



**Circular Técnica**

**Número, 35**

ISSN 0100-9915

Agosto, 2000

## **METODOLOGIA SIMPLIFICADA DE ZONEAMENTO AGROFLORESTAL**



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

*Presidente*

**Fernando Henrique Cardoso**

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO**

*Ministro*

**Marcus Vinicius Pratini de Moraes**

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

*Diretor-Presidente*

**Alberto Duque Portugal**

*Diretores-Executivos*

**Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha**

**Dante Daniel Giacomelli Scolari**

**José Roberto Rodrigues Peres**

**EMBRAPA ACRE**

*Chefe Geral*

**Ivandir Soares Campos**

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*

**João Batista Martiniano Pereira**

*Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio*

**Evandro Orfanó Figueiredo**

*Chefe Adjunto de Administração*

**Milcíades Heitor de Abreu Pardo**

*Circular Técnica Nº 35*

*ISSN 0100-9915*

*Agosto, 2000*

## **METODOLOGIA SIMPLIFICADA DE ZONEAMENTO AGROFLORESTAL**

**Eufraan Ferreira do Amaral  
Antonio Willian Flores de Melo  
Edivaldo Pinheiro de Andrade  
Idésio Luís Franke  
Aureny Maria Pereira Lunz  
Edson Alves de Araújo**



---

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Acre**  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Embrapa Acre. Circular Técnica, 35.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Acre

Rodovia BR-364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho

Caixa Postal, 392

CEP 69908-970, Rio Branco-AC

Telefones: (068) 224-3931, 224-3932, 224-3933, 224-4035

Fax: (068) 224-4035

sac@cpafac.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

#### **Comitê de Publicações**

Edson Patto Pacheco

Elias Melo de Miranda

Francisco José da Silva Lédo

Geraldo de Melo Moura

Ivandar Soares Campos

Jailton da Costa Carneiro

Marcílio José Thomazini

Murilo Fazolin – Presidente

Rita de Cássia Alves Pereira

Suely Moreira de Melo – Secretária

Tarcísio Marcos de Souza Gondim

#### **Expediente**

Coordenação Editorial: Murilo Fazolin

Normalização: Orlane da Silva Maia

Copydesk: Cláudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo

Diagramação e Arte Final: Fernando Farias Sevá

Jefferson Marcks Ribeiro de Lima

AMARAL, E.F. do; MELO, A.W.F. de; ANDRADE, E.P. de; FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.;  
ARAÚJO, E.A. de. **Metodologia simplificada de zoneamento agroflorestal.**  
Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 19p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 35).

1. Zoneamento. 2. Pólo Agroflorestal - Ocupação - Planejamento. I. Melo,  
A.W.F. de, colab. II. Andrade, E.P. de, colab. III. Franke, I.L., colab. IV. Lunz, A.M.P.,  
colab. V. Araújo, E.A. de, colab. VI. Embrapa Acre (Rio Branco, AC). VII. Título.  
VIII. Série.

CDD 333.7317

? Embrapa – 2000

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
METODOLOGIA .....	7
RECOMENDAÇÕES .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17
ANEXO .....	19

## METODOLOGIA SIMPLIFICADA DE ZONEAMENTO AGROFLORESTAL

Eufraan Ferreira do Amaral<sup>1</sup>  
Antonio Willian Flores de Melo<sup>2</sup>  
Edivaldo Pinheiro de Andrade<sup>3</sup>  
Idésio Luís Franke<sup>1</sup>  
Aureny Maria Pereira Lunz<sup>1</sup>  
Edson Alves de Araújo<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a partir da década de 70, com os incentivos do governo federal para o setor agropecuário, aliados à construção de grandes rodovias, como a Transamazônica e a BR-364, a extração de produtos florestais (borracha e castanha), que até então suportava os povos da floresta Amazônica, foi aos poucos entrando em franco declínio. Atualmente, os principais problemas que impedem a manutenção desses sistemas estão ligados aos baixos preços dos produtos da floresta e às dificuldades de manejo que garantam a sustentabilidade do sistema produtivo de colonos e seringueiros.

