



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA MUNICÍPIO DE ITAARA- RS

Lidiane Bittencourt Barroso<sup>1</sup>; Tiago Mariosi Trevisan<sup>2</sup>; Delmira Beatriz Wolff<sup>3</sup>

### RESUMO

---

No município de Itaara, encontram-se alguns conflitos de uso da terra, devido principalmente à ocupação irregular em áreas de preservação, como as nascentes, matas ciliares, lagos e encostas. Nesse aspecto, o estudo do zoneamento ambiental torna-se importante porque pode ser usado como instrumento na gestão de recursos naturais, diminuindo os efeitos da deterioração do meio ambiente. Calculou-se a deterioração ambiental existente no município através da avaliação de sete parâmetros ambientais: declividade, densidade de drenagem, coeficiente de rugosidade, vegetação, ocupação humana, ação antrópica e área de cultivo agrícola. O município foi dividido em 213 unidades ambientais e em cada uma foram medidos os parâmetros e através dos dados obtidos foram atribuídos e tabulados os valores ponderados. Com esses valores obteve-se a equação de deterioração para cada unidade, definindo-se assim quatro classes ambientais: Área de Preservação Permanente, Área de Conservação Permanente, Área de Restauração e Área de Uso e Ocupação. Sendo o zoneamento ambiental um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, esse serve como subsídio para o planejamento ambiental do município, devendo direcionar e controlar o desenvolvimento urbano, garantindo dessa maneira a sustentabilidade dos ecossistemas.

**Palavras-chave:** parâmetros ambientais, área de preservação permanente, deterioração ambiental.

### ENVIRONMENTAL ZONING PROPOSAL FOR THE MUNICIPALITY OF ITAARA- RS

#### ABSTRACT

In the municipality of Itaara there are some land use conflicts mainly due to the irregular occupation in preservation areas, like headsprings, riparian forests, lakes and slopes. In this respect, the study of environmental zoning is important because it can be used as a management instrument of natural resources, reducing the effects of environment degradation. It was evaluated the existing environmental deterioration in the municipality through the evaluation of seven environmental parameters: declivity, draining density, roughness coefficient, vegetation, human habitation, human anthropic action and agricultural cultivation. The city was divided into 213 environmental units and in each one the parameters were measured. By means of evaluation of data obtained we allocated and tabulated pondered values. With these values the equation of deterioration to each unit was determined, thus defining four environmental classes: Permanent Preservation Area, Permanent Conservation Area, Restoration Area and Area of Use and Occupation. Environmental Zoning is one of the instruments of the National Policy for the Environment. Once it serves as a subsidy for the environmental planning of the municipality it must be used to orientate and control the urban development, ensuring in that way the sustainability of ecosystems.

**Keywords:** Environmental Parameters, Permanent Preservation Area Environmental Degradation.

---

<sup>1</sup> Licenciada e Bacharel em Engenharia Civil, especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, mestre em Engenharia Civil. Professora Colégio Técnico Industrial de Santa Maria – CTISM. E-mail: lidianebarroso@ctism.ufsm.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Ambiental pelo Centro Universitário Franciscano – UNIFRA. E-mail: tmtrevisan@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. E-mail: delmirawolff@hotmail.com.

## 1. INTRODUÇÃO

Ao identificar as áreas representativas dos diferentes ecossistemas, o zoneamento ambiental retrata o perfil ecológico-territorial, e cita as atividades, usos e tipos de ocupação que devam ser vedados, condicionados ou permitidos nas diversas áreas (ALMEIDA, 2004).

O zoneamento ambiental deve ser estabelecido pelo município e integrar-se à legislação urbanística, servindo de subsídio para a elaboração do Plano Diretor, instrumento básico e referencial do planejamento municipal. O planejamento territorial engloba o zoneamento urbano e rural e deve ter cunho ambiental.

Segundo Kurtz (2000), para minimizar essa deterioração ambiental é fundamental um planejamento, visando o uso racional dos recursos, proporcionando uma ocupação ordenada e melhor aproveitamento do espaço físico, minimizando prejuízos ao meio, tanto na administração pública, como da população inserida na área.

