Em relação aos benefícios e problemas devido a exploração carbonífera, os entrevistados têm consciência que os "lucros" ficaram para os empresários, mas consideram que o carvão gerou outras indústrias em Criciúma, trazendo mais empregos.

Dentre os problemas, constata-se aqueles relativos à saúde do mineiro e a degradação do meio-ambiente. Segundo eles, o governo deveria investir para sanar e fiscalizar para que deixe de acontecer mais poluição ambiental. Os mineiros consideram que os órgãos responsáveis pela fiscalização não são atuantes e a população, por falta de informação, também colaborou para "espalhar" a poluição, pois costumavam fazer aterros de pirita, ou então solicitavam o revestimento de estradas e ruas com este rejeito. Hoje existem leis que protegem o meio-ambiente, onde tais fatos não podem acontecer mais.

Um problema que consideram muito grave é a falta de água de boa qualidade "O carvão poluiu tudo e Criciúma não pode crescer porque não tem água...quem é o empresário que vai investir aqui?... Tem bairros que ficam 3 a 4 dias por semana sem água" afirma Dirlei Borges.

O mesmo entrevistado diz que a região já começa a sentir falta de energia "das 17:00h às 21:00h, não se pode trabalhar por falta de energia..." Quanto às perspectivas para o futuro, João Bartolomeu, sugere que se deva parar de minerar e trazer novas indústrias; Dirlei Borges acredita que se deveria construir Termelétricas próximo as bocas de minas. Assim se usaria o carvão diretamente e jogaria os rejeitos novamente no subsolo, evitando o alastramento da poluição.

Francisco Westphal, acha que se não houver mudanças acentuadas no país não há perspectivas de melhorar a situação ambiental e dos trabalhadores.

A maior luta dos mineiros atualmente é por melhores condições de trabalho, assistência à saúde, principalmente daqueles que se aposentam devido à pneumoconiose, salário mais justo e sem dúvida alguma o direito de trabalhar mantendo as minas abertas na atual crise por que passa o setor carbonífero.

8. CONCLUSÕES

8.1 Atividades Agrícolas

A estabilidade econômica do agricultor em média caiu consideravelmente. A pressão crescente que o agricultor vem sofrendo para aumentar a produtividade fez com que ele modernizasse os meios de produção, sem que tivesse o preparo técnico necessário. Isto acarretou em uso inadequado de adubos químicos, pesticidas e na compra de máquinas que muitas vezes não condizem com o tamanho da propriedade. Tais fatos acabam por aumentar consideravelmente os custos de produção, sem que os preços de venda aumentem proporcionalmente, desestabilizando o retorno da colheita, com os investimentos no plantio. Mas apesar disto houve um aumento real de produtividade agrícola.

Percebe-se que os índices de ocupação das propriedades agrícolas aumentaram tanto que chegam até 100%, caracterizando assim um grande desequilíbrio ecológico com o extermínio quase total das florestas. Isto ocorre principalmente nas áreas onde até agora não houve exploração do carvão-Sul de Criciúma e Oeste do rio Mãe Luzia, no município de Forquilha.

Nas áreas onde ocorreu exploração carbonífera, com o lançamento do rejeito piritoso na superfície, percebe-se facilmente nas imagens a perda de áreas agrícolas.

Nas áreas em que a exploração do carvão ocorreu há mais anos, com o decorrer do tempo formaram-se grandes desertos pretos, com extermínio total da vegetação natural. Aparecem nestes locais grandes áreas de reflorestamento de eucaliptos, (pois esta espécie consegue se desenvolver sobre o rejeito piritoso), evidentemente com uma produtividade de madeira bem inferior àquela

das terras normais.

O maior problema quanto a perda de áreas agrícolas devido a exploração do carvão, se deu às margens do rio Sangão, o qual atravessa o município na direção aproximada Norte-Sul, num percurso também aproximado de 30 km.

Considerando o grande volume de rejeitos carboníferos lançados na rede hidrográfica local, principalmente no rio Sangão, constata-se tanto visualmente, quanto nas imagens, como "in loco", o alto nível de poluição e assoreamento deste rio, que inundou "n" propriedades as suas margens, tornando boa porcentagem das terras totalmente inúteis para fins agrícolas. Isto acarretou desestímulo aos agricultores, que desfizeram-se das suas terras por preços ínfimos, tendo como principal comprador as empresas mineradoras, que implantaram nestas áreas grandes reflorestamentos.

Convém esclarecer que tais reflorestamentos implantados, devido às consequências da mineração, vêm tendo um aproveitamento muito baixo, ou estão em total abandono.

Mesmo que se tenha constatado a perda de áreas de uso agrícolas devido a exploração do carvão, não se pode dizer em quanto afetou a produção à nível municipal, pois houve um aumento de produtividade agrícola em decorrência da modernização da lavoura, o que proporcionou aumento da produção agrícola do município, que de 0,32% em 1962, passou a representar 0,79% da produção agrícola estadual em 1989.

Conforme constatado no levantamento da produção agrícola e nos trabalhos de campo, as culturas praticadas são bem diversificadas entre milho, arroz, feijão e fumo, além de pastagens e outras de menor expressão na produção. Tais culturas são de difícil identificação através das imagens orbitais, além de que a dimensão da maioria dos imóveis rurais não ultrapassa 30 hectares.

O parcelamento das terras, por motivos hereditários, foi mais acentuado em alguns locais, mas na maioria do município não aconteceu de forma significativa, o que pode ser explicado em parte pelo grande número de jovens que saem de Criciúma para estudar e/ou trabalhar noutras cidades, estados ou países.

8.2 Exploração do Carvão

A exploração do carvão em Criciúma aconteceu praticamente só através de galerias subterrâneas, com pequenas áreas à céu aberto. Os efeitos am-

bientais da exploração subterrânea são muito menos acentuados do que naquela à céu aberto, onde são removidas as camadas de terra da superfície para atingir o banco de carvão. No caso de minas de galeria, o que mais polui é a lavação do carvão, ou seja, o pré-beneficiamento, onde o mesmo é separado da pedra através do método de suspensão na água, fato que carrega grandes volumes de finos de carvão, ou mesmo de rejeitos para a rede hidrográfica, porque esta água é lançada no rio ou córrego mais próximo da mina.

