

O Cadastro Multifinalitário e o Zoneamento Agroecológico em Microbacias Hidrográficas

Sergio Luiz Zampieri, M.Sc. ¹

Prof. Carlos Loch, Dr. ²

Hugo José Braga Dr. ³

¹ Doutorando em Engenharia de Produção na UFSC – Área Gestão Ambiental
End. Rua Gaspar Dutra, 440, apto 404 A. Bairro Estreito
88075-100 Florianópolis SC
✉ zampieri@eps.ufsc.br

² UFSC - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil
Área Cadastro Técnico Multifinalitário
✉ loch@ecv.ufsc.br

³ Epagri/Ciram – Empresa de Pesquisa Agropecuária e
Extensão Rural de Santa Catarina
✉ hjb@epagri.rct-sc.br

Conteúdo	<p>1 Introdução</p> <p>2 O Cadastro Multifinalitário e o Zoneamento Agroecológico</p> <p>3 Material e Métodos</p> <p>4 Resultados e Discussão</p> <p>4.1 Recomendações de Cultivo e/ou Plantio para as Espécies Anuais – Cultivo Tradicional</p> <p>4.2 Recomendações de Cultivo e/ou Plantio para Espécies do Tipo Permanente (Frutíferas)</p> <p>4.3 Recomendações de Cultivo e/ou Plantio para Forrageiras e Pastagens</p> <p>4.4 Recomendações de Plantio para as Espécies Florestais – Exóticas e Nativas</p> <p>5 Considerações Finais</p> <p>6 Referências Bibliográficas</p>
-----------------	--

Resumo: O uso do cadastro multifinalitário para o zoneamento agroecológico considerando as opções de cultivo ou plantio para a Microbacia Hidrográfica de Arroio do Tigre, localizada em Concórdia, Santa Catarina, com área de 1.030 hectares. Os resultados foram obtidos mediante a interpolação das classes de aptidão de uso das terras e da aptidão climática de 174 espécies agrícolas: (i) anuais; (ii) permanentes (fruticultura); (iii) pastagens e forrageiras (perenes e anuais de inverno e verão); e (iv) florestais (exóticas e nativas). No estudo foi possível identificar que 111 espécies agrícolas possuem aptidão favorável para plantio ou cultivo na microbacia hidrográfica.

Palavras chave: zoneamento agroecológico; microbacia; Santa Catarina.

Abstract: The using multifinality cadastral for the agroecological zoning this choice of agricultural species used in planting or cultivation, in the Arroio do Tigre micro-watershed, located in Concordia, Santa Catarina, with area of 1.030 hectares. The results were obtained through the crossing of the classes of aptitude of use of the lands and the climatic aptitude of the 174 agricultural species: (i) annual crops; (ii) permanent (fruits); (iii) pastures and forage crops (perennial and years of winter and summer); and (iv) forests (exotic and native). In study were identified 111 agricultural species to have a favorable aptitude for planting or cultivating in the micro-watershed.

Keywords: agroecological zoning; micro-watershed; Santa Catarina.

1 Introdução

O planeta defronta-se no início deste Milênio na busca de soluções para minimizar a dicotomia entre o crescimento populacional desenfreado e prover alimentos e recursos naturais para a humanidade. Neste sentido, a partir da década de 70, iniciaram-se estudos para determinar os níveis máximos de utilização das terras do planeta.

A capacidade de produção dos sistemas depende do clima, condições do solo, fisiografia, uso e manejo aplicados às terras, modelos de produtividade das culturas, adaptação aos ecotipos, fenologia e ciclo das plantas. A tipificação destes quesitos resulta na célula agroecológica, unidade mínima de atributos com similaridade de clima, solo e potencial biofísico de produção (Kassam *et al.*, 1990; Fao, 1997a; Fao, 1997b; Sivakumar & Valentin, 1997).

2 O Cadastro Multifinalitário e o Zoneamento Agroecológico

Antunes (1998) considera que o conceito de zoneamento originou-se na sociedade industrializada com o fito de estabelecer áreas com destinação especial. Neste enfoque, o zoneamento agroecológico para Antoine (1996) e Couto (1996) divide uma superfície de

terras em unidades menores com aptidão e potencial produtivo, diferente uma das outras, pelos aspectos físicos, biológicos, socioeconômicos e impactos ambientais.

