

PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE BARRA BONITA, SC, NA PERSPECTIVA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

*Environmental planning of the city of Barra Bonita, SC, in the perspective of
geographic information technologies*

Andreise Moreira¹
Roberto Cassol²

¹**Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/INPE**
Laboratório de Sensoriamento da Vegetação - SERVEG
Avenida Roraima, n. 1000, CP: 5021, CEP: 97105-970, Prédio INPE, Santa Maria, RS
andreisemoreira@yahoo.com.br

²**Universidade Federal de Santa Maria**
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Avenida Roraima, n. 1000, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS
rtocassol@gmail.com

RESUMO

As ações humanas, em sua diversidade, repercutem sobre o ambiente, criando alterações que podem refletir num quadro de degradação ambiental. Com vistas ao planejamento, gestão e monitoramento dessas alterações, os recursos geotecnológicos permitiram gerar um banco de dados geográficos georreferenciados no aplicativo SPRING 4.2, que produziu informações importantes para o município de Barra Bonita, SC, através da agregação de variáveis físicas e socioeconômicas. A posterior elaboração e correlação dos planos de informação resultaram em Mapas Temáticos de Uso e Cobertura da Terra, Hipsometria, Declividade, Orientação de Vertentes, Aptidão de Uso Agrícola e Ordenamento Territorial Ambiental que possibilitarão orientar o planejamento territorial ambiental municipal. Observou-se no Mapa Temático de Ordenamento Territorial Ambiental que dos 9513,24 ha que compõem a unidade territorial em estudo, 19,65% devem manter-se preservados, pois, são áreas de APP, 22% possuem aptidão I, 19,94% com aptidão II, 10,25% de aptidão III, 28,16% com aptidão IV e nenhum hectare de aptidão V, por esta classe somar-se à APP. Os resultados obtidos permitem concluir que a pesquisa geográfica, na perspectiva das tecnologias de informação geográfica, contribui significativamente no desenvolvimento de projetos de planejamento ambiental, propondo o uso adequado e racional dos recursos naturais disponíveis possibilitando preservar e melhorar a qualidade de vida humana e ambiental.

Palavras chave: Geografia. Planejamento ambiental. Tecnologias de informação Geográfica.

ABSTRACT

Human actions, in their diversity, deeply affect the environment, making changes which can reflect a state of environmental degradation. For the planning, management and monitoring of these changes, geotechnological resources were utilized to generate a georeferenced geographic database, using software SPRING 4.2, about the Barra Bonita, SC county, by combining physical and socioeconomic variables. Further elaboration and correlation of information resulted in Thematic Maps of Land Use and Cover, Hypsometric, Slope, Orientation of Slopes, Suitability for Agricultural Use and Environmental Planning which can guide the county's environmental and territorial planning. As a result, it was observed in the Thematic Map of Environmental Planning that 9513,24 ha of the component in a territorial unit of study, 19,65% are to remain protected, as are areas of APP, 22% it possess aptitude I, 19,94% with aptitude II, 10,25% with aptitude III, 28,16% with aptitude IV and none area of aptitude V, for this class add to the APP. The results showed that the search geographical, from the perspective of geographic information technologies, contributes significantly to the development of projects for environmental planning and propose the appropriate and rational use of natural resources available, which preserve and improve the quality of human life and environmental.

Keywords: Geography. Environmental planning. Geographic information technologies.

1 INTRODUÇÃO

As intervenções causadas pela sociedade no espaço geográfico, em especial, no meio físico, com objetivo de suprir as necessidades humanas e obter vantagens econômicas, têm criado diversos conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos naturais disponíveis. As ações humanas, em sua diversidade, repercutem sobre o ambiente criando alterações que podem refletir num quadro de degradação ambiental.

De acordo com Botelho; Silva (2004), no Brasil estudos voltados à temática ambiental ganharam força na década de 1980. Vários trabalhos foram desenvolvidos envolvendo as técnicas e práticas de manejo na conservação do solo e planejamento de uso da terra. Esses estudos possibilitaram, durante e, principalmente, após a metade da década de 1990, a ampliação de pesquisas relacionadas ao uso e à qualidade da água. Destaca-se que atenção especial tem sido direcionada às questões de saneamento básico ligadas à qualidade do solo, subsolo, das águas superficiais e o bem-estar das populações.

Em torno dessa análise, pode-se observar que ações de planejamento ambiental caracterizam-se como a fase inicial de coleta de informações, capazes de subsidiar a organização das atividades humanas em determinado espaço, com o intuito de causar o mínimo de impacto nos processos físicos e sociais. Para Santos (2004) o planejamento ambiental deve se dar através de um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações por meio de procedimentos e métodos para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis. Sua finalidade é atingir metas específicas no futuro, levando à melhoria de uma determinada situação e ao desenvolvimento das sociedades (SANTOS, 2004, p. 24).

Christofoletti (1999) considera que, sob a perspectiva de análise sistêmica, o planejamento ambiental envolve-se com programas que utilizam os sistemas ambientais como elemento condicionante de

planos, sejam eles em escala local, regional e nacional.

Unindo-se a isto, a ciência geográfica permite elaborar análises em torno das problemáticas ambientais tendo no espaço geográfico o recorte espacial que possibilita desenvolver estudos numa perspectiva de construção humana e histórica, visando identificar as diversas interações que o homem mantém com a natureza, objetivando apresentar propostas de planejamento adequado para diferentes áreas de estudo, tanto em nível regional como local.

A necessidade inerente à sociedade de pensar, planejar e/ou organizar o espaço em que está contida e com o qual se relaciona, induz a busca de apoio em diferentes técnicas e áreas do conhecimento. Dessa forma, a ciência geográfica, oferece, através das geotecnologias, suporte para desenvolver materiais e ações possíveis para esse trabalho. Isto se dá, por meio de coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica, compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* (ROSA, 2005).

Destacam-se os sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia como ferramentas e procedimentos capazes de orientar a tomada de decisões. Nessa perspectiva, o uso de recursos geotecnológicos, por parte de órgãos e empresas, públicos ou privados, tem crescido consideravelmente, principalmente, no subsídio em processos de planejamento, execução e monitoramento de projetos.

Nesse contexto, objetivando analisar a interrelação existente entre as variáveis físicas e socioeconômicas existentes no município de Barra Bonita, SC, a pesquisa teve como objetivos gerais identificar e quantificar mudanças territoriais numa escala temporal com o intuito de subsidiar ações de planejamento ambiental. Especificamente, buscou-se criar um banco de dados geográficos georreferenciados com agregação de variáveis físicas e socioeconômicas; Identificar e quantificar mudanças ocorridas

na cobertura e uso da terra no Município numa perspectiva multitemporal e; Fornecer subsídios ao planejamento ambiental municipal, através da recomendação de uso e manejo da terra dado pelo Mapa de Ordenamento Territorial Ambiental.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

A pesquisa enfatiza o estudo do espaço local tendo delimitado para o desenvolvimento do trabalho e análise o recorte espacial do Município de Barra Bonita, SC, com superfície de 95,13 km², localizado entre as coordenadas geográficas 26°35'30" e 26°45'40" de latitude sul e 53°21'20" e 53°30'30" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich (Figura 1).

