ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES DO DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL

Ricardo Leonardo Vianna Rodrigues

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA

Aprovada por:	
	Prof. Roberto Schaeffer, Ph.D.
	Prof. Emílio La Rovere, D.Sc.
	Dr. Luís Gylvan Meira Filho, Ph.D.
	Dr. Newton Paciornik, Ph.D.
	Dr. Ricardo Cunha da Costa, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL MARÇO DE 2004

RODRIGUES, RICARDO LEONARDO VIANNA

Análise dos Fatores Determinantes do Desflorestamento na Amazônia Legal [Rio de Janeiro] 2004

IV, 249 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc, Planejamento Energético, 2004)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

- 1. Mudanças Climáticas 2. Amazônia
 - I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a

obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES DO DESFLORESTAMENTO NA

AMAZÔNIA

Ricardo Leonardo Vianna Rodrigues

Março/2004

Orientador: Roberto Schaeffer

Programa: Planejamento Energético

Este trabalho investigou as causas principais do desflorestamento na Amazônia Legal. As

análises deste trabalho mostram que o desflorestamento recente foi decorrente de um conjunto

de forças subjacentes identificadas: políticas públicas (econômicas e ambientais),

institucionais (fragilidade), agrotecnológicas e sócio-econômicas (i.e. população, renda,

demanda de alimentos), que combinaram entre si e agiram sinergisticamente no

desflorestamento da Amazônia. Observou-se que, ao contrário do que imaginava, a presença

do estado era ainda forte na região, tanto de forma ativa, como na reforma agrária e no

financiamento do investimento do setor rural, como passivamente, através das dificuldades

das instituições em assegurar que as leis sobre a política fundiária e ambiental fossem

cumpridas. O baixo nível tecnológico e a demanda de alimentos interna e externa também se

revelaram forças importantes no desflorestamento.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for

degree of Doctor of Science (D.Sc.)

DRIVING FORCES ACTING ON DEFORESTATION IN BRAZILIAN AMAZON

Ricardo Leonardo Vianna Rodrigues

March/2004

Advisor: Roberto Schaeffer

Department: Energetic Planning

This work investigated the driving forces acting on the Amazon deforestation. The analysis

of the present work shows that recent deforestation was driven by a set of identified subjacent

forces: public policies (economic and environmental), agencies frailty, agrotechnologies and

socioeconomy (population, income and food demand), which interacted among themselves

and acted simultaneously over the deforestation. It was noted that the presence of the

government was still strong in the region, whether acting actively by doing land tenure

reforms and by financing the rural sector investing or acting passively by failing in assuring

the land tenure and environmental laws application. The low application of agrotechnologies

and the internal and external food demand also revealed to be meaningful to deforestation

rates.

iv

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO, METODOLOGIA					
,					
,	MÉTRICOS, COM MÚLTI				
	ATIVAS SIMPLES: LITE				
	TO AOS DADOS DE ÁRE				
	stada				
v	omassa				
	itual dos processos de				
1.6.2 Modelagem do	os dados segundo o qu	uadro conceitua	ıl		29
2 DIAGNÓSTICO GE					
E PARTICIPAÇÃO DO ESCALA NO DESFLOR					
	AL DO USO DA TERRA				
RONDÔNIA					30
2.2 VETORES DE CRESO	CIMENTO DO USO DA T	ERRA NA A MAZ	ÔNIA		38
2.3 PARTICIPAÇÃO DOS	S AGRICULTORES DE PI	EQUENA, MÉDIA	E GRAN	IDE ESCALA NO	
DESFLORESTAMENTO					
	le pequena escala				
2.3.2 Agricultores d	le média e larga escal	'a			46
3 POLÍTICAS PÚBLIC	CAS		••••••	•••••	47
	TICAS PÚBLICAS NO CI				
DESFLORESTAMENTO DA					
•	overno Federal na red	•	-		
do Amazônia					
	os em consumo (Uniã				
3	ta de capital fixo -FB		,	,	
3.1.4 Fontes de Créd FNO 62	dito para Investiment	o Privaao e jun	aos ae i	investimento FINAN	1 e
	Público e privado				61
	LECURSOS DO CRÉDITO				. 04
DESFLORESTAMENTO DA					70
	Crédito Rural e sua				
	mercialização				
	na agropecuária e ag				
incentivos fiscais (FIN					
,	ONIZAÇÃO E REFORMA	*			
	E PRIVATIZAÇÃO DE TE				
	as instituições: órgãos				
	CICAS SETORIAIS E MAC	CROECONÔMICA	S NO ME		
Brasil					111

	3.5.1 Amazôr	Efeitos da atual política de cobrança de imposto territorial rural -ITR para d nia	
4		ICAS AMBIENTAIS	
	4.1 His	TÓRICO	122
		OGRAMA NOSSA NATUREZA	
		ERÇÃO DO PAÍS NA POLÍTICA INTERNACIONAL AMBIENTAL	
		ENDA XXI NACIONALENDA XXI NACIONAL AMBIENTAL	
		PPG7	
		MODELO ATUAL DE CONTROLE DO DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA E A	. 14/
		ADE DAS INSTITUIÇÕES DE FISCALIZAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL	. 130
5		TECNOLÓGICO	
	5.1 Co	nseqüências Da Ineficiência No Desflorestamento	135
		ANSFORMAÇÕES NA AGRICULTURA E RESPECTIVAS IMPLICAÇÕES NAS TAXAS DE	. 133
		STAMENTO	1/12
6	ASPEC	CTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	. 149
	6.1 IMF	PORTÂNCIA DA EXTRAÇÃO DE MADEIRA NO DESFLORESTAMENTO	149
	6.1.1	Mercado Interno de Madeiras Tropicais	
	6.1.2	Principais Agentes na Extração de Madeira Amazônica	
	6.1.3	Influência da Extração de Madeira no Desflorestamento	
	6.1.4	Estimativas da biomassa removida dos sítios desflorestados por estado e por	
		egião	
	6.1.5	Resultados	
		MANDA DE SOJA	
	6.2.1	Logística e expansão da soja na Amazônia Legal	
	6.2.2	Consumo Interno de Soja	
	6.2.3	Cenários da Demanda Mundial de Soja	
	6.2.4	Efeitos das variáveis explicativas sobre as exportações de Carnes bovina, de	
		e soja e derivados	
	6.2.5	Cenários de produção da soja no Brasil	
	6.2.6	Cenários para a soja na Amazônia	
	6.2.7	Conclusões sobre a demanda de soja	
		MANDA DE CARNE BOVINA	
	6.3.1	Panorama da pecuária de corte no Brasil	
	6.3.2	Pecuária: demanda futura de carne e efeitos no desflorestamento da Amazôn	
	Legal	204	ш
	6.3.3	Cenários para a expansão da pecuária na Amazônia	200
7	_	RIOS DE EMISSÕES BRUTAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA	
	_		
8		ISE DOS RESULTADOS	
		íticas Públicas	
		LÍTICAS AMBIENTAIS	
		AGILIDADE INSTITUCIONAL	
		'EL TECNOLÓGICO	
		PECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	
	8.5.1	Demanda de madeira	
	8.5.2	Demanda de soja	
	853	Demanda de carne bovina	. 228

9	CONCLUSÕES	. 230
10	CONSIDERAÇÕES GERAIS	. 234
11	REFERÊNCIAS	. 236

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Composição setorial do PIB	00
Figura 2: Evolução da participação dos estados Amazônicos no PIB regional (%)5	52
Figura 3: Participação da região Norte nas receitas, despesas, PIB e população do Brasil 5	56
Figura 4: Consumo do Governo como percentagem dos PIBs da região Norte e do Brasil 5	59
Figura 5: Proporção do investimento público na região Norte em relação ao Brasil6	51
Figura 6: Evolução do Crédito Rural no País	70
Figura 7: Recursos do Crédito Rural na Amazônia versus Brasil	71
Figura 8: Soja: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP 7	76
Figura 9: Mandioca: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP	1
	77
Figura 10: Feijão: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP. 7	78
Figura 11: Arroz: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP 7	79
Figura 12: Milho: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP 8	30
, , ,	
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos	
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	98
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários)3
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários)3
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39 40
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39 40 41
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39 40 41 44
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39 40 41 44 e e
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39 40 41 44 e e
Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários	39 40 41 44 46 65 86

