



ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO PRELIMINAR PARA A CULTURA DO LÚPULO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

*Enio Fraga da Silva,
Amaury de Carvalho Filho,
José Ronaldo de Macedo,
José Francisco Lumbreras
Ricardo de Oliveira Dart*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é preliminar e baseado nas informações atualmente disponíveis sobre a cultura do Lúpulo (*Humulus lupulus L.*) e nas condições pedoclimáticas observadas em pequenas áreas de produção experimental no Estado do Rio de Janeiro. É necessário, portanto, um detalhamento das informações de solos e melhor caracterização das exigências edáficas da cultura para uma avaliação mais circunstanciada.

Apesar do grande mercado consumidor de lúpulo no Brasil, a produção nacional dessa cultura é ainda incipiente, assim como são poucas as informações sobre adaptabilidade da planta, e de suas variedades e cultivares, às condições ambientais e de solo do país.

Tendo em vista a crescente expansão da produção cervejeira em pequena escala, voltada para atendimento ao consumo de cervejas especiais de maior valor agregado, em que a participação do lúpulo é um elemento diferenciador de sabor e qualidade e tem importância destacada; a produção dessa cultura surge como grande oportunidade de diversificação e desenvolvimento socioeconômico no meio rural, com uma perspectiva para a agricultura familiar devido às pequenas áreas envolvidas.

Nesse contexto, visando orientar a implantação e expansão da cultura do lúpulo no estado do Rio de Janeiro, várias ações têm sido desenvolvidas com o intuito de constituir uma base de conhecimento adequado para subsidiar a produção comercial sustentável do lúpulo no estado, entre as quais o zoneamento agroecológico constitui ferramenta de grande valor.

O Zoneamento Agroecológico apresenta como característica fundamental a organização sistêmica dos conhecimentos adquiridos sobre os recursos naturais e socioeconômicos de uma determinada região, e o estabelecimento das vocações dos diferentes geoambientes que a caracterizam. Tem por princípio a geração e a sistematização de informações visando o uso sustentável dos recursos naturais, para fins principalmente agrícolas (SILVA *et al.*, 1993). Constitui, portanto, um instrumento básico essencial tanto para a indicação das áreas com condições mais adequadas para implantação das lavouras, como para orientação de pesquisas futuras que aprofundem o conhecimento sobre as necessidades edafoclimáticas e o manejo da cultura, como também para a própria

avaliação de variedades e cultivares, em sua relação com as características dos solos e ambientes regionais.

Assim sendo, com o objetivo de servir de orientação geral para indicação das áreas mais adequadas para o cultivo do Lúpulo (*Humulus lupulus* L.), no estado do Rio de Janeiro, o zoneamento aqui apresentado, ainda que de caráter preliminar, constitui-se em uma etapa inicial, mas de fundamental importância, para a tomada de decisão no que se refere à expansão da cultura do lúpulo, conforme as condições ambientais prevaletentes no estado.

Cumprir destacar, no entanto, a carência de informações mais específicas sobre as exigências edafoclimáticas e adaptabilidade do lúpulo às diferentes condições pedoambientais do Estado do Rio de Janeiro, cujo detalhamento quanto às características e distribuição espacial é essencial para uma avaliação mais efetiva das potencialidades e requisitos para a produção sustentável da cultura do lúpulo no estado.

2. ZONEAMENTO BASEADO NAS CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO E INFORMAÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS SOBRE O CULTIVO DO LÚPULO.

No Brasil e no Rio de Janeiro, há ainda muito pouca informação sobre a cultura do Lúpulo e quanto à sua adaptabilidade às condições de solos e ambiente. Por se tratar de uma cultura que utiliza pequenas áreas para sua produção, e considerando o nível de detalhe da informação de solos atualmente disponível para o Estado do Rio de Janeiro, referente ao Levantamento de Reconhecimento de Baixa Intensidade, representado em um mapa de solos na escala 1:250.000 (CARVALHO FILHO, *et. al.*, 2003), cuja área mínima mapeável é superior a 250 ha, optou-se, numa primeira etapa, por fazer um zoneamento baseado nas características bioclimáticas do Estado, que possam permitir a produção sustentável da cultura. As informações edafoclimáticas sobre o cultivo do lúpulo foram obtidas em bibliografia de outros países e informações provenientes de algumas áreas de observação, com implantação recente da cultura, conduzidas pela Emater-Rio na região serrana do Rio de Janeiro e adjacências.