Esse processo gerou então grandes fazendas destinadas à pecuária extensiva e áreas de pequenos produtores, por meio da colonização oficial do Incra. Ao ocupar estas áreas, os produtores substituem a floresta primária por pequenas áreas de pastagem e praticam a agricultura conforme o modelo de corte e queima, com uso da área por dois a três anos e posterior abandono para regeneração natural (agricultura migratória).

Esta conversão vem resultando em problemas ambientais e socioeconômicos de grandes proporções. Entre os problemas ambientais destaca-se o desmatamento indiscriminado de grandes áreas de florestas primárias e o seu conseqüente empobrecimento biológico, onde pastagens degradadas e capoeiras (florestas secundárias) agora predominam (Valentim, 1989). Entre os problemas socioeconômicos destaca-se o declínio dos seringais e das áreas de assentamento agrícola, que ocasiona um crescente êxodo rural para os centros urbanos regionais, gerando o fenômeno de favelização precoce. Embora estes problemas sejam conseqüência, além de outros fatores, do baixo valor e da falta de mercado para produtos florestais não-madeireiros, e da baixa produtividade das culturas, a expansão da pecuária tem sido sugerida como o fator predominante (FUNTAC, 1990).

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., B.Sc., Embrapa Acre, Caixa Postal 392, 69908-970, Rio Branco-AC.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., B.Sc., Bolsista Bioma/WHRC/LBA/Ufac/Embrapa Acre.

<sup>3</sup> Técnico Sepro, Rua Franco Ribeiro, 51, Centro, 69908-020, Rio Branco-AC.

O Estado do Acre possui cerca de 152.000 km<sup>2</sup>, abrange 1,79% do território nacional, localiza-se na parte sudoeste da Região Norte, ocupando 3,16% da sua área. É formado por 22 municípios e está subdividido em duas mesorregiões: Vale do Acre e Vale do Juruá. De acordo com os dados do ZEE, em 1996, o Estado do Acre tinha 7,5% do seu território convertido em outros usos, que não a floresta tropical.

As alternativas de manejo que existem, como por exemplo, as reservas extrativistas e os próprios sistemas agroflorestais, não têm estudos temporais que permitam avaliar o seu grau de sustentabilidade, nem definir um modelo de produção que a garanta.

O desmatamento nesta região é efetuado, principalmente, para realizações de atividades pecuárias ou de agricultura migratória, práticas de uso da terra que se tornam não-sustentáveis após poucos anos, devido à perda progressiva de nutrientes do solo. Estas áreas são, então, abandonadas, partindo-se para a derrubada e queima de novas áreas da floresta.

As áreas que já perderam a produtividade podem ser reincorporadas ao processo produtivo. Com isso, é possível aumentar a produtividade e rentabilidade econômica da população rural e, ainda, reduzir os impactos ecológicos dos desmatamentos.

No Estado algumas alternativas em agrofloresta vêm dando resultados positivos em áreas como o Projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (Reca) e alguns sistemas dentro das reservas extrativistas. Recentemente o governo federal, por meio do Programa de Execução Descentralizada (PED), implantou SAFs nos municípios de Rio Branco, Xapuri, Senador Guimard e Acrelândia, em áreas de capoeira abandonada, de forma a reintegrá-las ao processo produtivo, conciliando com o aspecto da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais.

Uma outra iniciativa foi os pólos agroflorestais implantados pela prefeitura de Rio Branco que já retirou da periferia mais de 150 famílias, as quais hoje estão em suas propriedades explorando sistemas agroflorestais e cultivos olerícolas.

Atualmente, o governo do Estado, por intermédio da Secretaria de Estado de Produção (Sepro), vem efetuando o levantamento de áreas propícias à implantação de pólos agroflorestais.

Os pólos agroflorestais têm como objetivo proporcionar a inversão do processo de êxodo rural, buscando manter as famílias nas áreas de assentamento, favorecendo a geração de emprego e renda. Visam ainda substituir o atual modelo de desenvolvimento, assegurando às gerações futuras a sustentabilidade necessária e uma melhor qualidade de vida. A utilização diversificada e integrada espacial e temporalmente de culturas como frutíferas, hortaliças, leguminosas (adubação verde), essências florestais, culturas temporárias e criação de pequenos animais aumenta a sustentabilidade ambiental do sistema de produção

e diminui o uso de produtos químicos, reduzindo a poluição dos solos e a contaminação dos alimentos. A diversificação de culturas garante produção durante o ano todo, diminuindo os riscos de perda do produtor, além de permitir uma melhor distribuição de mão-de-obra ao longo do ano, em função das diferentes culturas e necessidades de manejo.