O zoneamento permite identificar áreas com vantagens comparativas e limitações de uso. Braga & Zampieri (1996) e Sloat *et al.* (1996) sugerem utilizar o zoneamento agroecológico como ferramenta, do que, propriamente um fim, nos trabalhos de extensão e pesquisa, quando se consideram os fatores limitantes para incrementar a produção agrícola e florestal, nas políticas para a fixação do homem ao campo, na interação do componente socioeconômico e na participação ativa dos atores sociais.

Neste contexto, o cadastro multifinalitário, em um ambiente de crescentes conflitos sociais assume importância, quando possibilita explicitar formas de ocupação das terras, quanto ao uso atual e futuro, em relação ao planejamento sustentável, considerando a atividade antrópica, a movimentação das populações e os aspectos legais.

O cadastro multifinalitário pode ser utilizado para inferir tendências, inerentes do processo de gestão ambiental, considerando os aspectos: econômico, social e ambiental da área de estudo. Para tanto, Loch (1991) elaborou metodologia, em que arrola aspectos relacionados com a preservação do meio ambiente, acrescidas das duas últimas consideradas pelo autor como importantes: (i) mapear áreas de interesse, plotando as características dos problemas; (ii) dimensionar os focos de degradação, identificando as possíveis causas; (iii) manter mapas temáticos atualizados, utilizando o sensoriamento remoto; (iv) confrontar o avanço ou estabilidade dos problemas ambientais; (v) propor ações para segurar e conter as áreas sujeitas a deslizamentos e erosão; e (vi) otimizar os mecanismos de controle ambiental, causada pela expansão urbana.

Em trabalho na microbacia do córrego Taquara, no Distrito Federal, Assad *et al.* (1993) concluíram que o significativo número de unidades de mapeamento, constituíam subsídios importantes para planejar o uso e a conservação do solo e água. O planejamento foi realizado agrupando informações e formas de manejo dos produtores, refinando as informações na menor unidade, a propriedade rural.

3 Material e Métodos

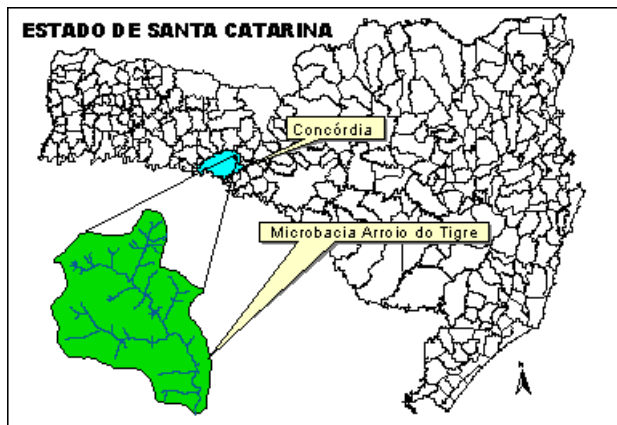


Figura 1 : Localização da Microbacia Hidrográfica de Arroio do Tigre, Concórdia, SC

A localização geográfica da área do presente estudo, situa-se na Microbacia Hidrográfica do Arroio do Tigre (MHAT), distante 21 km da sede do município de Concórdia, estado de Santa Catarina, conforme a Figura 1. A microbacia ocupa área aproximada de 1.030 ha, está localizada entre as coordenadas geográficas 27°06' e 27°09' de latitude sul e 52°09' e 52°13' de longitude a oeste de Greenwich, a hipsometria varia de 570 a 880m, em condições de declividade considerada forte.

Na classificação de Köppen, a MHAT possui clima mesotérmico úmido sem estação seca e com verão fresco, do tipo *Cfb*. Conforme Braga & Ghelre (1999) predomina o tipo climático mesotérmico brando (1), com isoterma do mês mais frio entre 13 e 15°C. A precipitação pluviométrica total anual (normal) varia de 1.460 a 1.820mm, chove de 129 a 144 dias/ano. A temperatura média anual (normal) varia de 15,8 a 17,9°C e sucede em média 12 a 22 geadas/ano.

A escolha da área de estudo tem suporte em trabalhos realizados na MHAT: (i) o Inventário das Terras em Microbacias Hidrográficas de Tassinari & Oliveira (1997), este documento detalha o ambiente, clima e o meio físico; (ii) o projeto piloto Desenvolvimento Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Epagri, 1997), o qual reúne dados edáficos e a avaliação da qualidade das terras; e (iii) as informações climáticas do Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina (Thomé *et al.*, 1999).

