

N.5, out/98, p.1-7.

DINÂMICA DO DESMATAMENTO EM PROJETOS DE COLONIZAÇÃO AGRÍCOLA: O CASO DE MACHADINHO D'OESTE EM RONDÔNIA

João Alfredo de C. Mangabeira¹
Evaristo Eduardo de Miranda¹
Alejandro Dorado²
Marcelo Guimarães²

1. INTRODUÇÃO

Há mais de dez anos foi criado um projeto de colonização agrícola - Projeto Machadinho - na região dos Municípios de Ariquemes e Jaru, no Estado de Rondônia, dirigido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Esse projeto de assentamento de agricultores e colonização agrícola, vem sendo objeto de estudo por uma equipe de pesquisadores do Núcleo de Monitoramento Ambiental da EMBRAPA e da ONG ECOFORÇA - Pesquisa e Desenvolvimento (Miranda, 1987; Miranda & Mattos, 1993; Miranda *et al.*, 1997). A área do projeto original era de 209.000 ha e contava com quase 3.000 lotes para colonos, núcleos urbanos e reservas florestais. Durante mais de dez anos, a equipe de trabalho têm levantado dados sobre a dinâmica, o impacto ambiental e a sustentabilidade dos sistemas de produção praticados (Mattos *et al.*, 1990; Miranda *et al.*, 1995).

Nos níveis nacional e estadual, trabalhos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE 1994) mostravam índices de desmatamento total para o Estado de Rondônia da ordem de quase 18%, para 1994, com uma variação anual de 3 a 6% entre 1989 e 1994 (Tabela 1). Outros trabalhos (Skole & Tucker, 1993) apresentavam índices totais para o Estado, variando entre 3 e 10%, entre 1978 e 1988. No nível regional foram desenvolvidos estudos qualitativos (Almeida *et al.*, 1996), através do uso de técnicas de processamento de imagens Landsat-TM, para mapear a cobertura do solo no município de Ariquemes-RO. Porém até hoje eram desconhecidos, em termos quantitativos, as áreas, os índices, a evolução e as tendências do desmatamento na região e a contribuição da pequena agricultura praticada em floresta tropical úmida.

Tabela 1: Área desmatada no Estado de Rondônia entre 1978/1994

| Ano | Área (km ²) | % do Est. | Var. (%) |
|------|-------------------------|-----------|----------|
| 1978 | 4.200 | 1.76 | 0 |
| 1988 | 30.000 | 12.59 | 714,29 |
| 1989 | 31.800 | 13.00 | 6,00 |
| 1990 | 33.500 | 14.05 | 5,35 |
| 1991 | 34.600 | 14.51 | 3,28 |
| 1992 | 36.865 | 15.46 | 6,55 |
| 1994 | 42.055 | 17.64 | 14,08 |

Fonte: INPE, 1994.

¹Pesquisador, Embrapa Monitoramento por Satélite, Caixa Postal 491, CEP 13001-970, Campinas,-SP, Brasil;

²Pesquisador, ECOFORÇA - Pesquisa e Desenvolvimento, Rua Dr. José Inocêncio de Campos, 148, CEP 13024-230, Campinas-SP, Brasil.

Esta pesquisa, em andamento através do subprojeto 14.0.98.722.04, tem como objetivo geral avaliar e qualificar quantitativamente o desmatamento praticado na região do município de Machadinho d'Oeste - RO e suas possíveis correlações com as atividades sócio-econômicas desenvolvidas na área. Esse objetivo geral pode ser resumido em dois objetivos principais:

- Caracterizar, para a região do antigo projeto de colonização agrícola Machadinho, a evolução das áreas desmatadas entre 1987 e 1997;
- Comparar os índices de desmatamento obtidos via orbital com os valores observados em uma amostra de 174 propriedades rurais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

2.1.1. Área de estudo

Criado em 1986 e dirigido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, o projeto de assentamento de agricultores e de colonização agrícola Machadinho, se inseriu dentro de uma ótica diferente dos padrões da época. Investimentos e estudos foram bem maiores antes da implantação dos agricultores. O objetivo dessa experiência piloto era testar e desenvolver métodos de avaliação dos sistemas de produção praticados na região tropical úmida e caracterizar seu impacto agroecológico e sócio-econômico (Miranda, 1987).

