

CAPÍTULO

4

Solos e Aptidão Pedoclimática para o Cultivo da Seringueira no Acre

Nilson Gomes Bardales
Edson Alves de Araújo
Antonio Willian Flores de Melo
Eufra Ferreira do Amaral
João Luiz Lani

Foto: Rivaldave Coelho Gonçalves



Introdução

Carmo e Figueiredo (1985), Bataglia et al. (1987), Matos et al. (1995), Cunha et al. (2000) e Carmo et al. (2000) enfatizaram em seus estudos a importância da classe de solo no crescimento e na produção de seringais de cultivo.

As características físicas do solo constituem os principais fatores limitantes ao desenvolvimento da seringueira (Marques, 1988; Carmo et al., 2003), uma vez que, embora as características químicas sejam relevantes, são mais facilmente corrigidas por meio das práticas de calagem e adubação. Por outro lado, as características de natureza física, mineralógica e morfológica são definitivas e seus efeitos são pouco mitigáveis pelas práticas de manejo.

Cunha et al. (2000) citam, com relação às propriedades físicas dos solos, que a seringueira necessita de solos profundos, porosos, bem drenados onde o seu sistema radicular possa se desenvolver plenamente, possibilitando o suprimento de água, nutrientes e uma boa fixação da árvore.

Os solos adequados para o cultivo da seringueira, em geral, devem apresentar profundidade efetiva superior a 200 cm, pH entre 4,5 e 5,5, boa drenagem, baixo conteúdo de silte e gradiente textural baixo (Motta, 2007; Terra, 2012).

A boa disponibilidade de água constitui um aspecto fundamental para a cultura da seringueira, uma vez que a planta necessita retirar do solo uma grande quantidade de água para suportar uma produção de látex que chega a conter 68% de água (Carmo et al., 2003). A disponibilidade adequada de água é função não só dos aspectos climáticos, mas também das características dos solos para reter a umidade.

A seringueira é mais adaptada a solos de textura argilosa (Carmo et al., 2004), em função de sua maior retenção de umidade. Os solos de textura média apresentam também bom potencial para serem explorados com a cultura, desde que estejam em áreas com alta precipitação pluvial.

Solos arenosos, por sua vez, caracterizados pela baixa retenção de água e sujeitos à lixiviação intensa de nutrientes não são indicados para a cultura (Minas Gerais, 1980).

Gonçalves et al. (2013) enfatizam que o solo tem grande relevância para o cultivo da seringueira, pois esse sistema suporta a planta e abriga grande diversidade de agentes bióticos e não bióticos importantes para a heveicultura. As características apropriadas para o cultivo da seringueira são:

- a) Profundidade mínima de 1 m sem barreira de impedimento.
- b) Camada de solo superior a 3 m sem lençol freático.
- c) Espessura mínima de 80 cm da superfície sem a presença de tabatinga.
- d) Percentual de concreções lateríticas não superior a 15%.
- e) Conteúdo de argila não superior a 30%.
- f) Textura média, proporção de argila entre 15% e 35%.
- g) Teor de matéria orgânica de 5%.
- h) Teor de minerais de 45%, exceto em pedras.
- i) Teor de porosidade de 25%.
- j) Conteúdo de água de 25%.

Carmo et al. (2000) esclarecem que um programa de expansão da área plantada com seringueiras representaria um esforço expressivo em termos ambientais, uma vez que, além de contribuir para o sequestro do carbono da atmosfera, melhora da qualidade ambiental e produção de madeira, ainda tem vida útil de 30 anos para a produção de látex, como atrativo extra do ponto de vista econômico. Destaca-se ainda que uma oferta extra de borracha natural também poderá reduzir a produção de borracha sintética, que é um produto altamente poluente, resultante de um processo industrial oriundo do petróleo.

O objetivo deste capítulo foi espacializar as áreas aptas ao cultivo da seringueira, tendo como referencial a base de dados de perfis de solos descritos no Acre e de dados geográficos do zoneamento ecológico-econômico do Acre (escala de 1:250.000), ordenados por municípios, para auxiliar os gestores, extensionistas e técnicos que trabalham com essa cultura no estado.

Metodologia adotada

A área de estudo corresponde a toda área desmatada do estado do Acre até o ano de 2016 (Acre, 2017). Com aproximadamente 23.360 km², entre as latitudes de 7°7'S e 11°8'S e as longitudes de 66°30'W e 74°0'W, essa superfície territorial compreende 14,2% da área total do estado.

Para estruturação da base de dados de solos do estado do Acre foram utilizados os perfis sistematizados por Amaral (2007). Os dados morfológicos utilizados consistiram na drenagem e profundidade efetiva. Os dados de física utilizados foram a composição granulométrica, analisada pelo método da pipeta (Embrapa, 1997), e os químicos foram pH em água, cálcio, magnésio, alumínio trocável e potássio (Embrapa, 2011). A acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$) e o

fósforo disponível estavam de acordo com Defellipo e Ribeiro (1997), e o carbono orgânico total conforme metodologia de Walkley e Black (1934).

Foram ainda calculadas a saturação de alumínio, saturação de bases e capacidade de troca de cátions (CTC) de acordo com Embrapa (2013).

Os pontos dos perfis (Amaral, 2007) foram integrados com o mapa de solos do ZEE na escala de 1:250.000 (Acre, 2006) de forma a ter variabilidade superficial e subsuperficial de perfis em cada unidade de mapeamento (Figura 1).

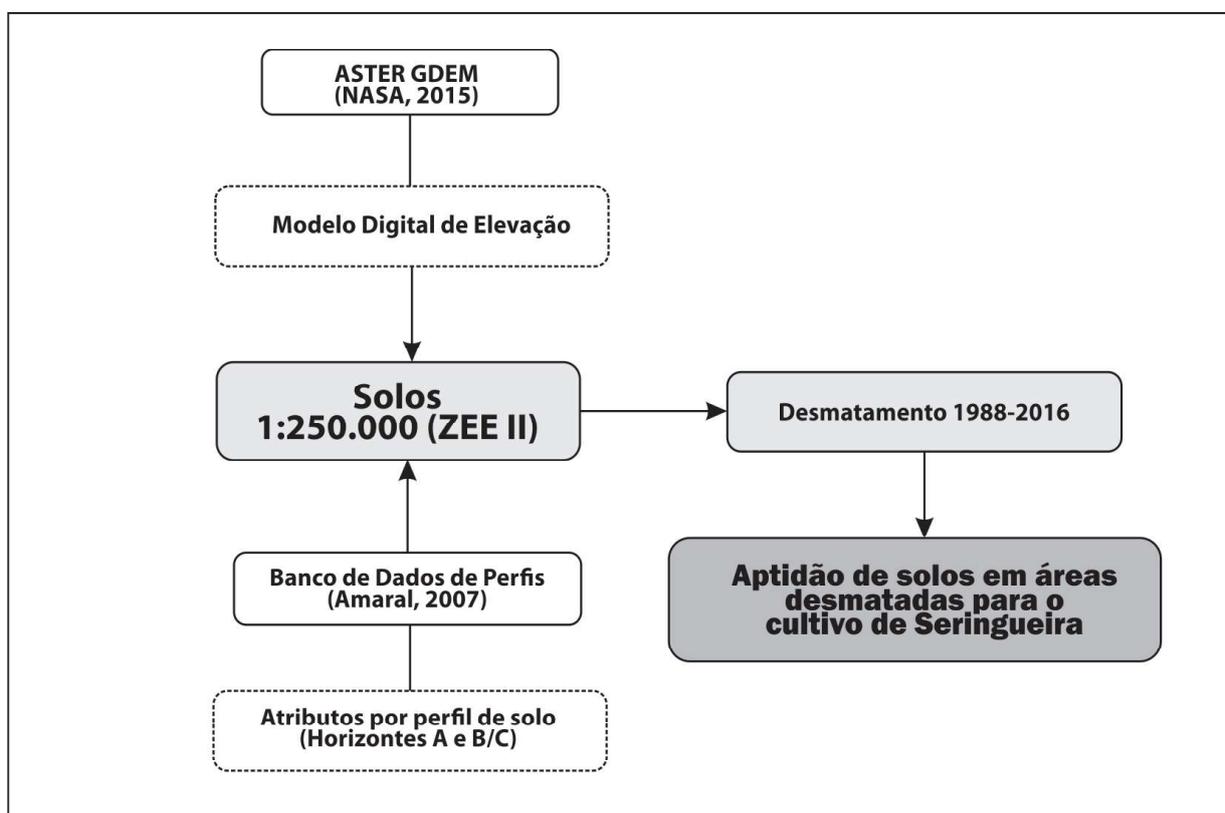


Figura 1. Fluxograma metodológico para obtenção da aptidão dos solos destinados ao cultivo da seringueira nas áreas desmatadas do estado.

Fonte: Amaral (2007) e Nasa (2015).

Os dados de paisagem foram aqueles relacionados ao relevo de cada unidade de mapeamento. Com o uso de imagens de radar Aster com pixel de 30 m (Nasa, 2011) foi construído o modelo digital de elevação hidrológicamente consistente, que foi a base para a estratificação e é essencial para o conhecimento dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem em uma determinada paisagem (Luiz et al., 2007).

Para cada variável pedológica procedeu-se à estratificação em quatro classes, de acordo com os requerimentos da cultura da seringueira (Tabela 1): preferencial, recomendável, pouco recomendável e não recomendável. A classe preferencial representa as condições ótimas para a cultura, a recomendável representa condições adequadas com ligeiras restrições, a classe pouco recomendável já apresenta restrições consideráveis e a não recomendável constitui aquelas áreas nas quais o parâmetro se apresenta com condições inadequadas para a cultura.

As variáveis foram estratificadas em quatro grupos para permitir uma visão integrada dos níveis de restrição:

- a) Morfologia – considerando as variáveis de difícil correção como drenagem, relevo, profundidade efetiva e textura.
- b) Fertilidade – considerando as variáveis integradoras como a saturação de bases e capacidade de troca de cátions no horizonte subsuperficial.
- c) Mineralogia – considerando a atividade de argila como indicador da composição mineralógica.
- d) Matéria orgânica – considerando o teor de carbono no horizonte superficial como indicador de estrutura do solo.