A grande variedade de solos no Estado do Rio de Janeiro é uma consequência das diversidades ambientais, em especial o material de

origem, relevo, vegetação e clima. Em termos dos domínios bioclimáticos verifica-se, relacionado com o tipo e a deciduidade da vegetação natural, predominância de clima do tipo Aw, seguido do tipo Cwa, enquanto nas partes mais elevadas da serra do Mar e da Mantiqueira predominam Cfb e Cwb (LUMBRERAS *et al.*, 2003).

Tendo em vista que a vegetação natural é indicativa das condições hídricas e térmicas dos solos, esta foi utilizada, em adição aos dados climáticos, para auxiliar na compartimentação dos Domínios Bioclimáticos do Estado e, complementarmente, dados de altitude constantes nas Folhas Topográficas produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - e pela Diretoria de Serviço Geográfico - DSG, do Ministério do Exército, na escala 1:50.000 (LUMBRERAS *et al.*, 2003).

3. CLASSES DE APTIDÃO PARA A CULTURA DO LÚPULO

Devido ao pouco conhecimento sobre a adaptabilidade da cultura do lúpulo às condições ambientais do estado do Rio de Janeiro, os resultados obtidos neste trabalho devem ser considerados de caráter preliminar, pois são necessárias mais informações a respeito das características e exigências edafoclimáticas da cultura, assim como das espécies e variedades melhor adaptadas, além do detalhamento das informações de solos para uma avaliação mais específica.

Conforme as condições ambientais dominantes no estado do Rio de Janeiro, no zoneamento preliminar da cultura do Lúpulo (*Humulus lupulus*, L.), apresentado no mapa - Zoneamento Agroecológico Preliminar da Cultura do Lúpulo (*Humulus lupulus* L.) para o estado do Rio de Janeiro - (Figura 1), foram identificadas 5 classes de aptidão: preferencial; ligeiramente restrita; moderadamente restrita; inapta preliminarmente; e inapta, detalhadas a seguir:

- **Preferencial (PR)** - Condições térmicas e hídricas satisfatórias.
- **Ligeiramente Restrita (LR)** - Condições térmicas e hídricas satisfatórias, com algumas restrições quanto à temperatura e deficiência hídrica.