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Diagnóstico da situação atual e das tendências do desflorestamento nos Estados	
Mato Grosso, Pará e Rondônia	31
Tabela 2: Vetores de crescimento do uso da terra na Amazônia	
Tabela 3: Transferência de terras devolutas para o domínio privado por classe de tamanho propriedades	
Tabela 4: Número de estabelecimentos e extensão das áreas das propriedades por classe d	
tamanho em 1998.	41
Tabela 5: Distribuição por classe de tamanho, em percentagem, das área desflorestadas anualmente, média 1997-1999	
Tabela 6: Composição Setorial do PIB Amazônico nos período 1970-1996 (em US\$ milho de 1998)	
de 1998)	
Tabela 8: Participação percentual da região Norte nas receitas e despesas do governo fede PIB e população	eral,
Tabela 9: Participação percentual da região Centro Oeste nas receitas e despesas do govern	
federal, PIB e população	
Tabela 10: Consumo do Governo Federal em valores absolutos e relativos aos PIBs da	
região Norte e do Brasil	58
Tabela 11: Consumo do Governo Federal em valores absolutos e relativos aos PIBs da reg	gião
Centro Oeste e do Brasil	59
Tabela 12: Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) do Setor Público e das Empresas Esta no Brasil e na região Norte (em valores absolutos e relativos)	
Tabela 13: Participação do Centro-Oeste na Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) do	
Setor Público e das Empresas Estatais	61
Tabela 14: Créditos concedidos para financiamento do investimento privado na região No e as estimativas "pessimista" e "otimista" do investimento privado total (em U\$ 1 milh de 1993)	orte não
Tabela 15: Estimativas "pessimista" e "otimista" do investimento privado como percentago do PIB regional (Norte)	63
Tabela 16: Formação bruta de capital fixo dos setores público e privado na região Norte (e US\$ milhões de 1993)	
Tabela 17: Participação do Investimento Total (público + privado) no PIB da região Norte	65
Tabela 18: Participação percentual dos investimentos diretos, indiretos e consumo do gove no PIB regional entre 1970 e 1995 para o Centro Oeste e entre 1970 e 1992 na Região Norte.	erno
Tabela 19: Extensão do desflorestamento bruto (10^3 km2) de abril de 1988 a agosto de 2	2000
Tabela 20: Extensão total da rede rodoviária da região Amazônica em km (pavimentadas e não pavimentadas)	•
Tabela 21: Participação da Amazônia no sistema de crédito rural do Brasil - CR Brasil e d recursos do CR destinados ao investimento agropecuário na Amazônia em relação ao Brasil	los CR
Tabela 22: Proporção do CR total em relação ao VP agropecuário (valores atualizados em	
2000 pelo IPC/FIPE)	73

Tabela 23: Investimentos na agropecuária e agroindústria da Amazônia com recursos de incentivos fiscais (FINAM), Fundos Constitucionais (FCO e FNO) e do Crédito Rural
para investimento na agropecuária
Tabela 24: Investimentos na agropecuária e agroindústria do Mato Grosso com recursos do Fundo Constitucional para o Centro Oeste (FCO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária
Tabela 25: Investimentos na agropecuária e agroindústria do Pará com recursos do Fundo
Constitucional para o Norte (FNO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária
Tabela 26: Investimentos na agropecuária e agroindústria de Rondônia com recursos do Fundo Constitucional para o Norte (FNO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária
Tabela 27: Relação entre áreas assentadas e desflorestamento bruto no Pará
Tabela 28: Relação entre áreas assentadas e desflorestamento bruto em Rondônia
Tabela 29: Relação entre áreas assentadas e desflorestamento bruto em Mato Grosso
Tabela 30: Evolução do cadastro de terras na Amazônia entre 1992 e 1998
Tabela 31: Relações entre as áreas cadastradas (INCRA) e o desflorestamento (INPE) na Amazônia nos anos de 1992 e 1998
Tabela 32: Área total das propriedades em atividade à época dos Censos Agropecuários 99
Tabela 33: Correlação entre os dados de áreas de propriedades em atividade e
desflorestamento: período -1988 (valor estimado) - 1995/96
Tabela 34: Extensão dos imóveis que tiveram seus cadastros cancelados pelo INCRA na
Amazônia
Tabela 35: Imóveis suspeitos de grilagem (proprietários ou detentores de imóveis rurais
cadastrados com área igual ou superior a 10.000 ha e que não atenderam à notificação da Portaria 558/99, de 21/12/2000)
Tabela 36: Transferências de terras superiores a 2000 ha no período 1992-1998
Tabela 37: Preço Real Médio da Terra de Lavouras para Brasil e Região Norte (R\$ de junho de 1996)
Tabela 38: Relação entre preços de vendas de terras de pastagens e desflorestamento anual
Tabela 39: Participação, em percentagem, das diferentes classes de tamanho de propriedade na posse de terras, no uso das terras, na mão de obra utilizada anualmente, na densidade de animais e no valor da produção total
Tabela 40: Índices do Produto, dos Insumos e da Produtividade Total dos Fatores
Tabela 41: Rendimento por hectare das principais culturas e da pecuária nos estados do Pará,
Rondônia e Mato Grosso, de acordo com os dados dos Censos Agropecuários de 1985 e
Tabela 42: Média da biomassa acima do solo na Amazônia, Mato Grosso, Rondônia e Pará
Tabela 43: Estimativas de Área desflorestada, biomassa total acima do solo derrubada, biomassa removida das áreas desflorestadas como produtos de madeira, no período 1991-
1995
Tabela 44: Balanço de oferta e demanda da soja no país
Tabela 45: Evolução da área plantada soja no estado do Mato Grosso, nas mesorregiões Norte
e Nordeste do estado e do desflorestamento acumulado
Tabela 46: Comparação entre as previsões da demanda futura de soja brasileira, em milhões
de toneladas.
Tabela 47: Capacidade de processamento de soja em 2002

Tabela 48: Produção de ovos, carnes de frangos, suínos e bovinos e leite, consumo per cap e consumo de farelo de soja	pita 175
Tabela 49: Evolução do suprimento mundial de soja, do consumo per capita de soja e da população mundial	180
Tabela 50: Previsões para população brasileira, produção, exportação em grãos equivalent consumo efetivo interno e consumo per capita, área plantada e produtividade para 202	es,
	187
Tabela 51: Evolução da área plantada de soja no Brasil entre 1990 e 2002	190
Tabela 52: Participação futura de cada estado na produção de soja e situação atual de área	
plantada, área de lavouras temporárias, áreas desflorestadas e áreas em atividade;	193
Tabela 53: Evolução da distribuição das unidades industriais de abate bovino com Inspeçã	0
Federal	200
Tabela 54: Balanço da bovinocultura no Brasil	203
Tabela 55: Projeção da produção de carne bovina e participação da Amazônia no increme	nto
da produção no período 2000-2002	207
Tabela 56: Projeções do PIB, de acordo com o cenário inercial (baixo crescimento) e	
modificado (alto crescimento), e projeções da população	208
Tabela 57: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 na Amazônia	212
Tabela 58: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 no Mato Grosso	213
Tabela 59: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 no Pará	214
Tabela 60: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 em Rondônia	215
Tabela 61: Cenários de emissões de gases de efeito estufa mantendo-se as condições de	
produtividade da pecuária nos mesmos níveis atuais da região, em Gt C	218
Tabela 62: Cenários de emissões de gases de efeito estufa alterando-se as condições de	
produtividade da pecuária para níveis similares aos níveis nacionais atuais, em Gt C	219

ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES DO DESFLORESTAMENTO RECENTE NA AMAZÔNIA LEGAL

1 Apresentação, introdução, revisão da literatura e metodologia

1.1 Apresentação

Uma das principais questões que tem preocupado ambientalistas (por causa da perda da biodiversidade) e especialistas em mudanças climáticas (por causa das emissões de gases que intensificam o efeito estufa) é se haveria limites para a expansão do desflorestamento na Amazônia. A longuíssimo prazo, qual seria o percentual de área desflorestada acumulada na Amazônia no ponto em que as taxas anuais de desflorestamento tenderiam à zero e quando chegaríamos a este limite. O conhecimento dos fatores determinantes do desflorestamento seria o primeiro passo a ser dado para responder a estas questões. O presente estudo analisa as forças determinantes no desflorestamento recente.

