

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO - ZEE - PARA SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Claudete Rempel^{1*}, Rafael Rodrigo Eckhardt², Glaucio Schultz³, Eduardo Périco¹, Carlos Cândido da Silva Cyrne¹

¹Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário UNIVATES, 95900-000, Lajeado, Brasil.

²Curso de Engenharia Ambiental, Centro Universitário UNIVATES, 95900-000, Lajeado, Brasil

³Faculdade de Ciências Econômicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 90040.000, Rio Grande do Sul, Brasil.

*E-mail: crempel@univates.br

Recebido em 17/11/2012

Aceito em 31/12/2012

RESUMO

Entre os mecanismos de planejamento à disposição do Poder Público e passíveis de serem utilizados no planejamento territorial está o Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE –, que busca a compatibilização entre o desenvolvimento econômico e a qualidade ambiental. O objetivo deste trabalho é determinar zonas para promoção ou implantação de cultivo de alimentos orgânicos no município de Arroio do Meio/RS. O estudo desenvolveu duas propostas com o objetivo de reconhecer as características ambientais e territoriais do município e a vocação das diferentes áreas no que tange à ocupação antrópica e à conservação ambiental: 1) ZEE com a indicação dos usos e ações recomendados para a utilização racional do território; 2) rotinas de apoio à decisão para a determinação da aptidão. Os resultados das duas avaliações apontaram que o município apresenta aproximadamente 40% de sua área enquadrada como zona de uso intensivo, apresentando aptidão para a promoção da produção de alimentos orgânicos.

Palavras-chave: agricultura orgânica; zonas de uso da terra; sistema de informação geográfica.

1 Introdução

Segundo Goldemberg e Lucon [1], o meio ambiente no qual vivemos muda continuamente devido a causas naturais, sobre as quais se tem pouco controle. Recentemente tem-se presenciado consideráveis mudanças no ambiente causadas pela ação do homem. Essas mudanças, denominadas antropogênicas, eram insignificantes antes da Revolução Industrial ocorrida no século XIX, mas se tornaram preocupantes devido ao aumento populacional e ao uso predatório dos recursos naturais, notadamente os energéticos. Desde a Revolução Industrial, transcorridos cerca de 150 anos, os impactos ambientais de origem antropogênica, por causa de sua magnitude, tornaram-se comparáveis aos causados por efeitos naturais.

As ações humanas promovem a ocupação do espaço, seja para a agricultura, para a exploração de matérias-primas ou ainda para a construção de estruturas para a vida em sociedade. Ao longo da evolução, o ser humano promoveu diversas modificações nas características de seu ambiente, sobre o qual exerce grande influência [2]. De acordo com Milaré [3], é sabido que todo e qualquer projeto desenvolvimentista interfere no meio ambiente, e, sendo certo que o desenvolvimento é um imperativo, impõem-se discutir os instrumentos e mecanismos que os

conciliem, diminuindo ao máximo os impactos ecológicos negativos e, conseqüentemente, os custos socioeconômicos.

Um dos maiores problemas enfrentados pelas regiões em crescimento é a redução na qualidade de vida da população local devido à degradação ambiental. Na região do Vale do Taquari, onde se localiza o município de estudo – Arroio do Meio –, existem poucas áreas significativas a serem conservadas, pois o crescimento acelerado e não planejado no passado impediu a manutenção de grandes espaços de mata nativa. Como resultados surgiram vários fragmentos de mata de diferentes tamanhos e formas, circundados por vários habitats não florestados. No entanto, há possibilidades de se aliar a esses fragmentos remanescentes práticas agrícolas que não interfiram negativamente no ambiente, tais como os sistemas de produção agropecuária orgânica. Os sistemas orgânicos de produção agropecuária tratam-se, atualmente, de um segmento do mercado de alimentos em expansão, em todo o mundo, que possui origem em grupos de produtores rurais com diversas críticas em relação ao paradigma da agricultura convencional. Segundo Altieri [4], que foi um dos precursores da defesa da agroecologia como ciência, “[...] trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e à avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo”.

A agricultura orgânica assume maior legitimidade com a crescente preocupação da opinião pública a respeito dos impactos ambientais.

