

**The text that follows is a REPRINT
O texto que segue é um REPRINT.**

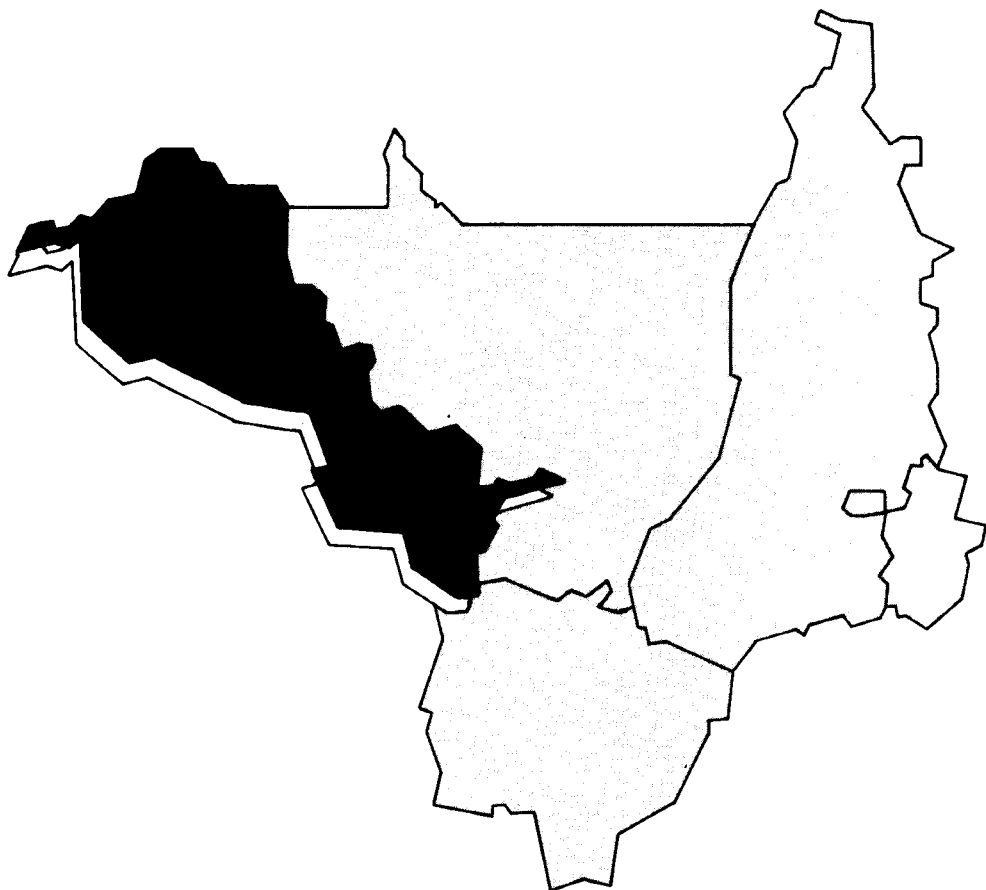
Please cite as:
Favor citar como:

**INPA, 1985. Sumário de estudos sobre
estimativa da capacidade de suporte de
agroecossistemas Amazônicas em Ouro
Preto do Oeste-Rondônia. pp. 112-121
In: Brazil, Ministério da Ciência e
Tecnologia, Conselho Nacional de
Desenvolvimento Científico e
Tecnológico (CNPq) *Pesquisa Ecológica
na Região do POLONOROESTE*. CNPq,
Brasilia, Brazil. 130 pp.**

The original publication is available from:
A publicação original está disponível de:

CNPq, Brasilia,

Pesquisa Ecológica na Região do POLONOROESTE



MCT *CNPq*

SUMÁRIO DE ESTUDOS SOBRE ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE SUPORTE DE AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS EM OURO PRETO DO OESTE – RONDÔNIA

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

OBJETIVO

Avaliar fatores que influenciam a capacidade de suporte humano, desenvolver metodologias capazes de integrar estas informações para produzir estimativas de capacidade de suporte para localidades e sistemas específicos, e melhorar a teoria e as bases de dados para tais estimativas em geral. Atualmente estamos trabalhando principalmente nas áreas de colonização da rodovia Marechal Rondon (BR 364), no Estado de Rondônia

RESUMO DA METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE SUPORTE

A "capacidade de suporte" se refere a densidade máxima da população humana que pode ser sustentada numa área, por prazo indefinido, a um dado nível de consumo, sem degradação do meio-ambiente, dadas as presunções vigentes sobre as tecnologias produtivas e hábitos de consumo da população. Isto significa que a densidade populacional acima da capacidade de suporte pode resultar ou na baixa dos níveis de consumo até valores "inadequados" em termos dos critérios especificados, ou na violação de padrões estabelecidos para qualidade ambiental, ou ambos. Tais sintomas, uma vez ultrapassada a capacidade de suporte, se tornariam expressivos ao longo do tempo, e não necessariamente de imediato.