Para a realização da pesquisa utilizou-se como material cartográfico a carta topográfica de Anchieta, índice de nomenclatura SG - 22 - Y - A - V -1, MI 2873/1, escala 1:50.000. Também, foram utilizados 27 aerofotogramas na escala 1:25.000, datadas de 1978 e imagens de

satélite Landsat - 5 TM obtidas em 16/10/95, bandas 2, 3 e 4 e imagens do satélite SPOT 4, bandas 1, 2 e 3. Para o recobrimento da unidade territorial estudada utilizaram-se duas imagens SPOT 4, a 704 - 403 datada de 03/06/06 e a 704 - 404 de 23/06/06.

Com base na análise da carta topográfica, fotografias aéreas e imagens de satélite, reuniram-se documentos cartográficos que caracterizam o Município de Barra Bonita quanto à hidrografia, geologia, geomorfologia e pedologia. Estes dados foram obtidos junto à EPAGRI/CIRAM (2007) que, possui um banco de dados geográficos dos Municípios do Estado de Santa Catarina.

Também foram elaborados mapas referentes a hipsometria, clinografia e orientação de vertentes com base nas curvas de nível disponibilizadas pela EPAGRI/CIRAM (2007), escala 1:50.000. As curvas de nível foram importadas para o aplicativo SPRING 4.2, mediante a definição da categoria, plano de informação (PI) e as classes temáticas de cada PI permitindo a elaboração dos mapas citados.

Os mapas temático de uso e

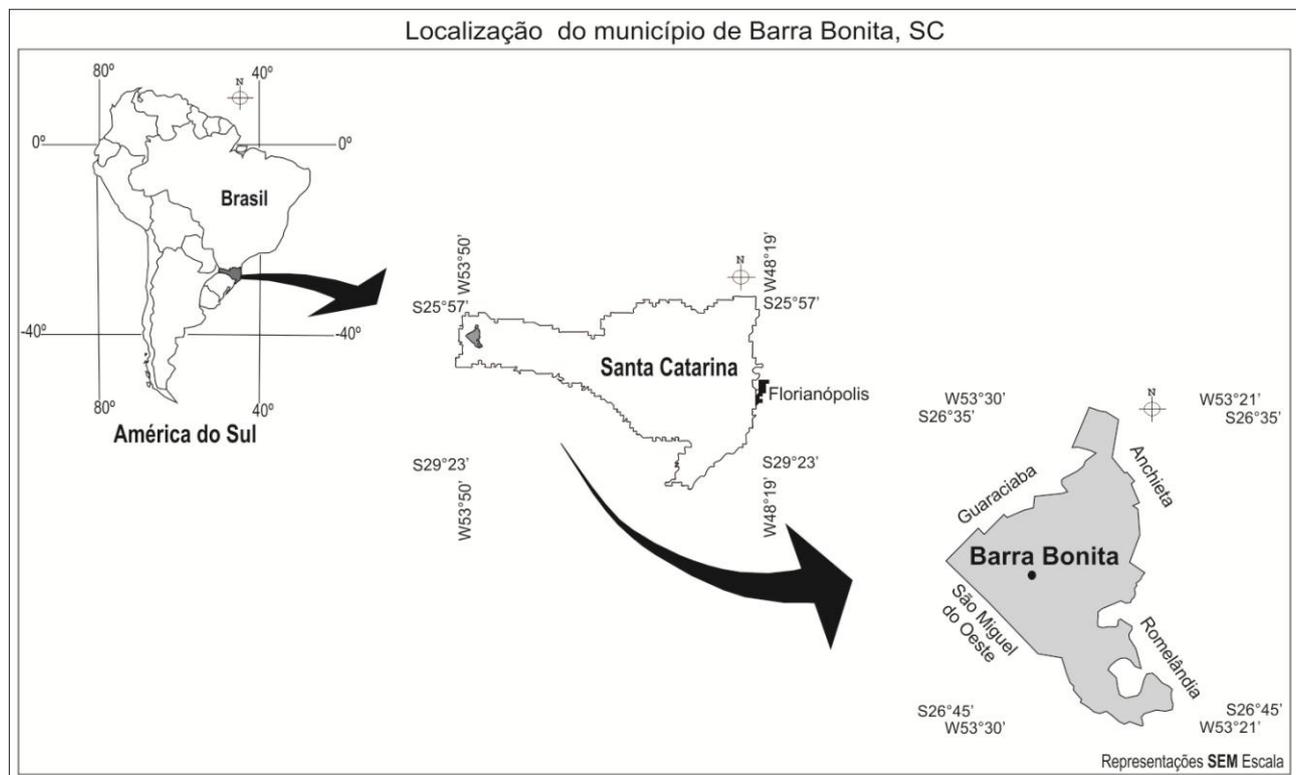


Figura 1: Mapa de localização do Município de Barra Bonita, SC.

cobertura da terra para os anos de 1978, 1995 e 2006, também elaborados no SPRING 4.2, deram-se a partir da importação, georreferenciamento e classificação dos usos da terra, com base nos aerofotogramas e imagens de satélite.

Com vistas a compreender a organização socioeconômica local caracterizada pela produção agropecuária criou-se uma base de dados utilizando informações disponíveis no Censo Agropecuário 2006, que permitiu desenvolver análises considerando os Setores Censitários como unidade de trabalho. O Município de Barra Bonita é composto por um setor urbano (01) e três setores rurais (02, 03 e 04).

2.2 Métodos

A metodologia proposta esteve apoiada no pressuposto teórico de Libault (1971), o qual aborda Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica como sendo: Nível Compilatório, Nível Correlatório, Nível Semântico e Nível Normativo.

No nível Compilatório, a identificação e a caracterização da unidade territorial em estudo foram realizadas por meio de trabalho de campo, com intuito de conhecer empiricamente a realidade socioambiental do Município, juntamente com o levantamento do material bibliográfico específico que contribuiu para o entendimento da temática que envolveu a pesquisa.

A partir da aquisição de informações referentes ao Município, compreendendo as variáveis físicas e socioeconômicas implementou-se o banco de dados geográfico no aplicativo SPRING 4.2. Neste banco, as bases cartográficas, compiladas e/ou produzidas, permitiram elaborar documentos cartográficos que constituem suporte indispensável para o planejamento, ordenamento e uso eficaz dos recursos naturais existentes.