Uma vez que os paradigmas da agricultura orgânica visam a conciliar um sistema de produção econômico, mas com a promoção do equilíbrio do ecossistema agrícola e o fomento dos ciclos biológicos, a implantação de sistemas orgânicos de produção atuará como um sistema fundamental de planejamento ambiental da propriedade, planejamento do sistema de produção e ocupação racional da propriedade rural para atingir os pressupostos acima elencados. Os sistemas orgânicos de produção podem consistir em alternativas para viabilizar a pequena propriedade rural da maioria dos municípios do Rio Grande do Sul. Como principal mérito desse sistema tem-se a diversificação da produção, a conservação dos elementos naturais e melhor qualidade nos alimentos consumidos e comercializados em grande escala.

O planejamento ambiental apresenta-se como um processo flexível e dinâmico, baseado na descrição detalhada de uma unidade de paisagem e fundamentado em mapas recentes, essenciais à elaboração de uma infraestrutura básica de dados para a interpretação, avaliação e decisão a respeito do manejo da unidade em questão [5]. Metodologicamente, esta concepção exige, a princípio, a definição da unidade espacial de trabalho, a partir da compreensão da área que contenha as interações e pressões sobre os sistemas naturais ou criados pelo homem [6].

Segundo Ranieri [7], há uma convergência de autores por ele estudados, inclinados ao uso de espaços territoriais não muito extensos e com autonomia administrativa como unidade territorial básica para o planejamento. A adoção de limites municipais evita excessivas generalizações nas etapas da pesquisa e análise, permite a participação dos atores sociais envolvidos e torna possível a execução das políticas públicas.

A carência de informações consistentes dentro das administrações públicas e a crescente demanda por integração dos processos de coleta de dados levaram um grande número de municípios a buscar a tecnologia da informação. O uso desta tecnologia deve ser visto como um meio para um fim social, devendo contribuir tanto para a promoção de intervenções políticas adequadas, como para a sua avaliação, uma vez que os governos municipais têm um papel destacado na melhoria da qualidade de vida e no incentivo ao desenvolvimento local [8].

Nos últimos 20 anos, o foco da representação de cidades e regiões moveu-se quase inteiramente para o âmbito digital, por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), nos quais os dados podem ser inseridos, armazenados, analisados, visualizados e disseminados [9]. Os SIGs são aceitos como sendo uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises com dados espaciais e oferece subsídios ao gestor, ao serem implantadas alternativas para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia [10, 11].

A estruturação do Zoneamento Ecológico-Econômico [12], instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente [13], consiste em procedimento de divisão de determinado território em zonas ou áreas em que se autorizam determinadas atividades ou se interdita, de modo absoluto ou relativo, o exercício de outras atividades em razão das características ambientais e socioeconômicas do local [14]. Pelo Zoneamento Ecológico-Econômico são instituídos diferentes tipos de zonas, nas quais o Poder Público estabelece regimes especiais de uso, gozo e fruição da propriedade na busca da melhoria e recuperação da qualidade ambiental e do bem-estar da população. Suas normas, que deverão obrigatoriamente respeitar o disposto em legislação ambiental, vinculam todas as atividades exercidas na região de sua incidência, o que implica na inadmissibilidade de ali serem exercidas atividades contrárias a elas [15].

De acordo com Santos [6], zonar consiste em compartimentalizar uma região em porções territoriais sujeitas a normas específicas para o desenvolvimento de certas atividades, para a conservação do meio ambiente, para a preservação de patrimônio cultural, entre outros. O zoneamento consiste em um dos principais instrumentos do planejamento ambiental e requer o uso das ferramentas presentes nos sistemas de informações geográficas para analisar e diagnosticar as características da região que será alvo de intervenção. Com base nessa avaliação, uma proposta de compartimentação das áreas homogêneas do zoneamento e as respectivas atividades a serem permitidas podem ser indicadas pelos tomadores de decisão, visando ao desenvolvimento econômico, social e à preservação ambiental dos recursos naturais.

Cada compartimento é apresentado como uma área homogênea, ou seja, uma unidade de zoneamento delimitada pelo espaço, com estrutura e funcionamento uniforme. Cada unidade tem, assim, alto grau de associação entre si, com variáveis solidamente ligadas, mas significativa diferença entre ela e os outros compartimentos. Isso pressupõe que o zoneamento faz uma análise por agrupamentos passíveis de serem desenhados no eixo horizontal do território e numa escala definida.

Este conceito, ainda segundo Santos [6], expressa de forma muito clara que, para promover um zoneamento, o planejador deve reconhecer, suficientemente, a organização do espaço e as similaridades dos elementos componentes de um grupo. Ao mesmo tempo, deve perceber claras distinções entre os grupos vizinhos, fazendo uso de uma análise múltipla e integradora. É por meio desse exercício de agrupar e dividir que se obtém a integração das informações e o diagnóstico da região planejada.