Nas décadas de 70 e 80, diversos trabalhos buscaram explicar as causas do desflorestamento na Amazônia e apresentaram um forte consenso em relação à principais forças determinantes do desflorestamento. Dentre as variáveis explicativas do desflorestamento consideradas neste período, destacam-se as políticas públicas, em especial os incentivos físcais a empreendimentos privados na Amazônia, os créditos rurais subsidiados, os programas oficiais de colonização agrícola e os investimentos em infra-estrutura, os quais atraíram empreendedores e milhares de migrantes em busca de terras para a região etc. Ao longo da década de 90, entretanto, a maioria destas variáveis teria sido reduzida ou mesmo eliminada, mas as taxas de desflorestamento permaneceram altas, o que indicaria a presença de outras forças subjacentes determinando o desflorestamento.

Com relação ao desflorestamento recente (década de 90), a maioria dos trabalhos ou enfoca apenas uma variável explicativa (i.e. estradas, soja, madeira, pecuária etc) como fator determinante do desflorestamento (que seriam improváveis de explicar fenômenos complexos) ou mesmo a busca explicações através de modelos de variáveis múltiplas, mas que apresentaram falhas nas metodologias adotadas (i.e. misturaram diferentes níveis de variáveis; enfatizaram as causas imediatas, as forças regionais e fatores microeconômicos). Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo preencher esta lacuna na literatura,

avaliando a importância de cada variável subjacente no passado recente e desenvolvendo um modelo analítico do desflorestamento a partir destas variáveis.

O presente estudo tem por objetivo principal investigar, através da literatura revisada, identificar as variáveis principais, analisar as interações entre as variáveis subjacentes e o desflorestamento e desenvolver um modelo analítico das forças determinantes do desflorestamento recente (década de 90) na Amazônia Legal, estabelecendo relações e a importância relativa de cada variável subjacente no desflorestamento.

A hipótese em teste é a de que as variáveis subjacentes (políticas públicas, institucionais, tecnológicas, econômicas e demográficas) e suas interações seriam as forças determinantes do desflorestamento na Amazônia (os resultados do presente trabalho confirmaram esta hipótese).

A seguir, são apresentados: a introdução, a literatura revisada sobre as variáveis simples, variáveis múltiplas e respectivos modelos; uma revisão sumária sobre as taxas de desflorestamento e das estimativas de biomassa; e a metodologia utilizada neste trabalho.

No capítulo 2 é apresentado um diagnóstico geral sobre o uso da terra nos principais estados da Amazônia (Mato Grosso, Pará e Rondônia), os principais vetores de crescimento do uso da terra e a participação dos agricultores de pequena, média e larga escala no desflorestamento. A partir do capítulo 3, são realizadas análises sobre as variáveis subjacentes do desflorestamento, começando com a análise da influência das políticas públicas sobre o desflorestamento (capítulo 3), seguido de uma análise das políticas ambientais (capítulo 4). O capítulo 5 avalia a importância do nível tecnológico no desflorestamento e no capítulo 6, fazse uma análise dos aspectos sócio-econômicos no desflorestamento.

O capítulo 7 são analisados os cenários para as emissões de gases de efeito estufa da Amazônia, de acordo com as tendências da demanda de soja e da pecuária de corte, e, no capítulo 8, faz uma análise dos capítulos anteriores. No capítulo 9 são apresentadas as conclusões e no capítulo 10 algumas considerações.

1.2 Introdução

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, adotada em junho de 1992 no Rio de Janeiro, reconheceu que a mudança do clima da Terra e seus efeitos negativos são uma preocupação comum da humanidade, e que as atividades humanas estão aumentando substancialmente as concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa (GEE), cujas conseqüências são a intensificação do efeito estufa natural e o aquecimento adicional da superfície e da atmosfera da terra, que afetaria negativamente os ecossistemas naturais e a humanidade.

De acordo com o IPCC (2001), antes da era industrial (i.e. cerca de 1750), a concentração atmosférica de CO₂ era de 280 ±10 ppm, mantida por milhares de anos. Desde então, cresceu continuamente alcançando 367 ppm em 1999, basicamente devido às emissões antrópicas de CO₂ por queima de combustível fóssil (incluindo produção de cimentos) e por mudanças de uso da terra (incluindo florestas). Cerca de 3/4 das emissões líquidas (cerca de 6,3 ±0,4 Gt C por ano, média de 1990-1999) são devidas à queima de combustível fóssil. As mudanças de uso da terra e florestas, por sua vez, são responsáveis pelo restante (cerca de 1,7 Gt C por ano, média da década de 80), sendo, em sua maior parte, devidas ao desflorestamento (90%). As previsões mostram que as emissões provenientes de combustíveis fósseis serão predominantes na concentração atmosférica de CO₂ durante o século XXI.

Segundo o IPCC (2000b) as avaliações atuais indicam que as atividades de uso da terra (agricultura, pecuária etc) já contribuem significativamente para o aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. Dos GEE mais importantes, as emissões devidas às mudanças de uso da terra contribuiriam com 23% do dióxido de carbono e 74% do metano. A participação dos países em desenvolvimento neste total seriam significativas, com cerca de 45% das emissões de dióxido de carbono e 78% do metano (IPCC, 2000).

De acordo com HÜTTL et al. (2001), o desflorestamento é o tipo de mudança de uso da terra que (à longo prazo) provocaria os efeitos mais severos nas condições do clima. Das 117 Gt C liberadas para a atmosfera entre 1850 e 1985 por este setor, cerca de 80% seriam atribuídas à perdas de florestas (principalmente de florestas tropicais) e cerca de 20% à perda de matéria orgânica.

A questão do aquecimento global tem destacado a importância das florestas tropicais no que se refere ao potencial de emissões de gases de efeito estufa. A conversão de floresta tropical em agricultura e pecuária responderiam pela maior parte do desflorestamento global (IPCC, 1997). Estas mudanças de uso respondem a pressões econômicas e sociais, para prover alimentos, combustível e produtos de madeira, para subsistência, comercialização ou exportação (IPCC, 2001).

Cerca de 1/4 das florestas tropicais do mundo está localizada no Brasil (CARVALHO et al., 1998) e o carbono contido na Amazônia brasileira equivaleria a 14% do carbono contido em todos os sistemas terrestres (i.e. 80 Gt C). De acordo com HOUGHTON et al. (2000), o fluxo anual de carbono por desflorestamento e abandono de terras cultivadas na Amazônia no período 1989-1998 foi uma fonte de 0,2 Gt C por ano.

Nas projeções futuras de aquecimento global, o desflorestamento na Amazônia brasileira aparece como um potencial emissor de GEE e, dependendo dos cenários futuros, poderá contribuir negativamente para o futuro do clima global (SMITH, 1995).

Além da importância no futuro do clima global, a perda de florestas implicaria na perda de biodiversidade, na redução de suprimento de madeira, na perda e degradação de solos e na ameaça ao modo de vida e à cultura dos povos dependentes da floresta (ANGELSEN & KAIMOWITZ, 1999).

Segundo KRUG (2001), existe muita especulação a respeito das possíveis causas que expliquem as variações nas taxas anuais de desflorestamento, sendo a maioria baseada em fatores econômicos como: estabilização da moeda (Plano real), valor das terras na Amazônia etc. Entretanto, ainda não se conseguiu construir um modelo que seja suficientemente robusto e que explique as variações verificadas nas taxas de desflorestamento, além de permitir prognósticos confiáveis de desflorestamento.

Conforme observado anteriormente, o objetivo do presente trabalho é desenvolver um modelo analítico que descreva as principais forças subjacentes do desflorestamento recente (década de 90) na Amazônia e suas interações. A hipótese testada é a de que as variáveis subjacentes

políticas públicas, instituições, tecnologia, economia e demografia e suas interações são fatores determinantes do desflorestamento na Amazônia.

1.3 Modelos econométricos, com múltiplas variáveis: literatura revisada

Segundo o IPCC (2000), um dos principais fatores que afetam as estimativas de dióxido de carbono provenientes do desflorestamento é a previsão da taxa de desflorestamento. Entretanto, os fatores que afetam o desflorestamento variam imensamente de lugar para lugar e, portanto, estes deveriam ser definidos a partir de estudos locais. Uma ampla variedade de métodos tem sido utilizada para estimar estas taxas. Por exemplo, o cenário IS92a do IPCC assume que a área desflorestada é proporcional à população mas com um atraso de tempo de 25 anos. O desflorestamento continua até 25 anos depois que a população estabiliza ou até que a floresta seja exaurida (LEGGET et al., 1992, apud IPCC, 2000). Já o IMAGE 2.1 estima que as emissões são baseadas nas mudanças computadas na cobertura global da terra, levando em conta as mudanças na demanda por commodities agrícolas. TREXLER AND HAUGEN (1995, apud IPCC, 2000) estimaram a taxa de desflorestamento tropical por país usando um sistema de questionários. JEPMA (1995, apud IPCC, 2000) utilizou uma combinação de 3 modelos, sendo um modelo sócio-econômico, um modelo de oferta/demanda de madeira e outro de uso da terra. PALO et al. (1997, apud IPCC, 2000) correlacionaram taxas de desflorestamento com níveis de renda. Entretanto, as hipóteses assumidas por estes modelos carecem de maior fundamento, conforme estudos mais recentes desenvolvidos por GEIST & LAMBIM (2002) e ANGELSEN & KAIMOWITZ (1999).