No intuito de identificar as mudanças ocorridas no espaço geográfico que compreende a unidade territorial de Barra Bonita, trabalhou-se numa perspectiva multitemporal que compreende os anos de

1978, 1995 e 2006, o que permitiu acompanhar e destacar as áreas em que houve maior conflito, deterioração e uso inadequado dos recursos naturais, por meio de mapas de uso e cobertura da terra para o período apresentado. Além da interpretação visual dos Mapas Temáticos, buscou-se também, na bibliografia disponível (HEINEN, 1991), melhor entendimento e caracterização das mudanças de uso da terra.

O Mapa de Uso e Cobertura da Terra do ano de 1978 foi elaborado a partir da aquisição de aerofotogramas em meio digital. Para o recobrimento da área municipal utilizaram-se vinte e sete aerofotogramas, construindo-se o mosaico no qual se compuseram blocos de fotografias de modo a abranger toda a área de interesse, considerando-se o retângulo útil de cada foto. Em seguida, o mosaico foi georreferenciado, aplicando-se ao mesmo a segmentação e a classificação digital supervisionada por região.

O Mapa de Uso e Cobertura da Terra do ano de 1995 teve como base a imagem de satélite Landsat - 5 TM, bandas 2, 3 e 4. Para a representação do atual uso e cobertura da terra, utilizaram-se imagens de satélite SPOT 4, banda M. Para o recobrimento da unidade territorial estudada foram necessárias duas imagens, a 704 - 403 datada de 03/06/06 e a 704 - 404 de 23/06/06.

A técnica de classificação de imagens utilizada foi a supervisionada apoiada em parâmetros estatísticos de máxima verossimilhança com classificação "pixel a pixel". As classes estabelecidas visaram identificar os principais usos e cobertura da terra no Município. Para isso, efetuou-se um trabalho de campo prévio, que proporcionou a definição, dentro da unidade simples de mapeamento, cinco classes, sendo: Floresta, Cultura, Campo, Água e Área Urbanizada.

No nível Correlatório, por meio da correlação do Mapa de Orientação de Vertentes, Declividade, Solos e Uso e Cobertura da Terra 2006, desenvolveu-se o Mapa Temático de Aptidão de Uso Agrícola. O embasamento teórico para a elaboração deste mapa temático concentra-se nos estudos

desenvolvidos pela FAO (1976), Ramalho Filho (1978) e Lepsch (2002), os quais apresentam diferentes metodologias para a elaboração de mapas de aptidão, e foi escolhido pela adaptação dos modelos apresentados na construção do Mapa de Aptidão de Uso Agrícola, dadas as características físicas e socioeconômicas locais.

Para melhor entendimento de como as variáveis de declividade, orientação de vertentes, uso e cobertura da terra e solo foram distribuídas no Mapa Temático de Aptidão de Uso Agrícola elaborou-se o Quadro 1.

Quadro 1: Classes de Aptidão de Uso Agrícola

Classes de Aptidão de uso agrícola	Tipo de Uso			
	Área de preservação	Área de pastagem	Área de cultivo	
			Aptidão restrita	Aptidão boa
I Apto para todos os usos			5 - 12% Norte/ Nordeste Cultura/ Urbano Ce6	
II Apto para vários usos, mas práticas de conservação são necessárias.				0 - 5% Leste/ Sudeste Floresta / Cultura Ce5/Ce6
III Apto para vários usos, com restrições para cultivos agrícolas.		12 - 30% Sudoeste/ Oeste Cultura/ Campo/ Urbano Ce6		
IV Apto para reflorestamento. Inadequado para pastagem.	30 - 47% Noroeste Floresta Ce5/Ce6			
V Apto para produção da vida silvestre ou para recreação. Inapto para agropecuária.	>47% Sul Floresta Ce5/Ce6			

Fonte: Adaptado de FAO (1976), Ramalho Filho (1978) e Lepsch (2002).

As características de relevo e solo, bem como sua utilização e significância socioeconômica servem de base para a determinação das classes de aptidão agrícola. A partir da definição das classes é possível indicar as áreas com maior aptidão e as áreas inaptas ou de uso restrito para o manejo agropecuário ou conservação do solo.

Assim, definidas as classes de aptidão e suas respectivas variáveis, atribuíram-se pesos a cada uma delas por meio do suporte à decisão (AHP) obtendo-se a razão de consistência de 0,017, em que a variável orientação de vertentes assumiu o valor 0,505, a declividade 0,333, o uso e cobertura da terra 0,106 e o solo valor de 0,056.

A técnica AHP pondera todos os sub-critérios e critérios e calcula um valor de razão de consistência entre [0, 1]. O valor 0 indica a completa consistência do processo de julgamento. Para o Mapa Temático de Aptidão de Uso Agrícola o valor de razão de consistência obtido foi 0,017, considerado adequado para a análise.

Realizada a etapa de atribuição de pesos às variáveis por meio da Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico (LEGAL), disponibilizada pelo SPRING 4.2, deu-se o processamento com a correlação dos planos de informação obtendo-se o Mapa Temático de Aptidão de Uso Agrícola. Nesse mapa, cada uma das classes está representada pela variável visual cor, no modo de implantação zonal, atribuindo-se ao mapa temático aspecto quantitativo.

A elaboração do Mapa Temático de Legislação Ambiental baseou-se no Código Florestal, Artigo 2º, para o qual definiu-se como classe temática os PIs nascentes, rios com largura inferior a 10m e rios com largura de 10 a 50m.

Dessa maneira, determinaram-se polígonos para cada um dos PIs respeitando-se os limites estabelecidos de distância que correspondem a 50m em torno das nascentes, 30m para os rios com largura inferior a 10m e 50m para os rios com largura de 10 a 30m. Criados os *buffers* e já de posse do Mapa Temático de Uso e Cobertura Terra para 2006, efetuou-se o recorte e a união dos *buffers* em um único PI.

Também, definiram-se como área de preservação permanente os locais com declividade superior a 47%. Utilizou-se da linguagem de programação LEGAL, disponibilizada pelo SPRING 4.2 para realizar a união dos PIs nascentes, rios com largura inferior a 10m, rios com largura de 10

a 50m e as áreas de declividade >47%. Concluído este processo obteve-se o Mapa de Legislação Ambiental com a discriminação das áreas destinadas à preservação permanente e ao tipo de uso implantado no local.

No nível Semântico foi obtido o Mapa de Ordenamento Territorial Ambiental, por meio da correlação do Mapa de Aptidão de Uso Agrícola e do Mapa de Legislação Ambiental, no qual se tem, além da indicação das áreas aptas, inaptas ou de uso restrito, também as áreas que devem manter-se preservadas ou recuperadas quando do uso inadequado.