Para definição da aptidão pedológica no manejo simples foi considerada uma média aritmética das variáveis de morfologia e de fertilidade, uma vez que se tem, nesse caso, a convivência do produtor com todas as restrições sem possibilidades de correção, assim a aptidão foi definida segundo a fórmula:

$$AP = (\text{Morfologia} + \text{Fertilidade})/2$$

Para definição da aptidão no nível de manejo regular com práticas de adubação e calagem foi considerado como elemento de enquadramento o grupo de variáveis da morfologia e mineralogia, uma vez que se prevê correção da fertilidade e da acidez do solo como base do manejo:

$$AP = (\text{Morfologia} + \text{Mineralogia})/2$$

Para o nível de manejo avançado foram considerados, além das variáveis morfológicas, os níveis de carbono, uma vez que nesse nível se quer obter um manejo com práticas conservacionistas avançadas, e a equação utilizada para expressar a aptidão foi:

$$AP = (\text{Morfologia} + \text{Mineralogia} + \text{Matéria orgânica})/3$$

Tabela 1. Requerimentos pedológicos para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Parâmetro	Classe de aptidão pedológica			
	Preferencial (4)	Recomendável (3)	Pouco recomendável (2)	Não recomendável (1)
Drenagem	Bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente drenado	Mal drenado, muito mal drenado, excessivamente drenado, fortemente drenado, acentuadamente drenado
Relevo	Plano (0%–3%), suave ondulado (3%–8%)	Ondulado (3%–8%)	Forte ondulado (20%–45%)	Montanhoso (45%–75%), escarpado (>75%)
Profundidade efetiva	Muito profundo (>200 cm)	Profundo (>100 e <= 200 cm)	Pouco profundo (>50 e <= 100 cm)	Raso (<= 50 cm)
Grupamento textural	Média (<35% argila e >15% areia)	Argilosa (35% a 60% argila)	Muito argilosa (>60% argila), siltosa (<35% argila e <15% areia), arenosa (>70% areia)	
Atividade de argila	Atividade muito baixa (<8 cmol _c kg de argila)	Atividade moderadamente baixa (8 a <17 cmol _c kg de argila)	Atividade média (17 a <27 cmol _c kg de argila)	Atividade muito alta (>27 cmol _c kg de argila)
Capacidade de troca de cátions	Alto (>10,0 cmol _c kg ⁻¹)	Médio (4,5–10,0 cmol _c kg ⁻¹)	Baixo (<4,5 cmol _c kg ⁻¹)	
Saturação de bases	Eutróficos (>= 50%)	Distróficos (<50%)	Oligotróficos (<35%)	
Carbono	Alto (>1,4 dag kg ⁻¹)	Médio (0,8–1,4 dag kg ⁻¹)	Baixo (<0,8 dag kg ⁻¹)	

Fonte: Minas Gerais (1980), Carmo et al. (2003), Carmo et al. (2004) e Gonçalves et al. (2013).

Resultados

Aspectos de morfologia

Os aspectos de morfologia consideram a distribuição no estado do Acre da drenagem, relevo, profundidade efetiva e textura.

A drenagem é uma variável importante a ser considerada para evitar o risco do mal das folhas e permitir o bom desenvolvimento das plantas de seringueira. As áreas não recomendadas são aquelas em que a drenagem é deficiente resultando em acúmulo de água na maior parte do ano (mal drenado e muito mal drenado) ou em áreas em que não há retenção eficiente de água (excessivamente drenado, fortemente drenado e acentuadamente drenado). As áreas não recomendadas ocupam 12% do território acreano (Tabela 2) e estão distribuídas em 281.311,7 ha no eixo dos grandes rios do estado (acúmulo de água) e na região de Cruzeiro do Sul (pouca retenção de água).

Tabela 2. Classes de aptidão da drenagem do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	281.311,7	12,0
Pouco recomendada	286.456,2	12,3
Recomendada	787.034,9	33,7
Preferencial	964.891,0	41,7
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas preferenciais (com boa drenagem) ocupam 964.891 ha e se distribuem em dois polos: na Regional do Juruá, município de Cruzeiro do Sul, e nas regionais do Purus, Alto e Baixo Acre, principalmente nos municípios de Sena Madureira, Bujari, Porto Acre, Rio Branco, Acrelândia, Senador Guiomard, Plácido de Castro, Capixaba, Xapuri, Brasileia, Epitaciolândia e Assis Brasil (Figura 2).

O relevo é uma variável importante como indicador de realização efetiva de atividades mecanizadas durante a implantação da cultura, permitindo as atividades de exploração e transporte de insumos. As áreas pouco recomendadas são aquelas de relevo forte ondulado (com declividade de 20%–45%) e ocupam 2,1% da área já desmatada do estado o que corresponde a 48.246,4 ha (Tabela 3).

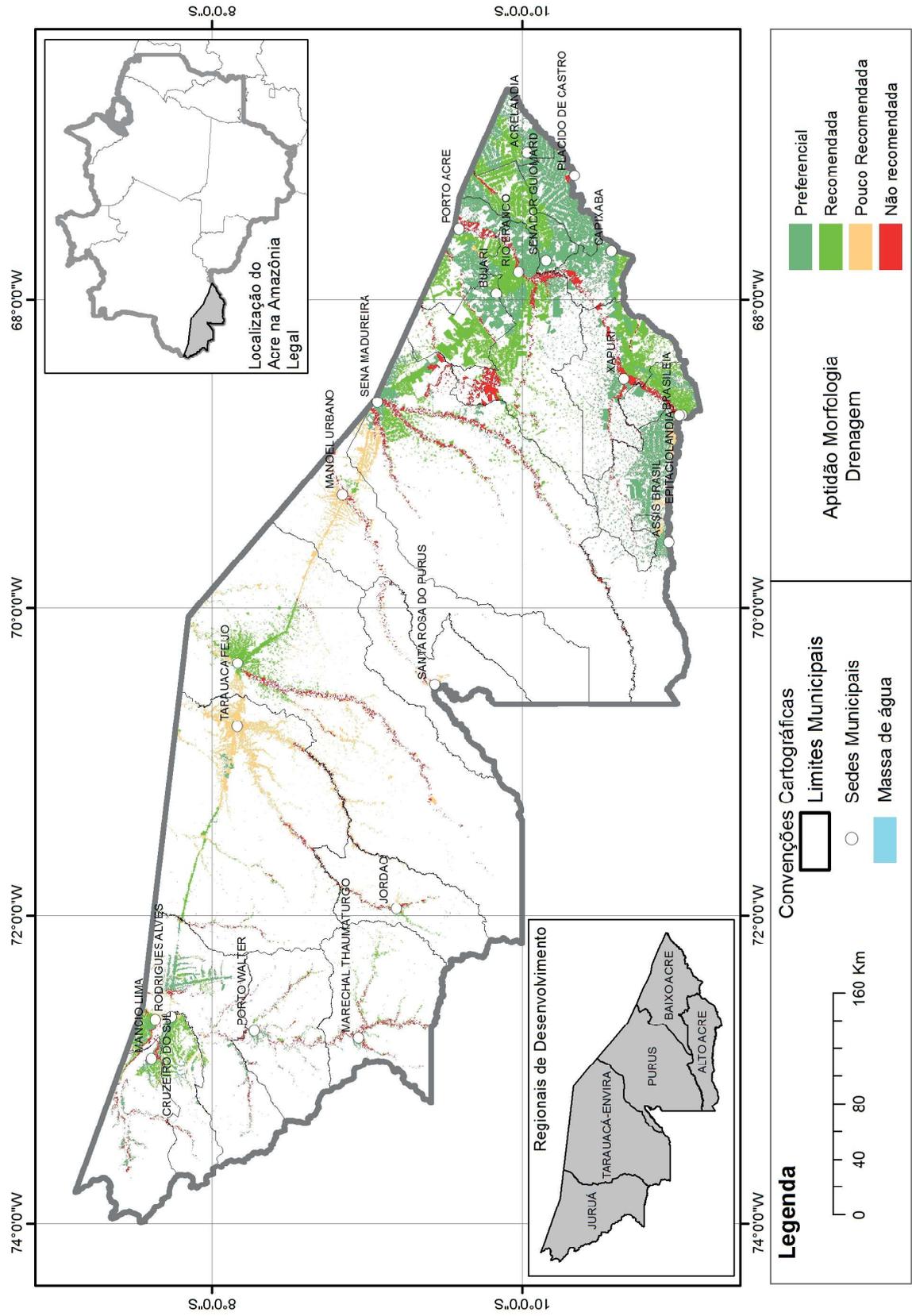


Figura 2. Distribuição das classes de aptidão pedológica para a drenagem do solo destinadas ao cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 3. Classes de aptidão do relevo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	0,0	0,0
Pouco recomendada	48.246,4	2,1
Recomendada	824.301,3	35,3
Preferencial	1.457.146,0	62,4
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas recomendadas e preferenciais abrangem 97,7% da área desmatada e correspondem às áreas preferenciais que ocupam 62,4% da área desmatada até 2016. As áreas preferenciais são aquelas onde predomina o relevo plano (0%–3%) a suave ondulado (3%–8%) e se distribuem em todo o estado (Figura 3).

Com relação à profundidade efetiva, as classes não recomendada e pouco recomendada ocupam 26,8% da área desmatada (Tabela 4) o que corresponde a 626.737,7 ha de solos rasos (que possuem menos de 50 cm de profundidade) e pouco profundos (com profundidade entre 50 cm e 100 cm), estando distribuídas, principalmente, nos municípios de Rio Branco, Sena Madureira, Manuel Urbano, Tarauacá, Feijó, Mâncio Lima, Rodrigues Alves e Cruzeiro do Sul.

A classe recomendada (solos que possuem entre 100 cm e 200 cm de profundidade) se distribui por 49,3% da área desmatada (o que corresponde a 1.151.481,2 ha) e possui maior extensão no sudeste acreano, nos municípios de Sena Madureira, Bujari, Acrelândia, Senador Guimard, Xapuri, Capixaba, Brasileia, Epitaciolândia e Assis Brasil (Figura 4).

As áreas pouco recomendadas para o cultivo da seringueira são aquelas de textura muito argilosa (>60% argila), siltosa (<35% argila e <15% areia) e arenosa (>70% areia) e ocupam 2,3% das áreas já desmatadas (Tabela 5).

As áreas preferenciais, onde os solos apresentam textura média (<35% argila e >15% areia), ocupam 56,3% da área desmatada e se distribuem por todo o estado com maior concentração no sudeste acreano (Figura 5).