GEIST & LAMBIM (2002) analisaram as perdas líquidas de florestas em 152 estudos de caso a fim de gerar uma compreensão geral das causas secundárias e das principais forças motrizes do desflorestamento tropical. As causas secundárias seriam as atividades humanas ou ações imediatas, tais como a expansão da agricultura, a extração de madeira, a expansão da infraestrutura (transportes, mercados, serviços públicos, empreendimentos privados) e outros fatores (aptidão agrícola, choques econômicos etc). As forças motrizes subjacentes seriam processos sociais fundamentais, tais como fatores políticos, econômicos, institucionais, e tecnológicos, demográficos e culturais. O autor observou que o desflorestamento tropical é motivado por diferentes combinações regionais entre os fatores subjacentes e as causas secundárias. As variáveis simples seriam improváveis de explicar o desflorestamento.

ANGELSEN & KAIMOWITZ (1999), sintetizaram os resultados de mais de 140 modelos econômicos sobre as causas do desflorestamento tropical e chegaram às seguintes conclusões: o desflorestamento tende a ser maior quando as terras são mais acessíveis (por rodovias), quando os preços dos produtos agrícolas e da madeira são mais altos, quando os salários são mais baixos e quando existe escassez de empregos fora da área rural (estes fatores são parte do conjunto de parâmetros de decisão dos agentes do desflorestamento). Com relação à outros parâmetros de decisão, tais como preços de insumos agrícolas, segurança de posse da terra e níveis de renda familiar, o papel destes no desflorestamento seria desconhecido. O papel dos fatores macroeconômicos, como crescimento da população, redução da pobreza, renda nacional, crescimento econômico e dívida externa seria ambíguo e das mudanças tecnológicas, desconhecido. Entretanto, observaram que as reformas políticas que incluem a liberalização econômica e os esforços de ajustamento podem aumentar a pressão sobre as florestas. Segundo os autores, embora estes modelos ajudem a entender melhor as causas do desflorestamento, a metodologia fraca e a qualidade pobre dos dados produzem modelos cujos resultados são questionáveis.

DORE et al (1996) examinaram vários modelos quantitativos que tinham por objetivo explicar o desflorestamento tropical. Constataram consideráveis problemas estatísticos tanto para definir a variável dependente quanto para especificar as variáveis explicativas exógenas. Relataram a dificuldade de identificar associações estáveis entre variáveis dependentes e independentes através de um conjunto de equações de forma reduzida, decorrentes das enormes mudanças estruturais que os países em desenvolvimento sofrem. Mostraram ser virtualmente impossível identificar as verdadeiras variáveis exógenas capazes de apontar as causas do desflorestamento. Os métodos estatísticos lineares simples e estáticos não seriam os mais adequados nas condições em que as relações fundamentais são dinâmicas e não lineares. Sugerem que a melhor alternativa seria entender mais claramente as mudanças estruturais nos países em desenvolvimento. Segundo DORE et al. (1996), não existem relações diretas de causa e efeito quando lidamos com fenômenos sociais complexos.

BENITEZ (1997) utilizou modelos de regressão para avaliar a relação entre capital social fixo (infra-estrutura) com a produção e o desenvolvimento regional. O autor pondera que assim como não se deve reduzir a uma única causa a explicação de uma realidade complexa, da mesma forma não se deve (não é relevante) levar em conta um universo de relações que só

influenciam marginalmente nos fenômenos observados, pois um dos objetivos da teoria econômica é identificar as relações causais mais pertinentes para explicar os fatos econômicos.

VINCENT & YUSUF (1991, apud VINCENT & ALI, 1997) observaram que a população proporcionou uma explicação estatisticamente significativa para a expansão da área agrícola na Malásia Peninsular entre 1904 e 1988. Porém, VINCENT & ALI (1997) analisaram os resultados de um modelo de regressão múltipla relacionando mudança da cobertura vegetal de distritos entre 1972 e 1981 com variáveis relacionadas à renda e população. Não encontraram evidência alguma de que a taxa de mudança na cobertura florestal era significativamente relacionada à densidade populacional, ao crescimento da população, à taxa de mudança na renda, ou à capacidade de uso da terra. Observaram, entretanto, que a taxa era significativamente relacionada ao nível de renda per capita (quanto maior a renda, a partir de um determinado limite, menor a taxa de desflorestamento).

REIS (1996) desenvolveu um modelo econométrico com o fito de avaliar os efeitos indiretos do Pólo Siderúrgico do Carajás sobre o desflorestamento. A desagregação geográfica foi considerada relevante tendo em vista que a ocorrência do desflorestamento em determinada área (município) dependeria da densidade espacial das atividades agropecuárias e extrativas nesta área. Estas atividades, por sua vez, dependeriam da disponibilidade relativa dos recursos (qualidade dos solos, florestas etc), trabalho e capital, bem como das suas condições de acessos a mercados e fontes de matérias primas (distância, infra-estrutura de transportes etc). A análise das interações entre os processos de desflorestamento, ocupação agropecuária, urbanização e industrialização constitui o cerne do modelo. As hipóteses básicas do modelo são que o crescimento populacional e a expansão da malha rodoviária são os motores da ocupação econômica da Amazônia brasileira e que a atividade agropecuária constitui a principal causa imediata do processo de desflorestamento tendo a extração madeireira papel secundário.

Este modelo de REIS (1996) também assume que os padrões de crescimento populacional estão determinados por características demográficas e econômicas do município. A variável exógena seria a expansão da malha rodoviária, *proxy* dos investimentos em infra-estrutura. O modelo contém 6 blocos de equações: o primeiro determina o crescimento da malha rodoviária; o segundo a dinâmica demográfica; o terceiro, o produto das atividades urbanas; o

quarto, especifica a produção e a demanda por terras nas atividades agropecuárias; o quinto bloco determina o desflorestamento e a extração de madeiras em função das atividades agropecuárias; e o último o impacto do desflorestamento nas emissões de gases de efeito estufa.

A principal crítica a este modelo refere-se ao fato de que se baseia, em sua maior parte, num conjunto de fatores secundários que apenas subsidiam ou incentivam a decisão de agentes do desflorestamento (fatores microeconômicos). Pouca atenção é dada à forças motrizes subjacentes (macroeconômicas e políticas), exceção feita aos fatores demográficos e de renda.

REIS E MARGULLIS (1991) projetaram as emissões futuras da Amazônia, através da modelagem do processo de desflorestamento. A equação básica do modelo descreve a relação entre a densidade espacial das principais atividades econômicas e a fração da área desflorestada. As variáveis selecionadas foram: densidade de população, efetivo de gado bovino, área de culturas agrícolas, extração de madeira e rodovias. Os autores assumiram ser o desflorestamento uma curva logística, em função de uma área geográfica limitada, e também que as taxas de desflorestamento são crescentes no estágio inicial do desflorestamento e decrescentes quando a floresta se torna escassa. A variável áreas agrícolas apresentou o maior valor para a elasticidade do desflorestamento, seguida da população e da densidade de rodovias. Equações cross-sections relacionando o crescimento entre 1980 e 1985 à densidade da população, gado, áreas agrícolas e extração madeireira em 1980 foram estimadas, a fim de fazer as previsões dos padrões de crescimento de cada atividade no futuro. Para fazer as projeções, eles assumiram que o padrão de crescimento 1980-1985 seria mantido entre 1985 e 2000. Chegaram a um valor próximo da realidade em 2000.

De acordo com DORE (1996), a principal utilidade da análise de regressão e da correlação seria testar hipóteses em vez de confirmar relações hipotéticas de causa. Ainda, que não existiriam relações de causa e efeito quando lidamos com fenômenos sociais complexos. REIS & MARGULIS (1991) não explicaram as causas, mas simplesmente relacionaram dados de desflorestamento com dados de densidade das variáveis selecionadas, que tiveram forte influência na década de 80, mas que se revelaram mais fracas ou ausentes na década de 90. Pouca atenção foi dada à outras forças motrizes macroeconômicas, políticas e tecnológicas, que melhor explicariam as forças mais recentes.