Ao longo dos últimos anos, o Projeto Machadinho passou de pouco mais de 2.000 km² a quase 12.000 km², transformando-se em município (Machadinho d'Oeste). Atualmente a agricultura praticada na região, em termos de produção, potencial, restrições e desempenho econômico, é bastante conhecida. Os problemas sócio-econômicos e de sustentabilidade dos recursos naturais foram identificados e existem programas de pesquisa em andamento que monitoram essas questões (Miranda *et al.* 1993, 1995).

Localizado entre os 61°47' e 63°00' de longitude Oeste e 9°19' e 10°00' de latitude Sul, distanciado 400 km da capital do Estado e a 150 km da BR-364 (Ariquemes), o município de Machadinho d'Oeste ocupa uma área de 11.800 km² (Figura 1).



Figura 1: Localização de Machadinho d'Oeste-RO.

O clima da região é do tipo *Am* da classificação do Köppen, com temperatura média anual de 24°C. A estação chuvosa é bem definida, entre os meses de dezembro e março com chuvas do tipo monção. A estação seca ocorre entre junho e agosto. As precipitações anuais são em torno de 2.000 mm e a umidade relativa do ar entre 80 e 85%.

Os solos da região são dos tipos: latossolos (vermelho, vermelho-amarelo), podzólicos (vermelho, vermelho-amarelo), cambissolo, terra roxa, solos aluviais, solos litólicos e áreas com afloramentos rochosos (Miranda; Mattos, 1995).

2.1.2. Material cartográfico

Para o mapeamento e monitoramento preliminar da área objeto, foram utilizadas quatro imagens do sensor Landsat-TM 5 (WRS 231/067 N), em composição colorida das bandas 3, 4 e 5, formato papel em escala 1:100.000, referentes às datas: 12/07/87, 05/08/90, 15/07/94 e 01/07/97. Também foi utilizado uma base de dados georreferenciada com a localização dos lotes do Projeto Machadinho, em escala 1:100.000 (EMBRAPA-NMA, 1996).

2.2. Métodos

O processo de aquisição de dados pode ser resumido nas seguintes etapas metodológicas:

- Etapa 1: Delimitação da área de estudo, interpretação analógica das imagens Landsat-TM, digitalização das imagens interpretadas, sobreposição dos planos de informação obtidos com o mapa de localização dos lotes do Projeto Machadinho;
- Etapa 2: Validação dos dados através de checagens em campo;
- Etapa 3: Manipulação e análise digital dos produtos cartográficos gerados.

As imagens foram interpretadas, após seu georreferenciamento, através de técnicas de análise visual, utilizando-se como parâmetros diferenças de cor/tonalidade, de textura e da variação espaço-temporal das áreas objeto (Novo, 1992). Assim, optou-se pela identificação de duas classes: áreas com florestas e áreas desmatadas.

Os quatro mapas temáticos gerados (1987, 1990, 1994 e 1997) foram digitalizados em um sistema de informações geográficas (SGI/INPE v.2.4), convertidos para formato matricial e exportados para análise e manipulação no aplicativo *Idrisi* para *Windows95* v.1.0. Foram então realizados cálculos de áreas e tabulações cruzadas digitais entre os três mapas temáticos e o mapa de identificação dos lotes, a fim de identificar, qualificar e quantificar o desmatamento geral e local (i.e. por lote).

Os dados orbitais foram comparados com as amostragens de campo e foi estabelecida uma correlação entre o desmatamento e as atividades econômicas desenvolvidas na região.

Finalmente foi estabelecido e explicado o padrão de desmatamento ao nível dos lotes.