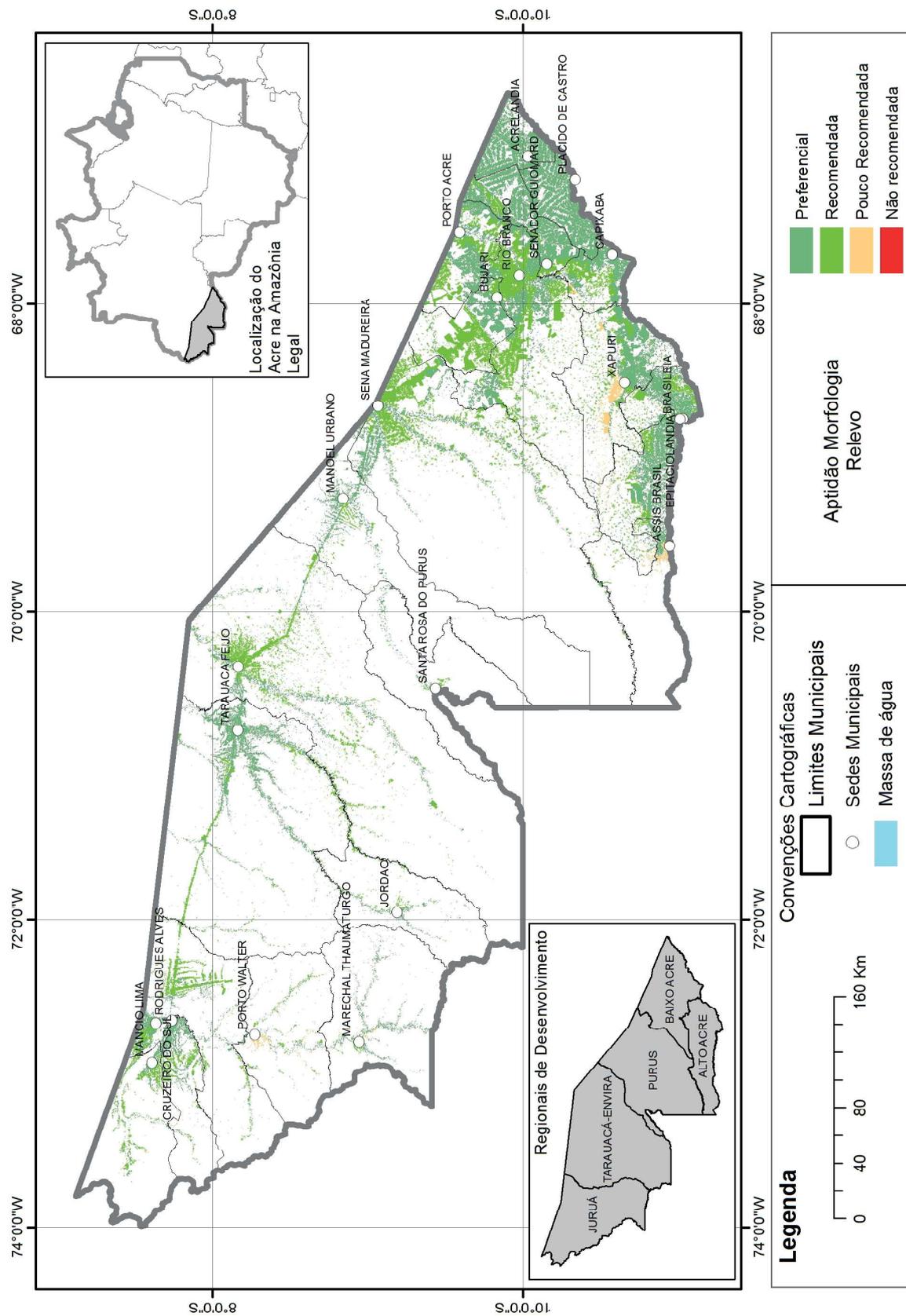


Figura 3. Distribuição das classes de aptidão pedológica do relevo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 4. Classes de aptidão da profundidade efetiva do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	32,2	0,0
Pouco recomendada	626.705,4	26,8
Recomendada	1.151.481,2	49,3
Preferencial	551.474,9	23,6
Total	2.335.965,0	100,0

Tabela 5. Classes de aptidão da textura do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	0,0	0,0
Pouco recomendada	54.432,2	2,3
Recomendada	959.462,7	41,1
Preferencial	1.315.798,8	56,3
Total	2.335.965,0	100,0

Aspectos de fertilidade

A saturação de bases é um indicador geral da fertilidade, uma vez que permite analisar o balanço entre a soma de bases trocáveis e a capacidade de troca de cátions, possibilitando estratificar as áreas desmatadas no estado do Acre para o cultivo da seringueira.

A maior parte das áreas desmatadas do estado do Acre (65,8%) foi em solos oligotróficos ($V < 35\%$) o que corresponde a uma superfície de 1.538.083,1 ha (Tabela 6) considerando-se apenas esse aspecto.

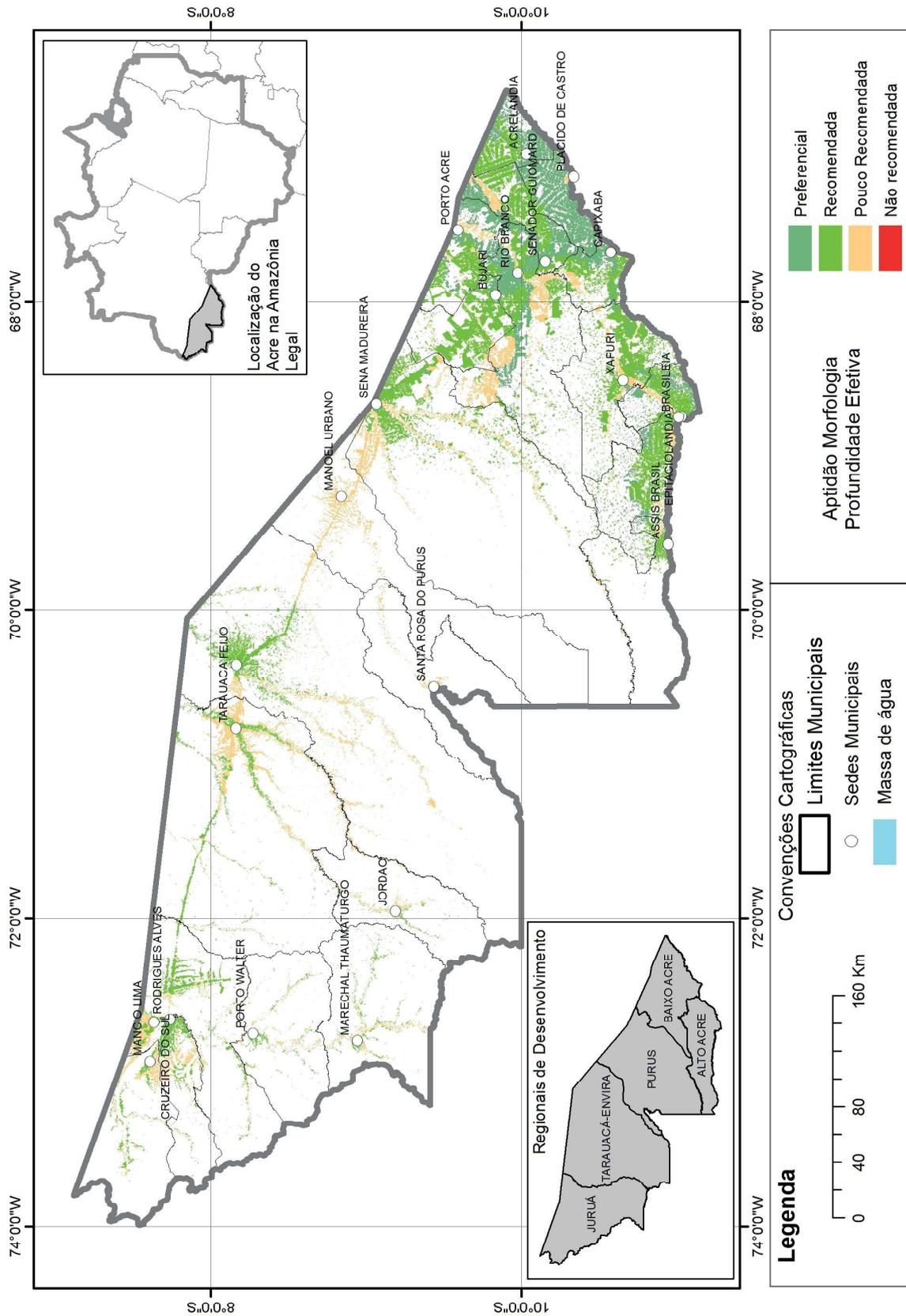


Figura 4. Distribuição das classes de aptidão pedológica da profundidade efetiva para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

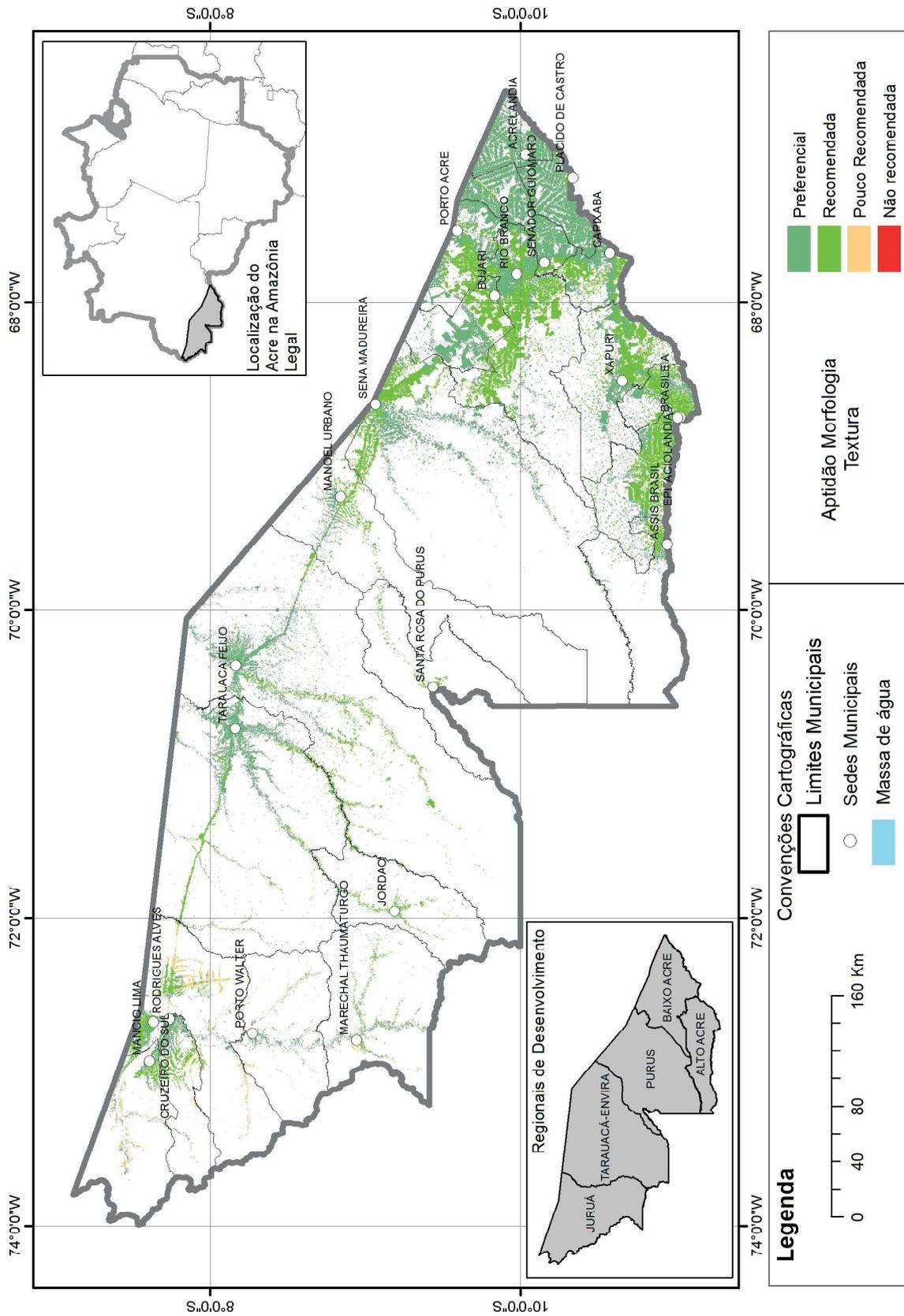


Figura 5. Distribuição das classes de aptidão pedológica da textura para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 6. Classes de aptidão da saturação de bases do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	0,0	0,0
Pouco recomendada	1.538.083,1	65,8
Recomendada	127.106,4	5,4
Preferencial	664.504,3	28,4
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas de solos oligotróficos estendem-se de Sena Madureira a Assis Brasil (Figura 6). As áreas de solos distróficos, que seriam recomendadas para o cultivo da seringueira, ocupam 127.106,4 ha (5,4% da área desmatada até o ano de 2016) e estão restritas, principalmente, aos municípios de Xapuri, Capixaba, Rio Branco, Manuel Urbano, Feijó, Tarauacá e Cruzeiro do Sul. As áreas preferenciais, considerando-se somente a saturação de bases, seriam aquelas que possuem solos eutróficos e ocupam 28,4% (664.504,3 ha) da área já desmatada do estado. No sudeste acreano ocupam áreas nos municípios de Porto Acre, Bujari e Rio Branco. Nas regionais do Purus e Tarauacá-Envira, ocorrem em Sena Madureira, Manuel Urbano, Santa Rosa do Purus, Feijó, Tarauacá, Jordão e em todos os municípios da Regional do Juruá.