ANDERSEN E REIS (1997) desenvolveram um modelo de desflorestamento e desenvolvimento econômico para a Amazônia Legal, baseando-se nos determinantes da demanda por terra agrícola, isto é, nas interações entre dinâmicas de população, urbanização, crescimento de mercados locais, preços da terra e políticas de governo. O modelo foi utilizado para avaliar os diferentes instrumentos das políticas de desenvolvimento entre 1970 e 1985. O modelo contém seis equações e a equação principal prediz a demanda por novas áreas para agricultura, considerando os aspectos de produtividade (acessibilidade à região, disponibilidade de terras, perspectiva econômica da região ou das condições do mercado local de absorver a produção - capturada pelo crescimento da produção urbana e pelo nível de produção agrícola, incentivos fiscais). Segundo os autores, a quantidade de terras recentemente desflorestadas seria determinada, em sua maior parte, pela demanda por novas terras agrícolas.

O modelo de ANDERSEN & REIS (1997) dá maior ênfase aos parâmetros de decisão dos agentes para produzir na região do que aos fatores subjacentes. Apesar de considerar alguns aspectos subjacentes, alguns aspectos econômicos, políticos e institucionais importantes não foram considerados, tais como demanda de alimentos nacional e necessidade de aumento da produção para atender os mercados nacional e global, falta de controle do governo sobre as políticas fundiária e ambiental etc

YOUNG (1998) estudou os mecanismos que causaram o desflorestamento na Amazônia nas décadas de 70 e 80, e os resultados da regressão mostraram uma relação positiva entre a variação da área agrícola (*proxy* do desflorestamento) e as variações no tempo dos preços agrícolas, dos créditos, da construção de rodovias, preços de terras. Entretanto, observou uma relação negativa com o salário rural, em razão deste estimular o empobrecimento, a migração rural e consequentemente o desflorestamento. Para Young, as causas da migração derivaram da concentração de terras (os minifúndios não produziam o suficiente para sustentar uma família), das políticas de exportação (a mecanização substituiu o trabalho braçal), dos programas de desenvolvimento regional (projetos de colonização, construção de estradas e incentivos à produção agrícola na Amazônia) e das medidas de austeridade como estratégia para estabilizar a economia (redução de salários, desemprego) sobre o mercado de trabalho, e da posterior substituição do crédito subsidiado por uma política de indexação mais realista de preços agrícolas na década de 80.

Este modelo de YOUNG (1998) foi desenvolvido para as condições da década de 80. É um modelo que buscou explicar a influência das políticas públicas neste período, mas que não poderia explicar as dinâmicas do desflorestamento na década de 90, quando a construção de estradas foram reduzidas quase a zero, as migrações cessaram e os créditos reduzidos. A "indexação mais realista dos preços agrícolas" não seria uma afirmação verdadeira, uma vez que a abertura da economia na década de 90 provocou uma queda geral nos preços agrícolas e aumentou a competitividade.

FERRAZ (2000) desenvolveu um trabalho de pesquisa muito interessante, em que buscou analisar as causas da expansão agrícola e da pecuária entre 1980 e 1995 através de modelos de de regressão múltipla, relacionando as variáveis dependentes "conversão de florestas em áreas agrícolas" e "conversão de florestas em pecuária" com as variáveis independentes preço da produção, preço de insumos (preço da terra e salário rural), extensão de rodovias pavimentadas e não pavimentadas e crédito agrícola. Embora o autor conclua que a expansão agrícola é determinada pelos aumentos de preços da terra (por especulação imobiliária), redução do salário rural, crédito rural e rodovias, os resultados do modelo não se apresentaram de forma tão clara quanto supõe o autor, provavelmente devido à complexidade dos fatores. Quanto à expansão da pecuária, os resultados apontam para a expansão da malha rodoviária como a causa principal.

Este modelo de FERRAZ (2000), assim como os demais, enfoca mais os parâmetros de decisão dos agentes (fatores que estimulam/atraem empreendedores para uma determinada região). Não enfoca as variáveis subjacentes do desflorestamento.

1.4 Variáveis explicativas simples: literatura revisada

HECHT & COCKBURN (1989) fizeram um levantamento da literatura das diferentes correntes existentes sobre as causas do desflorestamento na Amazônia. Destacaram os Malthusianos, os seguidores de Garret Hardin, de Rosa Luxemburgo, de Watts, aqueles que culpam as empresas internacionais, o uso de tecnologia imprópria, as políticas de desenvolvimento e subsídios, e por fim a dívida externa. Os Malthusianos acreditavam ser a seca do Nordeste e a pressão populacional no Sul os principais responsáveis. Os seguidores de HARDIN (1968), conhecido pelo artigo "Tragédia dos Comuns" (em que prega o melhor

controle populacional na mesma linha Malthusiana e a privatização das terras públicas, em razão dos atores em terras comunitárias tenderem a maximizar os benefícios individuais através de procedimentos de exploração não sustentada), responsabilizaram a pressão populacional e o descaso na exploração de terras públicas. Os críticos de Hardin, por sua vez, consideraram que o mercado capitalista e a busca desenfreada do lucro é que geram danos. Rosa Luxemburgo, com base na literatura antropológica, teria afirmado que a penetração do capital inevitavelmente leva ao desastre as economias naturais. Esta teoria foi contestada por seguidores de Watts ("Silent Violence",1983, apud HECHT & COCKBURN,1989) que sustentaram que as razões das mudanças de uso são mais complexas, devendo-se considerar que o acesso aos recursos naturais, poder e riqueza mudam de acordo com a política econômica local. Uma visão particularmente terceiro mundista, segundo HECHT & COCKBURN (1989), é a de que são as empresas multinacionais que extraem os recursos e deixam mar de destruição atrás delas. A falta de tecnologias adequadas à região também faz coro, assim como as políticas de desenvolvimento e seus subsídios errados e, finalmente, a dívida externa que obriga o país a exaurir seus recursos para amortizar e pagar juros da dívida.

Para HECHT & COCKBURN (1989), todas estas teorias tem fundamento e, apesar do conjunto permitir uma visão da destruição da Amazônia, cada argumento carrega sérias deficiências. Os seguidores de Hardin ignoram que praticamente todo o desflorestamento na Amazônia ocorreu majoritariamente em terras privadas ou em vias de privatização. Ignora também que a Amazônia sofreu um dos processos mais rápidos, e de larga escala, de conversão de terras públicas em privadas. E por fim, ignoram que a explosão do desflorestamento coincidiu com esta transferência (a conversão de floresta em pastagem, condição para garantia de aquisição da terra no passado, é vista até hoje como um meio de estabelecer domínio sobre a terra). Esta visão é compartilhada com MARGULIS (2003), segundo o qual a grilagem teria um papel fundamental no processo de desflorestamento, uma vez que a pecuária e respectiva rentabilidade é precedida pela apropriação ilícita das terras. As análises realizadas no presente trabalho corroboram as análises de HECHT & COCKBURN (1989) e de MARGULIS (2003).

Os discípulos de Malthus, por sua vez, esqueceram-se que menos de 13% da população brasileira (17,1 milhões em 1990 e 22,3 milhões em 2003, ou seja, 12% e 13%, respectivamente, da população nacional) ocupava até então cerca de 60% da área do país. Esqueceram também que a maioria da população passou a viver nas áreas urbanas da região

(37% em 1970, passando a 68% em 2000); que a região era importadora líquida de alimentos; que o crescimento populacional na região estava mais relacionado à migração devido à mudanças estruturais nas regiões de origem do que ao aumento da população propriamente dito por aumento da taxa de fecundidade (HECHT & COCKBURN, 1989). O documento da ADA (2004) confirma esta avaliação de HECHT & COCKBURN (1989). Os fluxos migratórios, que tiveram papel relevante na conformação do atual perfil demográfico da região na década de 80, foram reduzidos, sendo predominantemente o de natureza intraregional. A taxa anual de crescimento da população da região foi um pouco superior à media nacional na década de 90 (2,0% contra 1,4% ao ano na década de 90). A densidade demográfica média da população total em 1996 era em torno de 3,6 hab./km².