As informações geradas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico permitirão o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade que subsidiarão o planejamento ambiental do município de Arroio do Meio, na Região do Vale do Taquari, o que poderá auxiliar na gestão adequada das propriedades rurais pelos agricultores, característica esta de fundamental importância para o atendimento aos aspectos legais e produtivos. Nesse

mesmo sentido, a validação e disponibilização de indicadores de sustentabilidade específicos para a região de estudo contribuirá na identificação das demandas, tanto para a pesquisa básica quanto aplicada, permitindo a priorização de investimentos em ciência e tecnologia voltadas para os sistemas agroalimentares regionais.

O objetivo central do trabalho é determinar zonas para a promoção ou implantação de sistemas orgânicos de produção agropecuária no município de Arroio do Meio, localizado na Região do Vale do Taquari. Para tanto, foram caracterizados os elementos estruturais da paisagem da área de estudo por meio de material cartográfico e imagens de satélite; delineada a configuração e composição da paisagem e integrada à tecnologia dos sistemas de informações geográficas nas ações voltadas à determinação de zonas de plantio de orgânicos.

2 Parte Experimental

2.1 Área de estudo

A área de estudo é o município de Arroio do Meio, localizado na região denominada “Vale do Taquari”, no Estado do Rio Grande do Sul. O município foi escolhido porque destaca-se na região por apresentar 10 propriedades rurais cooperativadas que praticam a agricultura orgânica. Por esse motivo, o município de Arroio do Meio foi escolhido para a aplicação da metodologia de definir áreas potenciais de transição para o sistema orgânico de produção, considerando aspectos econômicos e ambientais por intermédio do instrumento do Zoneamento Ecológico-Econômico.

2.2 Material e softwares utilizados

1. Imagem ortorretificada do satélite RapidEye, com cinco bandas espectrais (440 μm - 850 μm), datada de 1^o de novembro de 2009 e com resolução espacial de cinco metros;
2. Cartas topográficas em escala 1:50.000;
3. GPS Garmim Etrex Venturi;
4. SIG Idrisi Andes.

2.3 Procedimentos metodológicos

O estudo proposto foi iniciado com a realização de atividades exploratórias de campo em toda a área do município de Arroio do Meio para demarcar as coordenadas geográficas com GPS (*Global Positioning System*) de navegação e avaliar os tipos de uso e cobertura da terra existentes na área de estudo. As informações das classes de uso da terra foram utilizadas como verdade terrestre para a classificação da imagem do satélite

RapidEye e a obtenção do cenário de uso e cobertura da terra do município.

O cenário de uso e cobertura da terra de Arroio do Meio foi obtido a partir da classificação supervisionada pelo método da Máxima Verossimilhança Gaussiana, utilizando as bandas 3 (vermelho visível), 4 (Red-Edge) e 5 (Infravermelho próximo), sendo delimitadas nove classes de uso e cobertura da terra: Floresta Estacional Decidual, Floresta Secundária, Floresta Industrial, Pastagem Permanente, Agricultura Temporária, Solo Exposto, Área Urbanizada, Hidrografia e Estradas.

Para a execução do estudo proposto no município, foi elaborada uma base cartográfica digital de informações, envolvendo o uso de cartas topográficas, elaboradas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, em escala 1:50.000.

As cartas topográficas, em formato analógico, foram convertidas para o formato digital por *scanner* de mesa, georreferenciadas no Sistema de Informação Geográfica (SIG) Idrisi Andes e foram vetorizadas as curvas de nível, a malha rodoviária e a rede hidrográfica. Uma vez que as estradas das cartas topográficas encontram-se desatualizadas, elas foram atualizadas por intermédio de digitalização manual em tela sobre a imagem do satélite RapidEye. Da mesma forma, o traçado dos recursos hídricos advindos das cartas topográficas foi atualizado com a imagem de satélite. Os reservatórios naturais e artificiais (açudes) foram vetorizados por intermédio de digitalização manual em tela sobre a imagem do satélite RapidEye.

As informações acima relacionadas (estradas, recursos hídricos e curvas de nível) foram utilizadas para compor um conjunto de mapas temáticos com o objetivo de caracterizar o cenário físico do município e servir de informação de base para a implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico proposto.