A Constituição Federal de 1988 prevê, no inciso IX do artigo 21, competência à União para elaborar e executar planos de ordenamento do território e de desenvolvimento econômico e social, utilizando metodologias de zoneamento (SENA, 1999).

Segundo Rocha (1997), o zoneamento ambiental faz parte de um conjunto de projetos ambientais desenvolvidos no sentido de fornecer uma orientação para o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais. Existem diversos tipos de zoneamento, os quais são implantados de acordo com o uso e a finalidade que se destinam, dentre eles: zoneamento agroecológico, zoneamento em unidades de conservação, zoneamento climático, zoneamento ambiental.

Para Mata (1981), o zoneamento ambiental procura ordenar o território segundo suas características bióticas e abióticas, com níveis de usos e atividades diferentes. A implementação do zoneamento está relacionada ao desenvolvimento econômico e social de uma região.

Conforme a lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), capítulo I, art. 1, inciso 5, da Política Nacional dos Recursos Hídricos, utiliza-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento ambiental para a elaboração do zoneamento ambiental.

Pode ser valioso para prevenir os danos decorrentes das inundações, deslizamentos de encostas e outros prejuízos sociais e econômicos ocasionados pelo uso inadequado do solo (ALMEIDA, 2004).

A determinação do uso da terra de um local permite compreender e avaliar os padrões de organização do espaço e a evolução do mesmo, para que melhor seja entendido o processo de ocupação pelo homem, bem como a evolução e/ou mudanças dos padrões de uso da terra.

No município de Itaara, grande parte da ocupação da terra se dá por florestas nativas ou plantadas, bem como extensas áreas de campo, paisagem comum e nativa da região, localizada ao norte, principalmente, utilizadas para a pecuária e agricultura. Segundo estudos realizados por Martins (2008), as pequenas áreas em que ocorrem conflitos de uso da terra são aqueles locais de uso agrícola e, pontualmente, áreas de ocupação irregular para moradias, locais esses que apresentam riscos para a população que ali vive.

Neste trabalho teve-se como objetivo geral a elaboração de uma proposta de zoneamento ambiental para o município de Itaara (RS). Os objetivos específicos foram: a) avaliar sete parâmetros ambientais: declividade, densidade de drenagem, coeficiente de rugosidade, vegetação, ocupação humana, ação antrópica e área de cultivo agrícola; b) avaliar a deterioração ambiental do município; e c) elaborar o mapa de zoneamento ambiental do município.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Itaara está localizado na microrregião geográfica de Santa Maria, região central do Rio Grande do Sul, aproximadamente no km 300 da BR-158, a 295 km da capital Porto Alegre, e a 14 km de Santa Maria. Faz limites ao Norte com o município de Julio de Castilhos, ao Sul e a Leste com o município de Santa Maria, e a Oeste com São Martinho da Serra.

Itaara possui uma área de aproximadamente 171 km<sup>2</sup> e uma população de 4.622 habitantes, sendo que 72,41% estão concentrados na zona urbana e 27,59% na zona rural (IBGE, 2008). O clima é do tipo Cfa, subtropical, com chuvas (precipitações) regulares todo o ano entre 1.500 e 1.750 mm. Também se caracteriza pela atuação de frentes frias e, mais eventualmente, pela formação de frentes quentes (SARTORI, 2000).

Conforme Martins (2008), a maior parte do município possui declives inferiores a 12%, situados ao norte e no centro do município, são áreas que correspondem ao topo do planalto, estando sob forte influência da rede de drenagem (cursos de água). As áreas correspondentes às menores declividades são aquelas com maior concentração da população, como é o caso da região centro do município. As declividades mais acentuadas, com mais de 47%, correspondem a áreas de preservação

permanente, e em sua maioria não são usadas para moradia, pois apresentam grandes riscos de deslizamento e cobertura vegetal densa.