Como consequência disto, as áreas à jusante da mineração, mesmo que não sejam mineradas, recebem a carga de efluentes da exploração carbonífera situados a montante. Este fato constitui dos mais graves problemas da exploração carbonífera, pois existem municípios que não têm reservas carboníferas e no entanto sofrem as consequências desta atividade, possuindo grandes áreas degradadas ou mesmo inutilizadas pela exploração do carvão nos municípios vizinhos. O mais grave nesta questão é que os municípios prejudicados não arrecadam nada pelo carvão produzido na região e assim sentem-se sem condições de cogitar qualquer tipo de recuperação ambiental.

No caso de Criciúma, apesar de contribuir para agravar o fato, também recebe grande carga de poluição da exploração a montante, considerando os rios Mãe Luzia e Sangão, que atravessam o município.

No que se refere à produção carbonífera, observa-se que a mesma nunca foi uma atividade auto-sustentada; sempre dependeu da proteção do governo para produzir e vender, tanto que em 1989, quando o governo instituiu livre mercado, aconteceu a derrocada do setor, gerando a crise social porque passa esta região.

Da quantificação de áreas degradadas pela mineração constata-se que o município de Criciúma, incluindo Forquilha, tem atualmente pelo menos 18,3 Km², ou seja, 1.830 ha de área territorial atingida pela exploração do carvão, o que corresponde a 4,62% da superfície dos dois municípios.

8.3 Conclusões Gerais

Não há dúvidas de que a indústria carbonífera foi a principal responsável pelo desenvolvimento de Criciúma, pois foi por iniciativa de empresários deste setor que surgiram novas indústrias, resultante de investimentos diversificados em outros setores: indústrias como: cerâmica, têxtil, alimentar, vestuário, etc. No entanto, os trabalhadores mineiros permaneceram a margem deste processo, e ficaram cada vez mais pobres.

Atualmente, Criciúma apresenta um parque industrial amplo e não sofre tanto o impacto da paralização ou redução das atividades mineradoras que vêm ocorrendo nas principais empresas carboníferas nos últimos dois anos. A crise fica mais setorizada entre os trabalhadores mineiros.

Quanto à degradação ambiental, constata-se que a falta de informação da população, o descaso do governo e a inconsciência dos empresários do setor, construíram ao longo do tempo o triste resultado que ora se observa no município e na região carbonífera. Se o poder público, além de incentivar a produção de carvão, tivesse paralelamente fiscalizado a exploração conforme a legislação vigente, ter-se-ia um quadro ambiental bem mais satisfatório que aquele presente na região e no município. Considera-se neste fato, que o período de maior expansão na exploração de carvão aconteceu entre 1978 e 1985, e os órgãos de proteção ao meio-ambiente foram criados na década de 70, como é o caso da FATMA - Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente, em Santa Catarina, implantado em 1977.

Considerando que a exploração carbonífera causa problemas ambientais que ultrapassam os limites dos municípios produtores, as comunidades atingidas devem lutar conjuntamente para resolver os problemas existentes na bacia hidrográfica a qual pertencem, exigindo os seus direitos de propriedade, ou seja, exigir que os poluidores indenizem os custos da despoluição.

Destes fatos, pode-se destacar a importância de pesquisas como esta, identificando a verdade terrestre quanto ao uso e ocupação do solo à nível municipal, mostrando através do mapeamento, os diferentes temas componentes das características físicas do seu território.

Se existe um sério problema ambiental na região carbonífera, existe também um sério problema de como solucioná-lo. Quando surgiu o projeto Provida, com a pretensão apoiar a recuperação ambiental da região carbonífera, pode-se constatar nas visitas à algumas prefeituras, que por falta de técnicos e dificuldades de analisar a questão com seus vizinhos, os executivos municipais não conseguem ter uma idéia mais precisa de seus problemas e apresentar um projeto com possíveis soluções.

A metodologia utilizada nesta pesquisa para mapear e monitorar o uso do solo do município de Criciúma, é passível de ser estendida a toda Região Carbonífera, onde cada município poderá obter os mapas de evolução do uso do solo de seu território, possuindo, então, dados concretos que podem ser instrumentos úteis no planejamento físico-espacial ou execução de projetos municipais e regionais.

9. RECOMENDAÇÕES

- a) Que seja respeitado o direito de vizinhança, impedindo que os rejeitos do carvão contaminem a rede hidrográfica, poluindo as propriedades, ou os municípios vizinhos à jazante da exploração.
- b) Que o poder público exija a recuperação das terras cobertas por rejeito piritoso.
- c) Que o poder público inicialmente instrua e na continuidade, puna os transgressores das leis de preservação ambiental
- d) Que o poder público providencie a execução do mapeamento da região de mineração do carvão, identificando a realidade sócio-econômica e principalmente física dos municípios afetados, referido mapeamento constitui elemento básico para que se faça qualquer trabalho de recuperação ambiental visando o desenvolvimento da região, a médio e a longo prazo.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, Ronaldo C. Abrindo o pacote tecnológico: estado e pesquisa agropecuária no Brasil. In: ESTADO E ECONOMIA MUNDIAL, 1986, São Paulo: Polis e CNPq, 1986. p. 60-116.
2. ANDRADE, L. A. Critérios de seleção de atributos visando a escolha dos quatro canais mais significativos do sensor Thematic Mapper, na área de Formosa-GO, referentes as épocas secas e chuvosas, objetivando o futuro mapeamento digital. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 12, 1985, Brasília. Anais. Brasília: SBC, 1985. p. 205-225.
3. ARNS, Otilia. Criciúma 1880-1980: A semente deu bons frutos. Florianópolis: Casa Civil de Santa Catarina, 1985.
4. ATLAS DE SANTA CATARINA. Florianópolis: GAPLAN - Gabinete de Planejamento. 1987.
5. BARBOSA, Marx P. Tratamento automático de imagens. São José dos Campos: INPE, 1984.
6. BOSSLE, Ondina Pereira. Henrique Lage e o desenvolvimento sul catarinense. Florianópolis : Ed da UFSC, 1981.
7. BOURROUGHT, P. A. Principles of geographical information systems for land recourses assessment. New York : Oxford University Press. 1987.
8. BRASIL. MINISTÉRIO DE PLANEJAMENTO. Programa de ação econômica do governo: 1964-1966 (síntese), Documentos EPEA - nº 1. Brasília : 1964.
9. BRITO, Maristela de A. Questões associadas a evolução recente da agricultura brasileira. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, V. 49, n. 03, p. 139-161, jul/set, 1987.
10. CABRAL, Oswaldo R. História de Santa Catarina. 3ª ed., Florianópolis: Lunardelli, 1987.
11. CÁRIO, Sílvio A, F.; BUZANELLO, Edmar J. e POLLAK, Moisés A. F. "Agroindústria em Santa Catarina: formas de expansão na crise. Análise Conjuntural de Santa Catarina, Florianópolis, V. 03, n. 06, p. 67-80. 1987.
12. CENSO AGROPECUARIO: Santa Catarina, Rio de Janeiro: IBGE, 1960-1980.
13. COCHRAN, Willian G. Técnicas de amostragem. Tradução por USAID. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965.
14. COLLARES, José E. R. et al. Paineis de amostras de áreas para pesquisas agrícolas: o uso do Sensoriamento Remoto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5, 1988, Natal. Anais. São José dos Campos : INPE, 1988. V. 03, p. 690-695.
15. CORREA, Valquiria K. A atividade agrícola e a evolução da modernização da agricultura no Estado de Santa Catarina: 1950 a 1975. Rio Claro. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de São Paulo, 1981.