O ZEE proposto para o município dividiu o território em seis (6) amplas zonas ambientais. Para a definição das zonas ambientais e das zonas para o plantio de culturas orgânicas avaliou-se as condições para o desenvolvimento da cultura, as características regionais ou culturais da população e as restrições ambientais.

A delimitação das referidas zonas ambientais seguiu as orientações da legislação ambiental brasileira e do sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras [16], que indicam que as principais restrições econômicas e ambientais para o uso antrópico de determinada área estão relacionadas com a declividade da área. Na medida em que aumenta a declividade do solo, aumentam os custos da produção e os riscos de serem registrados danos ambientais em função do uso, caso não sejam adotadas práticas conservacionistas. Seguem as zonas propostas: Zona Urbanizada; Zona de Uso Intensivo; Zona de Uso Restrito; Área de Preservação Permanente – APP.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) foram determinadas conforme os critérios estabelecidos pela Lei

Federal nº 7.803, de 18 de julho de 1989 [17], que alterou a redação do Novo Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 [18]. Cabe a ressalva que o trabalho foi desenvolvido antes da aprovação do Código Florestal, em 2012, no entanto, a metodologia aplicada pode ser realizada da mesma forma, adaptando-se às alterações introduzidas pelo novo Código. Foram demarcadas as faixas marginais nos cursos de água e função da sua largura e nas declividades iguais ou acima de 45° (equivalente a 100%). A APP dos reservatórios artificiais e dos topos de morros foi delimitada, respectivamente, de acordo com as orientações das resoluções 302 e 303 do Conselho Nacional do Meio Ambiente de 20 de março de 2002 [19-20].

3 Resultados e discussões

O município de Arroio do Meio apresenta 1.100 propriedades que desenvolvem sistemas de produção agropecuária. No contexto da produção agropecuária orgânica, uma pequena parcela dos agricultores desenvolve sistemas orgânicos de produção.

Além disso, o município possui as condições necessárias para a promoção da agricultura orgânica e a construção de processos voltados para o desenvolvimento sustentável a partir desse modo de produção agrícola. Entretanto, mesmo no município em estudo, são poucos os grupos de agricultores inseridos em cadeias produtivas de alimentos orgânicos na região.

3.1 Uso e Cobertura da Terra

Conforme descrito nos procedimentos metodológicos, as classes de uso e cobertura da terra do município de Arroio do Meio foram delimitadas com base na classificação supervisionada da imagem do satélite RapidEye, datadas do ano de 2009. Houve a identificação de nove (9) classes de uso e cobertura da terra, sendo sua utilização apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Cenário do uso e cobertura da terra do município de Arroio do Meio

Classe de Uso da Terra	Área (km ²)	%
Floresta Estacional Decidual	50,80	32,96
Floresta Secundária	15,49	10,05
Floresta Industrial	5,01	3,25
Pastagem Permanente	14,21	9,22
Agricultura Temporária	30,23	19,61
Solo Exposto	27,12	17,59
Área Urbanizada	5,09	3,30
Hidrografia	4,81	3,12
Estradas	1,38	0,90
Total	154,14	100,00

O município de Arroio do Meio está inserido no Bioma Mata Atlântica [22], apresentando as formações florestais nativas classificadas como Floresta Estacional Decidual. A análise da Tabela 1 permite constatar que 43,01% da área de estudo apresentam cobertura florestal nativa em diferentes estágios de regeneração e que são integrantes do Bioma Mata Atlântica. A floresta industrial, formada por Eucaliptos, Pinus e Acácia, soma 3,25% da área do município. Em relação aos usos agropecuários, importante destacar que 37,20% de Arroio do Meio apresenta culturas temporárias e 9,22% são ocupados por pastagens permanentes. As estradas, hidrografia e área urbanizada representam 7,32% da área de estudo.

3.2 Zoneamento Ecológico-Econômico

O zoneamento consiste em compartimentalizar uma região em porções territoriais sujeitas a normas específicas para o desenvolvimento de certas atividades. Assim, cada zona ambiental apresenta características econômicas, sociais e ambientais que determinam aptidões para determinados regimes de uso do solo. Caso esses regimes de uso não estejam enquadrados na zona ambiental indicada, ocorrem situações de conflito ou risco ambiental, que podem gerar impactos e degradação ambiental. O presente estudo propôs a delimitação das seguintes zonas em Arroio do Meio, visando a relacioná-las com os sistemas orgânicos de produção: Zona Urbanizada, Zona de Uso Intensivo, Zona de Uso Restrito, Zona de Preservação Permanente, Zona de Floresta Nativa, Zona de Hidrografia.