Em 1999, o governo do Estado do Acre iniciou o processo de implantação de pólos agroflorestais e demandou uma proposta de estudo prévio e planejamento de ocupação das propriedades que seriam adquiridas para implantar os referidos pólos.

A metodologia de levantamento das áreas propícias à implantação dos pólos agroflorestais, efetuada pelo governo do Estado por intermédio da Sepro, é considerada inovadora, uma vez que antes das famílias serem assentadas, é realizado o levantamento do meio físico e da capacidade de uso do solo, na tentativa de não incorrer nos erros do passado em que muitas famílias foram assentadas em locais inóspitos e sem um levantamento prévio das condições edáficas e do meio físico.

Este trabalho objetiva descrever o procedimento metodológico adotado para o planejamento de ocupação dos pólos agroflorestais com base em um zoneamento da área de estudo.

## **METODOLOGIA**

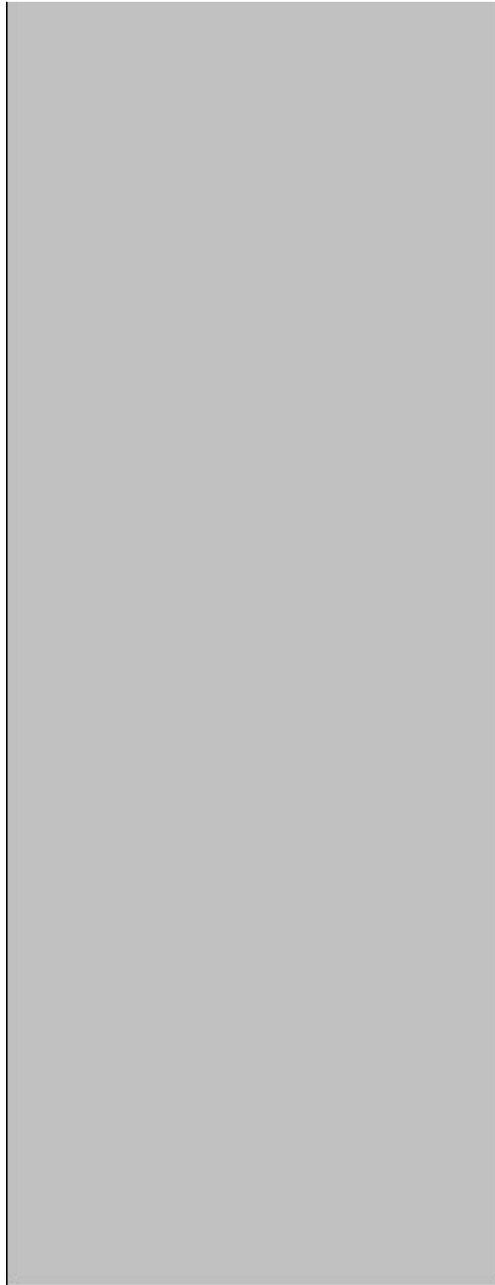
A metodologia descrita constituiu-se em uma síntese dos trabalhos de Rocha et al. (1996); Cardoso et al. (1997); Amaral et al. (1998a); Amaral et al. (1998b) e Andrade et al. (2000), realizados no Estado do Acre, em pequenas propriedades rurais para caracterizar o meio físico e permitir a ocupação racional das terras destas propriedades.

Os trabalhos são divididos em quatro etapas contínuas e complementares descritas de forma detalhada a seguir:

### **Etapas 1 - Caracterização geral da área de estudo**

As atividades desta fase estão subdivididas em ações no escritório e ações no laboratório de geoprocessamento (Fig.1).

As atividades no escritório são restritas à revisão bibliográfica que deve abranger aspectos de clima, geologia, geomorfologia e recursos hídricos. Nesta etapa, a revisão deve ser a mais ampla possível para permitir visualizar a região de inserção do imóvel em estudo.