Os estados do Mato Grosso e Pará, na sua porção leste, foram aqueles que mais atraíram migrantes entre 1991 e 1996 (ADA, 2004). Contudo, esse fluxo perdeu espaço para as novas áreas de atração: 1) no extremo norte, nos estados do Amapá, na porção que faz fronteira com o Pará e a Guiana, e Roraima, na fronteira com a Venezuela e no eixo da BR-174; 2) em 2 novos corredores de povoamento a partir de Mato Grosso: o primeiro na estrada Cuiabá-Santarém (BR-163) e o outro que penetra pelo estado do Amazonas, em direção a Manaus e BR-174; 3) no Pará, a imigração para a calha do Amazonas tende a ligar-se ao norte, com a forte migração para o Amapá; 4) e a grande redução da imigração para Rondônia que, revertendo sua condição de receptor, hoje pode ser considerado como um estado de emigração, principalmente em favor de Roraima. Embora com ritmo reduzido e de caráter sobretudo intra-regional, a migração continua a ser fator espontâneo e induzido de ocupação pioneira do território e de abertura de matas, delineando novos corredores de povoamento que unem o sul da Amazônia a Roraima e Amapá, onde se reproduz o ciclo do uso da terra, característico da Região nas últimas décadas (ADA, 2004).

MARGULIS (2003) considera pequena a participação dos pequenos agricultores, que apenas "esquentam" a posse de terra (tomam posse, conseguem o título de propriedade e vendem). De acordo com o autor, não importa o número de intermediários/ atores sociais, porque no fim a terra vai parar na mão de um pecuarista (a pecuária ocupava 58% das áreas desflorestadas, de acordo com o Censo Agropecuário de 1995/1996; IBGE, 1998). Entretanto, o autor reconhece o papel dos pequenos e grandes agentes no avanço e consolidação das fronteiras, enfatizando o modelo em que os pequenos agentes estão associados à madeireiras e à grandes empreendimentos.

Quanto à visão terceiro mundista de que seria o capital internacional o principal responsável pelo desflorestamento, é sabido ser a conversão de florestas em pastagens conduzida por capitalistas nacionais (sem conexão alguma com o capital estrangeiro) a principal causa do desflorestamento. A extração de madeira, por sua vez, abastece o mercado de uma das principais economias do mundo, o próprio mercado interno brasileiro. Devido à zoonoses (ex: febre aftosa), a carne da Amazônia não é vendida no mercado internacional. A maior parte das exportações seriam provenientes dos estados do Centro-Sul do país (HECHT & COCKBURN,1989). Na mesma linha do capital internacional, no fim da década de 80, surgiu a tão propalada teoria da "conexão hambúrguer", em que as lanchonetes do mundo inteiro estariam financiando o desflorestamento na América Latina, incluindo a Amazônia brasileira, mas que se comprovou ser falsa (HECHT, 1993).

A abordagem que considera a política desenvolvimentista com seus créditos subsidiados e incentivos fiscais a grande responsável pelo desflorestamento, não se sustenta após meados da década de 80, quando o desflorestamento continuou e os créditos secaram (HECHT & COCKBURN, 1989). Para YOUNG (1998), estas teriam sido compensadas pela política de indexação de preços de produtos agrícolas "mais realista". Essas afirmações, entretanto, não encontram respaldo em outras análises sobre este assunto.

Quanto à observação de que o crédito secou e o desflorestamento continuou, análises realizadas por ACORDO SUDAM/PNUD (2001), MONTEIRO NETO (2001), MONTEIRO NETO & GOMES (2000) e SUDAM/FADE (1997) mostram que a combinação de investimentos diretos e indiretos do governo na Amazônia (que perfaziam cerca de 70% do PIB da região nos anos 70 e reduziram-se para cerca de 47% do PIB no início da década de 90) foi e continua a ser importante para desenvolvimento da Amazônia. O crescimento do PIB regional esteve estreitamente relacionado à forte atuação do governo federal desde os anos 60, desempenhando um papel fundamental na formação da estrutura produtiva regional, seja como investidor direto (ao aumentar a parcela da formação de capital do setor público regional), seja como investidor indireto (ao financiar linhas de crédito para investimento privado na industria, serviços e agropecuária), seja como consumidor e empregador. Os recursos disponíveis para investimento na agricultura, pecuária continuaram sendo significativos na década de 90 (i.e. em relação à área desflorestada anualmente)

Quanto à afirmação de YOUNG (1998), de que a indexação de preços agrícolas teria favorecido os agricultores nacionais, as observações de HELFAND & REZENDE (2001) mostram justamente o contrário na década de 90, uma vez que esta foi uma década fortemente marcada pela abertura da economia (i.e. MERCOSUL), quando a agricultura teve que se tornar mais competitiva para enfrentar as importações num mercado mais aberto à produtos estrangeiros.

Com relação à destacada importância dos fatores geopolíticos no avanço da fronteira no passado recente e à hipótese de que os empreendimentos agropecuários só seriam economicamente viáveis com incentivos fiscais e créditos subsidiados (BINSWANGER, 1991; HECHT, 1993; MAHAR, 1989; SCHNEIDER, 1995; YOUNG, 1998;), estudos mais recentes revelam que a dinâmica atual de ocupação teria se tornado eminentemente endógena (i.e. criou vida própria) (MARGULIS, 2003). Para Margulis, existe uma racionalidade econômica inerente ao processo de desmatamento: a pecuária é uma atividade rentável do ponto de vista privado, apresentando taxas de retorno superiores (>10%) às taxas das demais regiões do país. A análise do balanço das receitas e despesas da pecuária no Censo Agropecuário do IBGE 1995/96 desenvolvidas neste relatório confirmam os resultados de MARGULIS (2003).

Quanto à teoria de que por causa da dívida externa a Amazônia estaria sendo dilapidada para fazer frente aos credores internacionais, os fatos da década de 80 revelam ser esta teoria infundada: o Brasil exportava (e ainda exporta) menos de 10% do seu PIB; a maioria de suas exportações provinha do setor industrial; as principais commodities agrícolas se concentravam em produtos produzidos majoritariamente no Centro-Sul do país. O endividamento e as políticas sugeridas pelo FMI e bancos internacionais realmente contribuíram para agravar a miséria no país, mas não criaram esta miséria. O país sempre teve a pior distribuição de renda do mundo (HECHT & COCKBURN, 1989).

Apesar de adequada, a análise de HECHT & COCKBURN (1989) estaria desatualizada. Nos anos 90 a soja se expandiu rapidamente sobre as áreas de cerrado, inclusive na Amazônia. O estado de Mato Grosso se tornou um dos maiores produtores de soja do país e exportou mais de 55% de sua produção de soja e de derivados processados no estado. Quanto ao endividamento, as análises mostram que este teria um efeito adverso nas taxas de juros. O país manteve taxas de juros altas tanto para combater a inflação quanto para atrair capital

estrangeiro na década de 90, a fim de fechar suas contas. Entretanto, as taxas de juros altas tornaram o capital proibitivo tanto para o custeio e investimento na produção, o que fez com que a produção agropecuária crescesse baseada, principalmente na Amazônia, no aumento de área cultivada e de pastagens e não no aumento da produtividade.

Na década de 90 alguns estudos enfocaram a importância das estradas no desflorestamento (ALVES, 2001; 2002; CHOMITZ & THOMAS, 2000), em razão do desflorestamento se concentrar e se expandir a partir dos grandes eixos rodoviários. Entretanto, pode-se afirmar que esta seria uma visão limitada do problema (bem mais complexo). Ao longo destas últimas décadas (incluindo a de 90), houve um fluxo intenso de recursos do governo (federal, estadual e municipal) não só para investimentos em infra-estrutura, mas também no financiamento das atividades produtivas (inclusive agropecuária), na formação bruta de capital fixo e para o custeio da máquina pública na região, os quais favoreceram e estimularam o crescimento de empreendimentos e da população nas áreas próximas aos grandes eixos. Nestas áreas se concentraram as indústrias e a população em geral, as quais geraram e ainda geram demandas para a agropecuária. O adensamento de estradas no leste do Pará, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia compõem atualmente um grande arco de povoamento e de desflorestamento. Essa faixa acompanha a borda da floresta, justamente onde se implantaram as estradas e se situa o cerne da economia regional e do desflorestamento (ADA, 2004).

De acordo com MARGULIS (2003), não seriam as estradas por si mesmas que levariam ao desflorestamento, mas a viabilidade financeira da pecuária. Os próprios pecuaristas (e madeireiros) as constroem se houver viabilidade. De acordo com o autor, não há dúvida de que a redução dos custos de transportes propiciada pelos investimentos nos grandes eixos rodoviários tornaram lucrativa a implantação de atividades agropecuárias, antes inviáveis.