3.3 Zona Urbanizada

A zona urbanizada consiste em um espaço constituído por edificações unifamiliares e multifamiliares, áreas comerciais e áreas industriais consolidadas. A área urbanizada ocupa na atualidade 5,09 km², representando 3,30% da área municipal. Por sua vez, o perímetro urbano legal, estabelecido por legislação municipal, apresenta área total de 23,39 km², correspondendo a 15,17% da área total do município. Essa diferença indica que 78,24% do perímetro urbano apresenta usos agropecuários ou florestais que serão utilizados para a expansão urbana e convertidos em áreas edificadas.

3.4 Zona de Uso Intensivo

A zona de uso intensivo foi determinada em terrenos que apresentam declividades compreendidas entre 0 e 20%, classificados como planos, suave ondulados, moderado ondulados e ondulados. Conforme Ramalho Filho e Beek [16], as declividades de 0 a 13% compreendem solos aptos à agricultura, desde que com uso de práticas conservacionistas simples e suportam, no longo prazo, os usos que lhes são imputados.

Declividades de 13 a 20% dependem de práticas intensivas de controle da erosão. A área mapeada como zona de uso intensivo corresponde a 62,37 km², representando 40,46% do município. A localização dessa zona estende-se principalmente no alinhamento dos Rios Taquari e Forqueta e na região central de Arroio do Meio, áreas que apresentam terrenos com características mais planas.

A zona de uso intensivo não oferece maiores restrições à gama de atividades potenciais da região, como, por exemplo, o desenvolvimento de agroindústrias, implementação de agricultura tradicional temporária, desenvolvimento de pecuária intensiva, turismo, urbanização e outros regimes de utilização. No que se refere ao desenvolvimento de culturas orgânicas, indica-se o desenvolvimento de culturas orgânicas temporárias ou anuais, como as culturas ligadas à horticultura, à olericultura, à floricultura, entre outras culturas cíclicas.

3.5 Zona de Uso Restrito

Considerando o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras [16], em terrenos que apresentam declividades de 20 a 45% (terrenos classificados como forte ondulados) o controle da erosão é dispendioso, podendo inclusive ser antieconômico para determinadas culturas. Aos terrenos que apresentam declividades de 45 a 100% (terrenos classificados como montanhosos) é recomendado pelos autores que se mantenha a cobertura vegetal nativa ou que se implante programas de reflorestamento, apesar de legalmente não haver esta exigência. Assim, as declividades compreendidas entre 20 e 100%, por apresentarem uma relativa fragilidade ambiental e serem seletivas quanto aos usos a que podem ser submetidas, foram determinadas como áreas compreendidas na zona de uso restrito, apesar de outras variáveis serem também importantes, como o tipo de solo, permeabilidade, espessura do solo etc.

A zona de uso restrito ocupa 16,39 km², compondo principalmente as encostas dos morros na região central e norte da área de estudo. A referida zona representa 10,63% da área do município. O uso antrópico das áreas dessa zona requer uma série de restrições, condicionantes de manejo, bem como o emprego de modelos ou tecnologias de exploração adequadas. São consideradas como atividades aceitáveis nessa zona, o turismo, a recreação, o lazer, o pastoreio extensivo e a silvicultura.

Em relação às culturas orgânicas, essa zona é indicada para o desenvolvimento de culturas permanentes, como por exemplo, a fruticultura, a viticultura, a cultura da erva-mate, entre outras. Uma vez que se trata de áreas com relativa fragilidade ambiental, as culturas permanentes são indicadas, pois requerem menor interferência na cultura e mantêm as camadas do solo cobertas, reduzindo os riscos de perda de solo por erosão. Contrapostos aos usos supracitados, são considerados como inadequados: a implantação de polos industriais, de polos

de beneficiamento e de extração mineral, de sistemas agrícolas intensivos não tecnificados e a urbanização descontrolada.

3.6 Zona de Preservação Permanente – APP

Segundo Costa et al. [21], as APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para serem utilizadas, independente do uso, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nessas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos de água e reservatórios, e trazendo benefícios para a fauna. No contexto dos sistemas orgânicos de produção agropecuária, somente culturas permanentes com espécies nativas são permitidas, como por exemplo, jabuticaba, pitangueira, entre outras.

A delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município de Arroio do Meio (Figura 1) foi realizada considerando os critérios estabelecidos pelo Código Florestal Brasileiro e seguindo as resoluções Conama 302/02 e 303/02, que regulamentam as APPs para os reservatórios artificiais e dos topos dos morros. É importante lembrar que em 1989 foi feita uma modificação no Código Florestal Brasileiro (Brasil Lei 4771, 15/09/65), que até então previa, em seu artigo 2º, a largura mínima para as matas ciliares de cinco metros para cursos de água de até 10 metros de largura. Com a modificação no texto do artigo 2º, no trecho pertinente às matas ciliares, a largura mínima passou a ser de 30 metros.

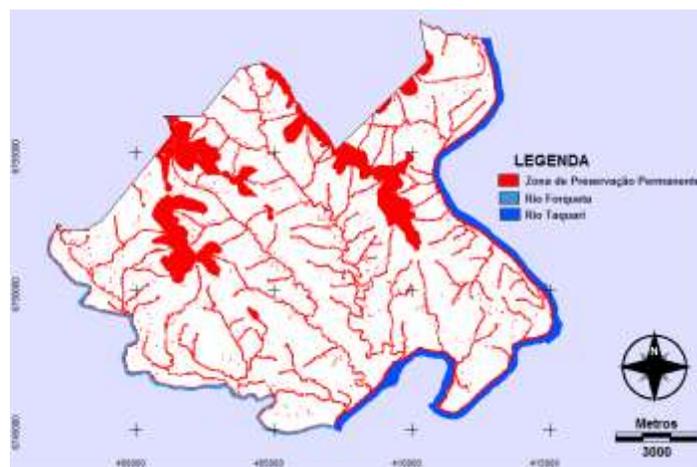


Figura 1. Zona de preservação permanente do município de Arroio do Meio

Conforme pode ser observado na figura acima, as principais áreas de APPs consistem nas faixas marginais nos cursos de água e compõem os topos dos morros. A área delimitada como zona de preservação permanente em Arroio do Meio soma 31,62 km², área que corresponde a 20,52% da área total do município.

3.7 Zona de Floresta Nativa

A zona de floresta nativa, formada por Floresta Estacional Decidual primária e em estágio avançado de regeneração do Bioma da Mata Atlântica, foi delimitada como sendo uma zona ambiental de conservação em terrenos que apresentam declividades compreendidas entre 0 e 100% (Figura 2). Seguindo a visão sustentável defendida pelos sistemas orgânicos de produção agropecuária e segundo a legislação ambiental vigente, essas áreas de vegetação nativa não devem ser suprimidas para a promoção de qualquer tipo de atividade antrópica, devendo ser dispendidos esforços para a sua conservação pelo relevante interesse ecológico. No contexto da produção orgânica, essa zona é indicada para a preservação, implantação de sistemas florestais consorciados e o desenvolvimento de apicultura. A existência de fragmentos florestais próximos às áreas de produção auxilia no fornecimento de predadores naturais para o controle de pragas.



Figura 2. Zona de floresta nativa de Arroio do Meio

A zona de floresta nativa ocupa 33,85 km², área que representa 21,96% do território de Arroio do Meio. Conforme pode ser observado na figura acima, a referida zona localiza-se ao centro e ao norte do município, em áreas que compõem as encostas dos morros.

3.8 Zona de Hidrografia

Formada pelos ambientes hídricos de Arroio do Meio. Estão incluídos nesta zona os córregos, os arroios, os rios, as nascentes e os reservatórios naturais (lagos) e artificiais (açudes). A zona de hidrografia ocupa 4,82 km², área que representa 3,13% do município em estudo. O uso antrópico da referida zona ambiental é determinado por licenciamento ambiental.

3.9 Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico

O estabelecimento das zonas ambientais acima descritas para Arroio do Meio seguiu as orientações da legislação ambiental brasileira e do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras [16], que indica que as principais restrições econômicas e ambientais para o uso antrópico de determinada área, estão relacionadas com a declividade da área. Na medida em que aumenta a declividade do solo, aumentam os custos da produção e os riscos de serem registrados danos ambientais em função do uso, caso não sejam adotadas práticas conservacionistas.

De acordo com o detalhamento de cada zona ambiental apresentado nos capítulos acima, na sequência está apresentada a síntese da vocação das referidas zonas para a promoção de Sistemas Orgânicos de Produção Agropecuária (Sopa).