Para elaboração da proposta de zoneamento ambiental foram utilizadas cartas topográficas, em formato digital, do Ministério do Exército na escala 1:50.000, elaboradas pela Diretoria de Serviço Geográfico, folhas SANTA MARIA (SH.22-V-C-IV-1, MI 2965/1), CAMOBI (SH.22-V-C-IV-2, MI 2965/2), VAL DE SERRA (SH.22-V-C-1-4, MI 2948/4) e as imagens de satélites do município: Ikonos de abril de 2001, com resolução espacial de 1m e CBERS-2 de agosto de 2008, com resolução de 20m, sendo a imagem Ikonos cedida pela Prefeitura Municipal de Itaara, e a imagem CBERS-2 obtida do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2008). Foram utilizados os programas computacionais de geoprocessamento ArcGIS versão 9.2, AutoCAD versão 2006, Microsoft Excel versão 2003 e Microsoft Word versão 2003.

A metodologia consistiu das seguintes fases: classificação das áreas ambientais, seleção da unidade ambiental, parâmetros ambientais, avaliação das degradações ambientais em cada unidade ambiental (hexágono) e seleção das classes ambientais para a proposta de zoneamento ambiental.

## 2.1. Classificação das áreas ambientais

Segundo a metodologia proposta por Kurtz (2000) e Rocha (1997), foram estabelecidas as seguintes classes para a elaboração da proposta de zoneamento ambiental:

Área de Preservação Permanente (APP): Corresponde a áreas de floresta nativa reservada à manutenção dos ecossistemas intactos, onde são proibidas visitas, à exceção de expedições científicas credenciadas pelos órgãos ambientais garantindo o futuro das próximas gerações e o não desaparecimento de espécies de flora e fauna silvestre em extinção;

Área de Conservação Permanente (ACP): Compreendem floresta nativa associada a alguma interferência antrópica, em que homem e natureza podem conviver sem grandes impactos ou traumas ambientais, destinadas a turismo ecológico.

Área de Restauração (AR): Correspondem a áreas de floresta nativa em que a deterioração ambiental já é bem visível, necessitando de interferências em políticas públicas e projetos para a recuperação do meio; e

Área de Uso e Ocupação (AUO): Correspondem a áreas destinadas à exploração, nas quais a interferência não acarretará dano ao meio, se executada de forma sustentável.

## 2.2 Seleção da unidade ambiental

Foi escolhida como unidade ambiental, para as análises das cartas topográficas e imagens de satélites, a figura do hexágono, pois segundo De Biasi (1970), essa figura é a que melhor representa as formas do terreno.

Utilizando o programa AutoCAD elaborou-se uma rede de hexágonos, em escala 1:50.000, com 213 hexágonos totais e parciais, com área média de 81 ha cada um. Com a utilização do programa ArcGIS esta rede foi colocada sobre as cartas topográficas e as imagens de satélites que abrangem o município de Itaara, tendo como base a rede de coordenadas UTM.

Os hexágonos foram numerados de 1 a 213 e em cada um foram digitalizados e determinados os temas (parâmetros ambientais) e com o levantamento dos dados, foram atribuídos e tabulados os valores ambientais ponderados.

## 2.3. Parâmetros ambientais

Foram selecionados sete parâmetros ambientais: declividade, densidade de drenagem, coeficiente de rugosidade, vegetação, ocupação humana, ação antrópica e área de cultivo agrícola. Cada um recebeu valores ponderados em função da importância ambiental (Tabela 1). Em relação a estes valores o mais alto expressa

a maior contribuição para a deterioração ambiental (situação menos favorável), enquanto o mais baixo corresponde à menor contribuição para a deterioração ambiental (situação mais favorável). Utilizou-se valor ponderado 1 para não dar valores nulos de deterioração.

A declividade foi calculada pela equação (1) (KURTZ, 2000):

$$H = \frac{\sum CN \times \Delta h}{A} \times 100 \quad (1)$$

em que: H é a declividade média (%);  $\sum CN$  é o somatório dos comprimentos de todas as curvas de nível na unidade ambiental considerada (hexágono) (m);  $\Delta h$  é a equidistância das curvas de nível (m); A é a área do hexágono (m<sup>2</sup>). A declividade é importante na velocidade de escoamento superficial, influenciando o processo de erosão dos solos, o que tornam as áreas mais planas ser mais procurada para ações antrópicas (ROCHA, 2006).