Em função das condições de formação dos solos do Acre, a capacidade de troca de cátions tende a ser alta naqueles solos mais jovens. No horizonte subsuperficial é alta ($>10,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) em 57,5% da área desmatada do estado do Acre (Tabela 7) e, nesse caso, tem aptidão preferencial para o cultivo da seringueira em função da sua melhor capacidade em disponibilizar nutrientes para as plantas, considerando o horizonte subsuperficial.

As áreas preferenciais distribuem-se por todo o estado, nos municípios de Assis Brasil, Brasileia, Epitaciolândia, Xapuri, Capixaba, Acrelândia, Porto Acre, Bujari, Sena Madureira, Manuel Urbano, Tarauacá, Feijó, Santa Rosa do Purus, Jordão, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo. As áreas recomendadas (CTC variando de $4,5\text{--}10,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) estão distribuídas (Figura 7) nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Tarauacá, Feijó, Sena Madureira, Bujari, Acrelândia, Rio Branco, Xapuri, Epitaciolândia, Brasileia e Assis Brasil, ocupando 1.342.340,7 ha.

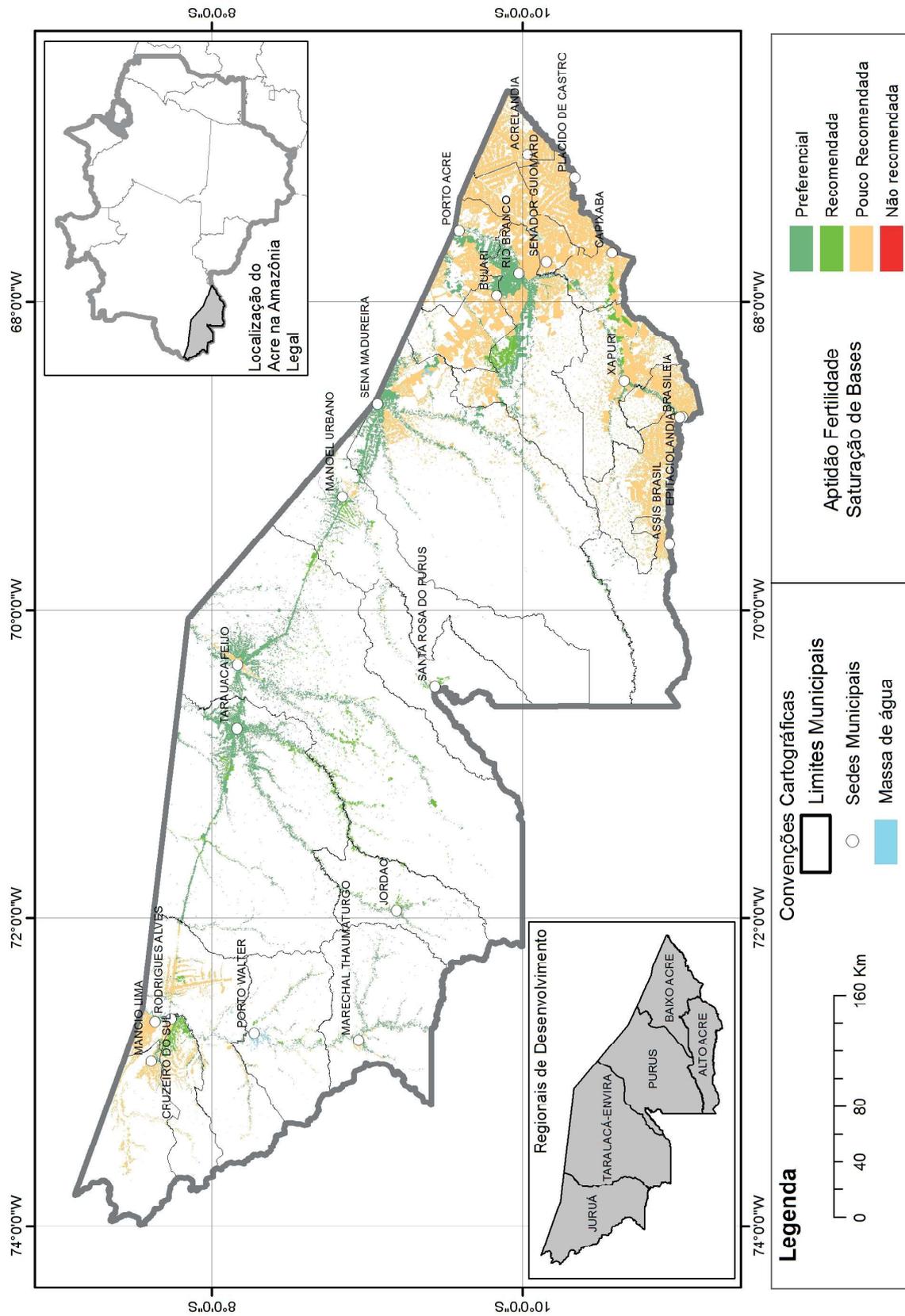


Figura 6. Distribuição das classes de aptidão pedológica de saturação de bases para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 7. Classes de aptidão da capacidade de troca de cátions do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	0,0	0,0
Pouco recomendada	187.155,1	8,0
Recomendada	800.198,0	34,3
Preferencial	1.342.340,7	57,5
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas recomendadas, considerando a capacidade de troca de cátions no horizonte subsuperficial que apresentou valores médios (CTC variando de 4,5 a 10,0 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$), distribuem-se em todo o estado com maior ocorrência no sudeste acreano. As áreas pouco recomendadas, com valores baixos (CTC $<4,5 \text{ cmol}_c \text{kg}^{-1}$), ocupam 8,0% da área desmatada e estão distribuídas nos municípios de Porto Acre, Rio Branco, Senador Guiomard, Plácido de Castro e Capixaba.

Aspectos de mineralogia

A atividade de argila está diretamente relacionada à composição mineralógica dos solos (Amaral, 2007). Argila de atividade alta (do tipo 2:1) imprime ao solo grande capacidade de gerar carga e características de maior expansão e contração, o que requer a necessidade de manejo diferenciado para sua utilização.

Nesse contexto, as áreas com atividade alta de argila no horizonte subsuperficial ($>27 \text{ cmol}_c \text{kg}^{-1}$ argila) não seriam recomendadas para o cultivo da seringueira em razão das dificuldades para desenvolvimento radicular, armazenamento de água e manejo do solo. Essas áreas ocupam 66,7% (1.557.424,4 ha) da área desmatada do estado do Acre (Tabela 8).

Os solos com argila de atividade alta em condições de excesso de umidade (período das chuvas) tendem a dilatar-se e, em condições de estiagem (período seco), endurecer, o que dificulta sobremaneira o seu manejo para níveis mais avançados de tecnologia.

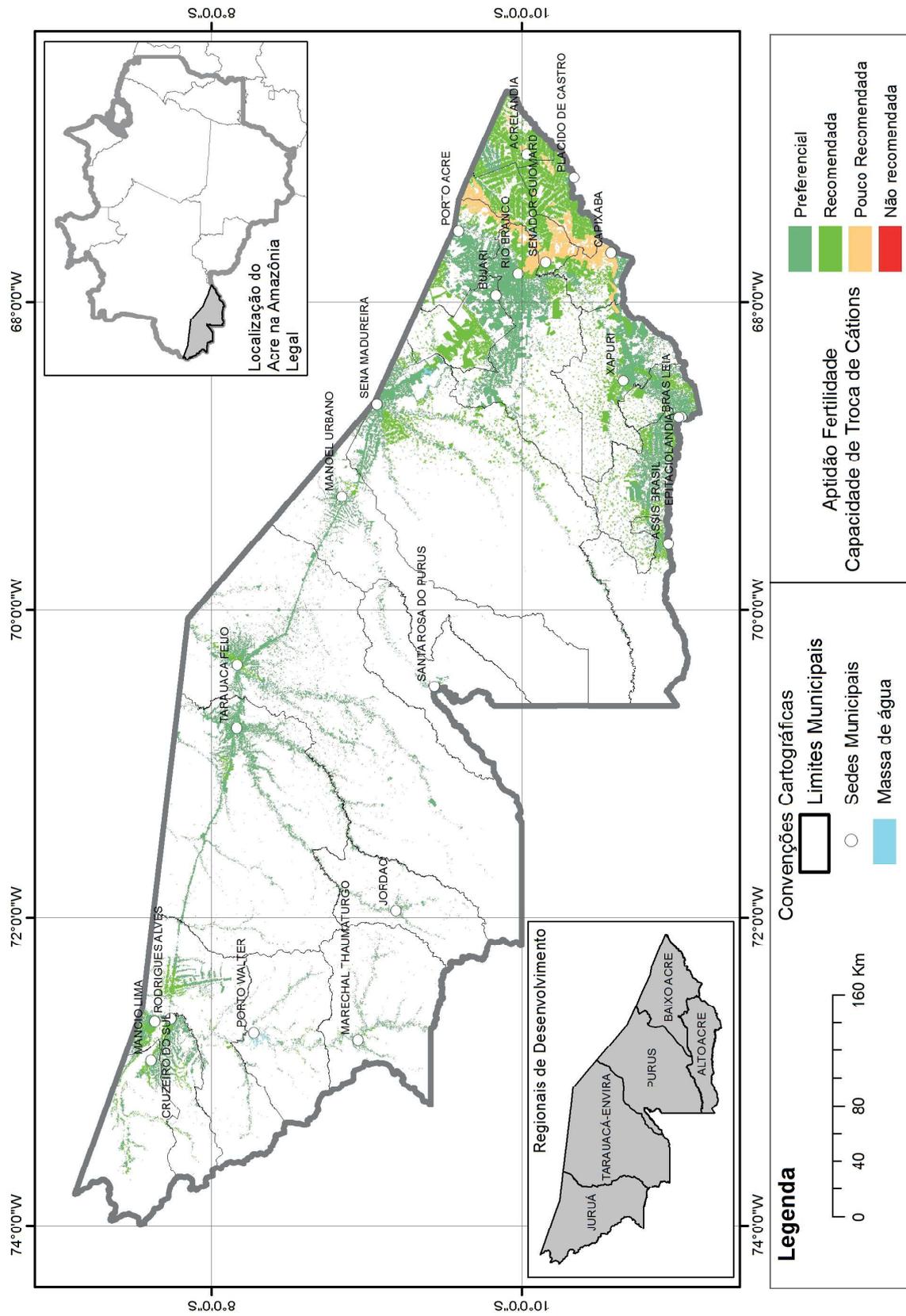


Figura 7. Distribuição das classes de aptidão pedológica da capacidade de troca de cátions no horizonte subsuperficial para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 8. Classes de aptidão da atividade de argila no horizonte subsuperficial do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Não recomendada	1.557.424,4	66,7
Pouco recomendada	441.060,4	18,9
Recomendada	289.815,6	12,4
Preferencial	41.393,4	1,8
Total	2.335.965,0	100,0

A atividade de argila é muito baixa ($<8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ argila) em 1,8% das áreas desmatadas do estado (41.393,4 ha) que apresentam condições preferenciais, principalmente, no município de Cruzeiro do Sul. As áreas recomendadas incluem aquelas onde a atividade da argila é moderadamente baixa (8 a $<17 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ argila) e se distribuem principalmente pelo sudeste acreano, nos municípios de Porto Acre, Senador Guimard, Acrelândia, Plácido de Castro, Capixaba, Xapuri e Epitaciolândia (Figura 8).