Por fim, no nível Normativo possibilitou-se a apresentação de sugestões, com o objetivo de auxiliar no planejamento territorial ambiental do Município de Barra Bonita (SC) com ênfase no uso e manejo racional da terra e dos recursos naturais, recuperação de áreas degradadas, recuperação e proteção de áreas de preservação permanente e conservação dos recursos hídricos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar, numa perspectiva multitemporal, os Mapas Temáticos de Uso e Cobertura da Terra para os anos de 1978, 1995 e 2006 observou-se que as áreas ocupadas por floresta composta de árvores nativas diminuíram ao longo dos anos, sendo substituídas pelo uso agrícola ou áreas de pastagem.

Na Tabela 1 são descritos os valores da classificação de uso e cobertura da terra realizada para o ano de 1978. Destaca-se que, em 1978, o uso da terra por florestas predominava com valores em torno de 60% do total no Município. A composição florística dava-se por espécies nativas de grande porte como: grapia, guajuvira e angico-vermelho (HEINEN, 1991).

Na agricultura, caracterizada como de subsistência, cultivavam-se milho, feijão, trigo, arroz, mandioca, batata, amendoim, cebola e alho. Os campos sustentavam a criação de gado de corte e de leite, auxiliando

na alimentação das famílias. O abastecimento de água dava-se pelas nascentes, rios e açudes que contribuíam para a realização das tarefas nas propriedades e a manutenção dos animais (HEINEN, 1991).

Tabela 1: Uso e cobertura da terra – 1978

Classes	Setores Censitários				Total (%)
	1	2	3	4	
Floresta	0,13	16,71	23,60	19,84	60,28
Campo	0,9	7,14	7,52	8,84	24,4
Cultura	0,08	3,85	5,59	6,16	15,6
Urbano	0,04				0,04
Água		0,07	0,14	0,15	0,36
Total					100

Considerando que a colonização na região teve início na década de 1950, destaca-se que neste momento a principal cobertura da terra se dava por florestas (60,28%). Estas, aos poucos foram sendo derrubadas de acordo com o aumento do número de famílias que se instalaram no local, implantando a agricultura de subsistência e vastas áreas de campo. A continuidade do processo de ocupação e as mudanças nos modos de produção agrícola influenciaram no desmatamento das florestas existentes.

Nesse contexto, no ano de 1995 observa-se a diminuição das áreas compostas por florestas, as quais passaram a ocupar 54,24% do total municipal. Percebe-se diminuição de 6,04% nesta classe temática, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Uso e cobertura da terra - 1995

Classes	Setores Censitários				Total (%)
	1	2	3	4	
Floresta	0,11	12,25	22,79	18,08	54,24
Campo	0,04	8,38	8,25	10,22	26,89
Cultura	0,12	6,12	5,65	6,56	18,45
Urbano	0,05				0,05
Água	0,00002	0,08	0,14	0,15	0,37
Total					100

As áreas de floresta concentravam-se, principalmente, próximas aos cursos d'água e em torno das nascentes. Áreas de campo nativo podiam ser encontradas nas várzeas do arroio Barra Bonita e do Rio das Antas.

Em contrapartida, o uso por campo nativo e cultivado e pela agricultura

aumentou. Para a classe temática campo destinavam-se 26,89% da área total. A classe temática água ocupava 0,37%, enquanto a área urbana abrangia 0,05%, conforme Tabela 2.

A agricultura totalizava 18,45% da área municipal e concentrava-se nas áreas de várzea do Rio das Antas, local em que a altitude e a declividade oferecem condições ideais para o cultivo agrícola com uso de maquinários e implementos.

Passados 11 anos, observa-se que, no Mapa Temático de Uso e Cobertura da Terra do ano de 2006, Figura 2, de aspecto quantitativo, com o modo de implantação zonal e utilizada a variável visual cor para sua representação, as áreas de floresta diminuíram sendo substituídas por agricultura e campos, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Uso e cobertura da terra – 2006

Classes	Setores Censitários				Total (%)
	1	2	3	4	
Floresta	0,03	13,75	19,03	16,47	49,28
Campo	0,14	9,16	12,68	13,77	35,75
Cultura	0,08	4,84	4,93	4,59	14,44
Urbano	0,12	0,01	0,01	0,04	0,18
Água	0,00002	0,03	0,14	0,17	0,34
Total					100

No setor urbano 01, a classe temática área urbana aumentou consideravelmente em relação aos anos de 1978 e 1995, compondo 0,12%, substituindo áreas florestadas e agrícolas. Observa-se também, aumento nas áreas de floresta nos setores rurais. Isto ocorre porque parte das áreas deixaram de ser utilizadas para o cultivo agrícola ou foram abandonadas em função da venda da propriedade ou por intervenção de órgãos ambientais que exigem o cumprimento da lei (Artigo 2º Código Florestal) nos locais considerados APP onde ocorre o desenvolvimento da mata secundária, formada por capoeirões.

O aumento das áreas de campo está ligado à presença da bovinocultura de leite que necessita da pastagem cultivada para a alimentação dos animais, em especial no período de inverno. As áreas agrícolas, por sua vez, encontram-se situadas na planície

aluvial do Rio das Antas, dadas as condições favoráveis de altitude, relevo e vertentes.

Nesse contexto, ao analisar os Mapas Temáticos de Uso e Cobertura da Terra numa perspectiva multitemporal, observa-se que as áreas de floresta foram sendo substituídas por campos e pela produção agrícola. Parte dessa produção desenvolve-se em APPs.

Entretanto, ao considerar o Mapa Temático de Legislação Ambiental, Figura 3 demonstra-se que a maioria das áreas de preservação permanente são compostas por cobertura florestal. As demais áreas destinadas ao uso agrícola ou campo necessitam, ao longo do tempo, enquadrar-se nos padrões estabelecidos pelo Código Florestal.

Em linhas gerais, somando-se a cobertura florestal na planície aluvial dos cursos d'água com largura inferior a 10m e de 10m a 30m e em torno das nascentes, num total de 50m de extensão, nota-se que a proteção destes é realizada em 5,69%, considerando-se a área total municipal que corresponde a 9.513,24ha (Tabela 4).