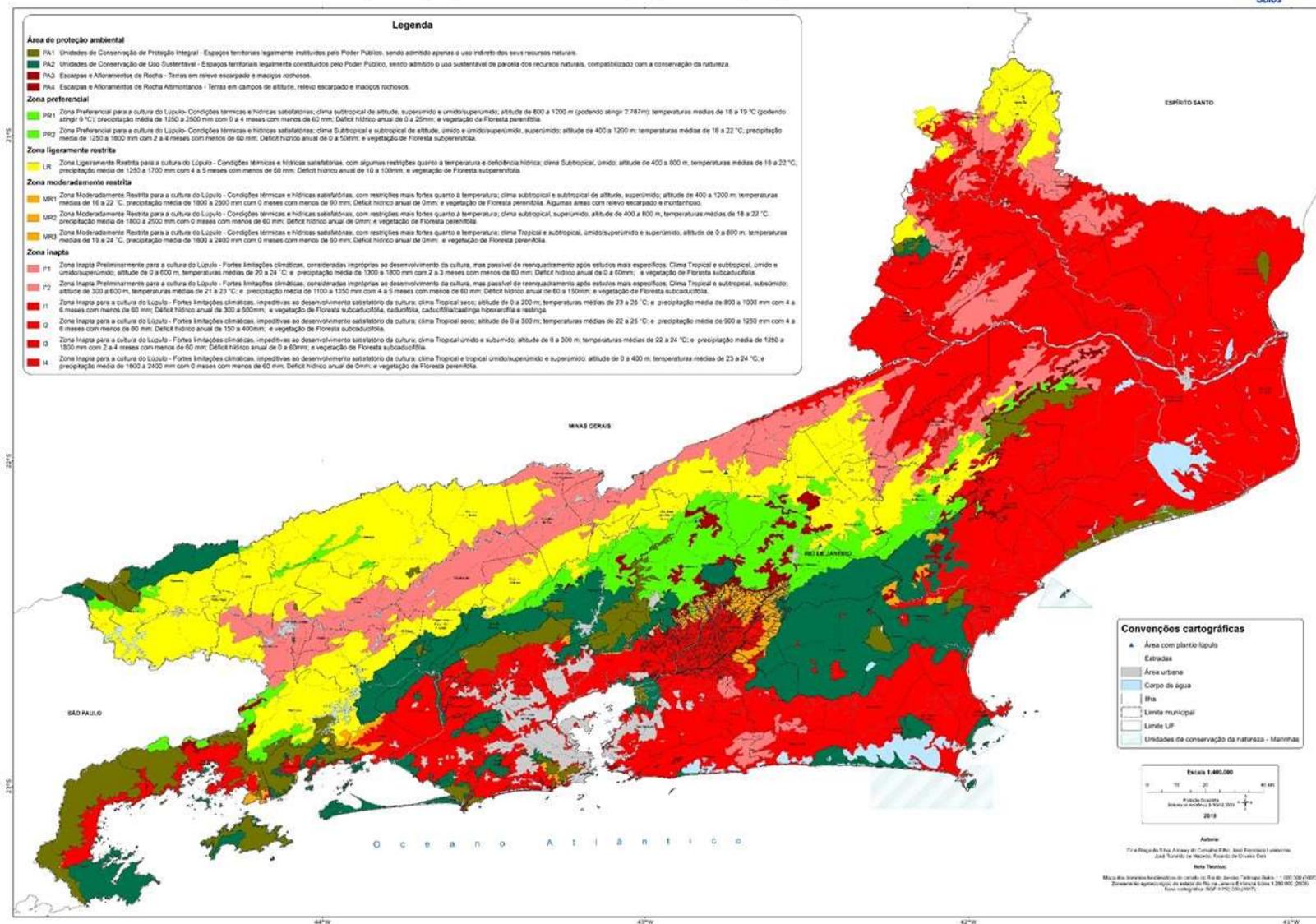
- **Moderadamente Restrita (MR)** - Condições térmicas e hídricas satisfatórias, com restrições mais fortes quanto à temperatura.
- **Inapta preliminarmente (I*)** - Fortes limitações climáticas, consideradas impróprias ao desenvolvimento da cultura, mas passível de reenquadramento após estudos mais específicos.
- **Inapta (I)** - Fortes limitações climáticas, impeditivas ao desenvolvimento satisfatório da cultura.

Para melhor diferenciação de condições ambientais, no mapa do Zoneamento Agroecológico Preliminar da Cultura do Lúpulo essas cinco classes de aptidão foram subdivididas, em função das características gerais dos domínios bioclimáticos (LUMBRERAS *et al.*, 2003), que expressam a interação entre a vegetação nativa, altitude, parâmetros climáticos e tipos de clima que ocorrem no estado do Rio de Janeiro, conforme apresentado no Figura 1.

Além das classes de aptidão para o lúpulo acima descritas, foram também individualizadas áreas destinadas à preservação dos recursos naturais, seja por restrições de caráter legal (unidades de conservação da natureza), seja por apresentarem remanescentes da vegetação nativa sob proteção ambiental (florestas, restingas, dunas e mangues), ou ainda devido às condições topográficas e de solos muito vulneráveis, em associação com afloramentos rochosos, conforme delimitado no mapa de solos 1:250.000 do estado do Rio de Janeiro (CARVALHO FILHO *et al.*, 2003).

Figura 1.2

Zoneamento agroecológico preliminar da cultura do lúpulo (*Humulus Lupulus*) para o Estado do Rio de Janeiro



² Para download do mapa acima, acesse a Infraestrutura de Dados Espaciais da Embrapa:GEOINFO pelo link <http://geoinfo.cnps.embrapa.br/documents/1867>

Quadro 1 - Classes de aptidão e características bioclimáticas referentes ao zoneamento agroecológico da Cultura do Lúpulo no Estado do Rio de Janeiro, e respectivas áreas (continua).