Aspectos de matéria orgânica

O teor de carbono no horizonte superficial, como indicador de estruturação do solo, considerando as condições naturais, demonstra o potencial das áreas com relação a práticas de manejo menos intensivas.

As áreas pouco recomendadas, onde o carbono orgânico é baixo ($<0,8 \text{ dag kg}^{-1}$), ocupam 0,3% da área desmatada (Tabela 9) do estado (9.615,6 ha) e estão distribuídas nos municípios de Rio Branco, Senador Guimard, Sena Madureira, Cruzeiro do Sul e Porto Walter (Figura 9).

Tabela 9. Classes de aptidão do carbono orgânico no horizonte superficial do solo para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Pouco recomendada	9.615,6	0,4
Recomendada	891.266,3	38,2
Preferencial	1.428.811,9	61,2
Total	2.335.965,0	100,0

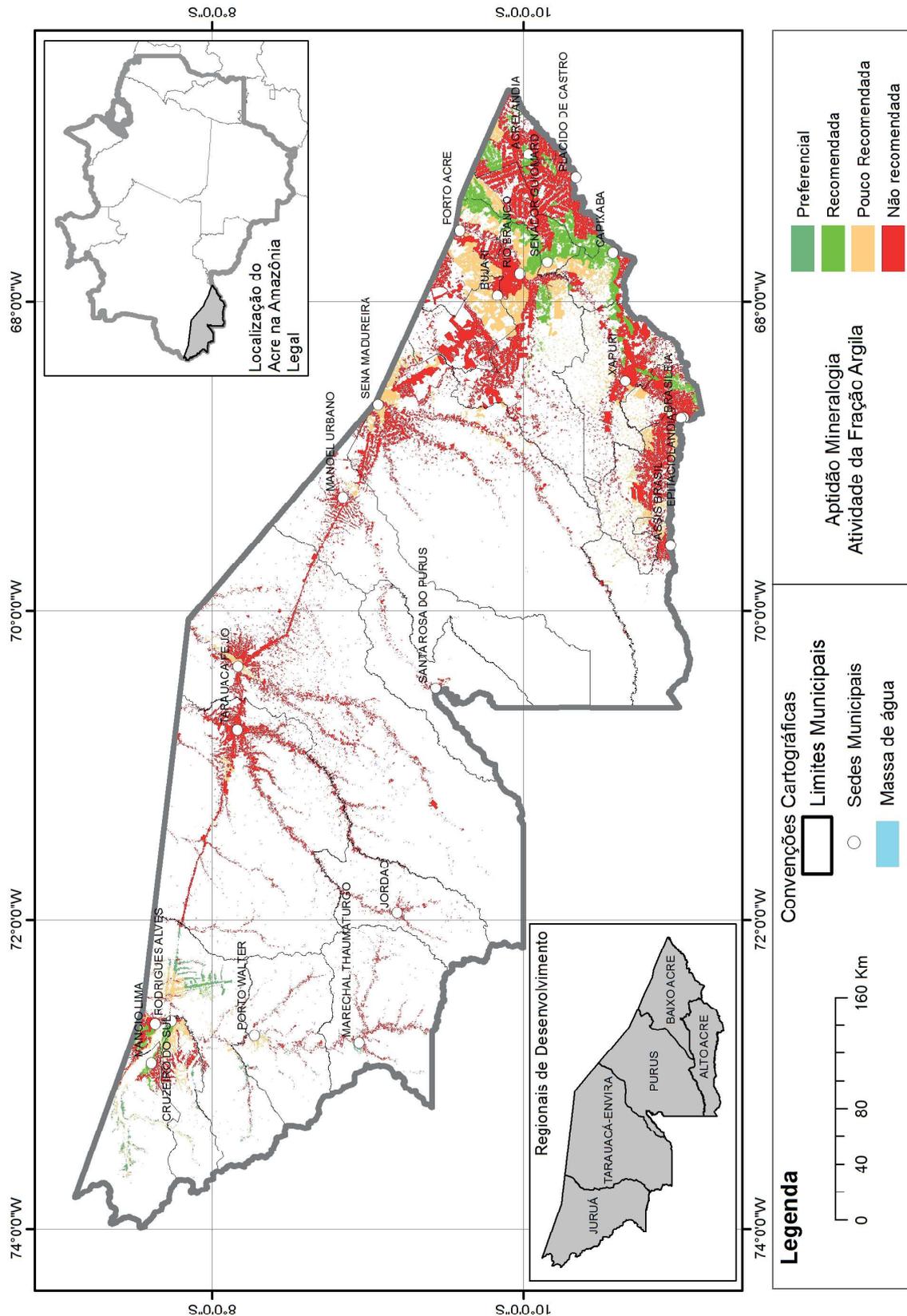


Figura 8. Distribuição das classes de aptidão pedológica da atividade da argila no horizonte subsuperficial para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

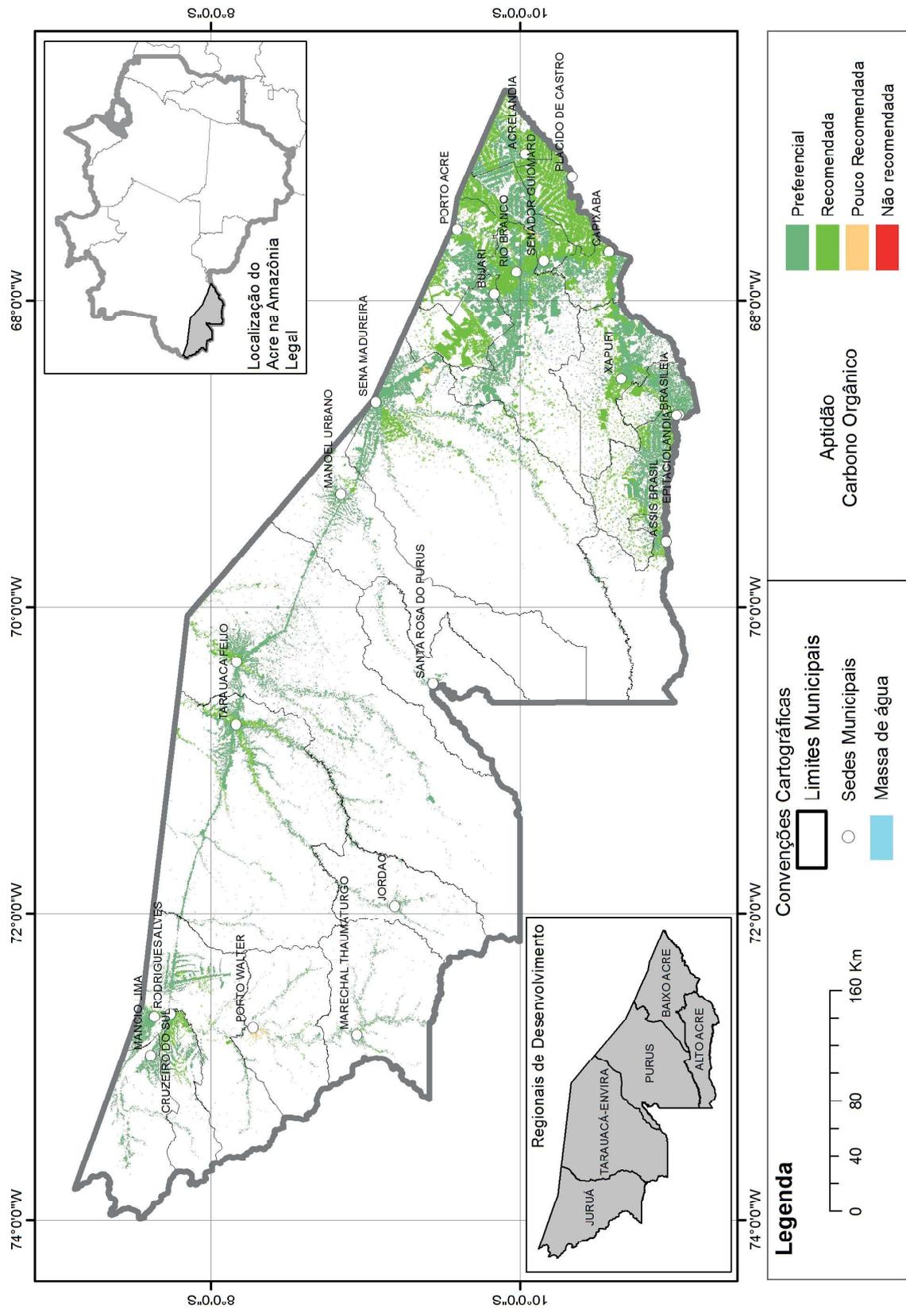


Figura 9. Distribuição das classes de aptidão pedológica do carbono orgânico no horizonte superficial para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

As áreas recomendadas (teor médio de carbono 0,8–1,4 dag kg⁻¹) ocupam 891.266,3 ha (38,2% do território acreano) e se distribuem prioritariamente no sudeste acreano e nos municípios de Tarauacá, Feijó, Cruzeiro do Sul e Rodrigues Alves. Nesse contexto do carbono orgânico as áreas preferenciais distribuem-se por todo o estado por uma extensão de 1.428.811,9 ha.

Aptidão pedológica no nível de manejo simples

Considerando práticas simples de manejo como seleção de melhores áreas e o plantio em pequenas parcelas, as áreas preferenciais ocupam 39,2% (Tabela 10) da área desmatada (914.825,3 ha), levando-se em conta que o produtor irá conviver com todas as restrições sem possibilidades de correção.

Tabela 10. Classes de aptidão pedológica no nível de manejo simples para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Pouco recomendada	436.687,0	18,7
Recomendada	978.181,5	41,9
Preferencial	914.825,3	39,2
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas preferenciais ocorrem com maior densidade na Regional do Baixo Acre ocupando 330.441,5 ha que se distribuem nos municípios de Capixaba, Plácido de Castro, Acrelândia, Senador Guimard, Porto Acre, Rio Branco e Bujari (Tabela 11).

As áreas recomendadas ocupam 978.181,5 ha (41,9% da área desmatada) e se distribuem em maior proporção nos municípios da Regional do Baixo Acre (Figura 10).

As áreas pouco recomendadas ocupam 436.687,0 ha (18,7% da área desmatada) e não deveriam ser priorizadas para o plantio da seringueira em função do grau de limitação das características morfológicas e da fertilidade do solo.