Tabela 4: Uso e cobertura da terra de acordo com a legislação ambiental

Classes	Uso e cobertura da terra em torno dos cursos d'água (%)	Uso da terra em declive >47% (%)
Floresta	5,69	7,65
Campo	2,3	2,16
Cultura	1,03	0,56
Urbano	0,01	0,008
Água	0,19	0,004

As áreas ocupadas por campo totalizam 2,3% e a agricultura é desenvolvida em 1,03%. Juntos, campo e agricultura estão implantados em 3,33% ao longo de rios e em torno de nascentes desrespeitando o que prevê o Artigo 2º do Código Florestal, no qual, consideram-se áreas de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja de 30m para os cursos d'água de menos de 10m de largura e de 50m para os cursos d'água que tenham de 10 a 50m de

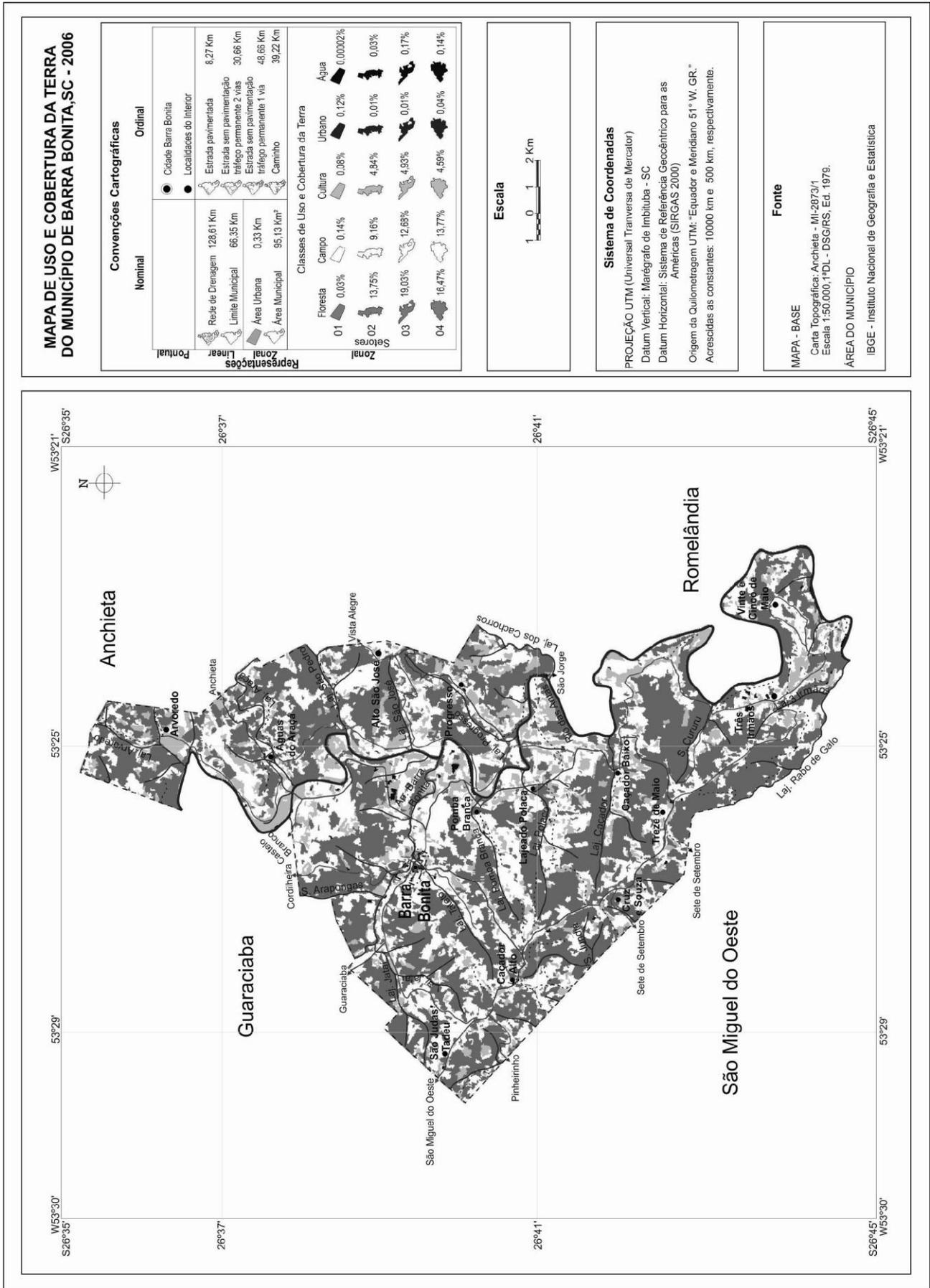


Figura 2: Mapa de Uso e Cobertura da Terra para 2006.

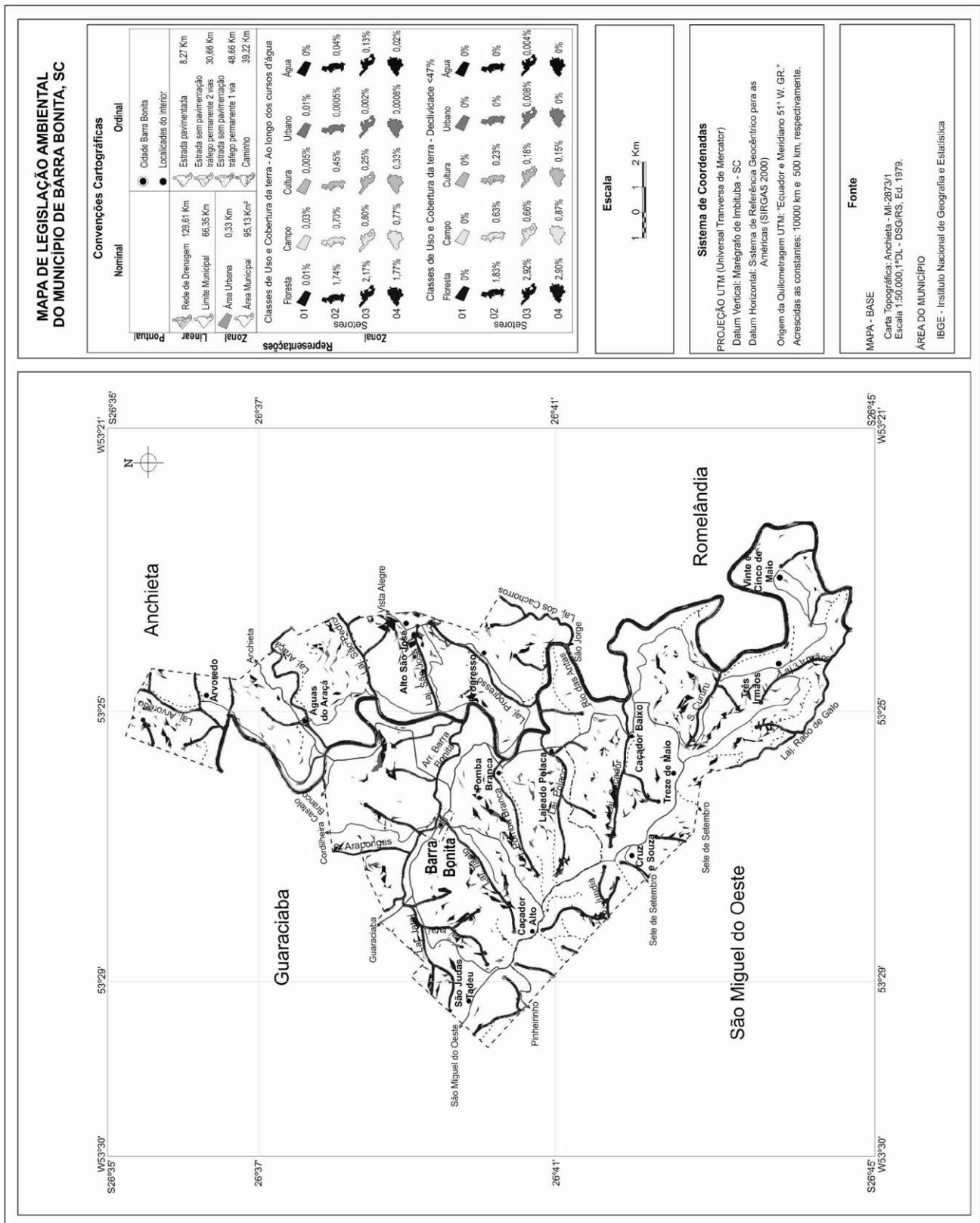


Figura 3: Mapa de Legislação Ambiental.

largura, bem como em torno de nascentes (Tabela 4 e Figura 3).