Dividiu-se a declividade em 6 classes, sendo que a que recebeu maior valor ponderado (6) possuiu a menor declividade, ou seja, terrenos mais planos, mais procurados para habitações. A classe de menor valor ponderado (1) possuiu a maior declividade. Estas áreas apresentam problemas de erosão e instabilidade de encostas, sendo consideradas áreas de preservação florestal.

**Tabela 1.** Parâmetros e valores ambientais utilizados na proposta de zoneamento ambiental para o município de Itaara, RS

Parâmetros ambientais	Valor ambiental	
	Mínimos	Máximos
Declividade	1	6
Densidade de drenagem	1	10
Coefficiente de rugosidade	1	4
Vegetação	1	6
Ocupação humana	1	6
Ação antrópica	1	6
Área de cultivo agrícola	1	6
Totais	7	44

A densidade de drenagem foi obtida pela equação (ROCHA, 2006):

$$D = \Sigma I (R,C,T)/A \quad (2)$$

em que: D é a densidade de drenagem (m/m<sup>2</sup>);  $\Sigma I (R,C,T)$  é o somatório dos comprimentos das ravinas, canais e tributários, no hexágono (m); A é a área do hexágono (m<sup>2</sup>).

Para Rocha (2006), a densidade de drenagem influencia diretamente os fenômenos de erosão e enchentes, indicando se a área em estudo apresenta solos permeáveis, rochas resistentes, relevo acidentado ou suave.

Dividiu-se a densidade de drenagem em 10 classes. A classe que obteve menor valor ponderado (1) possuiu a menor densidade de drenagem, sendo responsável por pouca ou nenhuma erosão e enchentes. A classe que recebeu maior valor ponderado (10) possuiu a maior densidade de drenagem, causando maior risco de erosão e enchentes.

O coeficiente de rugosidade (Ruggdeness Number – RN) foi determinado pela equação (ROCHA, 2006):

$$RN = D \times H \quad (3)$$

em que: RN é o coeficiente de rugosidade (adimensional); D é a densidade de drenagem do hexágono; H é a declividade média do hexágono. O RN é utilizado para diferenciar o uso potencial da terra em relação às características para agricultura, pecuária ou (re)florestamento (ROCHA, 2006).

O coeficiente de rugosidade foi dividido em quatro classes (A, B, C e D). A classe de menor valor de RN (A) recebeu o maior valor ponderado (4), representando os solos adequados para agricultura. A classe (B) recebeu o valor ponderado (3), representando os solos apropriados para pastagens. A classe (C) recebeu o valor ponderado (2), representando os solos apropriados para

pastagens e/ou reflorestamentos. A classe de maior valor de RN (D) recebeu o menor valor ponderado (1), representando os solos apropriados para reflorestamento.

A vegetação foi mapeada com base na imagem de satélite CBERS-2, determinando-se a área “verde” em cada hexágono. Dividiu-se a vegetação em seis classes, na qual se atribuiu o menor valor ponderado (1) para a ocupação total de vegetação no hexágono. O maior valor ponderado (6) foi atribuído à área sem vegetação.

A ocupação humana foi mapeada com base na imagem de satélite Ikonos, determinando-se a área habitada por humanos em cada hexágono. Dividiu-se a ocupação humana em seis classes, atribuindo-se o maior valor ponderado (6) para a área totalmente ocupada por humanos e o menor valor (1) para a área sem ocupação humana, ou seja, menor deterioração ambiental.

A ação antrópica foi mapeada com base na imagem de satélite CBERS-2, determinando-se a área que teve ação humana como casas, estradas, pastagens e barragens. A ação antrópica foi dividida em seis classes, na qual foi atribuído o menor valor ponderado a área sem ação humana e o maior valor a área totalmente afetada pela ação humana.

A área de cultivo agrícola (ACA) foi mapeada com base na imagem de satélite CBERS-2, determinando-se a área ocupada por agricultura. Dividiu-se a ACA em seis classes. Atribuiu-se o menor valor ponderado à área sem agricultura e o maior valor à área totalmente ocupada por agricultura.