Tabela 11. Classes de aptidão pedológica no nível de manejo simples, por regional e município, para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Alto Acre	Água	27,7	0,0
	Pouco recomendado	76.967,7	18,3
	Recomendado	184.548,3	43,8
	Preferencial	159.656,0	37,9
	Total	421.199,8	100,0
Assis Brasil	Pouco recomendado	10.538,3	32,7
	Recomendado	2.835,2	8,8
	Preferencial	18.898,6	58,6
	Total	32.272,2	100,0
Brasileia	Pouco recomendado	20.122,9	13,7
	Recomendado	24.662,3	16,8
	Preferencial	101.767,9	69,4
	Total	146.553,0	100,0
Epitaciolândia	Pouco recomendado	1.130,2	1,3
	Recomendado	74.796,6	85,4
	Preferencial	11.707,7	13,4
	Total	87.634,4	100,0
Xapuri	Água	27,7	0,0
	Pouco recomendado	45.176,4	29,2
	Recomendado	82.254,3	53,2
	Preferencial	27.281,9	17,6
	Total	154.740,2	100,0
Baixo Acre	Água	74,5	0,0
	Pouco recomendado	253.300,9	23,0
	Recomendado	516.346,5	46,9
	Preferencial	330.441,5	30,0
	Total	1.100.089,0	100,0
Capixaba	Água	2,7	0,0
	Pouco recomendado	33.147,0	35,4
	Recomendado	48.980,0	52,4
	Preferencial	11.401,2	12,2
	Total	93.531,0	100,0

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Plácido de Castro	Pouco recomendado	3.029,7	2,0
	Recomendado	142.400,2	95,9
	Preferencial	3.135,4	2,1
	Total	148.565,3	100,0
Acrelândia	Pouco recomendado	2.124,4	1,8
	Recomendado	102.670,1	84,7
	Preferencial	16.476,8	13,6
	Total	121.271,3	100,0
Senador Guiomard	Pouco recomendado	26.357,4	15,4
	Recomendado	143.949,7	84,0
	Preferencial	1.144,9	0,7
	Total	171.452,0	100,0
Porto Acre	Pouco recomendado	25.234,6	18,4
	Recomendado	35.927,8	26,2
	Preferencial	76.163,1	55,5
	Total	137.325,4	100,0
Rio Branco	Água	71,8	0,0
	Pouco recomendado	92.629,6	31,4
	Recomendado	41.400,8	14,0
	Preferencial	160.845,5	54,5
	Total	294.947,8	100,0
Bujari	Pouco recomendado	70.778,2	53,2
	Recomendado	1.017,9	0,8
	Preferencial	61.274,7	46,0
	Total	133.070,8	100,0
Purus	Água	1.146,5	0,4
	Pouco recomendado	63.025,2	24,2
	Recomendado	54.009,3	20,7
	Preferencial	142.394,2	54,6
	Total	260.575,2	100,0

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Sena Madureira	Água	55,2	0,0
	Pouco recomendado	60.214,3	29,3
	Recomendado	25.438,8	12,4
	Preferencial	119.841,8	58,3
	Total	205.550,2	100,0
Manoel Urbano	Água	488,3	1,1
	Pouco recomendado	2.810,8	6,4
	Recomendado	18.642,2	42,3
	Preferencial	22.149,3	50,2
	Total	44.090,6	100,0
Santa Rosa do Purus	Água	603,0	5,5
	Recomendado	9.928,2	90,8
	Preferencial	403,2	3,7
	Total	10.934,4	100,0
Tarauacá-Envira	Água	2.680,2	0,8
	Pouco recomendado	10.421,4	3,2
	Recomendado	88.814,9	27,3
	Preferencial	223.713,0	68,7
	Total	325.629,5	100,0
Feijó	Água	2.098,4	1,3
	Pouco recomendado	10.299,2	6,5
	Recomendado	56.947,4	36,0
	Preferencial	88.905,1	56,2
	Total	158.250,1	100,0
Tarauacá	Água	503,1	0,3
	Pouco recomendado	122,2	0,1
	Recomendado	18.436,2	12,4
	Preferencial	129.555,2	87,2
	Total	148.616,7	100,0

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Jordão	Água	78,7	0,4
	Recomendado	13.431,4	71,6
	Preferencial	5.252,6	28,0
	Total	18.762,7	100,0
Juruá	Água	2.342,3	1,0
	Pouco recomendado	32.971,8	14,4
	Recomendado	134.462,4	58,9
	Preferencial	58.620,5	25,7
	Total	228.397,0	100,0
Cruzeiro do Sul	Água	1.234,4	1,3
	Pouco recomendado	17.222,3	18,2
	Recomendado	65.580,6	69,2
	Preferencial	10.773,3	11,4
	Total	94.810,6	100,0
Rodrigues Alves	Água	204,3	0,4
	Pouco recomendado	1.171,6	2,5
	Recomendado	27.813,9	58,9
	Preferencial	18.003,9	38,1
	Total	47.193,8	100,0
Mâncio Lima	Pouco recomendado	6.726,6	17,6
	Recomendado	28.944,3	75,6
	Preferencial	2.634,7	6,9
	Total	38.305,6	100,0
Porto Walter	Água	532,8	2,6
	Pouco recomendado	6.320,2	30,6
	Recomendado	5.968,3	28,9
	Preferencial	7.818,1	37,9
	Total	20.639,5	100,0
Marechal Thaumaturgo	Água	370,7	1,4
	Pouco recomendado	1.531,0	5,6
	Recomendado	6.155,3	22,4
	Preferencial	19.390,4	70,6
	Total	27.447,4	100,0

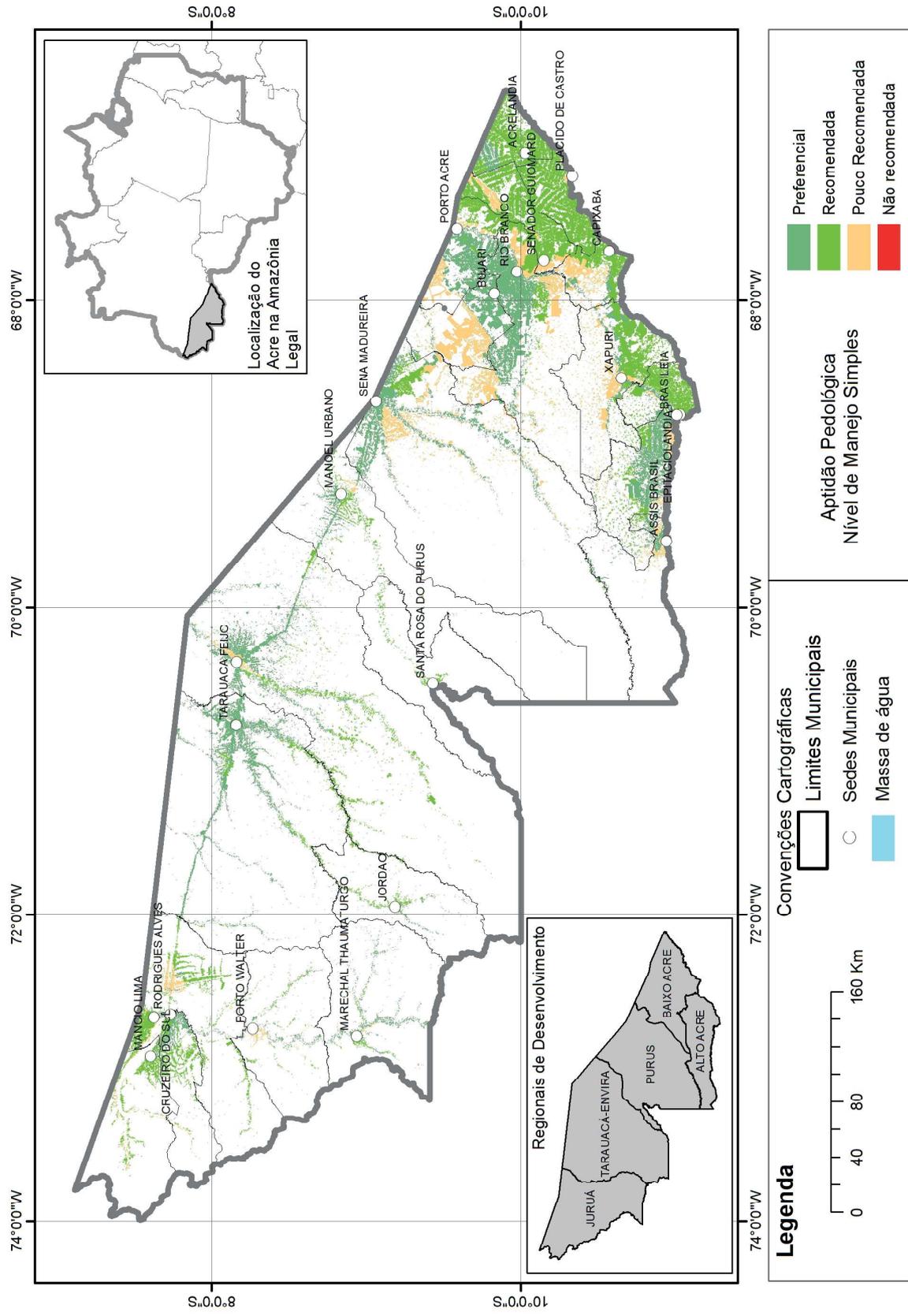


Figura 10. Distribuição das classes de aptidão pedológica no nível de manejo simples para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Aptidão pedológica no nível de manejo regular

O nível de manejo regular que inclui práticas de correção da acidez do solo e adubação corretiva e de manutenção permite visualizar as áreas potenciais considerando um programa de heveicultura pautado em maiores produtividades e investimentos em insumos.

As áreas preferenciais ocupam 13,3% da área desmatada, o que corresponde a 310.572,7 ha (Tabela 12), e mais da metade dessa área está distribuída nos municípios do Baixo Acre (Figura 11).

Tabela 12. Classes de aptidão pedológica no nível de manejo regular para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Pouco recomendada	1.764.078,5	75,5
Recomendada	255.042,6	10,9
Preferencial	310.572,7	13,3
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas recomendadas no nível de manejo regular ocupam 255.042,6 ha (10,9% da área desmatada) e estão concentradas nas regionais do Baixo Acre (165.130,3 ha), Alto Acre (44.136,8 ha) e Juruá (27.120,6 ha). Nos municípios das regionais do Purus e Tarauacá-Envira ocorrem em menores proporções (Tabela 13).

Aptidão pedológica no nível de manejo avançado

No nível de manejo avançado, considera-se o uso de mecanização, correção e adubação do solo associado a práticas conservacionistas, de forma a avançar sobre as limitações impostas pelas características físicas, químicas e morfológicas do solo. Para tanto, as áreas pouco recomendadas ocupam 515.915,6 ha que correspondem a 22,1% da área desmatada até o ano de 2016 (Tabela 14).

As áreas recomendadas distribuem-se por todo o estado (Figura 12), ocupando 74% da área desmatada (1.732.002,3 ha), e estão presentes em todos os municípios do Acre.