**FIG. 1. Fluxograma da Etapa 1- Caracterização geral da área de estudo.**

As atividades de geoprocessamento devem envolver interpretação em imagens de satélite na combinação das bandas 3,4,5 que permite uma melhor visualização do uso atual e das formas de dissecação<sup>4</sup>. Esta imagem necessita ser georreferenciada, preferencialmente, utilizando o sistema de referência UTM (Universo Transverso de Mercator), pois permite uma melhor manipulação dos dados no campo para determinação de distância e pontos.

Após o processamento da imagem, que é sobreposta com o polígono do perímetro da área de estudo e associada às informações de drenagem das cartas do Departamento de Serviço Geográfico do Exército (DSG), obtém-se a base cartográfica para a produção dos mapas temáticos.

Os mapas temáticos a ser produzidos são: hidrografia, situação e uma carta imagem da área de estudo.

O mapa de hidrografia contém os principais rios e igarapés, o mapa de situação deve localizar a propriedade no estado e no município de inserção e a carta imagem deve conter o perímetro com a grade de referência e uma escala gráfica.

#### Etapa 2 - Classificação das terras no sistema de capacidade de uso

A classificação técnica das unidades fisiográficas definidas a campo, com o apoio das imagens de satélite, baseia-se na análise de cinco atributos principais (Fig. 2):

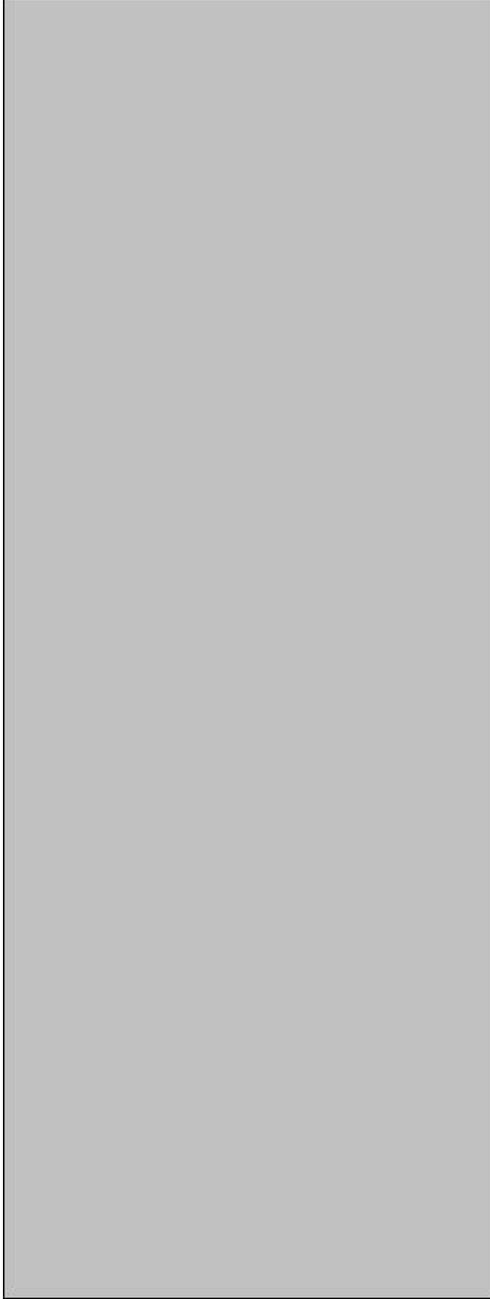
- ? permeabilidade;
- ? textura;
- ? declividade;
- ? erosão; e
- ? uso atual.

Estes atributos, segundo Lepsch (1991), são quantificados e qualificados a campo de acordo com categorias definidas.

Para complementar os dados morfológicos, coletam-se amostras de fertilidade (que são georreferenciadas para permitir a sobreposição com o mapa fisiográfico), as quais devem ser compostas de, no mínimo, 5 amostras simples e coletadas em 3 profundidades 0-20, 20-40 e 40-60 cm.

---

<sup>4</sup> Estas imagens podem ser adquiridas no Inpe ou em órgãos estaduais como o Imac, Funtac e Secretaria Executiva do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre.