A integração destes trabalhos possibilitou mediante mapeamento a campo e fotointerpretação, que Tassinari & Oliveira (1997) identificassem cinco unidades fisiográficas, conforme a Figura 2: (i) cumes arredondados (C3); (ii) encostas erosionais-colúviais (E4); (iii) encostas colúvio-erosionais (E5); (iv) fundos de vales (Fv4); e (v) fundos de vales colúvio-erosionais (Fv5).

A aptidão de uso das terras da MHAT foi obtida segundo a metodologia sugerida no documento Desenvolvimento Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Epagri, 1997), o qual, classifica a qualidade das terras conforme os atributos da classe de aptidão física mais limitante, no caso: (1) ótima; (2) boa; (3) regular; e (4) não apta.

Neste caso, as letras minúsculas que seguem os algarismos arábicos identificam restrições para o uso das terras, de acordo com os seguintes atributos: (i) riscos de erosão (e); (ii) potencial de mecanização (m); (iii) condições para desenvolvimento das raízes (r); (iv) disponibilidade de água (a); (v) nutrientes (f); e (vi) oxigênio (o), conforme a Tabela 1, na qual está descrita a classificação e aptidão das terras das unidades fisiográficas da MHAT, bem como, as limitações em relação ao tipo de uso proposto.

A escolha da área de estudo tem suporte em trabalhos realizados na MHAT: (i) o Inventário das Terras em Microbacias Hidrográficas de Tassinari & Oliveira (1997), este documento detalha o ambiente, clima e o meio físico; (ii) o projeto piloto Desenvolvimento Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Epagri, 1997), o qual reúne dados edáficos e a avaliação da qualidade das terras; e (iii) as informações climáticas do Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina (Thomé *et al.*, 1999).

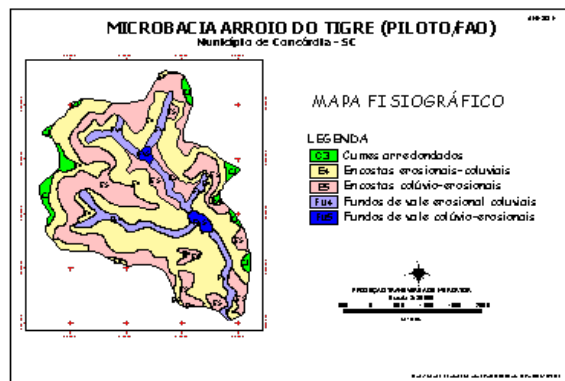


Figura 2 : Mapa fisiográfico da Microbacia de Arroio do Tigre, Concórdia, SC

Tabela 1 : Classificação e aptidão das terras para culturas anuais e permanentes, pastagens e reflorestamento nas unidades fisiográficas da Microbacia de Arroio do Tigre (Fonte: Epagri 1997, onde (a) = O cálculo da área foi obtido com o software Arc View.)

Unidade fisiográfica		Classificação da aptidão das terras para o cultivo e/ou plantio				
Símbolo (nome)	Área(a) (%)	Culturas anuais (Ca) – Tipo de cultivo		Fruticultura (Cp)	Pastagens (Cam)	Reflorestamento (Fr)
		Mínimo	Convencional			
C3	4,2	4r	4e/r	4r	3r	4r
E4	49,7	2er	4e	3e/m/r	2e	2e/r
E5	33,9	2e	3e	2e/m	1	1
Fv4	10,7	3f	4e	3e/f/m/r	2a/e	2e/r
Fv5	1,5	2o	2e/o	2o	1	2o

Em relação à Tabela 1, por ex. a simbologia **2e/m**, significa que nesta unidade fisiográfica a aptidão física é boa (**2**), no entanto, existem restrições quanto: aos riscos de erosão (**e**); e potencial de mecanização (**m**).

4 Resultados e Discussão

O estudo avaliou 174 diferentes opções de plantio e/ou cultivo agrícola, mediante procedimento que interpola as classes de aptidão de uso das terras e a aptidão climática das culturas: (i) anuais; (ii) permanentes (fruticultura); (iii) pastagens e forrageiras (perenes e anuais de inverno e verão); e (iv) florestais (exóticas e nativas).