Símbolo¹	Zoneamento para a Cultura do Lúpulo	Área (ha)	Área (km²)	Estado (%)
PA1	Unidades de Conservação de Proteção Integral – Espaços territoriais legalmente instituídos pelo Poder Público, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.	247.332,17	2.473,32	5,66
PA2	Unidades de Conservação de Uso Sustentável – Espaços territoriais legalmente constituídos pelo Poder Público, sendo admitido o uso sustentável de parcela dos recursos naturais, compatibilizado com a conservação da natureza.	502.396,96	5.023,97	11,50
PA3	Escarpas e Afloramentos de Rocha - Terras em relevo escarpado e maciços rochosos.	44.885,22	448,85	1,03
PA4	Escarpas e Afloramentos de Rocha Altimontanos - Terras em campos de altitude, relevo escarpado e maciços rochosos.	26.159,70	261,60	0,60
PR1	Zona Preferencial para a cultura do Lúpulo- Condições térmicas e hídricas satisfatórias; clima subtropical de altitude, superúmido e úmido/superúmido; altitude de 800 a 1200 m (podendo atingir 2.787m); temperaturas médias de 16 a 19 °C (podendo atingir 9 °C); precipitação média de 1250 a 2500 mm com 0 a 4 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 0 a 25mm; e vegetação de Floresta perenifólia.	235.081,91	2.350,82	5,38
PR2	Zona Preferencial para a cultura do Lúpulo- Condições térmicas e hídricas satisfatórias; clima Subtropical e subtropical de altitude, úmido e úmido/superúmido, superúmido; altitude de 400 a 1200 m; temperaturas médias de 16 a 22 °C; precipitação média de 1250 a 1600 mm com 2 a 4 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 0 a 50mm; e vegetação de Floresta subperenifólia.	17.883,17	178,83	0,41
LR	Zona Ligeiramente Restrita para a cultura do Lúpulo - Condições térmicas e hídricas satisfatórias, com algumas restrições quanto à temperatura e deficiência hídrica; clima Subtropical, úmido; altitude de 400 a 800 m, temperaturas médias de 18 a 22 °C, precipitação média de 1250 a 1700 mm com 4 a 5 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 10 a 100mm; e vegetação de Floresta subperenifólia.	778.664,11	7.786,64	17,82

Quadro 1 - Classes de aptidão e características bioclimáticas referentes ao zoneamento agroecológico da Cultura do Lúpulo no Estado do Rio de Janeiro, e respectivas áreas (continuação)