**FIG. 2. Fluxograma da Etapa 2 - Classificação das terras no sistema de capacidade de uso.**

Com os dados de fertilidade e os dados morfológicos definem-se as classes de capacidade de uso que, segundo Lepsch (1991), variam de I a VIII. Ressalta-se que as áreas de classe V são restritas às áreas com problemas de drenagem, situadas em relevo plano, e têm especial importância, pois estão localizadas em áreas de preservação permanente (no caso de margens de rios e igarapés) tendo, geralmente, fertilidade alta (como no caso dos Neossolos Flúvicos eutróficos).

O mapa preliminar de capacidade de uso é confeccionado a partir do mapa base elaborado na etapa anterior e deve conter, além das manchas de capacidade de uso, a rede de drenagem e rede viária interna, se houver.

Nesta etapa, inicia-se o processo de planejamento de ocupação da área, dando-se preferência para os estudos mais detalhados nos polígonos de ocorrência de melhor capacidade de uso das terras.

Esta etapa é realizada paralela à etapa 3, uma vez que o modelo pedológico é a base da estratificação do ambiente.

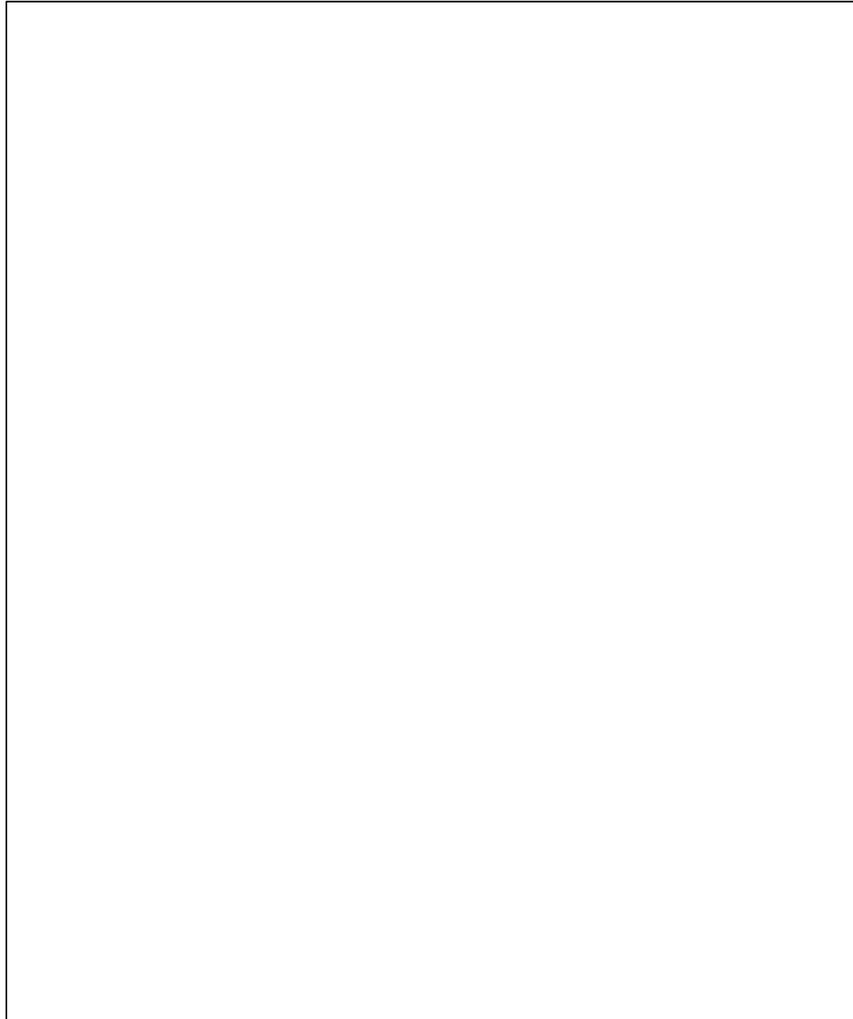
#### Etapa 3 - Classificação pedológica

Nesta etapa (Fig. 3), é imprescindível o uso de um Sistema de Posicionamento Global (GPS) para coleta de pontos georreferenciados em diferentes paisagens do imóvel. Em cada ponto deve-se utilizar um trado holandês a uma profundidade máxima de 1 metro, caracterizando o horizonte superficial e parte superior do subsuperficial usando parâmetros como: cor, textura, estrutura, cerosidade, consistência etc. Descrevendo-se ainda tipo de vegetação, altitude, relevo local e regional. Devem ser utilizadas observações complementares em cortes de estrada e barrancos de rios e igarapés.