16. DAMASIO, Denise e BRESCIANI, Helga R. A formação econômico-social de Criciúma e a questão do carvão. In: IMPACTO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EXTRAÇÃO DO CARVÃO MINERAL NA SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA, SC, 1988, Criciúma: [s.n.], 1988. p. 07-41.
17. DOZÓL, Márcio. Município de Criciúma, SC: diagnóstico geo-sócio-econômico. Criciúma: AMREC - Associação dos Municípios da Região Carbonífera. [S.l.]. 1988.
18. ENTREVISTA com o ministro da agricultura. Diário Catarinense, Florianópolis, 14 jul. Caderno de Economia, 1991.
19. ELETROSUL - CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A. A ELETROSUL e o Estado de Santa Catarina. [s.l. : s.n.]. [1990?].
20. FESSC - Termos de referência do processo de planejamento regional - microrregional, relatório final preliminar, V. 1. Tubarão : [s.n.]. 1976.
21. FISCHER, P. F. e LINDENBERG, R. E. Distinctions among cartograph information systems. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Virginia, V. 55, nº 10, 1989.
22. GASQUES, José Garcia e VERDE, Carlos M. V. Crescimento da agricultura brasileira e política agrícola nos anos oitenta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28, 1990, Florianópolis. Anais. Florianópolis: SOBER, 1990. p. 185-209.
23. GHISI, Adhemar. Água mole em pedra dura.... Brasília: Câmara dos Deputados. 1980.
24. GIOTTO, Ênio. Dinâmica da evolução da cobertura florestal no município de Ibirubá-RS, suas interrelações com o uso da terra e a sua qualificação em múltiplas ocasiões, por métodos de amostragem. Curitiba. Projeto de Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 1984.
25. GOTHE, Carlos A. V. Diagnóstico ambiental da Região Carbonífera Catarinense. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE MEIO-AMBIENTE, 2, 1989, Florianópolis. Anais. Florianópolis. UFSC, 1989. p. 62-103.
26. HABIAGA, Lydia A. G. P.; MADUREIRA, Marta S. P. e ASMUS, Haroldo E. Uso de imagens de satélite aplicadas ao estudo de áreas urbanas nas cidades de Rio Grande, Pelotas e São José do Norte, Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL, 2, 1991, Serra Negra - SP. Anais. São José dos Campos : INPE, 1991. p. 141-148.
27. HEIDEMANN, Eugenia E. O carvão em Santa Catarina 1918-1954. Curitiba. Dissertação (Mestrado em História) - Curso de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná, 1981.
28. HERNADEZ FILHO, Pedro; SHIMABUKURO, Edemir Y. e LEE, David, C. L. Integração de dados topográficos e de Sensoriamento Remoto para a classificação de florestas tropicais: caso da floresta nacional de Tapajós. In: ENCONTRO NACIONAL DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL, 2, 1991, Serra Negra-SP. Anais. São José dos Campos : INPE, 1991. p. 59-66.
29. INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Curso de Treinamento: aplicações de Sensoriamento Remoto com ênfase em imagens LANDSAT, no levantamento de recursos naturais. São José dos Campos-SP: INPE, 1980.
30. KLEIN, Roberto M. Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina. Itajaí: [S.l.] (Coleção Flora Ilustrada Catarinense, nº 5). 1978.
31. KUBRUSLY, Violeta S.; MACHADO, Reinaldo P. e AMADO, Marcelo da S. O sistema informatizado de mapeamento da ação governamental (SIMAG) para a Prefeitura do Município de São Paulo. In: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA SÃO PAULO. 1991, São Paulo. [s.n.], 1991. p. 01-12.
32. LIMA, M. e NEVES, R. R. O mapa como meio de comunicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 14, 1989, Gramado-RS. Anais. Gramado-RS: SBC, 1989. V. 02. p. 359-364.