Conforme a Tabela 2, uma unidade espacial hipotética da MHAT contendo os atributos: aptidão de uso das terras, tipo boa (2) e aptidão climática, tipo preferencial (1) resulta numa recomendação pedoclimática para uma espécie agrícola em análise do tipo: cultivo tolerado com restrição ligeira para a aptidão de uso das terras, por sua vez, simbolizada pelas letras "Tt"

Tabela 2 : Recomendação pedoclimática dos cultivos e/ou plantios agrícolas considerando as classes de aptidão climática e de uso das terras

Classes Classificação	Aptidão climática		
	Preferencial (1)	Tolerada (2)	Cultivo não recomendado (3)
Ótima (1)	Preferencial sem restrição de aptidão climática e de uso das terras (P)	Tolerada com restrição moderada para aptidão climática (Tc)	Não apta para plantio (Na)
Aptidão de uso das terras Boa (2)	Tolerada com restrição ligeira para a aptidão de uso das terras (Tt)	Tolerada com restrição ligeira para a aptidão de uso das terras e moderada para o clima (Ttc)	Não apta para plantio (Na)
Regular (3)	Marginal com restrição moderada de uso das terras (Mt)	Marginal com restrição moderada para aptidão climática e de uso das terras (Mct)	Não apta para plantio (Na)
Inapta (4)	Não apta para plantio (Na)	Não apta para plantio (Na)	Não apta para plantio (Na)

4.1 Recomendações de Cultivo e/ou Plantio para as Espécies Anuais – Cultivo Tradicional

No estudo avaliou-se 43 espécies anuais, mas somente 1,6% da área total da microbacia hidrográfica possui aptidão para plantio anual no modo convencional (vide Tabela 1), em que pese, o potencial edáfico considerado restrito recomenda-se os cultivos de alface, alho, aveia, batata, batata doce, brócolos, cebola, cenoura, cevada, colza, couve-flor, ervilha, feijão, feijão de vagem, feijão, girrasol, lentilha, melancia, milho, pimenta, pimentão, repolho, sorgo sacarino, tomate e trigo, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 : Avaliação espécies anuais no modo de cultivo convencional nas unidades fisiográficas da MHAT considerando as classes de aptidão climática e de uso das terras

Nome		Aptidão(a b)										Recomendação					
Popular	Científico	Climática			Uso das terras							Pedoclimática (c)					
		P	T	N	C3	E4	E5	Fv4	Fv5	C3	E4	E5	Fv4	Fv5			
Abóbora	<i>Cucurbita moschata</i>	2		4	4	3	4	2					Na	Na	Mct	Na	Ttc
Alcachofra	<i>Cynara scolymus</i>	2		4	4	3	4	2					Na	Na	Mct	Na	Ttc
Alface	<i>Lactuca sativa</i>	1			4	4	3	4	2				Na	Na	Mt	Na	Tt
Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>			3	4	4	3	4	2				Na	Na	Na	Na	Na
Alho	<i>Allium sativum</i>	1			4	4	3	4	2				Na	Na	Mt	Na	Tt

Amendoim	<i>Arachis hypogaea</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Aveia	<i>Avena sativa</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Batata (pri/ver)	<i>Solanum tuberosum</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Batata (out/inv)	<i>Solanum tuberosum</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Beterraba	<i>Beta vulgaris</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Brócolos	<i>Brassica oleracea</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Cará-amarelo	<i>Dioscorea caynensis</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Cará-comum	<i>Dioscorea trifida</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Cará-do-ar	<i>Dioscorea bulbifera</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Cará-inhame	<i>Dioscorea rotundata</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Cebola	<i>Allium cepa</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Cenoura	<i>Daucus carota</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Cevada	<i>Hordeum vulgare</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Chuchu	<i>Sechium edule</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Colza	<i>Brassica campestris</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Couve-flor	<i>Brassica oleracea</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Ervilha	<i>Pisum sativum</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Feijão-de-vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Feijão-fava	<i>Phaseolus lunatus</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Feijão-mungo	<i>Vigna mungo</i>		3	4	4	3	4	2	Na	Na	Na	Na
Fumo	<i>Nicotiana tabacum</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Lentilha	<i>Lens culinaris</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Lúpulo	<i>Humulus lupulus</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Mandioca-salsa	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Milho	<i>Zea mays</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc
Pimenta	<i>Capsicum frutescens</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Pimentão	<i>Capsicum annuum</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Repolho	<i>Brassica oleracea</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Soja	<i>Glycine Max</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Sorgo-sacarino	<i>Sorghum bicolor</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Tomate	<i>Lycopersico esculentum</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Trigo	<i>Triticum aestivum</i>	1	4	4	3	4	2	Na	Na	Mt	Na	Tt
Tulipa	<i>Tulipa gesneriana</i>	2	4	4	3	4	2	Na	Na	Mct	Na	Ttc

(a) Classes de aptidão climática: (1) preferencial; (2) tolerada e (3) cultivo não recomendado.