3 – PRIMEIROS RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Nível Regional

Os resultados para os anos 1987, 1990, 1994 e 1997 mostram uma evolução da área desmatada entre 9,0%, 13,7%, 19,2% e 30,1% da região objeto de estudo. Nas Figuras 2, 3, 4 e 5 se observam as localizações dessas áreas e o padrão de ocupação do Projeto Machadinho. Na parte superior direita das imagens, se localiza o Núcleo Urbano principal (Machadinho d'Oeste). Os índices de desmatamento para o período estudado variam entre 52,2% (entre 1987 e 1990), 40,1% (entre 1990 e 1994) e 56,3% (entre 1994 e 1997).



Figura 2 - Imagens classificadas do sensor Landsat-TM - referente à 12/07/87
Região de Machadinho d'Oeste-RO

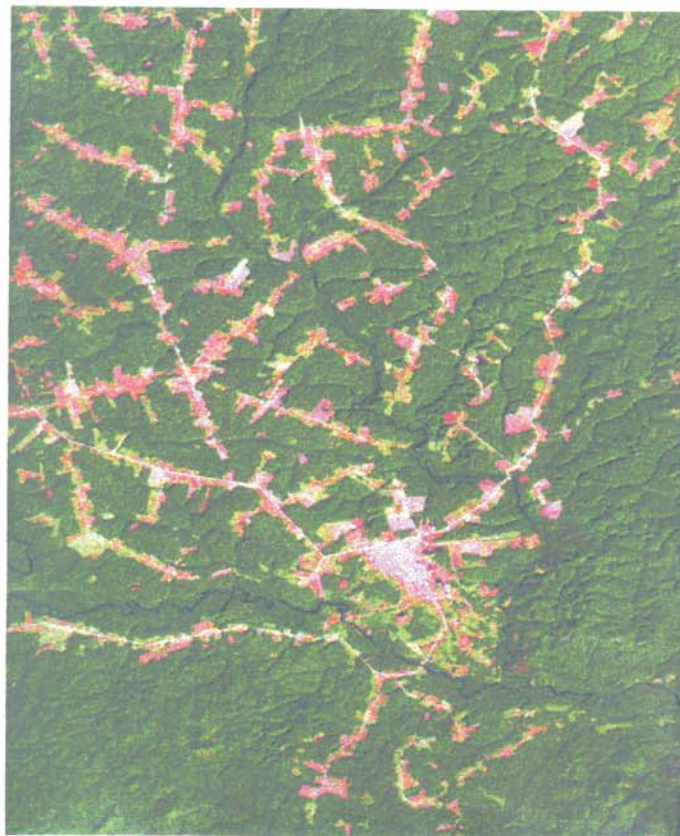


Figura 3 - Imagens classificadas do sensor Landsat-TM - referente à 05/08/90
Região de Machadinho d'Oeste-RO

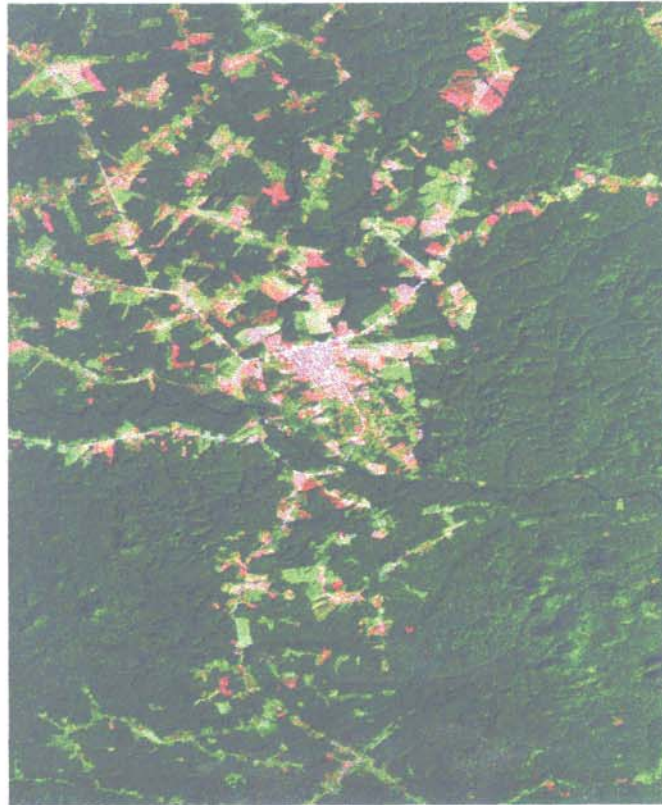


Figura 4 - Imagens classificadas do sensor Landsat-TM - referente à 15/07/94
Região de Machadinho d'Oeste - RO