33. LIMA, Nilton L. P. de. Interpretação visual e digital de imagens. Florianópolis. [s.l. : s.n.]. 1990.
34. LOCH, C. "Sensoriamento Remoto aplicado ao planejamento regional". Curitiba: FUPEF, 1988.
35. LOCH, C. Monitoramento global integrado de propriedades rurais (a nível municipal utilizando técnicas de sensoriamento remoto). Florianópolis: Editora da UFSC, 1990.
37. LOCH, C. Sensoriamento Remoto aplicado ao planejamento da Rede Viária do município de Florianópolis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15, 1991, São Paulo. Anais. São Paulo: SBC, 1991. V. 01, p. 22-28.
38. LOCH, C. e KIRCHNER, F. F. Imagens de Satélites na atualização cadastral. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5, 1988, Natal. Anais. São José dos Campos: INPE, 1988. V. 01. p. 07-11.
39. MALDONADO, José. O plano do carvão é viável. Brasil Mineral. [s.l.] n. 22. p. 24-28, set, 1985.
40. MARTINELLI, Marcelo. Cartografia ambiental: uma cartografia especial, muito especial.... In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15, 1991, São Paulo. Anais. São Paulo: SBC, 1991. V. 02, 1991. p. 353-356.
41. MATA e SILVA, N. P. da et al. Geração de imagens classificadas no sensor TM do satélite LANDSAT, com precisão cartográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 12, 1985, Brasília. Anais. Brasília: SBC, 1991. p. 226-245.
42. MATOS, Fernando M. de. Santa Catarina, tempos de angústia e esperança. 2.ed. Florianópolis : Lunardelli, 1986.
43. MERE, L. D. e BRAGA, R. G. Uso da terra ao redor da UHE Tucuruí-Pará: uma análise histórica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5, 1988, Natal. Anais. São José dos Campos: INPE, 1988. V. 01. p. 64-77.
44. MINERAÇÃO ameaça atividades rurais. Jornal Forquilha Hoje, Forquilha, out/nov. 1991.
45. MESQUITA, OLINDINA V. e SILVA, Solange T. Evolução da Agricultura brasileira na década de 70. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, V. 49, n. 01, p. 3-10, Jan/mar, 1987.
46. MOREIRA, M. A. e ASSUNÇÃO, G. V. Princípios básicos, metodologias e aplicações de Sensoriamento Remoto na agricultura. São José dos Campos: INPE, 1984.
47. MOREIRA, Lauro B. da S. O plano Brasil novo e a agricultura: inserção da área agrícola no contexto internacional. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, V. 28, n. 01, p. 31-34, jan/mar, 1990.
48. NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. Projeto UTUAP. Análise comparativa entre fotografias aéreas convencionais e imagens do LANDSAT para fins de levantamento do uso da terra. São José dos Campos-SP: INPE, 1979.
49. NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1989.
50. OLINGER, Glauco. Extensão Rural e Política Agrícola. Brasília : EMBRATER, 1984.
51. PAULILLO, Maria Inez Silveira. Produtor e agroindústria: consensos e dissensos, o caso de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC/Secretaria do Estado da Cultura e do Esporte, 1990.
52. PÉLLICO NETTO, Sílvio. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba : UFPR, [s.d.].
53. PÉLLICO NETTO, Sílvio et al. Inventário Florestal Nacional: florestas nativas Paraná/Santa Catarina. Brasília: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984.
54. PIAZZA, Walter F. Santa Catarina: sua história. Florianópolis: Ed. da UFSC/ Lunardelli, 1983.

55. PIAZZA, Walter F. e HUBENER, Laura M. Santa Catarina: História da Gente. Florianópolis: Lunardelli, 1983.

56. PIZZOLATTI, Roland L. Regionalização agrária do espaço catarinense. Recife. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, 1984.

57. QUEIROZ FILHO, Alfredo P. Computação aplicada à cartografia: levantamento dos trabalhos publicados em congressos da Sociedade Brasileira de Cartografia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15, 1991, São Paulo. Anais. São Paulo : SBC, 1991. V. 02. p. 373-380.

58. ROSA, Flávio S. Metrópole e representação cartográfica: o sistema cartográfico metropolitano de São Paulo. São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, 1987.

59. SANTA CATARINA - CEAG (Centro de Assistência Gerencial de Santa Catarina). Evolução histórico-econômica de Santa Catarina. Florianópolis: CEAG/SC, 1980.

60. SANTA CATARINA - INSTITUTO CEPA. Programa de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. Florianópolis, 1987.

61. SANTA CATARINA. INSTITUTO CEPA. Estrutura Agrária: evolução em Santa Catarina 1960-1980. Florianópolis, 1984.

62. SANTA CATARINA. Secretaria da Ciência e Tecnologia das Minas e Energia. Diagnóstico do Carvão Mineral Catarinense. Florianópolis, 1990. (no prelo).

63. SANTA CATARINA - SEPLAN. Programa integrado de desenvolvimento sócio-econômico: Diagnóstico municipal de Criciúma. Florianópolis : IOESC, 1990.

64. SANTIAGO, Lucilene A. Emprego de Imagens TM/LANDSAT na atualização de mapeamento do uso do solo na região de Aracatuba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15, 1991, São Paulo. Anais. São Paulo: SBC, 1991. V. 02. p. 295-301.

65. SANTOS, J. N. L. dos. Pesquisa analítico-fotogramétrica da precisão geométrica de uma imagem LANDSAT MSS processado no Brasil. Curitiba, Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) - Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, 1983.

66. SANTOS, R. Z. dos et al. Aplicações de imagens TM/LANDSAT na análise temporal do uso da terra a nível de imóvel rural. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5, 1988, Natal. Anais. São José dos Campos, INPE, 1988. V. 01. p. 118-123.

67. SANTOS, Valdemiro L. Cartografia temática e seu desenvolvimento: algumas considerações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15, 1991, São Paulo. Anais. São Paulo: SBC, 1991. V. 02. p. 357-362.

68. SCHNEIDER, Ivo et al. Produção e comercialização agricultura: fontes de informação e relevância. Revista de Economia e Sociologia Rural. Brasília, V. 28, n. 03, p. 69-85, jul/set, 1990.

69. SCHUH, Edward G. Efeitos de políticas gerais de desenvolvimento econômico no desenvolvimento agrícola. In: DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA: ANÁLISE DA POLÍTICA ECONÔMICA. São Paulo. Enio Matheus Guazzelli & Cia Ltda. p. 3-15, 1977.

70. SILVEIRA FILHO, Ernesto J. Especificação de um módulo de exibição para um Sistema de Informações Cartográficas. [S/I]. Dissertação (Mestrado em Computação) - Curso de Sistemas de Computação, Instituto Militar de Engenharia, [1989?].

71. SNOOK, Paul W. Comparison between digital and manual interpretation of high altitude aerial photographs. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Virginia, V. 05, h. 5. p. 531-534, 1987.