Para separar os valores ponderados por classe nos parâmetros declividade, densidade de drenagem e coeficiente de rugosidade foi calculada a amplitude e o intervalo conforme Tabela 2. Amplitude é a diferença entre o maior e menor valor do respectivo parâmetro e o intervalo é esta amplitude dividida pelo número de classes. Ao menor valor do parâmetro foi adicionado o intervalo sucessivamente até completar o número de classes.

Para os parâmetros ambientais vegetação, ocupação humana, ação antrópica e área de cultivo agrícola, os valores ponderados das classes intermediárias foram obtidos dividindo-se a ocupação total (100%) pelo número de classes restantes, conforme Tabela 3.

**Tabela 2.** Valores ponderados por classe nos parâmetros declividade, densidade de drenagem e coeficiente de rugosidade, utilizados na proposta de zoneamento ambiental para o município de Itaara, RS.

Classes (%)	Codificação das declividades
52,94 a 63,50	1
42,37 a 52,93	2
31,8 a 42,36	3
21,14 a 31,70	4
10,57 a 21,13	5
0,00 a 10,56	6
Classes (m/m <sup>2</sup> )	Codificação densidade de drenagem
0,0000 a 0,0020	1
0,0021 a 0,0041	2
0,0042 a 0,0062	3
0,0063 a 0,0083	4
0,0084 a 0,0104	5
0,0105 a 0,0125	6
0,0126 a 0,0146	7
0,0147 a 0,0167	8
0,0168 a 0,0188	9
0,0189 a 0,0209	10
Classes (adimensional)	Codificação de coeficiente de rugosidade
0,318 a 0,423	1
0,212 a 0,317	2
0,106 a 0,211	3
0,000 a 0,105	4

**Tabela 3.** Valores ponderados por classe nos parâmetros vegetação, ocupação humana, ação antrópica e área de cultivo agrícola, utilizados na proposta de zoneamento ambiental para o município de Itaara, RS.

Classes (%)	Codificação vegetação
100 (ocupação total)	1
75 - 99	2
50 - 74	3
25 - 49	4
1 - 24	5
0	6
Classes (%)	Codificação ocupação humana
100 (ocupação total)	6
75 - 99	5
50 - 74	4
25 - 49	3
1 - 24	2
0	1
Classes (%)	Codificação ação antrópica
0 (sem ação antrópica)	1
1 - 24	2
25 - 49	3
50 - 74	4
75 - 99	5
100	6
Classes (%)	Codificação área de cultivo agrícola
100 (ocupação total da terra)	6
75 - 99	5
50 - 74	4
25 - 49	3
1 - 24	2
0	1



#### 2.4. Avaliação das deteriorações ambientais em cada unidade ambiental (hexágono)

Somando os valores ponderados máximos e mínimos de todos os parâmetros ambientais, calculou com a equação (4) a reta de deterioração ambiental:

$$Y = a \cdot X + b \quad (4)$$

em que: Y é a deterioração ambiental por hexágono; X são os valores encontrados pela aplicação dos parâmetros considerados; a, b = coeficientes.

Baseando-se na equação (4) calculou-se para cada hexágono o valor de deterioração ambiental Y, definindo-se assim as classes ambientais.

#### 2.5. Seleção das classes ambientais para a Proposta de Zoneamento Ambiental

A partir da equação (4) calculou-se o valor de Y em função da soma dos valores ponderados encontrados pela aplicação dos parâmetros (indicador total X). Para se definir as classes ambientais, calculou-se a amplitude e o intervalo das classes, dos valores de deterioração. Acrescentou-se uma fração da amplitude ao menor valor encontrado de deterioração ambiental, obtendo-se assim o primeiro intervalo correspondente à classe Área de

Preservação Permanente (APP). Repetiu-se esse procedimento, adicionando-se mais uma fração da amplitude ao intervalo superior da classe anterior e assim, sucessivamente, para as restantes classes ambientais: Área de Conservação Permanente (ACP), Área de Restauração (AR) e Área de Uso e Ocupação (AUO).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Determinação da equação de deterioração ambiental

Em cada unidade ambiental (hexágono) foram atribuídos valores ponderados para cada parâmetro em estudo, em que se somaram os valores ponderados mínimos e máximos.