(b) Classes de aptidão de uso das terras: (1) ótima; (2) boa; (3) regular; e (4) inapta.

(c) Recomendação pedoclimática com base nos procedimentos adotados na Tabela 2.

4.2 Recomendações de Cultivo e/ou Plantio para Espécies do Tipo Permanente (Frutíferas)

Na análise das culturas permanentes, dentre as 31 avaliadas, recomenda-se 12 espécies para plantio: aspargo, cana de açúcar, caqui, citros, figo, goiaba, goiaba serrana, maçã, pêssego, quivi, videira americana e a européia, conforme a Tabela 4.

As espécies frutíferas são promissoras, desde que se aporte capital para implantar pomares, no entanto, a MHAT ainda não possui tradição nesta área. O potencial das frutíferas está numa situação privilegiada, especialmente nas unidades fisiográficas E5 e Fv5, que perfazem 35,4 % da área total.

Tabela 4 : Avaliação das culturas permanentes (fruticultura) nas unidades fisiográficas da MHAT, Concórdia, SC, considerando a classe de aptidão climática e de uso das terras

Nome		Aptidão ^(a b)										Recomendação				
		Climática					Uso das terras					pedoclimática ^(c)				
		P	T	N	C3	E4	E5	Fv4	Fv5	C3	E4	E5	Fv4	Fv5		
Abacate	<i>Persea americana</i>				3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na	
Abacaxi	<i>Ficus comosus</i>				3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na	

Acerola	<i>Malpighia glaba</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Aspargo	<i>Asparagus officinalis</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Banana	<i>Musa spp</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Cacau	<i>Theobroma cacao</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Café-arábica	<i>Coffea arabica</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Café-robusta	<i>Coffea canephora</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Caju	<i>A. accidentale</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Caqui	<i>Diospyros kaki</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Chá	<i>Camellia sinensis</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Citros	<i>Citrus spp.</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Figo	<i>Ficus carica</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Goiaba serrana	<i>Feijoa sellowiana</i>	1		4	3	2	3	2	Na	Mt	Tt	Mt	Tt
Lichia	<i>Litchi chinensis</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Maçã	<i>Pyrus domestica</i>	1		4	3	2	3	2	Na	Mt	Tt	Mt	Tt
Macadâmia	<i>M. integrifolia</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Mamão	<i>Carica papaya</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Mamona	<i>Ricinus communis</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Manga	<i>Mangifera indica</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Maracujá	<i>Passiflora</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Oliveira	<i>Olea europaea</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Pêra	<i>Pyrus communis</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Pêssego	<i>Prunus persica</i>	1		4	3	2	3	2	Na	Mt	Tt	Mt	Tt
Quiwi	<i>Actinidia chinensis</i>	2		4	3	2	3	2	Na	Mct	Ttc	Mct	Ttc
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Tamareira	<i>Phoenix dactyifera</i>		3	4	3	2	3	2	Na	Na	Na	Na	Na
Videira americ.	<i>Vitis labrusca</i>	1		4	3	2	3	2	Na	Mt	Tt	Mt	Tt
Videira européia	<i>Vitis vinifera</i>	1		4	3	2	3	2	Na	Mt	Tt	Mt	Tt

(a) Classes de aptidão climática: (1) preferencial; (2) tolerada e (3) cultivo não recomendado.

(b) Classes de aptidão de uso das terras: (1) ótima; (2) boa; (3) regular; e (4) inapta.

(c) Recomendação pedoclimática com base nos procedimentos adotados na Tabela 2.

4.3 Recomendações de Cultivo e/ou Plantio para Forrageiras e Pastagens

As pastagens de inverno e verão avaliadas totalizam 37 espécies, neste caso, as condições são menos restritivas que as culturas anuais e permanentes, sendo que duas delas não possuem recomendação favorável para plantio. Na avaliação das unidades fisiográficas da MHAT, conforme a Tabela 5 existe condições favoráveis para plantio em todas elas, exceto na unidade fisiográfica C3, que totaliza apenas 4,2% da área.

As pastagens constituem na prática uma pré-condição para proceder a bovinocultura de leite ou corte. Portanto, pode-se afirmar que são atividades complementares, por outro lado, as limitações edáficas das pastagens são menos restritivas daquelas impostas nos cultivos anuais e fruticultura, em parte, devido à cobertura do solo, em que as forrageiras predispõem o solo a riscos menores relativos à erosão.