A partir dos pontos georreferenciados é traçado um perfil esquemático que representa as diferentes unidades de paisagem no imóvel (modelo pedológico), expressando as classes de solos que predominam em cada uma dessas unidades.

O perímetro do imóvel em formato digital é importado para um sistema de informações geográficas e é a base para cortar a imagem Landsat TM 3,4,5, sobre a qual realiza-se a interpretação visual, sendo utilizadas as cartas do DSG da área de estudo, na escala de 1:100.000, para determinação das curvas de nível, georreferenciamento da base cartográfica e estruturação do modelo pedológico.

Os arquivos de pontos georreferenciados são convertidos em formatos XYZ para serem plotados sobre a imagem Landsat e se constituem, em conjunto com a topossequência padrão (modelo pedológico) e as cartas do DSG, a base para a interpretação visual.



**FIG. 3. Fluxograma da Etapa 3 - Classificação pedológica.**

A análise da imagem a ser adotada é a dos elementos decompostos em padrões para análise individual. Esse estudo baseia-se no princípio da convergência de evidências, ou seja, os diferentes elementos analisados levam à mesma conclusão. A análise fisiográfica considera parâmetros de geomorfologia e é bem mais eficiente que uma análise de padrões. Nessa análise proposta, o terreno é classificado em unidades fisiográficas distintas que apresentam diferentes solos.

De cada ponto, faz-se a correlação dos padrões de cor, textura e estrutura da imagem, com a classificação pedológica definida a campo, permitindo a digitalização dos polígonos diretamente sobre a imagem, criando-se um plano de informações vetoriais dos solos da área.

Nos trabalhos, utilizou-se o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, lançado durante o XXVI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, ocorrido em julho de 1999 em Brasília-DF, sendo o sistema oficial a ser adotado a partir dessa data (Embrapa 1999b).

#### Etapa 4 - Zoneamento agroflorestal

O zoneamento agroflorestal é a base para a estratificação da área fundamentada no potencial de uso de práticas agroflorestais e visa subsidiar o processo de planejamento de uso e ocupação da área.

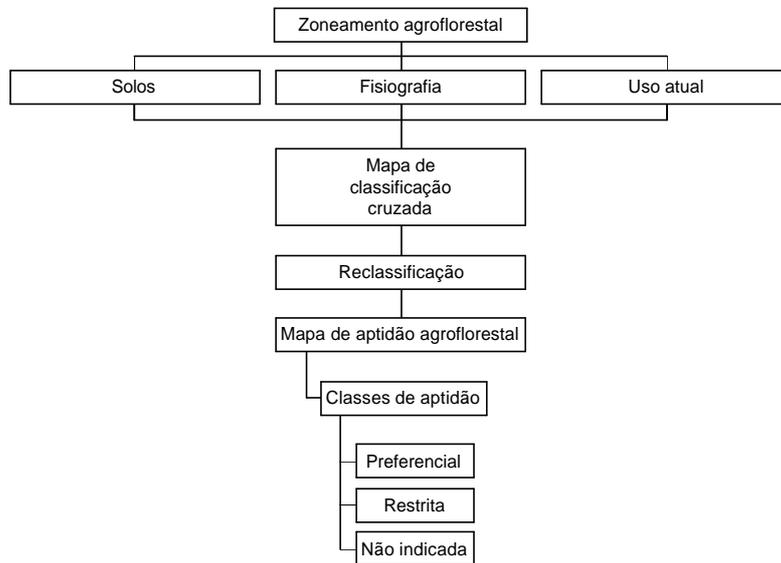
Visando definir aptidão para a adoção de práticas agroflorestais realizam-se cruzamentos temáticos (solos, fisiografia e uso), resultando em um mapa síntese de potencial (mapa de classificação cruzada).