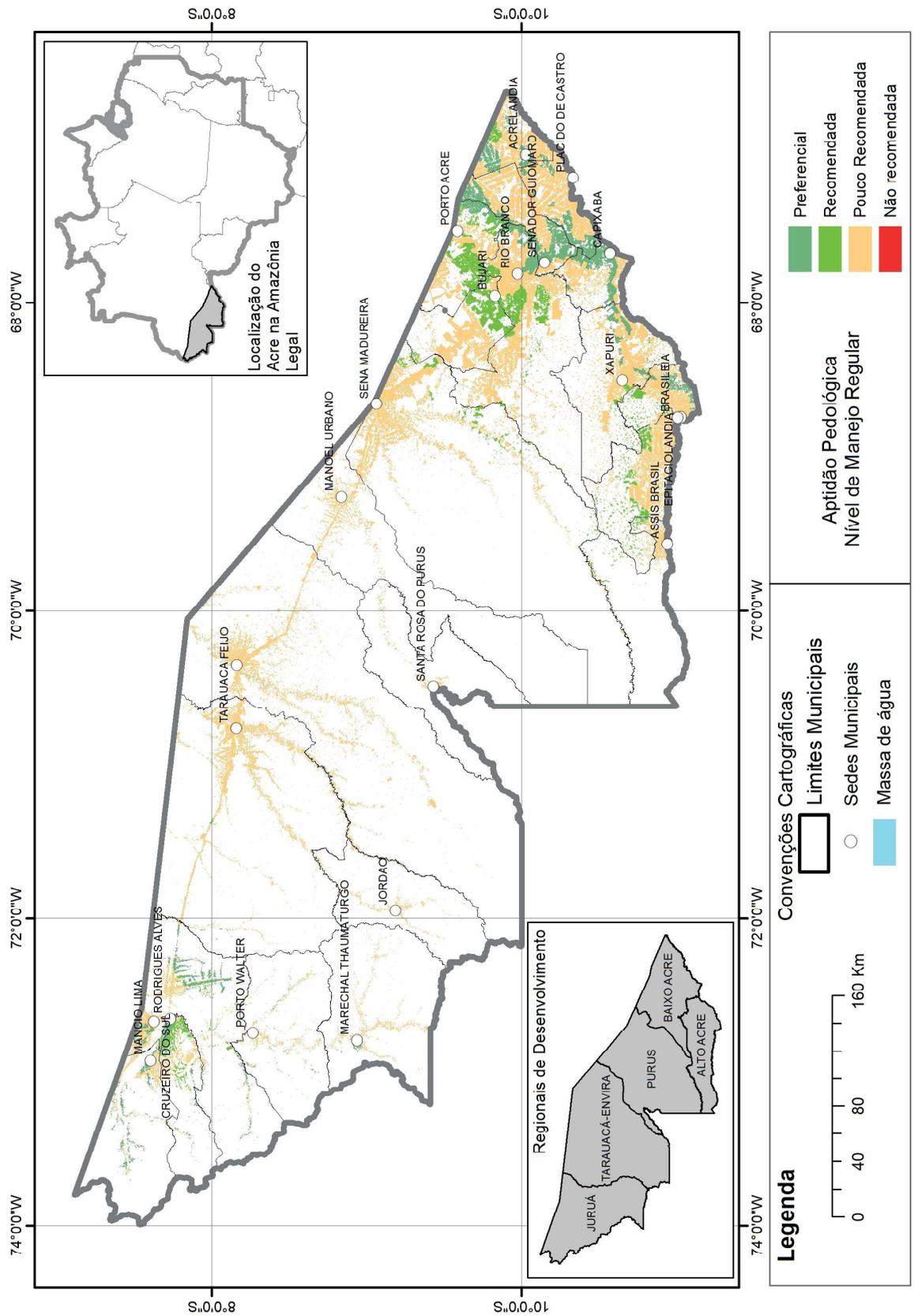


Figura 11. Distribuição das classes de aptidão pedológica no nível de manejo regular para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 13. Classes de aptidão pedológica no nível de manejo regular, por regional e município, para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Alto Acre	Água	27,7	0,0
	Pouco recomendado	338.975,1	80,5
	Recomendado	46.935,2	11,1
	Preferencial	35.261,8	8,4
	Total	421.199,8	100,0
Assis Brasil	Pouco recomendado	26.638,5	82,5
	Recomendado	5.633,7	17,5
	Total	32.272,2	100,0
Brasileia	Pouco recomendado	121.761,8	83,1
	Recomendado	24.791,2	16,9
	Total	146.553,0	100,0
Epitaciolândia	Pouco recomendado	61.547,4	70,2
	Recomendado	9.760,3	11,1
	Preferencial	16.326,8	18,6
	Total	87.634,4	100,0
Xapuri	Água	27,7	0,0
	Pouco recomendado	129.027,4	83,4
	Recomendado	6.750,1	4,4
	Preferencial	18.935,1	12,2
	Total	154.740,2	100,0
Baixo Acre	Água	74,5	0,0
	Pouco recomendado	723.225,5	65,7
	Recomendado	165.130,3	15,0
	Preferencial	211.733,1	19,2
	Total	1.100.089,0	100,0
Capixaba	Água	2,7	0,0
	Pouco recomendado	52.391,1	56,0
	Preferencial	41.137,1	44,0
	Total	93.531,0	100,0
Plácido de Castro	Pouco recomendado	115.516,5	77,8
	Preferencial	33.048,8	22,2
	Total	148.565,3	100,0

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Acrelândia	Pouco recomendado	82.976,5	68,4
	Recomendado	8.867,5	7,3
	Preferencial	29.427,3	24,3
	Total	121.271,3	100,0
Senador Guimard	Pouco recomendado	106.345,3	62,0
	Preferencial	65.106,7	38,0
	Total	171.452,0	100,0
Porto Acre	Pouco recomendado	62.125,9	45,2
	Recomendado	54.382,2	39,6
	Preferencial	20.817,3	15,2
	Total	137.325,4	100,0
Rio Branco	Água	71,8	0,0
	Pouco recomendado	218.338,1	74,0
	Recomendado	54.341,9	18,4
	Preferencial	22.196,0	7,5
	Total	294.947,8	100,0
Bujari	Pouco recomendado	85.532,2	64,3
	Recomendado	47.538,6	35,7
	Total	133.070,8	100,0
Purus	Água	1.146,5	0,4
	Pouco recomendado	244.028,4	93,6
	Recomendado	15.400,3	5,9
	Total	260.575,2	100,0
Sena Madureira	Água	55,2	0,0
	Pouco recomendado	190.094,7	92,5
	Recomendado	15.400,3	7,5
	Total	205.550,2	100,0
Manoel Urbano	Água	488,3	1,1
	Pouco recomendado	43.602,3	98,9
	Total	44.090,6	100,0
Santa Rosa do Purus	Água	603,0	5,5
	Pouco recomendado	10.331,4	94,5
	Total	10.934,4	100,0

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Tarauacá-Envira	Água	2.680,2	0,8
	Pouco recomendado	321.862,7	98,8
	Recomendado	456,2	0,1
	Preferencial	630,3	0,2
	Total	325.629,5	100,0
Feijó	Água	2.098,4	1,3
	Pouco recomendado	156.151,7	98,7
	Total	158.250,1	100,0
Tarauacá	Água	503,1	0,3
	Pouco recomendado	147.027,0	98,9
	Recomendado	456,2	0,3
	Preferencial	630,3	0,4
	Total	148.616,7	100,0
Jordão	Água	78,7	3,4
	Pouco recomendado	18.684,0	797,7
	Total	18.762,7	801,1
Juruá	Água	2.342,3	1,0
	Pouco recomendado	135.986,8	59,5
	Recomendado	27.120,6	11,9
	Preferencial	62.947,4	27,6
	Total	228.397,0	100,0
Cruzeiro do Sul	Água	1.234,4	1,3
	Pouco recomendado	50.841,8	53,6
	Recomendado	7.330,8	7,7
	Preferencial	35.403,7	37,3
	Total	94.810,6	100,0
Rodrigues Alves	Água	204,3	0,4
	Pouco recomendado	21.146,3	44,8
	Recomendado	19.631,4	41,6
	Preferencial	6.211,8	13,2
	Total	47.193,8	100,0

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Mâncio Lima	Pouco recomendado	21.737,5	56,7
	Recomendado	89,1	0,2
	Preferencial	16.479,1	43,0
	Total	38.305,6	100,0
Porto Walter	Água	532,8	2,6
	Pouco recomendado	17.507,1	84,8
	Recomendado	69,3	0,3
	Preferencial	2.530,3	12,3
	Total	20.639,5	100,0
Marechal Thaumaturgo	Água	370,7	1,4
	Pouco recomendado	24.754,2	90,2
	Preferencial	2.322,5	8,5
	Total	27.447,4	100,0

Tabela 14. Classes de aptidão pedológica no nível de manejo avançado para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Classe de aptidão	Área (ha)	%
Água	6.271,2	0,3
Pouco recomendada	515.915,6	22,1
Recomendada	1.732.002,3	74,1
Preferencial	81.775,9	3,5
Total	2.335.965,0	100,0

As áreas preferenciais ocupam 81.775,9 ha (3,5% das áreas desmatadas) e estão distribuídas em oito municípios do estado (Tabela 15), na Regional do Baixo Acre: Epitaciolândia (15.190,3 ha) e Xapuri (3.007,8 ha); na Regional do Tarauacá-Envira: Tarauacá (630,3 ha); e na Regional do Juruá: Marechal Thaumaturgo (2.322,5 ha), Cruzeiro do Sul (10.773,3 ha), Rodrigues Alves (6.211,8 ha), Mâncio Lima (16.479,1 ha) e Porto Walter (2.530,3 ha).