1. Zona Urbanizada: sem vocação para Sopa;
2. Zona de Uso Intensivo: Sopa temporários;
3. Zona de Uso Restrito: Sopa permanentes;
4. Zona de APP: aproveitamento indireto de espécies florestais nativas;
5. Zona de Floresta Nativa: preservação ambiental e desenvolvimento de apicultura;
6. Zona de Hidrografia: sem vocação para Sopa.

A Tabela 2 apresenta a síntese da área pertencente a cada zona ambiental delimitada para o município de Arroio do Meio, de acordo com os critérios anteriormente indicados e justificados.

Tabela 2. Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico de Arroio do Meio

Zona Ecológica-Econômica	Área Total (km ²)	%
Zona Urbanizada	5,09	3,30
Zona de Uso Intensivo	62,37	40,46
Zona de Uso Restrito	16,39	10,63
Zona de Preservação Permanente	31,62	20,52
Zona de Floresta Nativa	33,85	21,96
Zona de Hidrografia	4,82	3,13
Total	154,14	100,00

Na sequência, a Figura 3 apresenta o mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico de Arroio do Meio, o qual apresenta a composição total das seis (6) zonas ambientais determinadas e delimitadas na área de estudo.

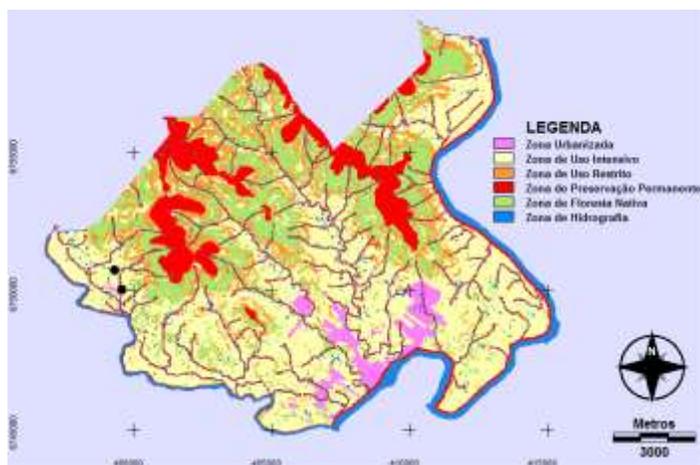


Figura 3. Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico do município de Arroio do Meio

A análise da Tabela 2 revela que 40,46% da área do município de Arroio do Meio está enquadrada na zona de uso intensivo, apresentando elevada aptidão para diversos tipos de atividades antrópicas. No contexto dos sistemas orgânicos de produção agropecuária, essa zona apresenta o maior potencial para a promoção, instalação e transição desse sistema alternativo de produção, principalmente recomendada para as culturas orgânicas temporárias. Outra zona que apresenta potencial para a promoção das culturas orgânicas é a zona de uso restrito, que representa 10,63% da área de estudo. Uma vez que essa zona apresenta fragilidade ambiental, as culturas temporárias não são indicadas. São indicadas na referida zona, as culturas orgânicas permanentes.

Ao realizar o cruzamento das atuais áreas de agricultura temporária de Arroio do Meio com a zona de uso intensivo proposta, obtém-se um resultado que mostra que 73,90% das áreas de agricultura estão localizadas em áreas que suportam as referidas culturas, no presente estudo localizadas na zona de uso intensivo. As demais áreas agrícolas (14,97 km² - 9,71% da área do município) estão localizadas em outras zonas, com destaque para a Área de Preservação Permanente (APP) e de Uso Restrito, em áreas que deveriam ser manejadas para evitar danos e impactos ambientais. Entende-se, no presente estudo, que essas áreas deveriam ser as prioritárias para a transição para um sistema orgânico de produção agropecuário.

As Zonas de Preservação Permanente e de floresta nativa, que juntas representam 42,48% da área do município, não são recomendadas para a promoção de nenhum tipo de atividade agropecuária tradicional, devendo ser conservados os locais em que apresentam cobertura vegetal e implantados programas de recuperação e de reflorestamento das áreas degradadas. As únicas culturas a serem permitidas nas duas zonas referidas consistem de plantios florestais nativos consorciados com a vegetação

nativa ou que tenham a função de recuperar as áreas degradadas. As demais zonas determinadas no estudo somam 6,43% e apresentam usos consolidados.