A importância em preservar estes mananciais remete-se à necessidade de

abastecimento das propriedades, uma vez que, as famílias utilizam-se da água vinda de nascentes para o consumo e a realização das atividades domésticas nas residências,

enquanto que para a manutenção dos animais faz-se uso da água dos rios e açudes.

Além dos cursos d'água, nascentes, lagos e açudes, áreas com relevo declivoso superior a 45°, conforme destaca o Código Florestal, ou declives >47%, de acordo com De Biasi (1992), devem manter-se preservadas com cobertura florestal, considerada APP. Nesse sentido, o Mapa Temático de Legislação Ambiental procurou evidenciar, também, quais as formas de uso e cobertura da terra que estão sendo desenvolvidas nestes locais (Figura 3).

A elaboração do Mapa Temático (Figura 3) destaca que 7,65% da área total municipal, com declividade >47%, são ocupados com floresta nativa ou exótica, estando em acordo com a lei no que diz respeito à preservação das encostas ou partes destas.

A classe temática campo, por sua vez, recobre um total de 2,16% das áreas com declividade >47%, em todo o Município, utilizadas para o desenvolvimento da bovinocultura de corte e de leite, alternativa de produção desenvolvida pelos agricultores a qual exige áreas de campo e pastagem para sua implantação (Figura 3).

A dificuldade ou impossibilidade de se utilizar maquinários e até mesmo força animal e humana para o desenvolvimento das atividades agrícolas em áreas com declividade >47% reflete a realidade do Município, pois a classe temática cultura ocupa 0,56% do total municipal (Figura 3).

Contudo, ressalta-se que estas áreas, em sua totalidade, deveriam ser mantidas preservadas, evitando dessa maneira processos erosivos, como desgaste e perda do solo e assoreamento de cursos d'água, contribuindo desta forma para a proteção da biodiversidade e melhoria da qualidade de vida neste ambiente.

Dessa maneira, no intuito de contribuir com este processo elaborou-se o Mapa de Aptidão de Uso Agrícola (Figura 4), de caráter quantitativo, com modo de implantação zonal e a variável visual cor usada para distinguir as classes com maior aptidão para o cultivo agrícola, além dos

locais em que há restrições de uso e das áreas que devem manter-se em preservação e conservação permanentes.

Pode-se observar na classe de aptidão I percentagem de 25,39%. Por não apresentar restrições, estas áreas são indicadas para o desenvolvimento da agropecuária, com emprego de máquinas e implementos agrícolas na formação das lavouras.

A classe de aptidão II, a qual exige práticas de conservação quando implantada a agricultura, recobre 23,64%. Nesta área a agricultura pode ser desenvolvida, porém apresenta restrições como topos de morro em que a preservação das florestas deve ser mantida evitando o carregamento de sedimentos, perda de solo, entre outros, quando da ocorrência de elevada quantidade de chuva (Figura 4). Dessa forma, é necessário que práticas conservacionistas sejam admitidas, como preservação da mata ciliar ou consórcio de lavoura e áreas de floresta.

Nos 12,66%, da classe de aptidão III, indica-se o uso por campos ou pastagem, ideal para a criação de gado de corte ou leiteiro. Na classe IV, com percentual de 38,18% orienta-se que seja implantado reflorestamento com plantio e comercialização da madeira. A classe V, com 0,13%, deve ser mantida preservada, por apresentar características inadequadas ao uso agrícola e potencialmente degradáveis, com declividade acentuada >47%, vertente Sul, muito úmida e fria na qual as culturas de verão, milho e soja, por exemplo, não atingem crescimento ideal, com baixa produção, bem como solo pedregoso (Figura 4).

Tabela 5: Aptidão de uso agrícola

Classes	Aptidão de uso agrícola				Total (%)
	1	2	3	4	
Aptidão I	0,15	5,58	9,96	9,70	25,39
Aptidão II	0	7,65	8,61	7,47	23,64
Aptidão III	0,09	5,33	3,98	3,26	12,66
Aptidão IV	0,10	9,29	14,26	14,53	38,18
Aptidão V	0	0,03	0,06	0,04	0,13
Total					100