Figura 4 - Imagens classificadas do sensor Landsat-TM - referente à 01/07/97
Região de Machadinho d'Oeste - RO

A Tabela 2 apresenta a evolução do desmatamento entre 1987 e 1997 para a região do município de Machadinho d'Oeste.

Tabela 2: Área desmatada na região de Machadinho d'Oeste-RO, referentes às imagens classificadas de 1987, 1990, 1994 e 1997.

| | 1987 | 1990 | 1994 | 1997 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Área com Floresta (ha) | 30538,836 | 28952,289 | 27135,315 | 23426,145 |
| Área Desmatada (ha) | 3017,421 | 4589,244 | 6428,070 | 10110,389 |
| % de Desmatamento | 9,0 | 13,7 | 19,2 | 30,1 |
| Índ. Desmatamento (%) | | 52,22 | 40,14 | 56,30 |

Os dados apresentados revelam uma tendência de diminuição do índice de desmatamento no período 1987/1994, entando que para o período 1995/1997 essa tendência é de aumento.

3.2. Nível Local

Os valores obtidos para a amostra de 174 propriedades do projeto de colonização agrícola Machadinho d'Oeste, mostram que a área média com floresta por lote varia entre 34 e 18 ha para o período estudado. Esses números apontam um aumento relativo da área média desmatada por lote, entre 18 e 55% (Tabela 3).

Tabela 3: Valores médios das áreas desmatadas para a amostra estudada do Projeto Machadinho d'Oeste-RO.

| Ano | Área com Floresta (m ²) | Área Desmatada (m ²) | % de Desmatamento | Índice de Desmatamento |
|------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| 1987 | 342951,72 | 76701,72 | 18,28 | 0,00 |
| 1990 | 295753,45 | 123900,00 | 29,52 | 62,77 |
| 1994 | 254725,86 | 164927,59 | 39,30 | 33,56 |
| 1997 | 186600,00 | 233053,45 | 55,53 | 43,36 |

O índice de desmatamento para os lotes do antigo projeto Machadinho segue a mesma tendência declinante que o índice para região do município de Machadinho d'Oeste, para o período 1987/1994 e um aumento para o período 1995/1997.

A Figura 6 mostra a evolução dos valores médios por lote, das áreas desmatadas para os anos 1987, 1990, 1994 e 1997. São apresentados também os desvios para esses valores médios, revelando-se muito altos. Assim, pode-se concluir que o desmatamento nas pequenas propriedades rurais do projeto Machadinho não é homogêneo e que deve estar correlacionado a algum fator.

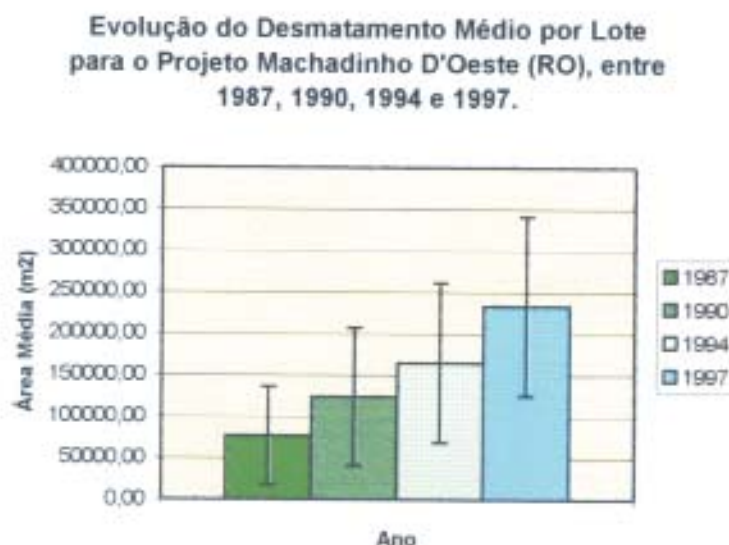


Figura 6: Evolução dos valores médios por lote, das áreas desmatadas para os anos 1987, 1990, 1994 e 1997