Como pode ser visto na Tabela 1, o somatório dos valores ponderados mínimos foi 7, e o somatório dos valores ponderados máximos foi 44. Para o somatório dos valores mínimos, a porcentagem de deterioração ambiental foi considerada 0%, correspondendo à situação mais favorável, e para o somatório dos valores máximos, a porcentagem de deterioração foi considerada 100%, situação menos favorável. Tomando como base o somatório dos valores ponderados mínimos e máximos, determinou-se a equação (5) de deterioração ambiental

utilizando a regressão linear, conforme os passos a seguir:

- Para os valores mínimos ( $\Sigma_{\text{mín}} = 7$ ), tem-se:  $ax + b = 0 \rightarrow 7a + b = 0$ ;

- Para os valores máximos ( $\Sigma_{\text{máx}} = 44$ ), tem-se:  $ax' + b = 100 \rightarrow 44a + b = 100$ ;

Aplicando-se um sistema de equação foi possível calcular o coeficiente angular (a) e o intercepto (b), da reta de deterioração, em que  $a = 2,7027$  e  $b = -18,9189$ ; logo:

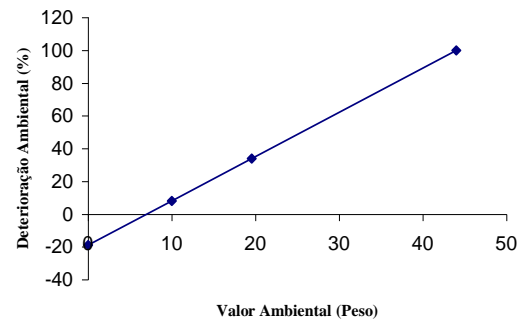
$$Y = 2,7027 * X - 18,9189 \quad (5)$$

Somando-se os valores ponderados recebidos de cada parâmetro de todos os hexágonos foi encontrado um valor  $X_{\text{total}} = 4160,0$ . Isso equivale a uma média de  $X_{\text{med}} = 19,53$ , logo, a média da Unidade Crítica de Deterioração foi:  $Y = 2,7027 * 19,53 - 18,9189$ , gerando uma deterioração ambiental do município de Itaara de 33,87% (Figura 1).

A correlação entre variáveis existe quando as mudanças sofridas por uma modificam também as outras. Para que exista correlação faz-se necessário que a reta corte o eixo X em algum ponto ( $b \neq 0$ ), desta forma ela existe quando a reta de regressão em Y não é paralela ao eixo X.

Analisando a figura 1 constata-se que à medida que os valores dos parâmetros aumentam, maior será a

deterioração ambiental, pois X e Y variam no mesmo sentido.



**Figura 1.** Reta de deterioração ambiental para a proposta de zoneamento ambiental para o município de Itaara (RS).

Pelo fato do município de Itaara possuir ao Sul, Leste e Oeste terrenos com declividades mais acentuadas, a expansão do município fica limitada ao centro e ao Norte, o que pode explicar a deterioração ambiental encontrada (33,87%), já que nas áreas com maiores declividades, o principal uso da terra é dado por florestas nativas, áreas estas ainda intocadas pelo homem e localizadas principalmente no rebordo do planalto.

### 3.2. Seleção das classes ambientais para a definição da Proposta de Zoneamento Ambiental

Para cada hexágono foi calculado o valor da deterioração ambiental (Y) utilizando a equação (5). Com o maior e o menor valor encontrado calculou-se a amplitude igual a 75,6756, e dividindo-se

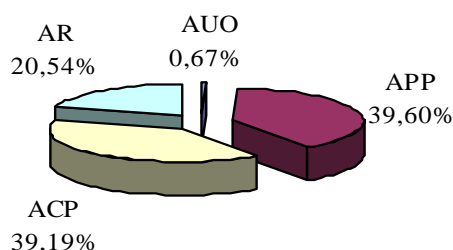
esta amplitude pelo número de classes, obteve-se o intervalo das classes ambientais igual a 18,9189. Ao menor

valor foram adicionados este intervalo e assim sucessivamente até completar as 4 classes, conforme Tabela 4.