A partir da elaboração e análise do Mapa Temático de Aptidão de Uso Agrícola e

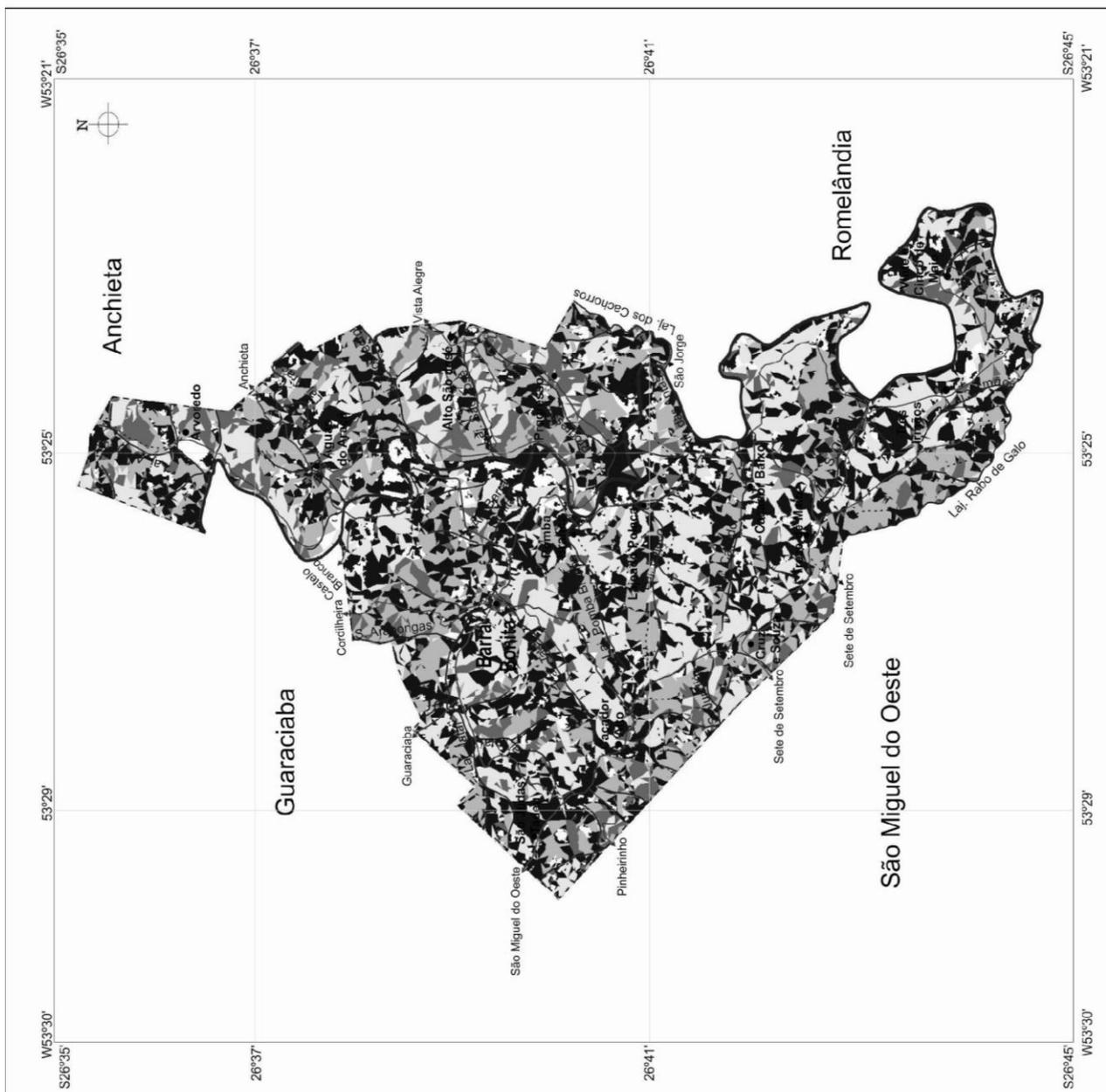
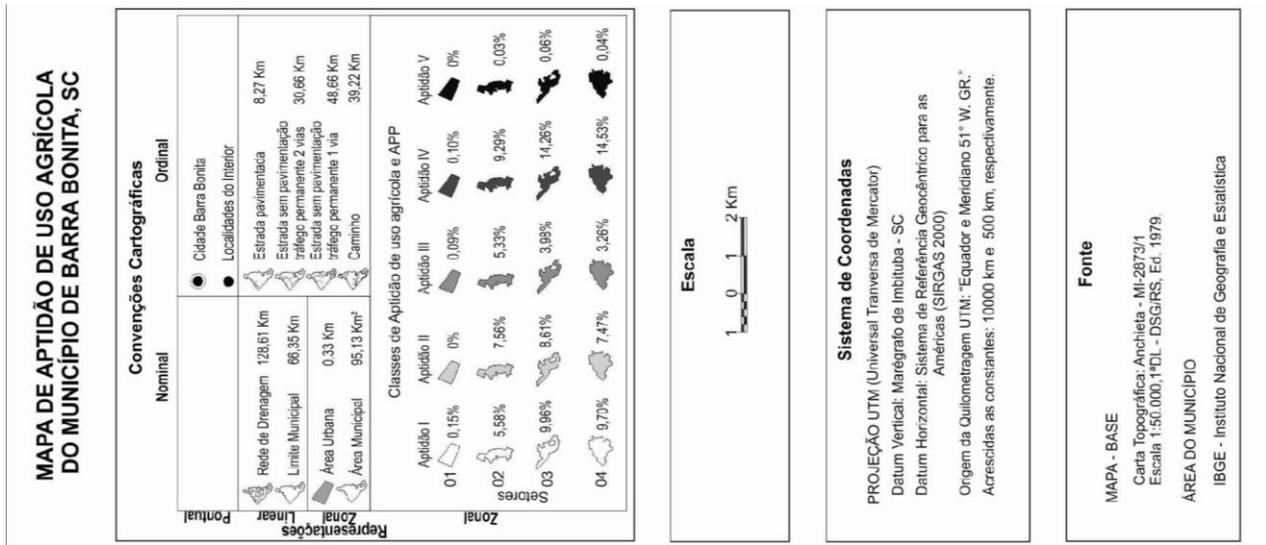


Figura 4: Mapa de Aptidão de Uso Agrícola.

considerando também a Legislação Ambiental e os fatores socioeconômicos, principalmente relacionados à produção agrícola, destaca-se que a agropecuária pode ser desenvolvida sem muitas restrições no Município de Barra Bonita.

A área total municipal corresponde a 9.513,34 ha, dos quais 19,65% encontram-se em APP, devendo ser preservada ou recuperada com plantio de árvores quando degradadas. Conforme Tabela 6 e Figura 5, da área total municipal 22% classificam-se como de aptidão I, sendo estas áreas próprias para o desenvolvimento de cultivos agrícolas e produção pecuária. Na classe de aptidão II, têm-se 19,94%, dos quais atividades relacionadas à agricultura exigem cuidados, como proteção de nascentes, da mata ciliar, das coberturas de topos de morro, entre outros.

Tabela 6: Classes de aptidão agrícola definidas para o ordenamento territorial ambiental

Classes	Ordenamento territorial ambiental				
	1	2	3	4	Total (%)
Aptidão I	0,11	4,54	8,91	8,44	22
Aptidão II	0	6,16	7,56	6,22	19,94
Aptidão III	0,06	4,28	3,17	2,74	10,25
Aptidão IV	0,07	7,18	10,09	10,82	28,16
Aptidão V	0	0	0	0	0
Total					100

Com referência à classe de aptidão III, 10,25% são ideais para a produção pecuária de gado leiteiro, pois, indica-se que nestes locais seja feito o plantio de pastagens. Na classe de aptidão IV, com potencial para a introdução da silvicultura têm-se 28,16% de área disponível. Nestas áreas, o manejo florestal deverá respeitar o que prevê o Código Florestal, sendo realizado o plantio de mata ciliar, em declividades >47%, em torno das nascentes e topos de morro, mantendo-se preservadas as APPs.

A partir destes dados, ressalta-se que nas APPs em cursos d'água e nas áreas com declividade >47%, é necessária a realização da adequação do uso das terras do Município, de acordo com o que prevê o Artigo 2º do Código Florestal Brasileiro.