Desde que o sucesso de atividades agrícolas e outras variam muito de um colono para outro, e de um ano para outro, a abordagem mais certa para estimativa da capacidade de suporte é de se estimar este índice com base na probabilidade de fracasso dos colonos. Isto é a fração dos colonos que "fracassam" em termos de obter os níveis mínimos de consumo especificado (tais como um dado consumo de calorias ou de proteína per capita por dia), ou que violam padrões estabelecidos de qualidade ambiental (por exemplo, a exigência do

Código Florestal de que 50% da área de cada lote seja deixada sob floresta). A probabilidade de fracasso de colonos seria calculada a partir da proporção de fracassos, assim definidas, em uma população de colonos que fosse se manter na área ao longo do tempo, por exemplo 50 ou 100 anos.

A necessidade de observar as populações humanas ao longo de muitos anos, assim como a necessidade de fazer observações a diferentes densidades populacionais, entre outros fatores não controláveis pelo pesquisador, faz com que simulação por computador seja o caminho indicado para obter resultados sobre a capacidade de suporte. Em outras palavras, as estimativas seriam feitas utilizando dados de colonos simulados, ao invés de usar dados diretamente dos colonos observados no campo. Os dados de observações sobre colonos reais, no entanto, são ainda de suma importância para a construção dos programas de computador que incluem "colonos" simulados que representam, ao máximo possível, as características dos colonos na população real. Os dados de campo permitem a simulação do agro ecossistema dos colonos ou seja, das relações entre diferentes componentes tais como os elementos do solo, as culturas e as capoeiras que ocupam áreas entre períodos de uso agrícola. Os processos que influem na produção agrícola, tais como aqueles que mudam a fertilidade do solo (queimada, erosão, etc.), assim como as relações entre a fertilidade do solo e as produções por área das culturas plantadas pelos colonos, são especialmente importantes na simulação. Outros fatores na produção agrícola, tais como doenças nas culturas, pragas, efeitos de secas, variedades de sementes, etc, também são importantes. Os fatores que influem no comportamento do colono no que diz respeito às decisões sobre desmatamento, roçagem de capoeira, e uso da terra, tem um efeito acentuado sobre a produção obtida.

Todos os fatores mencionados acima, entre outros, têm que ser integrados em um programa de computador. Isto já foi feito no caso do agro-ecossistema dos colonos da rodovia Transamazônica. A adaptação deste programa para as condições da área em estudo em Ouro Preto do Oeste - Rondônia vai dar resultados sobre capacidade de suporte com muito mais rapidez do que seria possível se a programação fosse toda necessária desde o início. Eventualmente, outros programas, a diferentes níveis de complexidade, são antecipados.

Os componentes mais importantes incluídos no programa XPROG2, que

representa a Transamazônica, são mostrados na Figura 2. A figura 3 mostra o mesmo sistema com mais detalhes. Estes diagramas de alças causais indicam, de maneira resumida e simplificada, as relações entre os componentes por meio de setas. Um sinal positivo indica que o valor da quantidade na ponta da seta aumenta quando aumenta a quantidade na cauda da seta, enquanto um sinal negativo indica que a quantidade na ponta da seta diminui nesta hipótese. Na Figura 3, decisões estocásticas e outras que não se encaixam nestas convenções são indicadas com setas pontilhadas. Os subprojetos para coleta de dados em Rondônia correspondem a medidas necessárias para obter valores para os fatores destacados nas Figuras 2 e 3.