**Tabela 4.** Tipos de classes ambientais e respectivos intervalos.

Classes	Intervalo das classes (%)
Área de Preservação Permanente	8,108 – 27,027
Área de Conservação Permanente	27,028 – 45,947
Área de Restauração	45,948 – 64,866
Área de Uso e Ocupação	64,867 – 83,786

A distribuição das classes da proposta de zoneamento ambiental para o município de Itaara pode ser visualizada pela figura 2, apresentando a porcentagem de área ocupada em cada uma.



**Figura 2.** Porcentagem da área correspondente às classes AR (Área de Restauração), AUO (Área de Uso e Ocupação), APP (Área de Preservação Permanente) e ACP (Área de Conservação Permanente).

A classe ambiental que ocupa a maior área do município é a Área de Preservação Permanente (APP), com 6830,63 ha (39,60%). São áreas de maior declividade, protegidas por lei, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, e evitar a extinção das espécies de fauna e flora.

Essas áreas devem ser protegidas da ação antrópica não podendo ser exploradas economicamente, proibindo-se o uso da agricultura ou pecuária. Para diminuir a erosão das encostas e assoreamentos de lagos, recomenda-se o reflorestamento dessas áreas.

Ocupando uma área de 6759,39 ha (39,19%) encontra-se a classes Área de Conservação Permanente (ACP). São áreas com menor declividade em relação às APP, nas quais pode haver a convivência do homem com a floresta sem causar grandes impactos ambientais. São áreas indicadas ao turismo ecológico, ao lazer, recreação, educação ambiental, esportes, trilhas ecológicas, entre outras. No caso de existir áreas com agricultura nas ACP, quando aprovado o Zoneamento Ambiental, essas poderão permanecer ficando impedida apenas as suas expansões.

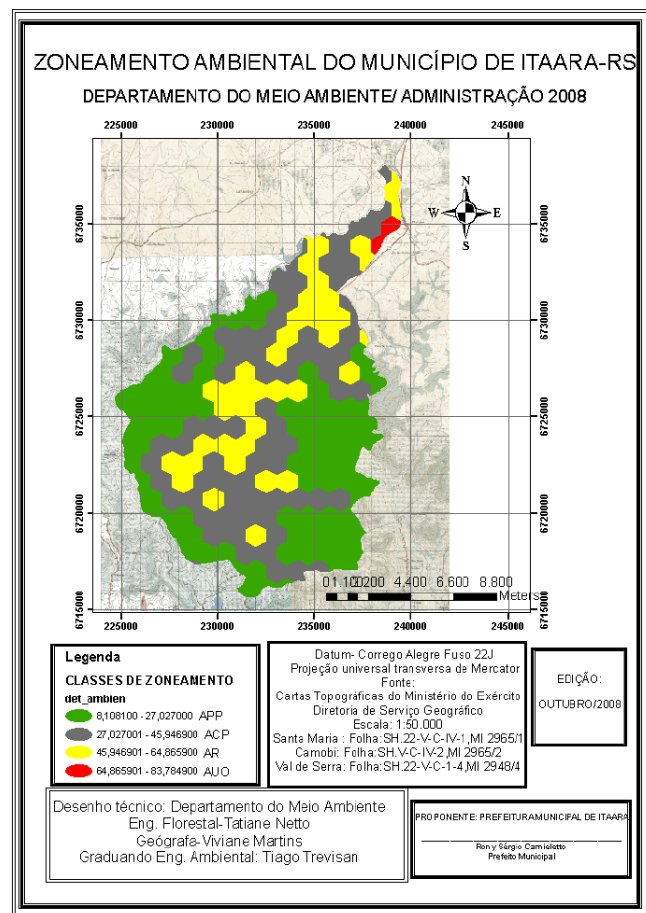
A classe Área de Restauração (AR) está distribuída numa área de 3543,03 ha (20,54%), e correspondem a áreas de floresta em que a deterioração ambiental já

é bem visível, necessitando de interferências em políticas públicas e projetos para a recuperação do meio. Localizam-se, principalmente, na região central e norte do município, áreas onde a declividade é pouco acentuada, e está localizada parte do perímetro urbano e zonas nas quais são praticadas atividades como a agricultura e a pecuária.