O mapa de classificação cruzada é reclassificado de acordo com os cruzamentos, definindo-se três classes de aptidão agroflorestal (Fig. 4):

a) Preferencial - São aquelas áreas que apresentam todas as condições para implantação de práticas agroflorestais, ou seja, áreas de florestas secundárias em relevo suave ondulado sob Argissolos Vermelhos;

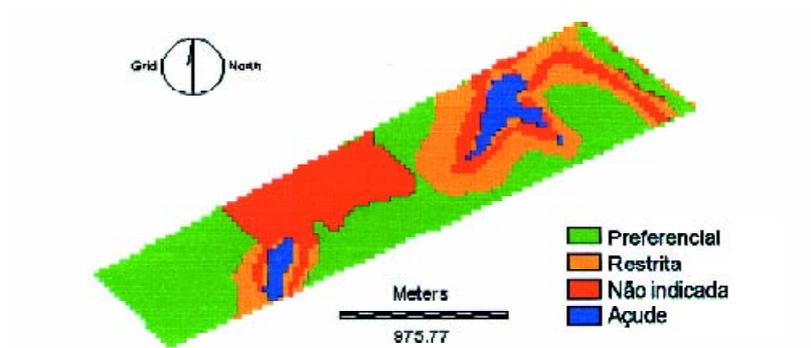
b) Restrita - Nestas áreas há um ou mais fatores de limitação que podem restringir o uso agroflorestal, como excesso de água, relevo ondulado, pedras em excesso, pouca profundidade excessiva; e

c) Não indicada - São áreas onde não se deveriam utilizar práticas agroflorestais, quer por limitação jurídica, quer por restrições dos recursos naturais, como é o caso das áreas de preservação permanente, reserva legal ou áreas com limitações morfológicas, físicas ou químicas irreversíveis.



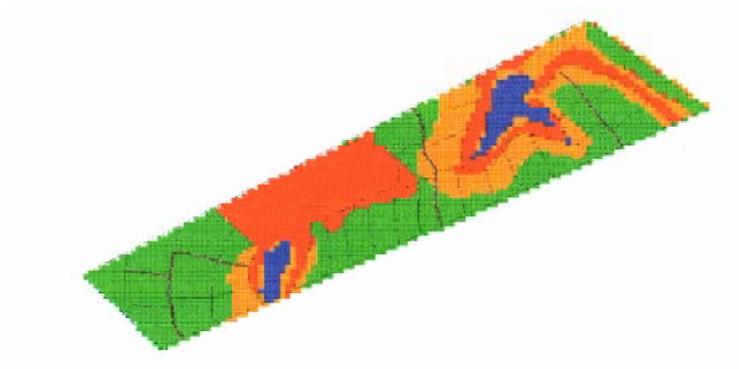
**FIG. 4. Fluxograma da etapa 4 - Zoneamento agroflorestal.**

De posse do mapa do ZAF da área de estudo (Fig. 5) é realizado o parcelamento da área, de acordo com o módulo definido para o município e para o pólo, de forma que todas as famílias tenham acesso a uma área com condições de implantação de práticas agroflorestais. Este mapa representa a síntese de todos os mapas temáticos e é a ferramenta para o planejamento da ocupação da terra e a base para o monitoramento do processo de ocupação e uso.



**FIG. 5. Mapa de zoneamento agroflorestal do pólo implantado no município de Capixaba.**

Na Figura 6, observa-se o parcelamento proposto para o pólo do município de Capixaba, onde os produtores ficaram com todos os lotes com áreas propícias à implantação de práticas agroflorestais.



**FIG. 6. Mapa do parcelamento proposto do pólo implantado no município de Capixaba.**

O governo do Estado do Acre, por intermédio da Secretaria de Produção, já realizou o zoneamento agroflorestal em nove municípios do sudeste acreano e prevê a continuidade deste trabalho no ano 2000, com previsão de atuação no Vale do Juruá e municípios da região central do Estado.