O programa KPROG2 é do tipo estocástico, ou seja, inclui distribuições de probabilidade associadas com muitas das médias dos valores das variáveis, de maneira que um dado valor de entrada, por exemplo da densidade populacional, não vai sempre dar o mesmo resultado de saída. Depois de fazer muitas execuções deste ou outro programa, será possível construir, a partir dos resultados, um gráfico parecido com a curva hipotética apresentada na Figura 1. Dentro de uma certa faixa de densidade da população (que não é em todas as densidades, por exemplo densidades muito esparsas) deve existir um gradiente de aumento de probabilidade de falha com aumento da densidade populacional. O aumento da probabilidade de falha deve ultrapassar um valor máximo aceitável para falha (um valor estabelecido pela pessoa fazendo a estimativa de capacidade de suporte, baseado por exemplo, em critérios usados por planejadores). O valor máximo aceitável para falha do colono está indicado pelo ponto "P" na Figura 1. A definição operacional da capacidade de suporte seria a densidade populacional correspondente ao ponto em que este valor máximo aceitável é ultrapassado (capacidade de suporte está indicada pelo ponto "K" na Figura 1).

ESTUDOS EM ANDAMENTO

- 1) Modelagem de capacidade de suporte. Atualmente temos adaptado para o computador do INPA o Programa AGRISIM, que roda com as sub-rotinas do setor agrícola do programa KPROG2.
- 2) Acompanhamento de padrões de desmatamento em lotes de colonos, através de entrevistas.
- 3) Estudos de desmatamento em áreas geográficas maiores através de

imagens de satélite LANDSAT.

4) Estudo de variabilidade pluviométrica na área de Ouro Preto do Oeste, Rondônia. Dados diários coletados desde fevereiro de 1981. Dados de outros órgãos também obtidos. Chuva altamente variável é importante para a qualidade da queimada das roças. Também é importante para a produção de feijão e, provavelmente, cacau.

5) Estudo da relação entre solos e produção de culturas anuais, tais como, arroz, milho e feijão em áreas de Ouro Preto do Oeste.

6) Estudo da produtividade de capim colônia (Panicum maximum) através de medidas diretas de crescimento de matéria seca entre cortes em quadras cercadas. Estes dados vão ser usados para fazer regressões da produtividade das pastagens com indicadores da fertilidade do solo.

7) Estudo da distribuição de biomassa de capim em componentes aéreos e de raízes a diferentes profundidades (até 50 cm abaixo do nível do solo).

8) Estudo da relação da taxa de crescimento de biomassa de capoeira com a qualidade do solo. Isto vai evitar a presunção de que a capoeira recupera a fertilidade do solo durante um intervalo fixo. Foram coletadas na área de Ouro Preto do Oeste 231 amostras de solo, 1487 amostras bromatológicas, e 2146 exicatas de herbário de 843 árvores de capoeira.

9) Análise do uso da terra e outras informações através de entrevistas. Desde o início do estudo em maio de 1980, as informações foram coletadas sobre 211 colonos de lotes de 100 hectares e 5 propriedades maiores.

10) Amostragens repetidas de solo em áreas de pastagens para seguir mudanças na qualidade de solo, especialmente o conteúdo de fósforo, nos solos sob pastagens.

11) Amostragem de solo em áreas de cultura anual (em áreas estudadas de capoeira, posteriormente queimadas), para seguir mudanças nos solos.

12) Amostragem de solo em áreas de capoeira para seguir mudanças nos solos. (áreas estudadas de biomassa que não foram queimadas).

13) Estudo de perdas devido à doença vassoura de bruxa (causada pelo fungo Crinipellis pernicioso), em cacau.

14) Medidas de erosão do solo através de coletores de sedimentos e de água de escoamento. O primeiro coletor foi montado em março de 1984.

15) Enquadramento da capacidade de suporte no planejamento de desenvolvimento em Rondônia em geral.

RESULTADOS

1) Em áreas de colonização em Rondônia, as áreas desmatadas em lotes de único dono aumentam linearmente até o sexto ano de ocupação, após este período o desmatamento é muito mais lento (Figura 4).

2) A venda de lotes por colonos em Rondônia aumenta a taxa de desmatamento, sendo que os novos donos desmatam mais rapidamente do que os donos originais (Figura 5).

3) O uso intencionado de uma área influi na decisão do colono em derrubar mata primária ou roçar capoeira. Quando se roça capoeira há alta probabilidade do plantio de capim, ao passo que a derruba feita em florestas, cacau e outras culturas perenes são os usos mais prováveis (Figura 6).