Estes investimentos teriam gerado um círculo virtuoso, onde o investimento em infraestrutura e serviços atrai empreendedores, que por sua vez atraem migrantes e, consequentemente, aumenta-se a população e a demanda por serviços básicos e de infraestrutura, as quais exigem novamente a presença do governo. Esta observação vai de encontro à análise de WINFREY (1969): " ...uma nova rodovia em áreas não desenvolvidas não cria por si só mudança econômica. A resposta das pessoas à oportunidade apresentada é a chave de todas as consequências. As novas áreas precisam de pioneiros, empresários e pessoas com iniciativa. A mudança de uso da terra é normalmente a chave para o crescimento em áreas em desenvolvimento. As rodovias melhoradas encorajam os proprietários de terras a aumentar a produção e a mudar da agricultura de subsistência para produção comercial. O grau com que a agricultura se desenvolverá é resultado das condições locais e da demanda". Haveriam ainda outras condicionantes à implantação da agropecuária, além da infra-estrutura, tais como o acesso a mercados, a aptidão agrícola e a capacidade de adaptação de cada produtor aos desafios, aos incentivos e às restrições impostas pelo meio (ARIMA, 2001; INCRA/FAO, 1996; SMITH et al., 1995).

Segundo ARIMA (2001), um aspecto importante e que tem conseqüência direta no desflorestamento é o fato do poder público local não ter incentivos para fazer cumprir a Lei, principalmente em razão dos benefícios de curto prazo. Existe o que Arima chama de "competição regulatória", ou seja, se o município adota e implementa regras que disciplinam o uso dos recursos florestais, a indústria madeireira vai se instalar no município vizinho que não adota regras, e por conseguinte deixa o município de atrair investidores e receita. Isto faz com que os municípios relaxem suas regras.

Embora a maior parte do desflorestamento no período entre 1970 e 2000 se deva principalmente à implantação de projetos agropecuários de larga escala (CHOMITZ & THOMAS, 2000; FEARNSIDE, 1991, 1993, 1995 e 1997; BARBIER et al., 1991; FAMINOW, 1998; NEPSTAD et al., 1999; CATTANEO, 2000; MARGULLIS, 2003), SAWYER (2001), destacou a importância dos agricultores itinerantes para o desmatamento, principalmente em função das necessidades de subsistência da população rural. Haveria, segundo o autor, um potencial para desmatarem cerca de 2 milhões de hectares por ano e a contribuição destes tenderá a aumentar à medida que o desmatamento por empresas diminua, devido principalmente à redução de incentivos fiscais, especulação imobiliária e inflação. Esta visão, embora seja compartilhada por outros especialistas (MACHADO, 2002; FERRAZ, 2000; HOMMA, 1995; MYERS, 1991; e SMITH et al, 1995, entre outros), não corresponderia à realidade. Os dados do cadastro de propriedades do INCRA (2003), de classes de tamanho de áreas desflorestadas (INPE, 2000; 2002) e do Censo agropecuário de 1995/96 (1998) mostram, ao contrário, uma enorme concentração das terras.

1.5 Incertezas quanto aos dados de área desflorestada e biomassa

Para a estimativa das emissões líquidas de gases de efeito estufa devido a mudanças de uso da terra, duas medidas são necessárias: a área desflorestada anualmente e a fitomassa da floresta convertida em agricultura ou pastagem. Enquanto as medidas de área estão consolidadas, os valores médios de fitomassa ainda são uma incógnita, tendo em vista que os métodos são diferentes, os pesquisadores são diferentes e a biomassa varia de local para local. Os parágrafos descritos a seguir, apresentam o estado da arte nestas questões.

1.5.1 Área desflorestada

Segundo KRUG (2001), a Amazônia brasileira cobre uma área de aproximadamente 5 milhões km² e, deste total, cerca de 4 milhões estão associados originalmente à uma cobertura com fisionomia florestal primária.

Após ter sido foco de acaloradas discussões internacionais sobre as verdadeiras dimensões das queimadas das florestas tropicais da Amazônia brasileira no fim da década de 80 e seus efeitos no aquecimento global, nas quais os valores médios anuais de desflorestamento eram superestimados (estimativas em torno de 50.000 km² por ano, de acordo com MYERS, 1990), o governo brasileiro decidiu monitorar o desflorestamento na Amazônia Legal e passou a divulgar os resultados dos levantamentos realizados pelo INPE através de sensores de melhor resolução espacial (TM/Landsat 5). As estimativas das taxas médias anuais de desflorestamento publicadas pelo INPE (2000, 2002) e utilizadas como referência internacional foram: 21.130 km² para o período 77/88; 17.860 km² para 88/89; 13.810 km² para período 89/90; 11.113 km² para o período 90/91; 13.786 km² para o período 91/92; 14.896 km² para o período 92/94; 29.059 km² para o período 94/95; 18.161 km² para o período 95/96; 13.227 km² para o período 96/97; 17.383 km² para o período 97/98, 17.259 para o período 98/99 e 18.226 km².para o período 99/00. A extensão do desflorestamento bruto em agosto de 2000 na Amazônia Brasileira foi avaliado em 587.727 km² (INPE, 2002). Segundo KRUG (2001), existe uma variação anual significativa da taxa de desflorestamento bruto. Enquanto no período 1994/95 observou-se a maior taxa observada desde 1978 (29.000 km²), no período 1996/97, apenas dois anos depois, observava-se a segunda menor taxa estimada desde 1978 (cerca de 13.000 km²).

Segundo KRUG (2001), 63% dos desflorestamentos identificados nos últimos 5 anos (média de 1995-1999) têm ocorrido em áreas de floresta ombrófila densa e aberta. Cerca de 20% do número total de polígonos de desflorestamento em áreas de floresta ombrófila densa e aberta seriam menores do que 50hectares, 10% acima dos 1000 hectares, enquanto uma grande parcela (21%) dos desflorestamentos ocorridos em região de contato teriam tamanho superior a 1.000 hectares. KRUG (2001) sugere que essas diferenças no padrão de desflorestamento serviriam como indicadores preliminares das possíveis causas ou vetores do desflorestamento, como por exemplo, que pequenos desflorestamentos sejam associados à agricultura de subsistência ou reforma agrária e em região de contato associadas à expansão agrícola ou criação de pastagem.

1 5 2 Medidas de fitomassa

Embora as estimativas de área desflorestada tenham se aperfeiçoado razoavelmente em direção a valores muito próximos da realidade, as estimativas de biomassa (i.e. em peso seco acima do solo) ainda são bastante imprecisas, e por esta razão ainda são fonte de muita polêmica e controvérsia. Isto decorre da enorme diversidade biológica existente na Amazônia Legal, que influencia diretamente na estimativa de biomassa. A biomassa nesta região varia não só entre as diferentes tipologias florestais, como até mesmo entre formações de uma mesma tipologia. Além destes fatores, as estimativas também variam em função do pesquisador, do método utilizado, do tamanho da amostra e do local selecionado. Por esta razão, não existe até o presente um consenso relativo à biomassa da Amazônia. As estimativas de BROWN & LUGO (1990, apud HIGUSHI & CARVALHO, 1994), obtidas através de dados florestais, variaram de 90 a 397 t/ha, com média de 268 t /ha. FEARNSIDE (1987), analisando uma série de trabalhos realizados pela FAO, chegou à média de 215 t/ha para a Amazônia brasileira. O próprio FEARNSIDE (1994) apresentou num novo trabalho uma média de biomassa total de 428 t/ha, quando incluída a biomassa abaixo do solo, e 327 t/ha somente para a biomassa média acima do solo. Os valores publicados de FEARNSIDE, além de variarem ao longo do tempo, representam sempre o extremo superior das medidas encontradas na literatura. MARTINELLI et al. (1994) estimaram a biomassa de floresta nativa sobre uma área em Rondônia em 284 t/ha (232 a342 t ha).