Símbolo³	Zoneamento para a Cultura do Lúpulo	Área (ha)	Área (km²)	Estado (%)
MR1	Zona Moderadamente Restrita para a cultura do Lúpulo - Condições térmicas e hídricas satisfatórias, com restrições mais fortes quanto à temperatura; clima subtropical e subtropical de altitude, superúmido; altitude de 400 a 1200 m; temperaturas médias de 16 a 22 °C, precipitação média de 1800 a 2500 mm com 0 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 0mm; e vegetação de Floresta perenifólia. Algumas áreas com relevo escarpado e montanhoso.	339,59	3,40	0,01
MR2	Zona Moderadamente Restrita para a cultura do Lúpulo - Condições térmicas e hídricas satisfatórias, com restrições mais fortes quanto à temperatura; clima subtropical, superúmido, altitude de 400 a 800 m, temperaturas médias de 18 a 22 °C, precipitação média de 1800 a 2500 mm com 0 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 0mm; e vegetação de Floresta perenifólia.	14.239,93	142,40	0,33
MR3	Zona Moderadamente Restrita para a cultura do Lúpulo - Condições térmicas e hídricas satisfatórias, com restrições mais fortes quanto à temperatura; clima Tropical e subtropical, úmido/superúmido e superúmido, altitude de 0 a 800 m, temperaturas médias de 19 a 24 °C, precipitação média de 1600 a 2400 mm com 0 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 0mm; e vegetação de Floresta perenifólia.	33.677,18	336,77	0,77
I*1	Zona Inapta Preliminarmente para a cultura do Lúpulo - Fortes limitações climáticas, consideradas impróprias ao desenvolvimento da cultura, mas passível de reenquadramento após estudos mais específicos; Clima Tropical e subtropical, úmido e úmido/superúmido; altitude de 0 a 600 m, temperaturas médias de 20 a 24 °C; e precipitação média de 1300 a 1800 mm com 2 a 3 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 0 a 60mm; e vegetação de Floresta subcaducifólia.	15.159,54	151,60	0,35
I*2	Zona Inapta Preliminarmente para a cultura do Lúpulo - Fortes limitações climáticas, consideradas impróprias ao desenvolvimento da cultura, mas passível de reenquadramento após estudos mais específicos; Clima Tropical e subtropical, subúmido; altitude de 300 a 600 m, temperaturas médias de 21 a 23 °C; e precipitação média de 1100 a 1350 mm com 4 a 5 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 60 a 150mm; e vegetação de Floresta subcaducifólia.	460.246,52	4.602,47	10,53
I1	Zona Inapta para a cultura do Lúpulo - Fortes limitações climáticas, impeditivas ao desenvolvimento satisfatório da cultura; clima Tropical seco; altitude de 0 a 200 m; temperaturas médias de 23 a 25 °C; e precipitação média de 800 a 1000 mm com 4 a 6 meses com menos de 60 mm; Déficit hídrico anual de 300 a 500mm; e vegetação de Floresta subcaducifólia, caducifólia, caducifólia/caatinga hipoxerofila e restinga.	395.170,14	3.951,70	9,04

¹ **PR** – Preferencial; **LR** – Ligeiramente Restrita; **MR** – Moderadamente Restrita; **I*** – Inapta preliminarmente; **I** – Inapta; **PA** – Área de Proteção Ambiental.

Obs.: Déficit hídrico de acordo com a capacidade de água disponível (CAD) no solo de 100mm (Thornthwaite; Mather, 1955).

Fonte: Zoneamento Agroecológico do Estado do Rio de Janeiro (Lumbreras *et al.*, 2003).

Quadro 2 - Áreas do Zoneamento Agroecológico do Lúpulo em relação aos municípios da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, em hectare.

Municípios	Área Urbana	Corpo de Água	Ilha	I	I*	PA	MR	LR	PR	Total	Total (Km ²)
Bom Jardim	19,85	35,12				2.120,73	0,00	22.311,87	13.757,54	38.245,11	382,45
Cachoeiras de Macacu	13,53	105,42		38.328,11	690,71	27.408,57	27.695,59	0,00	1.220,14	95.462,07	954,62
Cantagalo	55,22	64,57	150,44	15.432,82	26.981,18	0,00	0,00	31456,89	0,00	74.141,12	741,41
Carmo	73,86	0,00	54,54	4.074,41	23.942,47	0,00	0,00	1927,48	0,00	30.072,76	300,73
Cordeiro	97,71	50,17		0,00	616,86	0,00	0,00	10.540,36	0,00	11.305,11	113,05
Duas Barras	32,66	0,00		0,00	0,00	3.448,09	0,00	26.986,12	7.492,30	37.959,17	379,59
Guapimirim	952,73	93,80		18.150,67	0,00	16.000,91	630,84	0,00	0,00	35.828,95	358,29
Macuco	122,23	0,00		0,00	6.038,46	0,00	0,00	1.675,71	0,00	7.836,40	78,36
Nova Friburgo	916,42	0,00		0,00	0,00	43.795,06	0,00	1.959,37	46.867,88	93.538,74	935,39
Petrópolis	169,50	109,65		241,94	0,00	46.176,29	649,31	3.567,89	28.278,82	79.193,40	791,93
Santa Maria Madalena	16,62	122,31		42.109,61	9.272,92	11.564,94	0,00	12.828,93	5.181,71	81.097,03	810,97
São José do Vale do Rio Preto	-	69,58		0,00	0,00	825,05	0,00	12.785,35	8.285,39	21.965,36	219,65
São Sebastião do Alto	-	366,88		25.230,17	10.877,90	0,00	0,00	3.246,72	0,00	39.721,66	397,22
Sumidouro	-	0,00		0,00	5.645,79	636,31	0,00	14.957,55	20.099,92	41.339,57	413,40
Teresópolis	1.473,16	16,56		0,00	0,00	25.294,32	0,00	0,00	50.551,60	77.335,64	773,36
Trajano de Moraes		604,85		3868,21	3.362,92	3.333,39	0,00	25.123,07	22.822,95	59.115,39	591,15
Total (ha)	3.943,50	1.638,91	204,98	147.435,94	87.429,20	180.603,64	28.975,74	169.367,30	204.558,26	1.168.014,58	
Total (Km²)	39,43	16,39	2,05	1.474,36	874,29	1.806,04	289,76	1.693,67	2.045,58	8.241,57	

4. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

1. Os resultados do Zoneamento da Cultura do Lúpulo no Estado do Rio de Janeiro apresentados são preliminares, sendo necessários estudos mais aprofundados sobre o desenvolvimento de variedades e cultivares de lúpulo em sua relação com os tipos de solos e características ambientais, e maior detalhamento da informação de solos existente (levantamentos de solos em escala 1:25.000 ou mais detalhado) das áreas climaticamente aptas para a realização de um zoneamento agroecológico melhor embasado.
2. É imprescindível a orientação de técnicos capacitados para a escolha da área para a implantação da cultura.
3. A cultura deve ser instalada em áreas de relevo plano (0 a 3% de declividade) ou suave ondulado (3 a 8%), não sendo recomendada em áreas com declividade maior que 15% por questões de segurança e manejo da cultura.
4. Os solos indicados devem ser profundos, sem camadas compactadas e preferencialmente de textura média. É recomendável o uso de fertilizantes, corretivos e incorporação de matéria orgânica.
5. Devem ser evitados solos com restrições de drenagem interna, em geral situados nas posições inferiores da paisagem, caracterizados por cores acinzentadas e presença de lençol freático próximo da superfície, sujeitos a encharcamento ou inundações temporárias na época chuvosa.
6. Devem ser utilizadas práticas de conservação do solo, tais como plantio em curva de nível, terraceamento, uso de cobertura morta, etc.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; WITTERN, K. P.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D. dos; CALDERANO FILHO, B.; OLIVEIRA, R. P. de; AGLIO, M. L. D.; SOUZA, J. S. de; CHAFFIN, C. E.; MOTHCI, E. P.; LARACH, J. O. I.; CONCEIÇÃO, M. da; TAVARES, N. P.; SANTOS, H. G. dos; GOMES, J. B. V.; CALDERANO, S. B.; GONCALVES, A. O.; MARTORANO, L. G.; BARRETO, W. de O.; CLAESSEN, M. E. C.; PAULA, J. L. de; SOUZA, J. L. R. de; LIMA, T. da C; ANTONELLO, L. L.; LIMA, P. C. de. **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 32).

LUMBRERAS, J. F.; NAIME, U. J.; CARVALHO FILHO, A. de; WITTERN, K. P.; SHINZATO, E.; DANTAS, M. E.; PALMIERI, F.; FIDALGO, E. C. C.; CALDERANO, S. B.; MEDINA, A. I. de M.; PIMENTEL, J.; CHAGAS, C. da S.; GONÇALVES, A. O.; MARTORANO, L. G.; TÔSTO, S. G.; BRANDÃO, E. S.; AMARAL, F. C. S. do; LIMA, J. A. de S.; VALLE, L. da C. S.; PEREIRA, N. P.; BARUQUI, A. M.; PRADO, R. B.; OLIVEIRA, R. P. de.; ÁGLIO, M. L. D.; SANTOS, L. C. de O.; ANJOS, G. T. dos. **Zoneamento agroecológico do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

SILVA, F. B. R. e; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C.; BRITO, L. T. L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LEITE, A. P. **Zoneamento agroecológico do Nordeste, diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/Recife, PE: EMBRAPA-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2v.