4) O desmatamento executado pelos colonos que compram lotes de outros donos em Ouro Preto do Oeste-Rondônia se desenvolve em ritmo pulsado, com colonos desmatando muito em um ano, e depois passando alguns anos sem desmatar. Se o desmatamento é agrupado em período de 4 anos, a distribuição normal é aproximada (Figura 7).

5) As taxas de regeneração das capoeiras em Rondônia são muito variadas, e este fator tem um efeito potencial sobre a capacidade de suporte.

6) Um surto da doença vassoura de bruxa em 1982 prejudicou seriamente a produção de cacau na área de Ouro Preto do Oeste, Rondônia. Levantamentos foram feitos em 25 propriedades para avaliar a influência de sombreamento, variedades, histórico e tratamentos sobre a doença. Levantamentos mais gerais foram feitos em 35 propriedades sobre produção, através de entrevistas.

7) A produtividade das pastagens é baixa e, em muitos casos, parece estar relacionada à fertilidade do solo.

8) Os dados das imagens do satélite LANDSAT revelam aumentos de forma fortemente exponenciais nas áreas desmatadas nos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Acre, no período 1975-1980. Entre as 9 unidades federativas da Amazônia legal, apenas Goiás apresenta alguma indicação de uma leve diminuição na taxa de aumento das áreas desmatadas. Dados de Rondônia do ano 1983, segundo mapas elaborados pelo IBDF, indicam que o desmatamento continuou a um ritmo mais acelerado do que o linear até aquele ano. A área desmatada acumulada

aumentou de 3,1% a 5,74% da superfície total em apenas 3 anos (1980-1983). Estes dados se referem à época anterior ao asfaltamento da rodovia Marechal Rondon (BR 364), que provocou mais migração para a área desde setembro de 1984.

LEGENDAS DAS FIGURAS

Fig. 1 - Capacidade de suporte (K) determinada a partir de um gradiente de probabilidade de fracasso do colono aumentando com a densidade populacional humana. Probabilidades de fracasso são aquelas que seriam sustentáveis durante um longo período de tempo sob presunções apropriadas. Observa-se que esta curva hipotética levanta a densidades baixas devido à falta de infra-estrutura e outros benefícios da sociedade. A capacidade de suporte (k) corresponde ao ponto onde o aumento nas probabilidades de fracasso devido ao aumento da densidade resulta em taxas superiores à probabilidade máxima aceitável de fracasso do colono (P).

Fig. 2 - Diagrama de alças causais simplificada do programa KPROG2.

Fig. 3 - Diagrama de alças causais do KPROG2.

Fig. 4 - Desmatamento em um grupo de lotes, cada um ocupado durante 10 anos por um único dono (Ouro Preto do Oeste - Rondônia).

Fig. 5 - Efeito nas taxas de desmatamento devido a substituição dos colonos antigos por recém-chegados em Rondônia.

Fig. 6 - Efeito do uso intencionado da terra nas escolhas de áreas para preparação para agricultura em Rondônia.

Fig. 7 - Distribuição de frequência das áreas desmatadas por colonos recém-chegados (compradores de lotes) em Ouro Preto do Oeste-Rondônia.