Tabela 5 : Avaliação das culturas forrageiras e/ou pastagens nas unidades fisiográficas da MHAT, considerando a classe de aptidão climática e de uso das terras

Nome		Car (d)	Aptidão (a b)					Recomendação pedoclimática (c)							
Popular	Científico		Climática			Uso das terras		C3	E4	E5	Fv4	Fv5			
			P	T	N	C3	E4						E5	Fv4	Fv5
Aveia perene	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Aveia preta	<i>Avena strigosa</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Capim lanudo	<i>Holcus lanatus</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
C. pé-de-galinha	<i>Dactylis glomerata</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Festuca	<i>Festuca arundinacea</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Serradela	<i>Ornithopus roseus</i>	Ai	1			3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P

Trevo vermelho	<i>Trifolium pratense</i>	Ai	1	3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
T. subterrâneo	<i>T. subterraneum</i>	Ai	1	3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
T. vesiculoso	<i>T. vesiculosum</i>	Ai	1	3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Feijão miúdo	<i>Vigna sinensis</i>	Av	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Labe-labe	<i>Dolichos lab-lab</i>	Av	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Milheto	<i>Pennisetum typhoides</i>	Av	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Mucuna-preta	<i>S. aterrimum</i>	Av	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Teosinto	<i>Zea mexicana</i>	Av	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Alfafa	<i>Medicago sativa</i>	Pi	1	3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Cornichão	<i>Lotus corniculatus</i>	Pi	1	3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
Trevo branco	<i>Trifolium repens</i>	Pi	1	3	2	1	2	1	Mt	Tt	P	Tt	P
B. decumbens	<i>B. decumbens</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
B. humidicola	<i>B. humidicola</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Brizanta	<i>B. brizantha</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Canarana ereta	<i>E. pyramidalis</i>	Pv	3	3	2	1	2	1	Na	Na	Na	Na	Na
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Capim-ramirez	<i>P. guenoarum</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Capim-elefante	<i>P. purpureum</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Estrela afr. roxa	<i>C. ulemfuensis</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Estrela da África	<i>C. plectostachyus</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Gramão	<i>Anoxopus scoparius</i>	Pv	3	3	2	1	2	1	Na	Na	Na	Na	Na
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Hemátria	<i>H. altissima</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Kazagula	<i>Setaria anceps</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Leucena	<i>L. leucocephala</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Pensacola	<i>Pastalum suareae</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Setária nandi	<i>S. anceps cv. nandi</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc
Soja-perene	<i>Neotoma wightii</i>	Pv	2	3	2	1	2	1	Mct	Ttc	Tc	Ttc	Tc

(a) Classes de aptidão climática: (1) preferencial; (2) tolerada e (3) cultivo não recomendado.

(b) Classes de aptidão de uso das terras: (1) ótima; (2) boa; (3) regular; e (4) inapta.

(c) Recomendação pedoclimática com base nos procedimentos adotados na Tabela 2.

(d) Características: Ai = anual inverno; Av = anual verão; Pi = perene de inverno e Pv = perene de verão.

4.4 Recomendações de Plantio para as Espécies Florestais – Exóticas e Nativas

Na avaliação de plantio das 63 espécies florestais exóticas e nativas, identificou-se que 28 delas possuem aptidão favorável. Em que a bracatinga, erva-mate e araucária de acordo com a Tabela 6 se enquadram entre as espécies nativas preferenciais, sem restrições de aptidão climática e uso das terras. A insuficiência de informações detalhadas impossibilitou recomendar outras nativas adaptadas a região.

Caso os agricultores da MHAT implantassem espécies florestais, esta opção é favorável em 95,2% da área da microbacia. Entretanto, recomenda-se fazê-lo somente naquelas áreas das propriedades consideradas marginais, nas quais, não existe possibilidade de implantar outras atividades agrícolas.

Considerando a avaliação edáfica das terras, aconselha-se implementar o reflorestamento nas áreas em que existe vocação e aptidão para tanto, como nas unidades fisiográficas E4 e Fv4, desde que as mesmas não sejam utilizadas com pastagens.