Os resultados obtidos pela equipe técnica da Sepro valida o procedimento metodológico, uma vez que, a partir do treinamento em serviço, os técnicos continuaram avançando na parte prática do método, de tal forma que estão aptos a aplicar a metodologia em outras áreas.

### **RECOMENDAÇÕES**

O trabalho de zoneamento agroflorestal deve ser complementado pela metodologia descrita por Franke et al. (1998a, 1998b), desenvolvida pela Embrapa Acre e validada em uma comunidade no município de Senador Guiomard, evitando-se desperdício de recursos humanos e econômicos.

Deve-se enfatizar a multidisciplinariedade nos programas de pólos, uma vez que a participação de equipes multidisciplinares é fundamental, visto que os SAFs englobam uma série de componentes e processos, criando, de acordo com o modelo, um ambiente diversificado e dinâmico que requer especialistas de várias áreas do conhecimento. Como consequência direta demanda uma maior integração institucional.

As ações de pesquisa no âmbito dos pólos devem priorizar a pesquisa participativa (colaborativa) com colonos individuais e, principalmente, com comunidades, para avaliar as alternativas tecnológicas, assim como iniciar uma investigação que considere a tomada de decisão, sobre o uso e manejo de recursos disponíveis pelos próprios produtores, um processo rico, dinâmico e produtivo, em que podem ser conciliados tanto os interesses do pesquisador, como os anseios do produtor, originando uma interação benéfica para ambos.

A conscientização dos beneficiários, quanto à potencialidade dos SAFs, contemplando atividades de pesquisa e desenvolvimento, que permitam recuperar áreas desflorestadas, tais como áreas de vegetação secundária (capoeiras) e áreas de pastos e/ou cultivos degradados e, ainda, buscar alternativas tecnológicas e políticas ao processo de derruba e queima na Amazônia, deve ser priorizada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, E.F. do; RIBEIRO NETO, M.A.; SILVA, J.R.T. da. **Adaptação de classificação da capacidade de uso das terras em pequenas propriedades rurais do Estado do Acre: uma alternativa rápida e econômica.** Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1998a. 30p. (Embrapa-CPAF/AC. Documentos, 39). No prelo.
- AMARAL, E.F. do; SILVA, J.R.T.; RIBEIRO NETO, M.A. **Sistematização da coleta de dados para a descrição morfológica de perfis de solos.** Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1998b. 4p. (Embrapa-CPAF/AC. Instruções Técnicas, 9).
- ANDRADE, E.P.; PARIZI NETO, A.; NOGUEIRA, C.C. et al. **Zoneamento Agroflorestal de um Imóvel Rural no Município de Capixaba-AC.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 30p. (Embrapa Acre. Documentos, 51). No prelo.
- CARDOSO, R.C. de; AMARAL, E.F. do; SILVA, J.R.T. da; RIBEIRO NETO, M.A. **A ocupação e uso do solo nos projetos de Assentamento: o caso do Humaitá.** Rio Branco: UFAC/DCN, 1997. 71p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.; AMARAL, E.F. do. **Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo.** Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1998a. 3p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Pesquisa em Andamento, 124).
- FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.; AMARAL, E.F. do. Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998b.
- FUNTAC (Rio Branco, AC). **Diagnóstico do setor florestal do Estado do Acre: monitoramento da cobertura florestal do Estado do Acre; desmatamento e uso atual da terra.** Rio Branco, 1990. 214p.

LEPSCH, I.F. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso: 4ª aproximação.** Campinas: SBCS, 1991. 175p.

ROCHA, K. da S.; LIMA, R.S. de; AMARAL, E.F. do. **Levantamento participativo do meio físico e classificação das terras no sistema de capacidade de uso em área piloto no Projeto de Colonização Pedro Peixoto.** Rio Branco: PESACRE, 1996. 67p.

VALENTIM, J.F. **Impacto ambiental da pecuária no Acre.** Rio Branco: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco/IMAC, 1989. 28p. Documento base do Curso de Avaliação do Impacto Ambiental da Pecuária no Acre, realizado de 8 a 12 de dezembro de 1989 em Rio Branco, AC.

**ANEXO 1. Conteúdo programático de curso de capacitação em zoneamento agroflorestal em nível dos pólos agroflorestais.**