Figura 1

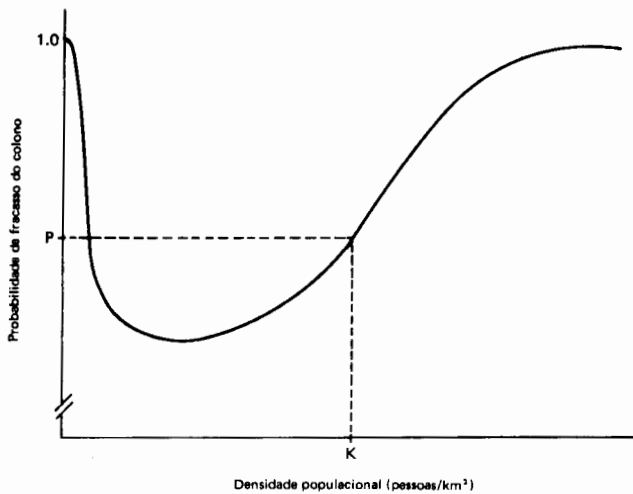


Figura 2

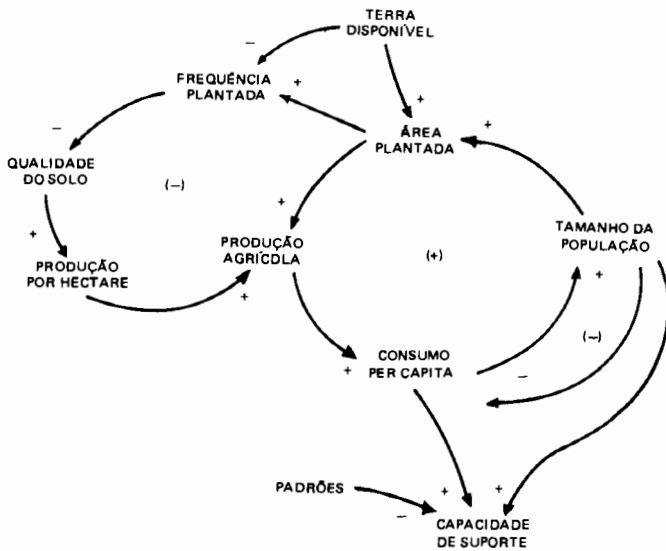


Figura 3

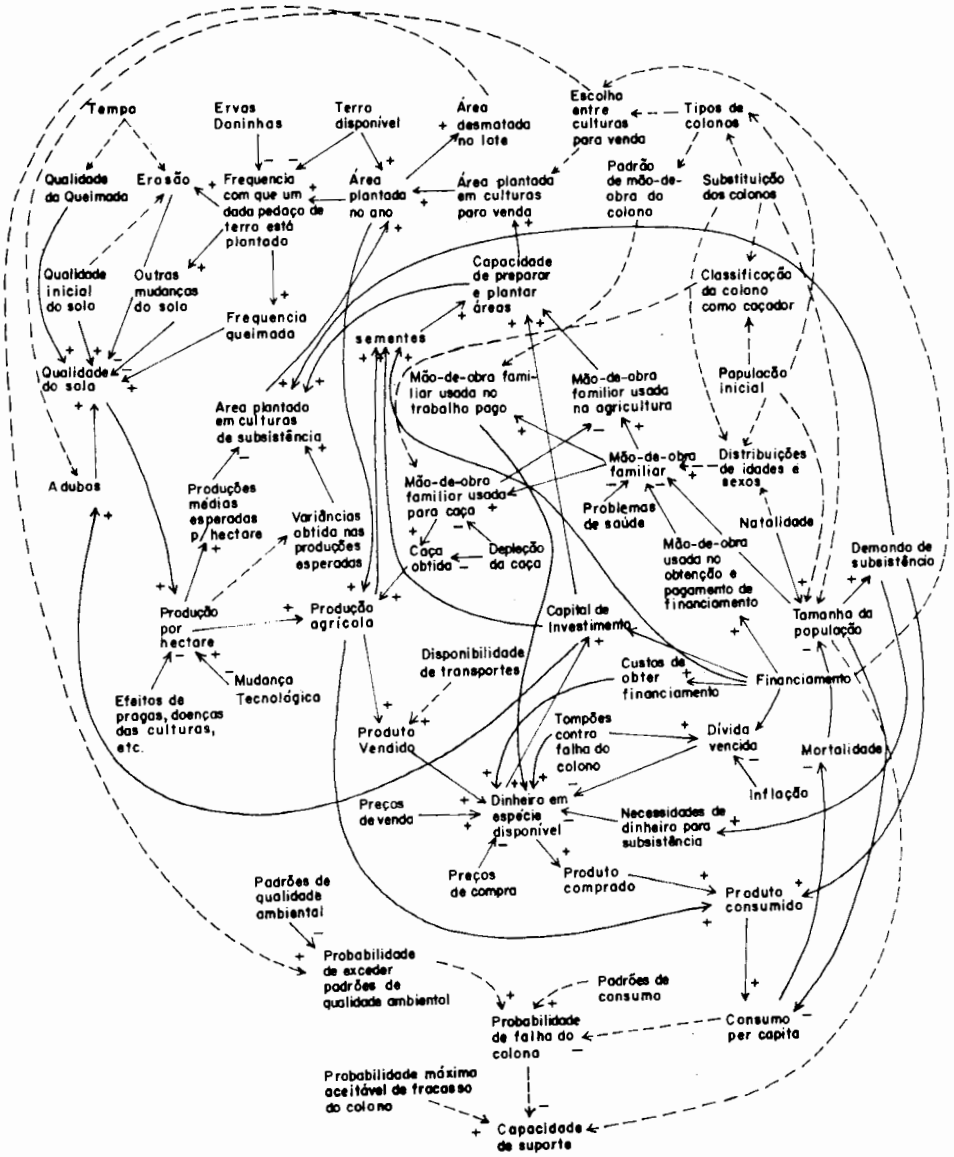


Figura 4

Área acumulada desmatada por parcelheiros originais
Ouro Preto do Oeste - Rondônia