Tabela 6 : Avaliação das espécies florestais exóticas e nativas nas unidades fisiográficas da MHAT, Concórdia, SC, considerando a classe de aptidão climática e uso das terras

Nome Popular	Nome Científico	Aptidão (a b) C (d)	Aptidão (a b)										Recomendação pedoclimática (c)				
			Climática			Uso das terras							Recomendação pedoclimática (c)				
			P	T	N	C3	E4	E5	Fv4	Fv5	C3	E4	E5	Fv4	Fv5		
Acácia-negra	<i>Acácia mearnsii</i>	e	1			4	2	1	2	2		Na	Tt	P	Tt	Tt	
A. marítima	<i>Acácia longifolia</i>	e	1			4	2	1	2	2		Na	Tt	P	Tt	Tt	

A. australiana	<i>Acácia melanoxylon</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Ágatis	<i>Agathis robusta</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Alnus	<i>Alnus glutinosa</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Araucária	<i>Araucária cunninghamii</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Cadam	<i>Anthocephalus chinensis</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Casuarina	<i>C. cunninghamiana</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Cipreste	<i>Cupressus lusitanica</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Criptomeria	<i>Cryptomeria japonica</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Eucalipto	<i>Eucaliptos "cambiju"</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Eucalipto	<i>Eucalyptus botryoides</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus cloeziana</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>E. dalrympleana</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus deanei</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Eucalipto	<i>Eucalyptus dunnii</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Eucalipto	<i>Eucalyptus elata</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Eucalipto	<i>Eucalyptus fastigata</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus grandis</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus macarthurii</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Eucalipto	<i>Eucalyptus maculata</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus nitens</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus pellita</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus pilularis</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus propinqua</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus resinifera</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus robusta</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus saligna</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Eucalipto	<i>Eucalyptus smithii</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Eucalipto	<i>Eucalyptus urophylla</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Eucalipto	<i>Eucalyptus viminalis</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Liquidâmbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Nogueira	<i>Aleurites moluccana</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Pinheiro china	<i>C. lanceolata</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Pinheiro brejo	<i>Taxodium distichum</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Pinus	<i>P. caribaea bahamensis</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Pinus	<i>P. caribaea caribaea</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Pinus	<i>P. caribaea hondurensis</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Pinus	<i>P. elliotii var. densa</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Pinus	<i>P. elliotii var. elliotii</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Pinus	<i>Pinus oocarpa</i>	e		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Pinus	<i>Pinus patula</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Pinus	<i>Pinus taeda</i>	e	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Uva-do-japão	<i>Hovenia dulcis</i>	e	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Angico	<i>Parapidtadenia rigida</i>	n	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Baguaçu	<i>Talauma ovata</i>	n		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	n	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	n		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Canjerana	<i>Cabrlea canjerana</i>	n		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na
Erva-mate	<i>Ilex paraguayensis</i>	n	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Guarapuvú	<i>S. parahybum</i>	n		3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na

Jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Jequitibá	<i>Carinina estrellensis</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Louro-branco	<i>Cordia trichotome</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Palmito	<i>Euterpe edulis</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Pau-marfim	<i>B. riedeanum</i>	n	2	4	2	1	2	2	Na	Ttc	Tc	Ttc	Ttc
Pinheiro	<i>Araucaria angustifolia</i>	n	1	4	2	1	2	2	Na	Tt	P	Tt	Tt
Sassafras	<i>Ocotea pretiosa</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Silva	<i>Mimosa bimucrona</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Sucurujuba	<i>Colubrina glandulosa</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na
Timbaúva	<i>E. cortorsiliquum</i>	n	3	4	2	1	2	2	Na	Na	Na	Na	Na

(a) Classes de aptidão climática: (1) preferencial; (2) tolerada e (3) cultivo não recomendado.

(b) Classes de aptidão de uso das terras: (1) ótima; (2) boa; (3) regular; e (4) inapta.

(c) Recomendação pedoclimática com base nos procedimentos adotados na Tabela 2.

(d) Características da origem das espécies: e = exótica e n = nativa.

5 Considerações Finais

O estudo avaliou 174 opções de plantio e/ou cultivo agrícola, sendo que 111 delas possuem aptidão favorável na microbacia hidrográfica. Em relação a área, somente 1,6% da área total é apta para o plantio de culturas anuais, para as frutíferas são 35,4%, ao passo que para as pastagens, forrageiras e espécies florestais podem ser implantadas plantios em 95,8% da área da microbacia hidrográfica. Na realidade, o plantio de florestas constitui a vocação natural da MHAT, em especial nas áreas consideradas marginais ou inaproveitadas das propriedades agrícolas.

O uso das terras de modo diferenciado é factível quando se observam os atributos climáticos e edáficos, relativos a cada espécie. Todavia, antes de proceder à implantação de qualquer espécie, devem ser realizados ensaios de comprovação e adaptação, ou verificar o comportamento das mesmas em locais com características similares àquelas da área de estudo.