Nesse sentido, além do potencial agropecuário, tido no Mapa Temático de Aptidão Agrícola, cabe avaliar, também, os aspectos socioeconômicos e culturais que compõem o local, obtendo-se assim, um planejamento coerente que indique a preservação dos recursos naturais e garanta qualidade de vida às pessoas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações humanas empreendidas sobre o ambiente têm provocado alterações constantes nas estruturas e processos biológicos que repercutem diretamente nos componentes físicos e químicos que compõem as paisagens naturais. Dado pelo processo de uso e ocupação de terras pela atividade humana a degradação ou alterações causadas ao meio estão diretamente ligadas à capacidade produtiva da população e ao potencial natural disponível nos diferentes espaços geográficos.

A elaboração de estudos em nível local, com abordagens integradas e ações conjuntas envolvendo diferentes áreas do conhecimento, órgãos governamentais, empresas públicas e privadas, escolas, universidades e a sociedade, permite elaborar propostas de planejamento ambiental que mais do que simples organização de ações, deve envolver um estudo detalhado e preciso do meio físico, biótico e socioeconômico local.

Observou-se, a partir do Mapa de Ordenamento Territorial Ambiental (Figura 5), que a agropecuária pode ser desenvolvida no município, desde que adotados alguns cuidados em relação à preservação e conservação dos recursos naturais. Dessa maneira, cabe aos órgãos governamentais e instituições públicas e privadas dar a orientação necessária para que a preservação dos recursos disponíveis seja mantida e as áreas degradadas sejam recuperadas.

Para isso, os aspectos físicos e socioeconômicos, em níveis regional, municipal e/ou local precisam ser analisados em conjunto. Assim, a pesquisa geográfica apoiada pelos recursos disponibilizados pelas

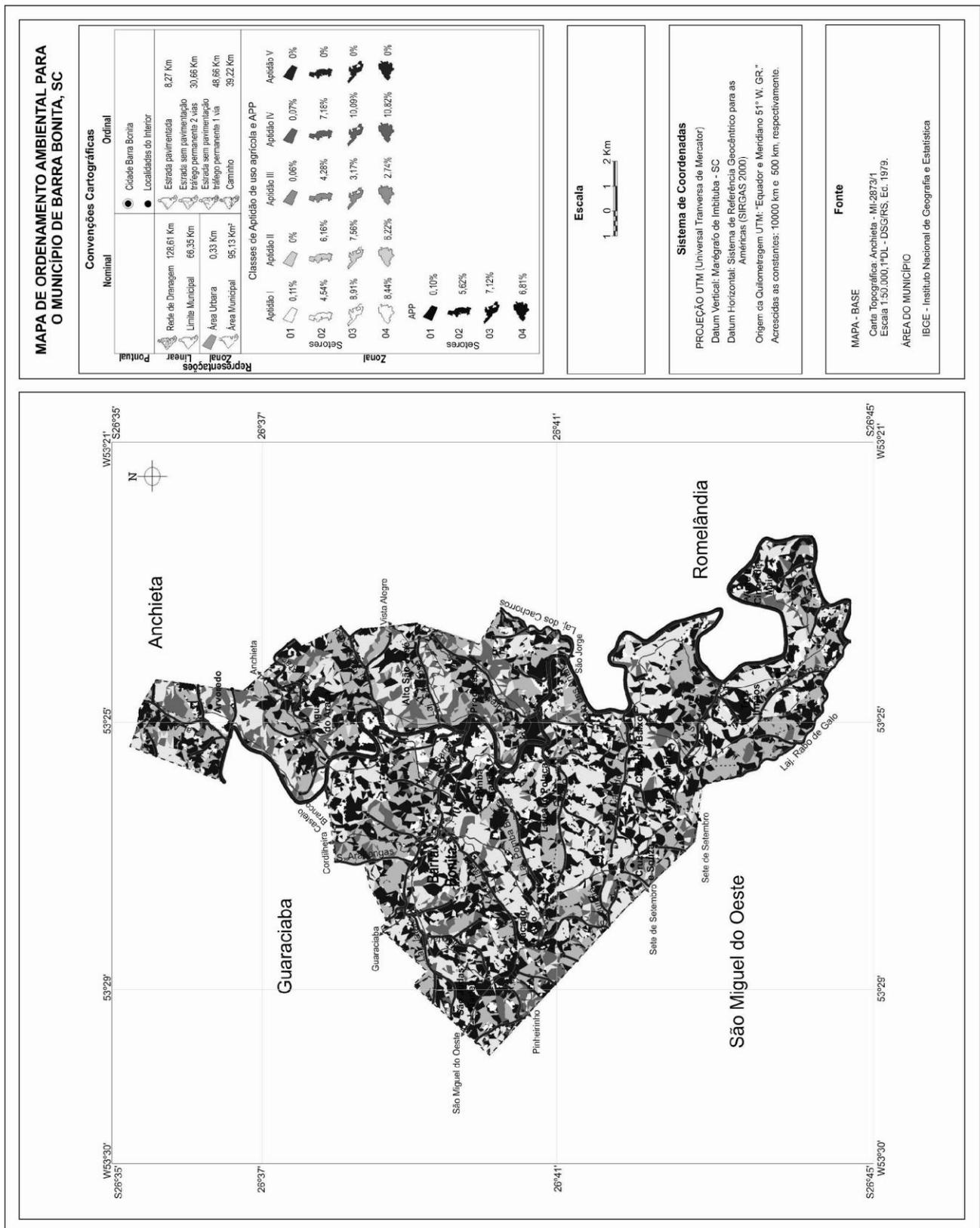


Figura 5: Mapa de Ordenamento Territorial Ambiental para o Município de Barra Bonita, SC.

tecnologias de informação geográfica contribui para o uso adequado e racional dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In:

VITTE, Antonio Carlos.; GUERRA, Antonio José Teixeira (Org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - (D.O.U. de 16-09-1965). **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/L4771>>. Acesso em: 11 jan. 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

DE BIASI, M. A Carta Clinográfica. Os Métodos de Representação e sua Confecção. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 6, p. 45-60, 1992.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia. **Mapas digitais**. Disponível em: <http://www.epagri.rct-sc.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=62>. Acesso em: 20 jul. 2007.

FAO. A framework for land evaluation. **Soils Bulletin**, Rome, n. 32, 1976. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 21 abr. 2008.

HEINEN, L. **Colonização e desenvolvimento do Oeste de Santa Catarina, do Sudoeste do Paraná e parte do Planalto Catarinense**: Aspectos sócio-políticos e religiosos. 1991. Monografia (Especialização em História) - Universidade do Oeste de Santa Catarina - Campus de São Miguel do Oeste, São Miguel do Oeste, 1991.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LIBAULT, A. Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica. **Métodos em Questão**, São Paulo, IGEO/USP, n. 1, 1971. p. 1-14.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília: SUPLAN/MA/SNLCS/EMBRAPA, 1978.

ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 16, ago. 2005. Disponível em: <http://www.geografia.ffe.usp.br/publicacoes/Roberto_Rosa.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2007.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004

Data de submissão: 23.02.2011

Data de aceite: 03.07.2012

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.