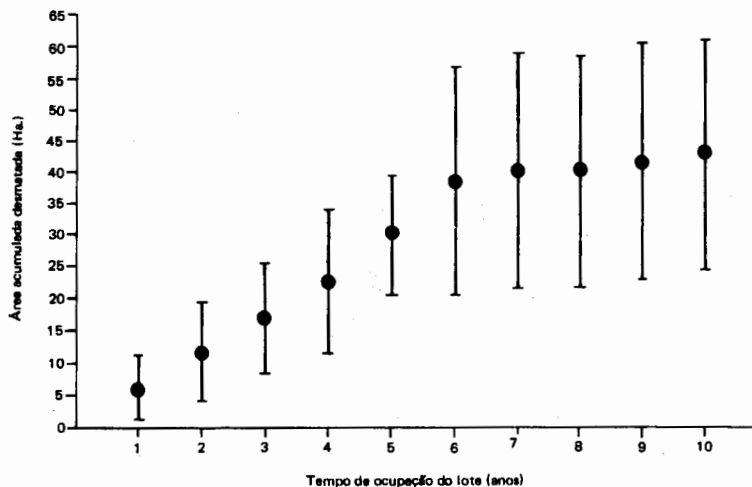


Figura 5

Efeito da substituição de colonos sobre a taxa de desmatamento

Ouro Preto do Oeste - Rondônia
1978-1981

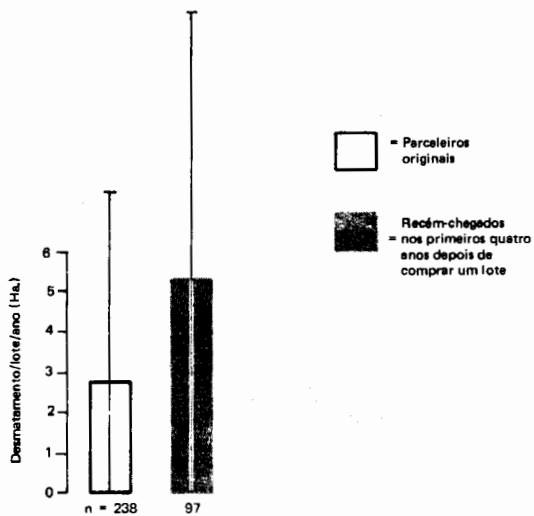
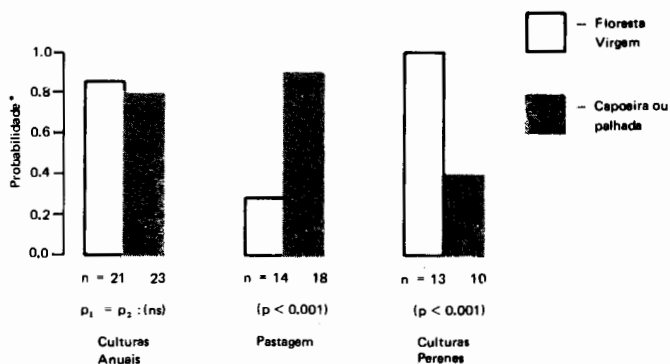


Figura 6

Efeito do uso da terra pretendido na escolha de áreas para corte
(Ouro Preto do Oeste – Rondônia)



* Probabilidade de preparar alguma área de terra da categoria para a finalidade indicada, dado que terra da categoria está disponível, e que o colono aloca pelo menos uma parte do seu lote ao uso de terra indicado no ano sendo examinado, e que terra de outra categoria está disponível para o corte.

Figura 7

Desmatamento anual por recém-chegados nos primeiros quatro anos depois de compra do lote

Ouro Preto do Oeste – Rondônia