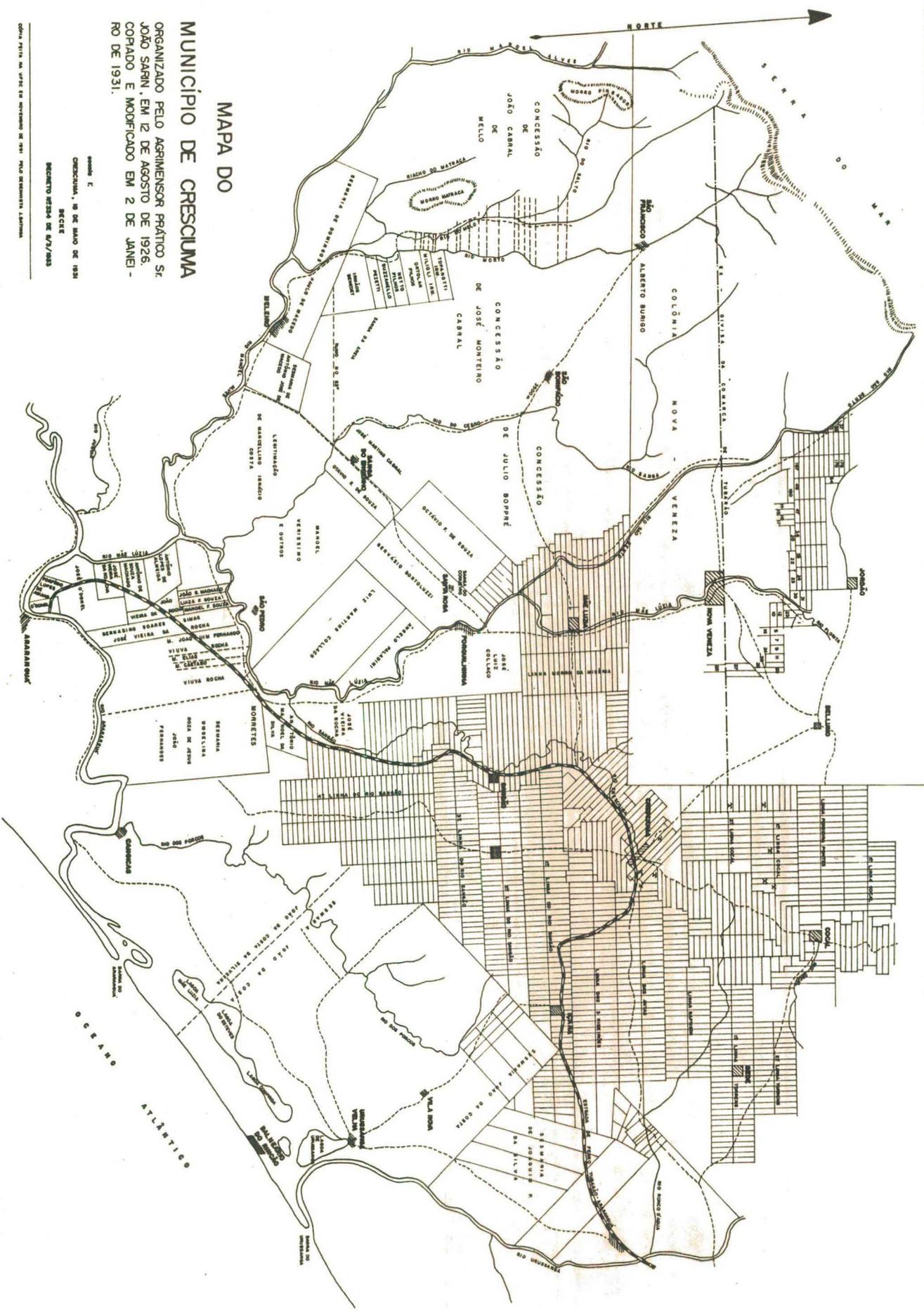
72. VALERIANO, Dalton M. & PEREIRA, Marisa D. B. Mapeamento da alteração do uso do solo na região carbonífera de Santa Catarina. Relatório II. São José dos Campos: INPE, 1983.

73. VEIGA, Alberto de. Efeitos da política comercial brasileira no setor agrícola. In: Desenvolvimento da agricultura: análise de política econômica. São Paulo, Enio Matheus Guazzelli & Cia Ltda, 1977, p. 16-32.
74. VISÃO. Quem é Quem na economia brasileira. São Paulo : n. 36A, set. 1989. Edição Especial.
75. VIZINTIM, Mirian; BARRO, Osmar N. F. e QUEIROZ NETO, José P. Utilização de imagens orbitais LANDSAT-TM no zoneamento agroambiental do município de Londrina e região-PR. In: ENCONTRO NACIONAL MUNICIPAL, 2, Serra Negra-SP. Anais. São José dos Campos: INPE. 1991. p. 93-101.
76. VOLPATO, Terezinha Gascho. A pirita humana: os mineiros de Criciúma. Florianópolis. UFSC/Assembleia do Estado de SC, 1984.
77. ZANCAN, Fernando Luis. A situação do carvão catarinense após o Governo Collor, 1991
78. ZUMBLICK, Walter. Teresa Cristina: a ferrovia do carvão. Florianópolis: Ed. da UFSC e R.F.F.S.A, 1987.

ANEXOS: MAPAS

MUNICÍPIO DE CRESCUMA
 ORGANIZADO PELO AGRIMENSOR PRÁTICO SR.
 JOÃO SARIN, EM 12 DE AGOSTO DE 1926.
 COPIADO E MODIFICADO EM 2 DE JANEIRO
 DE 1931.