As bases do zoneamento agroecológico proposto neste trabalho foram aceitas como alternativas viáveis para promover o desenvolvimento sustentável e harmônico em nível de uma microbacia hidrográfica.

6 Referências Bibliográficas

- ANTOINE, J.** La metodología ZAE/SIRT dela FAO: Herramientas para el manejo integrado y sostenible de los recursos de tierras. In: TALLER APLICACIONES METODOLOGIA DE ZONAS AGROECOLÓGICAS Y SISTEMAS DE INFORMACION DE RECURSOS DE TIERRAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 1996, Santiago. *Anais...* Santiago de Chile: FAO - Oficina Regional, 1996. p.32-50.
- ANTUNES, P.B.** *Direito ambiental*. 2.ed. (rev. e ampl.). Rio de Janeiro: Ed. Lúmen Júris. 1998. 505p.
- ASSAD, E., SANO, E., MEIRELLES, M., MOREIRA, L.** Estruturação de dados geoambientais no contexto da microbacia hidrográfica. In: ASSAD, E. & SANO, E. (Ed.). *Sistema de informações geográficas na agricultura*. Planaltina: Embrapa - CPAC, 1993. p.89-108.
- BRAGA, H.J., ZAMPIERI, S.L.** Zoneamento agroecológico y socioeconômico para el Estado de Santa Catarina - Brasil. Aspectos metodológicos y resultados. In: TALLER APLICACIONES METODOLOGIA DE ZONAS AGROECOLÓGICAS Y SISTEMAS DE INFORMACION DE RECURSOS DE TIERRAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 1996, Santiago. *Anais...* Santiago de Chile: FAO - Oficina Regional. 1996. p.95-120.
- BRAGA, H.J. & GUELLRE, R.** Proposta climática para o Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11; REUNIÃO LATINO AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2, 1999. Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1999. n.p. 1 CD.
- COUTO, W.** Adaptación de la metodología de zonificación agroecológica de la FAO para aplicaciones a diferentes niveles de zonificación en países de América Latina y el Caribe. In: TALLER APLICACIONES METODOLOGIA DE ZONAS AGROECOLÓGICAS Y SISTEMAS DE INFORMACION DE RECURSOS DE TIERRAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 1996, Santiago de Chile. *Anais...* Santiago de Chile: FAO - Oficina Regional. 1996. p.51-72.
- EPAGRI.** Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Projeto piloto/FAO. *Desenvolvimento sustentável em microbacias hidrográficas*. Informe final do Projeto Regional GCP/RLA 26JPN. Florianópolis: Epagri, 1997. 47p.
- FAO.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Estúdio de caso para validación metodológica sobre manejo integrado de información para desarrollo agrícola y rural sostenible. Comuna de Portezuelo - VII Región*. Santiago de Chile: FAO - Oficina Regional, 1997a. 71p. (Etapas III y IV).
- FAO.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Zonificación agroecológica -Guía general*. Roma: FAO, 1997b. 82p. (Boletín de Suelos, 73).
- KASSAM, A., SHAP, M., VELTHUIZEN, H., FISCHER, G.** Land resources inventory and productivity evaluation for national development planning. *Philosophical Transactions Royal Society*, London, v.329, p.329-401, 1990.
- LOCH, C.** A preservação do meio ambiente e a agrimensura. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA, 5, 1991. Campos do Jordão. *Anais...* Campos do Jordão: Federação Nacional dos Engenheiros Agrimensores, 1991.
- SIVAKUMAR, M.V.K., VALENTIN, C.** Agroecological zones and the assesment of crop production potencial. *Philosophical Transactions Royal Society*, London, v.352, p.907-916. 1997.
- SLOOT, P., CASTILLO, V., ENGELS, M., WAMBEKE, J.** El sistema de información de tierras y la zonificación agroecológica el proyecto Centa-Fao. In: TALLER SOBRE APLICACIONES DE LA METODOLOGIA DE ZONAS AGROECOLÓGICAS Y SISTEMAS DE INFORMACION DE RECURSOS DE TIERRAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 1996, Santiago. *Anais...* Santiago de Chile: FAO-Oficina Regional. 1996. p.129-154.
- TASSINARI, G., OLIVEIRA F.** *Inventário das terras em microbacias hidrográficas. MHAT. Concórdia SC*. Florianópolis: Epagri, 1997. 80p.
- THOMÉ, V.M., ZAMPIERI, S.L., BRAGA, H.J., PANDOLFO, C. et al.** *Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de*