Essas práticas quando não possuem um manejo adequado causam a deterioração dos solos e, especialmente na agricultura, a poluição dos cursos de água desde as suas nascentes pelo uso freqüente de agrotóxicos. A classe com menor área

ocupada no município foi a Área de Uso e Ocupação (AUO), com 115,48 ha (0,67%). Localizada no extremo norte de Itaara, é uma área relativamente plana, recomendada para a ocupação humana, pastagens e agricultura. Dentre as classes propostas no zoneamento ambiental, esta é a área mais indicada para a instalação de qualquer empreendimento, necessitando previamente de licença do órgão ambiental responsável.

Na figura 3 encontra-se o mapa da Proposta de Zoneamento Ambiental para o município de Itaara que permite visualizar a distribuição espacial das classes.



**Figura 3.** Identificação das áreas e classes de zoneamento ambiental para o município de Itaara - RS. AR (Área de Restauração), AUO (Área de Uso e Ocupação), APP (Área de Preservação Permanente) e ACP (Área de Conservação Permanente).

#### 4. CONCLUSÕES

Com a metodologia utilizada na elaboração da proposta de zoneamento ambiental e com os resultados obtidos foi possível concluir que existe uma relação entre a deterioração ambiental do município (33,87%) e a porcentagem da área ocupada pela maior classe, já que são nessas áreas que se encontram a maior parte das matas nativas ainda não exploradas pelo homem.

Por meio do mapa de zoneamento elaborado conclui-se que a classe Área de Preservação Permanente (APP) está distribuída nas áreas mais declivosas e por isso recomenda-se que nessa classe seja proibida a exploração e a ocupação humana, pois sem a presença da vegetação, ocorrerão problemas de erosão do solo, trazendo complicações para o meio ambiente, principalmente o assoreamento dos rios.

A classe Área de Conservação Permanente (ACP) está localizada nas regiões centro, norte e sul do município. São áreas que já sofreram a ação do homem, e são recomendadas ao ecoturismo e recreação, forte atrativo no município.

No centro e ao norte do município pode-se verificar também a classe Área de Restauração (AR), na qual a deterioração ambiental pode ser vista com preocupação,

necessitando de uma intervenção urgente no sentido de reverter a situação.

Ocupando a menor área do município com apenas 0,67%, situado no extremo norte, encontra-se a classe Área de Uso e Ocupação (AUO), classe esta recomendada ao uso, ocupação e exploração, recebendo estradas, habitações, agricultura, pecuária e indústrias se possuem licença ambiental.

Como o zoneamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, desempenha um papel importante por auxiliar na tomada de decisão, servindo como subsídio para o planejamento ambiental do município, que por sua vez, deve direcionar e controlar o desenvolvimento urbano, garantindo dessa maneira a sustentabilidade dos ecossistemas.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R. et al. **Política e planejamento ambiental**. 3 ed., Rio de Janeiro: Thex Ed., 2004.
- BRASIL. Lei Federal nº. 9.433 de 08/01/97. **Institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos**.
- DE BIASI, M. **Carta de declividade de vertentes: convecção e utilização**. São Paulo: Instituto de Geografia, 1970.
- INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <http://

- www.inpe.br> Acesso em: 14 ago. 2008.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) > Acesso em: 23 jul. 2008.
- KURTZ, F. C. **Zoneamento ambiental em banhados**. Santa Maria: UFSM, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, 2000.
- MARTINS, V. C. org. **(Re) pensar o desenvolvimento de Itaara: discussões acadêmicas em prol do município**. História, geografia, economia e turismo. Itaara-RS: Multypress, 2008.
- MATA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: UFC, 1981.
- ROCHA, J. S. M. da. **Manual de projetos ambientais**. Brasília: MMA, 1997. 446 p.
- ROCHA, J. S. M. da. **Curso de aperfeiçoamento em projetos ambientais**. Petrobrás, Cipam, 2006. 135 p.
- SARTORI, M. G. B. **Clima e percepção**. 2000. 138 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- SENA, L. B. R. da. **Curso de especialização a distancia em instrumentos jurídicos, econômicos e institucionais para o gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: ABEAS, 1999. 193p.