MAPA DO



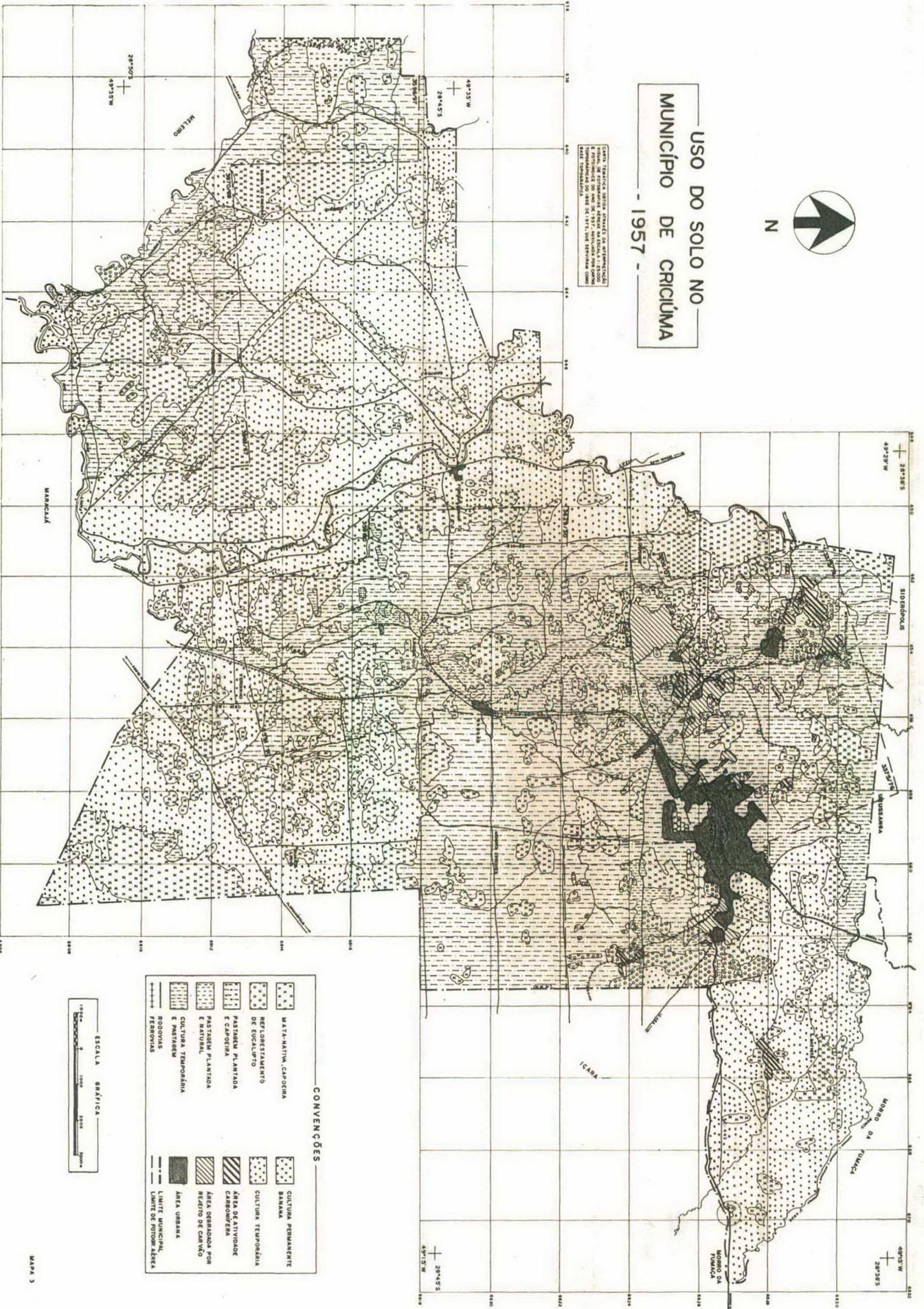
escala 1:
 CRESCUMA, 12 DE MAIO DE 1931
 SECRE
 REGISTRO Nº 254 DE 8/7/1933

Órgão para as obras de levantamento de 1931. Para informações adicionais.

USO DO SOLO NO
MUNICÍPIO DE CRICIÚMA
- 1957 -



COPIA, EM TINTA, DE UM MAPA DE USO DO SOLO, ELABORADO PELO INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO, RURAL E REGIONAL, SOB O PATROCÍNIO DO GOV. DO PARANÁ, EM 1957. O MAPA FOI ELABORADO POR: INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO, RURAL E REGIONAL.



CONVENÇÕES

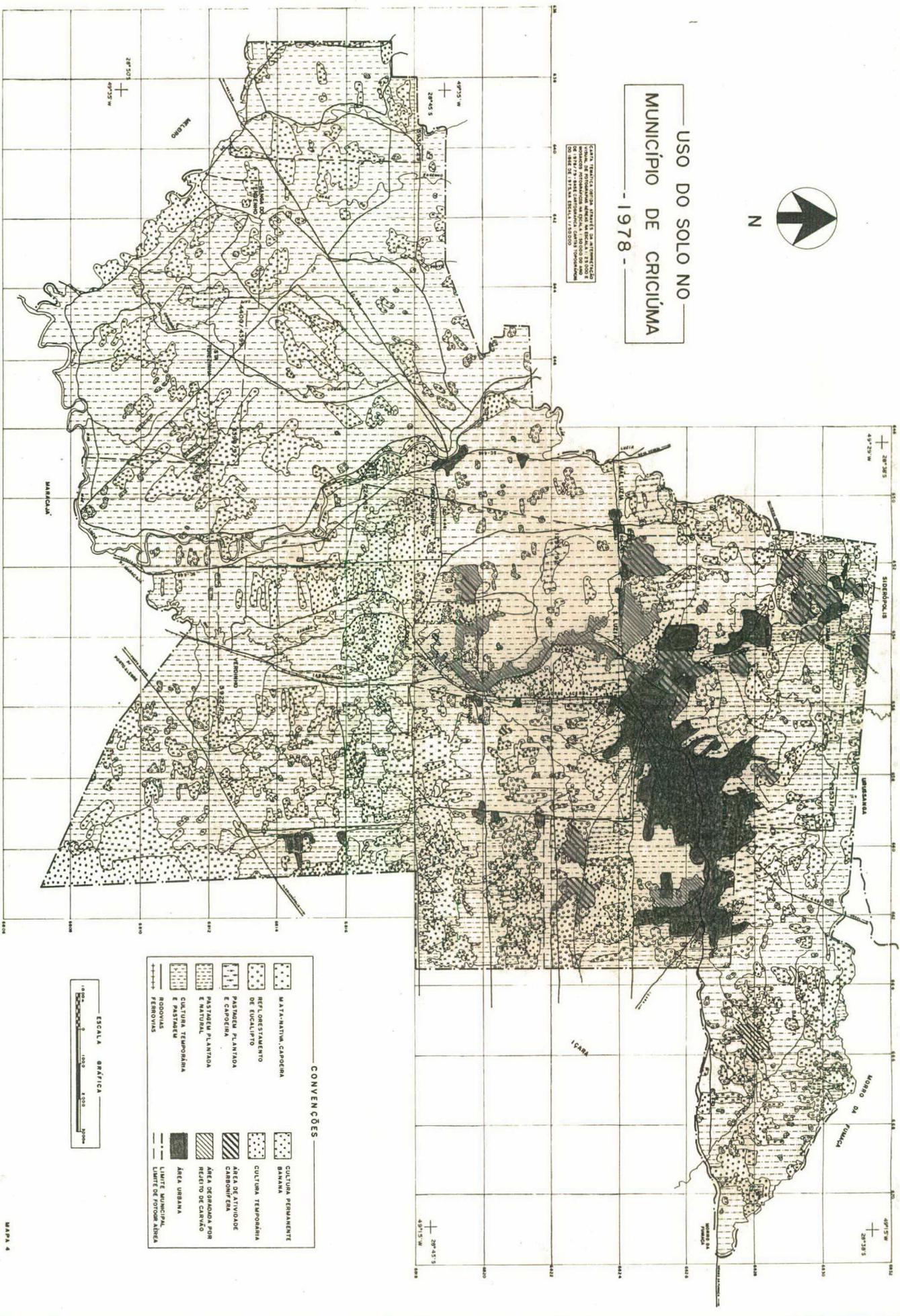
	MATA-NATIVA, CAPOEIRA		CULTURA PERMANENTE
	REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO		BANANA
	PASTAGEM PLANTADA E CAPOEIRA		CULTURA TEMPORÁRIA
	PASTAGEM PLANTADA E NATURAL		ÁREA DE ATIVIDADE CARBOZEIRA
	CULTURA TEMPORÁRIA E PASTAGEM		ÁREA OPERADA POR RENDIDO DE CARNEO
	ROÇADOS E PASTAGENS		ÁREA URBANA
	RESERVAS FERRUGINEAS		LIMITE MUNICIPAL
			LIMITE DE PROPRIEDADES