3.3. Correlações

Nesta primeira etapa foram realizadas correlações, com resultados não significativos, para o desmatamento por lote, com algumas atividades sócio-econômicas como a mão-de-obra utilizada para as atividades agrícolas e a área disponível para as atividades agrossilvícolas, pelos pequenos agricultores.

O próximo passo da pesquisa será fazer a correlação do desmatamento com os sistemas de produção praticado em cada lote (agricultura, pecuária e silvicultura), e/ou pela eficiência relativa destes sistemas de produção.

4 - CONCLUSÕES

O Estado de Rondônia em particular, resume o grau dos impactos ambientais produzidos pela dinâmica de ocupação das terras, nas florestas tropicais úmidas da Amazônia.

A evolução observada para a região do município de Machadinho d'Oeste mostra que o índice de desmatamento entre as datas comparadas, aumentou 235% e os valores relativos totais acompanham, no nível municipal, a tendência observada para o Estado de Rondônia. No nível das pequenas propriedades rurais do antigo projeto de colonização agrícola, os valores relativos das áreas desmatadas por lote, têm aumentado significativamente (18 a 56%).

A tendência dos índices de desmatamento regionais e locais foram declinantes, entre 1987/1994, e crescente, no período de 1995/1997.

A correlação entre os dados sócio-econômicos apresentaram-se insignificantes. Porém, acreditamos, com a evolução deste trabalho, que possa ocorrer correlação positiva com a tipologia e eficiência dos sistemas de produção presentes em Machadinho d'Oeste-RO.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.; SILVA, O.; KALIL DE MELO, E.; MOREIRA, J.; ORTIZ, J.; AMARAL, S.; SOARES, J.; ALVES, D. Mapeamento de cobertura de terra utilizando técnicas de processamento de imagens na região de Ariquemes (RO-BR), com ênfase às florestas secundárias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 1996, Salvador-BA. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1996. (CD-ROM).
- EMBRAPA Monitoramento por Satélite (Campinas, SP). **Machadinho d'Oeste: localização dos lotes**. Campinas: EMBRAPA-NMA/ECOFORÇA, 1996. Mapa polícr. Esc.1:100.000.
- INPE. **Deforestation in Brazilian Amazonia**. São José dos Campos, 1994. 8p.
- MATTOS, C. DE O.; MIRANDA, E.E. de; YOUNG, M.C.P.; FILARDI, A.L. Agricultural colonization impact on the tropical rain forest: the case of Machadinho Project (Rondônia-Brazil). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AGROECOLOGY AND CONSERVATION ISSUES IN TEMPERATE AND TROPICAL REGIONS, 1990, Padova-Italy. **Annals...** Padova: University of Padova, 1990. p.116.
- MIRANDA, E.E. de. **Rondônia: a terra do mito e o mito da terra - os colonos do Projeto Machadinho**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1987. 175p.
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. de O. **De colonos a municípios na floresta tropical de Rondônia - Machadinho d'Oeste**. Campinas: ECOFORÇA/EMBRAPA-NMA, 1993. 154p.
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. de O.; MANGABEIRA, J.A. de C. **Na força das idéias: indicadores de sustentabilidade agrícola na Amazônia, o caso de Machadinho d'Oeste, Rondônia**. Campinas: ECOFORÇA/EMBRAPA-NMA, 1995. 95p.
- MIRANDA, E.E. de; MANGABEIRA, J.A. de C.; DORADO, A.J.; MATTOS, C. de O. **Café e com coragem**. Campinas: ECOFORÇA/EMBRAPA-NMA, 1997.
- NOVO, E.M.L. de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 308p.
- SKOLE, D.; TUCKER, C. **Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: satellite data from 1978 to 1988**. (<http://pathfinder-www.sr.unh.edu>).