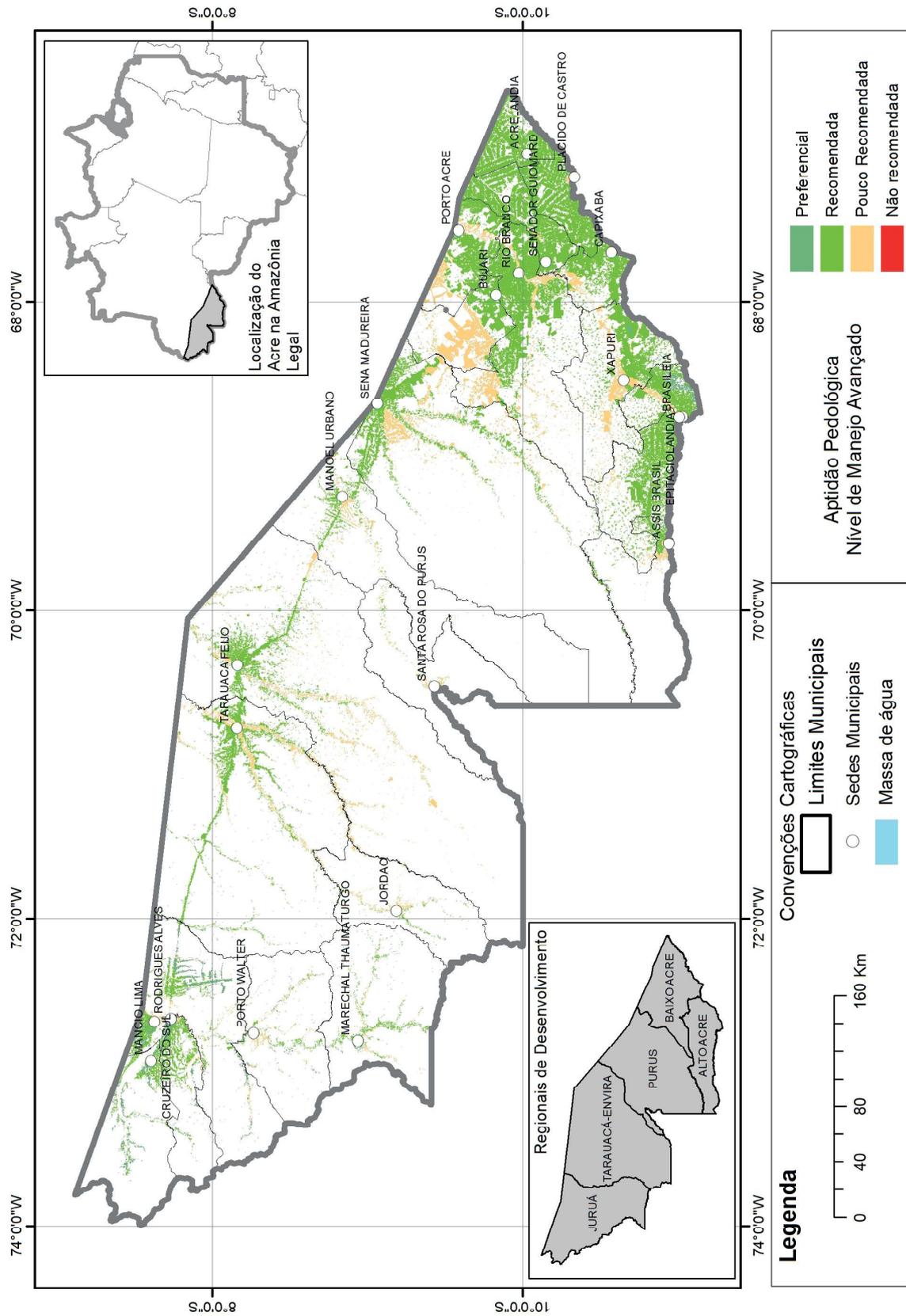


Figura 12. Distribuição das classes de aptidão pedológica no nível de manejo avançado para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Tabela 15. Classes de aptidão pedológica no nível de manejo avançado, por regional e município, para o cultivo da seringueira no estado do Acre.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Alto Acre	Água	27,7	0,0
	Pouco recomendado	81.180,7	19,3
	Recomendado	321.793,3	76,4
	Preferencial	18.198,2	4,3
	Total	421.199,8	100,0
Assis Brasil	Pouco recomendado	10.166,4	31,5
	Recomendado	22.105,7	68,5
	Total	32.272,2	100,0
Brasileia	Pouco recomendado	13.836,8	9,4
	Recomendado	132.716,3	90,6
	Total	146.553,0	100,0
Epitaciolândia	Pouco recomendado	8.181,2	9,3
	Recomendado	64.262,8	73,3
	Preferencial	15.190,3	17,3
	Total	87.634,4	100,0
Xapuri	Água	27,7	0,0
	Pouco recomendado	48.996,2	31,7
	Recomendado	102.708,4	66,4
	Preferencial	3.007,8	1,9
	Total	154.740,2	100,0
Baixo Acre	Água	74,5	0,0
	Pouco recomendado	190.429,4	17,3
	Recomendado	909.659,6	82,7
	Preferencial	0,0	0,0
	Total	1.100.089,0	100,0
Capixaba	Água	2,7	0,0
	Pouco recomendado	11.821,3	12,6
	Recomendado	81.707,0	87,4
	Total	93.531,0	100,0
Plácido de Castro	Pouco recomendado	5.380,3	3,6
	Recomendado	143.185,0	96,4
	Total	148.565,3	100,0
Acrelândia	Recomendado	121.271,3	100,0
	Total	121.271,3	100,0

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Senador Guimard	Pouco recomendado	2.441,4	1,4
	Recomendado	169.010,5	98,6
	Total	171.452,0	100,0
Porto Acre	Pouco recomendado	31.794,8	23,2
	Recomendado	105.530,7	76,8
	Total	137.325,4	100,0
Rio Branco	Água	71,8	0,0
	Pouco recomendado	64.177,0	21,8
	Recomendado	230.699,0	78,2
	Total	294.947,8	100,0
Bujari	Pouco recomendado	74.814,7	56,2
	Recomendado	58.256,0	43,8
	Total	133.070,8	100,0
Purus	Água	1.146,5	0,4
	Pouco recomendado	85.326,8	32,7
	Recomendado	174.101,9	66,8
	Preferencial	0,0	0,0
	Total	260.575,2	100,0
Sena Madureira	Água	55,2	0,0
	Pouco recomendado	61.229,3	29,8
	Recomendado	144.265,7	70,2
	Total	205.550,2	100,0
Manoel Urbano	Água	488,3	1,1
	Pouco recomendado	15.652,1	35,5
	Recomendado	27.950,2	63,4
	Total	44.090,6	100,0
Santa Rosa do Purus	Água	603,0	5,5
	Pouco recomendado	8.445,4	77,2
	Recomendado	1.886,0	17,2
	Total	10.934,4	100,0
Tarauacá-Envira	Água	2.680,2	0,8
	Pouco recomendado	128.575,6	39,5
	Recomendado	193.743,4	59,5
	Preferencial	630,3	0,2
	Total	325.629,5	100,0

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Feijó	Água	2.098,4	1,3
	Pouco recomendado	67.493,7	42,7
	Recomendado	88.657,9	56,0
	Total	158.250,1	100,0
Tarauacá	Água	503,1	0,3
	Pouco recomendado	47.650,4	32,1
	Recomendado	99.832,8	67,2
	Preferencial	630,3	0,4
	Total	148.616,7	100,0
Jordão	Água	78,7	0,4
	Pouco recomendado	13.431,4	71,6
	Recomendado	5.252,6	28,0
	Total	18.762,7	100,0
Juruá	Água	2.342,3	1,0
	Pouco recomendado	36.681,6	16,1
	Recomendado	151.056,1	66,1
	Preferencial	38.317,0	16,8
	Total	228.397,0	100,0
Cruzeiro do Sul	Água	1.234,4	1,3
	Pouco recomendado	17.222,3	18,2
	Recomendado	65.580,6	69,2
	Preferencial	10.773,3	11,4
	Total	94.810,6	100,0
Rodrigues Alves	Água	204,3	0,4
	Pouco recomendado	4.406,6	9,3
	Recomendado	36.371,1	77,1
	Preferencial	6.211,8	13,2
	Total	47.193,8	100,0
Mâncio Lima	Recomendado	21.826,6	57,0
	Preferencial	16.479,1	43,0
	Total	38.305,6	100,0
Porto Walter	Água	532,8	2,6
	Pouco recomendado	9.688,9	46,9
	Recomendado	7.887,4	38,2
	Preferencial	2.530,3	12,3
	Total	20.639,5	100,0

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Município/Regional	Aptidão	Área	
		ha	%
Marechal Thaumaturgo	Água	370,7	1,4
	Pouco recomendado	5.363,8	19,5
	Recomendado	19.390,4	70,6
	Preferencial	2.322,5	8,5
	Total	27.447,4	100,0

Considerações finais

A definição das áreas aptas ao cultivo da seringueira, considerando os dados pedológicos, ordenados por níveis de manejo, para auxiliar os gestores, extensionistas e técnicos que trabalham com a heveicultura no estado do Acre permite a gestão territorial em escala municipal e é um excelente auxiliar para a tomada de decisão.

A aptidão pedológica para a heveicultura fornece importantes ferramentas de recomendações práticas para o estabelecimento dos cultivos, que servirão de base na elaboração de políticas públicas para o setor agrícola.

A cultura da seringueira, embora seja originária de região Amazônica, deve ser implantada em áreas com maior aptidão e associada a práticas de manejo adaptadas de forma a contribuir efetivamente para a diversificação do uso nas propriedades rurais do estado e garantir retornos ambientais, sociais e econômicos.

Referências

- ACRE (Estado). Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II. **Documento síntese – Escala 1:250.000**. Rio Branco, AC: Sema, 2006. 350 p.
- ACRE (Estado). Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais. Unidade Central de Geoprocessamento do Estado do Acre (UCEGEO). **[Base de dados]**. Rio Branco, AC, 2017.
- AMARAL, E. F. do. **Estratificação de ambientes para gestão ambiental e transferência de conhecimento, no estado do Acre, Amazônia Ocidental**. 2007. 185 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- BATAGLIA, O. C.; CARDOSO, M.; IGUE, T.; RAIJ, B. van. Desenvolvimento da seringueira em solos do Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 419-424, abr. 1987.
- CARMO, C. A. F. de S. do; MENEGUELLI, N. A.; LIMA, J. A. S.; EIRA, P. A. **Diagnóstico do estado nutricional de seringais da região da Zona da Mata de Minas Gerais**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 2003. 7 p. (EMBRAPA-CNPS. Circular técnica, 14).

- CARMO, C. A. F. de S. do; CUNHA, T. J. F.; GARCIA, N. C. P.; CALDERANO FILHO, B.; CONCEIÇÃO, M.; MENEGUELLI, N. do A.; BLANCANEUX, P. **Influência de atributos químicos e físicos do solo no desenvolvimento da seringueira na região da Zona da Mata de Minas Gerais.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 2000. 23 p. (EMBRAPA-CNPS. Boletim de pesquisa, 10).
- CARMO, C. A. F. de S. do; LUMBRERAS, J. F.; NAIME, U. J.; GONÇALVES, A. O.; LIMA, J. S.; FIDALGO, E. C. C.; AGLIO, M. L. D. **Aspectos culturais e zoneamento da seringueira no estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 2004. (EMBRAPA-CNPS. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 60).
- CARMO, D. N.; FIGUEIREDO, M. S. Solos para seringueira: manejo e conservação. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 121, p. 13-17, jan. 1985.
- CUNHA, T. J. F.; BLANCANEUX, P.; CALDERANO FILHO, B.; CARMO, C. A. F. de S. do; GARCIA, N. C. P.; LIMA, E. M. B. Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringueira no município de Oratórios, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 145-155, jan. 2000.
- DEFELLIPO, B. V.; RIBEIRO, A. C. **Análise química do solo.** 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 26 p. (UFV. Boletim de extensão, 29).
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. rev e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. Brasília, DF, 2013. 353 p.
- GONÇALVES, R. C.; SÁ, C. P. de; DUARTE, A. F.; BAYMA, M. M. A. **Manual de Heveicultura para a Região Sudeste do Estado do Acre.** Rio Branco, AC: EMBRAPA-CPAF-AC, 2013. 152 p. (EMBRAPA-CPAF-AC. Documentos, 128).
- LUIZ, S.; SANTOS, A. R. S.; BRENNER, T. L. Geração de Modelo Digital de Elevação a partir de Imagens Reference Stereo do Satélite IKONOS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Inpe, 2007. p. 581-587.
- MARQUES, P. C. **Influência de características físicas e químicas de latossolos em crescimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Müell Arg.) no Estado do Espírito Santo.** 1988. 73 f. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MATOS, A. T.; GARCIA, N. C. P.; COSTA, L. M. da; REIS, G. G. dos. Influência de propriedades físicas no desenvolvimento da seringueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. **Resumos expandidos...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. p. 171-173.
- MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura. **Zoneamento agroclimático do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1980. 114 p.
- MOTTA, P. E. F. Solos aptos para a cultura da seringueira em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 237, p. 44-48, 2007.
- NASA. **NASA surface meteorology and solar energy.** 2011. Disponível em: <http://en.openei.org/datasets/node/616>. Acesso em: 15 out. 2011.
- TERRA, M. I. da C. **Dinâmica de crescimento de clones de seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex. ADR. Jussieu) Muell. Arg.) na região noroeste de Minas Gerais.** 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal: Silvicultura) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- WALKLEY, A.; BLACK, I. A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, v. 37, p. 29-38, 1934.