USO DO SOLO NO
MUNICÍPIO DE CRICIÚMA
- 1978 -

FOI ELABORADO SOB O PATRÃO DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S, DATADA DE 1974, COM O PROJEÇÃO MERIDIONAL DE GAUSS, ESCALA DE 1:50.000, E O DATUM DE 1974. A ESCALA GRÁFICA É DE 1:50.000.

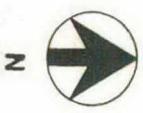


CONVENÇÕES

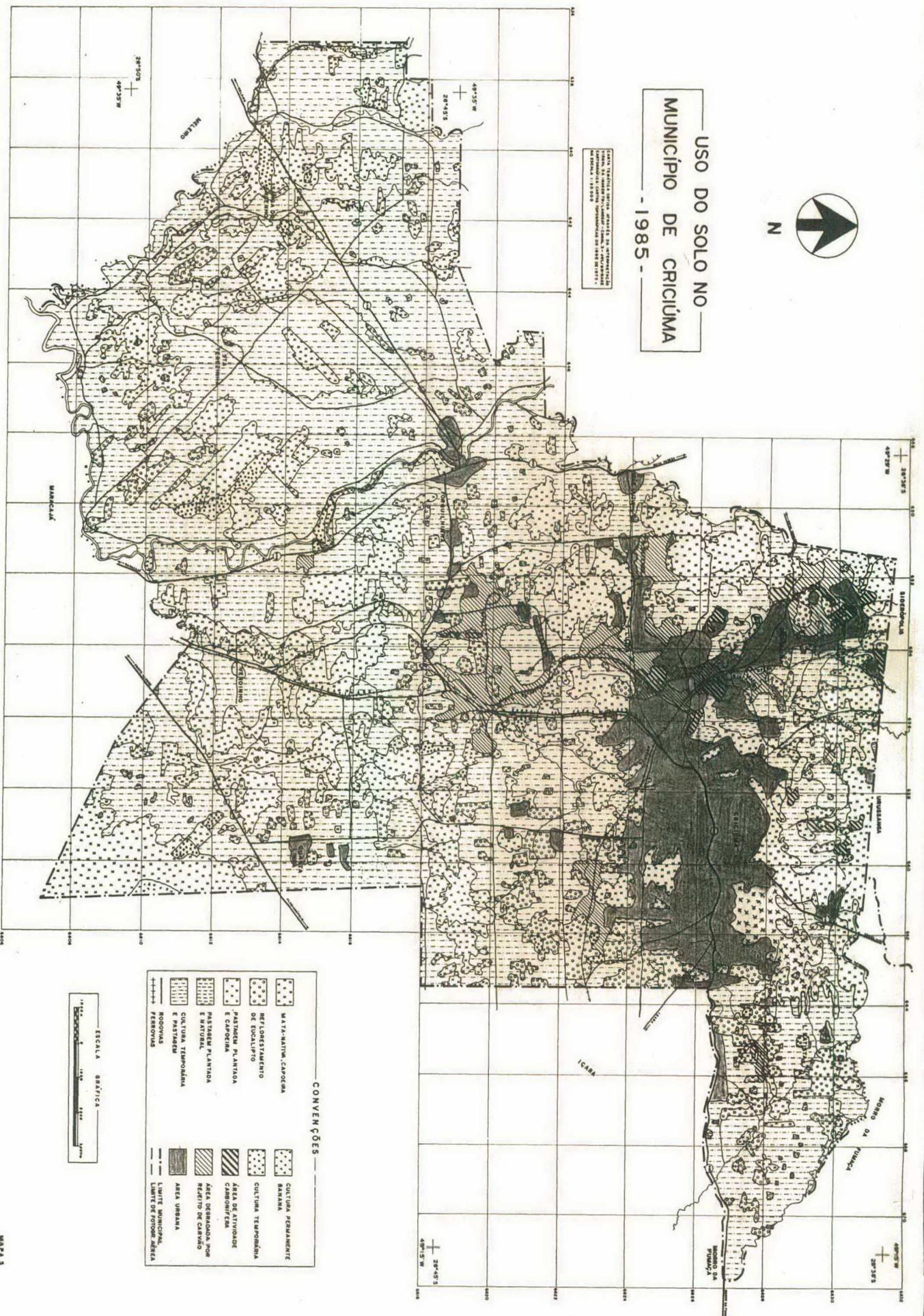
	MATA-NATIVA, CAPOEIRA		CULTURA PERMANENTE
	REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO		BRANCA
	PASTAGEM PLANTADA E CAPOEIRA		CULTURA TEMPORÁRIA
	PASTAGEM PLANTADA E NATURAL		ÁREA DE ATIVIDADE CARBONÍFERA
	CULTURA TEMPORÁRIA E PASTAGEM		ÁREA DEGRADADA POR REBENTO DE CANA
	RODÓVIAS		ÁREA URBANA
	FERROVIAS		LIMITE MUNICIPAL
			LIMITE DE FORTM. ABREIA