4 Conclusões

O zoneamento proposto nesse estudo consiste em uma análise em macroescala, que visa a indicar quais sistemas de produção são indicados em cada local e, ao mesmo tempo, indicar as áreas que deverão receber incentivo para serem preservadas. Em última análise, o Zoneamento Ecológico-Econômico realizado permite conhecer a vocação de cada área, podendo servir de instrumento para a adoção de políticas públicas que promovam o desenvolvimento econômico e social e a conservação dos recursos naturais e das áreas de relevante interesse ecológico.

A proposta de zoneamento ambiental permitiu indicar as áreas prioritárias de conservação, inclusive àquelas indicadas por legislação específica e as áreas que apresentam características mais favoráveis para a implantação de novas áreas de produção temporária e permanente de alimentos orgânicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – Fapergs – pelo auxílio financeiro disponibilizado por meio dos Editais de Auxílio Recém-Doutor e Procoredes.

ECOLOGICAL-ECONOMICAL ZONING – EEZ - FOR ORGANIC SYSTEMS OF FARMING PRODUCTION

ABSTRACT: Among the planning mechanisms available to the Government that could be used in territorial planning is the ecological-economic zoning - EEZ, which seeks for reconciliation between economic development and environmental quality. The aim of this study is to determine areas for the introduction and development of organic foods cultivation in the municipality of Arroio do Meio/RS/BR. The study has developed two proposals in order to recognize the territorial and environmental characteristics of the municipality and the vocation of different areas regarding anthropogenic occupation and environmental conservation: 1) EEZ indicating the uses and actions recommended for the rational use of the territory, 2) decision support routines for the determination of aptitude. The results of both evaluations pointed out that the city has approximately 40% of the framed area as a zone of intensive use, showing ability to promote organic foods production.

Keywords: organic agriculture (zones); areas of land use; geographic information system.

Referências

- [1] GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento. 3 ed. São Paulo: Edusp, 2008. 400 p.
- [2] REFOSCO, J. C. Modelos dinâmicos espaciais e sua utilização na análise de mudanças do uso do solo regional. In: ALMEIDA, C. M. DE; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, 2007, p. 328-366.
- [3] MILARÉ, E. Estudo prévio de impacto ambiental no Brasil. In: AB' SABER, A. N.; MÜLLER-PLANTENBERG, C. (Org.). Previsão de Impactos: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2006, p. 50-83.
- [4] ALTIERI, M. A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1998.
- [5] PIRES, J. S. R. Análise Ambiental Voltada ao Planejamento e Gerenciamento do Ambiente Rural: Abordagem Metodológica Aplicada ao Município de Luiz Antônio – SP. 1995, 166f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1995.
- [6] SANTOS, R. F. dos. Planejamento Ambiental - teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004, 184 p.
- [7] RANIERI, V. E. L. Discussão das potencialidades e restrições do meio como subsídio para o zoneamento ambiental: o caso do município de Descalvado (SP). 2000. 87f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Departamento de Engenharia Hidráulica, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2000.
- [8] DOMINGUES, C. V.; FRANÇOSO, M. T. Revista Brasileira de Cartografia, v. 1, n. 60, p. 71-78, abril, 2008.
- [9] BATTY, M. Apresentação. In: ALMEIDA, C. M. de; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). Geoinformação em urbanismo: cidade real X cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, 2007, p. 5-10.
- [10] SILVA, A. B. Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas: Unicamp, 1999. 236 p. (Coleção Livro-Texto).
- [11] FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 160 p.
- [12] BRASIL. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 11/07/2002.
- [13] BRASIL. Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 02 set. 1981. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm Acesso em: 15 abr. 2012.
- [14] MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro. 11 ed. São Paulo: Malheiros, 2003. 177 p.
- [15] CAMARGOS, M. N. Desafios da implementação do zoneamento ambiental: preservação dos manguezais e exploração de seus recursos naturais por população tradicional. In: Anais do congresso Brasileiro de Advocacia Pública, Paraty, RJ. 10: p. 1 - 12, 2006.
- [16] RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.
- [17] BRASIL. Lei Federal nº. 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº.s 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 20 jul. 1989. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm#art2 Acesso em: 15 abr. 2012
- [18] BRASIL. Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 16 set. 1965. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm#art2i Acesso em: 15 abr. 2012
- [19] CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 13 mai. 2002. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html> Acesso em: 15 abr. 2012
- [20] CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 13 mai. 2002. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html> Acesso em: 15 abr. 2012.
- [21] COSTA, T. C. C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). In: Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador: INPE. 8: p. 121 - 127, 1996.
- [22] BRASIL. Lei Federal nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 26 dez. 2006. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm Acesso em: 15 ago. 2012.