USO DO SOLO NO
MUNICÍPIO DE CRICIÚMA
- 1985 -



ORDEMADA PELO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
EM COOPERAÇÃO COM O INSTITUTO DE GEOGRAFIA DA UFPA
EM 1985



CONVENÇÕES

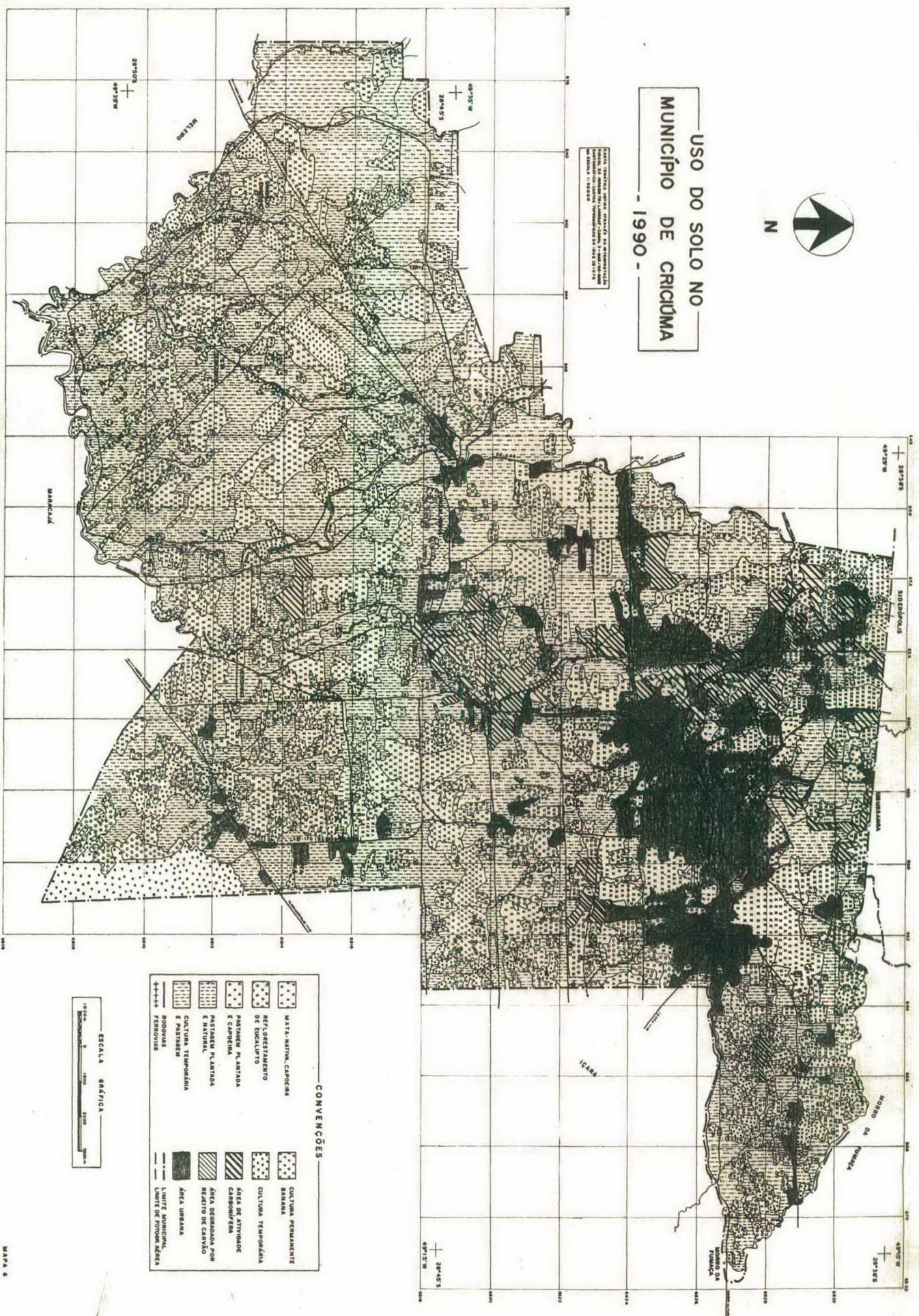
	MATA-NATIVA, CAPOEIRA		CULTURA PERMANENTE
	REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO		SARARA
	PASTAGEM P. ANTONA E CAPOEIRA		CULTURA TEMPORÁRIA
	PASTAGEM P. ANTONA E CAPOEIRA		ÁREA DE ATIVIDADE CARBOÍFERA
	CULTURA TEMPORÁRIA E PASTAGEM		ÁREA DEGRADADA, POR RESÍDUO DE CARVÃO
	RODOVIAS		ÁREA URBANA
	FERRÓVIAS		LIMITE DE FOTOPERMEABILIDADE



USO DO SOLO NO
MUNICÍPIO DE CRICÚMA
- 1990 -



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
COORDENADORIA DE GEODÉSIA, GEOMÁTICA E CARTOGRAFIA
SERVIÇO DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA
BRASÍLIA - BRASIL



CONVENÇÕES

	MATA-NATIVA, CAPOEIRA		CULTURA PERMANENTE
	DESEMPENHO DE URBANISMO		SARANA
	PASTAGEM PLANTADA E CAPOEIRA		CULTURA TEMPORÁRIA
	PASTAGEM PLANTADA E NATURAL		ÁREA DE ATIVIDADE CARBOEÍFERA
	CULTURA TEMPORÁRIA E PASTAGEM		ÁREA DESIGNADA POR REDETO DE CARVÃO
	RODOWIAS E PASSARELAS		ÁREA URBANA
			LIMITE MUNICIPAL
			LIMITE DE FORTALEZA