De acordo com MARTINELLI et al. (1994), a faixa de valores de biomassa obtida através dos inventários sobre grandes áreas variaria entre 162 t/ha a 320 t/ha, com média igual a 248 t/ha

e desvio padrão de 63 t /ha. No entanto, se obtida através de pequenas parcelas de até 1 ha (transectos), apresenta valores entre 185 t /ha a 383 t /ha, com média de 292 t /ha e desvio padrão igual a 64 t/ha. A média geral dos dois métodos, segundo MARTINELLI e colaboradores, é igual a 274 t /ha e o desvio padrão igual a 66 t /ha. Em resumo, MARTINELLI et al. sugerem que um valor de 300t/ha ±50% englobaria todos os valores propostos na literatura, ou seja, entre 150 a 450 t/ha.

Outro aspecto que não tem sido considerado, refere-se ao fato de as pesquisas de biomassa terem sido realizadas em sua maioria no coração da floresta Amazônica, enquanto a maior parte do desflorestamento tem ocorrido sobre áreas de transição floresta/cerrado, que contém menor densidade de biomassa.

Em razão da Amazônia cobrir uma área aproximada de 5 milhões de km², bem como as estimativas de biomassa variarem de acordo com a tipologia florestal, o local da amostra, tamanho da amostra, o pesquisador e o método utilizado, uma única estimativa de biomassa poderia determinar um alto grau de incerteza das emissões.

O ideal seria a obtenção dos valores médios da biomassa de cada tipologia vegetal. MEIRA FILHO, em trabalho não publicado, e FEARNSIDE (1994) estimaram os valores médios da fitomassa por tipologia vegetal para toda a Amazônia, aplicando as equações alométricas sobre dados de inventário florestal do projeto RADAM/Brasil. Apenas os valores de FEARNSIDE (1994) estão disponíveis.

Em resumo, se fizéssemos uma análise de sensibilidade das emissões de gases de efeito estufa utilizando-se como referência a média da área desflorestada anualmente no período 1989/1998 (i.e. 1.642.000 ha por ano) publicados pelo INPE (2000) para a Amazônia, e a faixa de valores para biomassa entre 150 a 450 t/ha proposta por MARTINELLI et al (1994), a média anual das emissões neste período seria de 0,246 Gt C \pm 50%, ou entre 8 a 23% da média mundial de emissões por mudanças de uso da terra, estimadas em $1,6\pm0,8$ Gt C.

1.6 Metodologia

A princípio, o objetivo do presente trabalho era desenvolver um modelo de regressão que auxiliasse na determinação da importância de cada variável explicativa no desflorestamento na década de 90. Entretanto, devido ao fato de se trabalhar numa escala por estado e regional, com poucas coletas de dados ao longo do tempo, optou-se por fazer uma análise teórica de cada variável, elaborando uma síntese das causas nas conclusões deste trabalho.

1.6.1 Quadro conceitual dos processos de desflorestamento

ANGELSEN & KAIMOWITZ (1999) construíram um quadro conceitual dos processos de desflorestamento e classificaram as abordagens de modelagem. Este quadro estabelece as relações entre os principais tipos de variáveis e proporciona uma abordagem lógica para a análise do desflorestamento em três diferentes níveis: fontes; causas imediatas; e causas subjacentes.

As **fontes** de desflorestamento seriam as ações dos agentes do desflorestamento, como pequenos agricultores, pecuaristas, madeireiros e grandes áreas de plantio. A magnitude destas várias fontes podem ser medidas diretamente e nenhuma análise econômica é exigida.

As **causas imediatas** focalizam os parâmetros de decisão, ou seja, o conjunto de fatores disponíveis como preços, tecnologia, instituições, novas informações, acessos a serviços e a infra-estrutura, os quais interferem na tomada de decisão dos agentes.

As ações dos agentes (fontes) e os parâmetros de decisão (causas imediatas), por sua vez, são determinadas por forças mais abrangentes, que seriam as **causas subjacentes** do desflorestamento. Estas causas subjacentes influenciam as decisões dos agentes através de diversos canais, destacando-se: o mercado; a disseminação de novas tecnologias e informação; o desenvolvimento de infra-estrutura; e as instituições, particularmente o regime de propriedade.

Segundo os autores, a distinção clara entre estes três níveis é necessária, em razão de facilitar a discriminação dos parâmetros que afetam diretamente os tomadores de decisão, na identificação do tipo de modelo utilizado (i.e. modelos microeconômicos focam as causas imediatas, enquanto os modelos macroeconômicos focam as causas subjacentes), ao evitar confusão nas relações de causa envolvidas (existe uma hierarquia entre os diferentes níveis) e

em função dos resultados relacionados às fontes e às causas imediatas serem, em geral, mais conclusivos do que as causas subjacentes.

- Agentes do desflorestamento, conforme ANGELSEN & KAIMOWITZ (1998; 1999);

- Pequenos agricultores;
- Pecuaristas;
- Madeireiros;
- Produtores de culturas comerciais;
- Etc
- Parâmetros de decisão, conforme ANGELSEN & KAIMOWITZ (1998; 1999);
- Preço de produtos;
- Custos de oportunidade;
- Outros fatores (custos de legalização da terra; de suprimentos; de escoamento; juros; e salários);
- Riscos (segurança física; clima; biológicos; posse da terra; flutuação de mercado);
- Regimes de propriedade (posse terra);
- Tecnologia disponível;
- Fatores limitantes (capital/disponibilidade de crédito; mão de obra);
- Restrições governamentais (área protegidas);
- Fatores ambientais (solo, relevo, clima);
- Renda familiar.

- Variáveis subjacentes, conforme ANGELSEN & KAIMOWITZ (1998; 1999);

- Demografia (crescimento população; densidade);
- Políticas de governo (i.e. taxas exportação; ITR; impostos; políticas de concessão e de posse da terra; restrições à extração de madeira; salário mínimo; subsídios de crédito; investimentos de infra-estrutura; gastos totais do governo; políticas de taxa de câmbio; política monetária; déficit público);
- Preços do mercado mundial;
- Variáveis macroeconômicas (PIB, nível e taxa de crescimento; taxas de câmbio; de juros);
- Tecnologia;
- Distribuição de renda.

O presente estudo analisa apenas as causas subjacentes. A única exceção se refere à análise da participação dos agricultores itinerantes e dos pequenos agricultores no desflorestamento, classificados como agentes do desflorestamento. A justificativa para a inclusão destes atores está relacionada ao fato de não haver consenso na literatura sobre estes agentes.

1.6.2 Modelagem dos dados segundo o quadro conceitual

As causas subjacentes e as fontes analisadas foram estruturadas da seguinte forma:

a) Fontes do desflorestamento

• Participação dos Agricultores Itinerantes e Pequenos Agricultores

b) Causas subjacentes

- Políticas públicas
 - Impactos das políticas públicas no crescimento econômico e no desmatamento na Amazônia;
 - Influência dos Recursos do Crédito Rural, do FINAM, do FNO & FCO no Desflorestamento da Amazônia;
 - 3. Políticas favoráveis à especulação das terras.
- Políticas ambientais
- Fragilidade das instituições (órgãos de terra e ambientais)
- Nível tecnológico
 - 1. Consequências da Ineficiência no Desflorestamento;
 - 2. Transformações na agricultura e respectivas implicações no desflorestamento;
- Demanda de alimentos e produtos de madeira
 - 1. Demanda de Madeira;
 - 2. Demanda de soja;
 - 3. Demanda de carne bovino;

- 2 Diagnóstico geral do uso da terra, vetores de crescimento e participação dos agricultores de pequena, média e grande escala no desflorestamento
- 2.1 Diagnóstico geral do uso da terra nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia

A partir da integração um conjunto de dados disponíveis (i.e. dados do Cadastro do INCRA, dados de uso da terra do Censo Agropecuário do IBGE, código florestal, dados de Áreas Protegidas e de Terras Indígenas, de desflorestamento na Amazônia), foi possível fazer um breve diagnóstico da situação atual e das tendências do desflorestamento nos Estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia, conforme Tabela 1

Tabela 1: Diagnóstico da situação atual e das tendências do desflorestamento nos Estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia

ESTADOS	MT	MT (N&NE)	PA	RO
DADOS		Em milh	ões de ha	
1) Área das propriedades cadastradas INCRA em 98	72,8	51,8	38	6,6
2) Área das propriedades cadastradas INCRA em 95 (estimativa)	57,7	40,3	29,0	5,7
3) Áreas exploradas cadastradas INCRA em 95 (estimativa)	24,6	14,5	7,7	1,7
4) Área total das propriedades em atividade (IBGE_95)	49,9	33,4	22,5	8,9
5) Áreas produtivas em atividade, excluindo pastagens naturais (PN) e incluindo áreas produtivas não utilizadas (IBGE 95) 5.1) Áreas produtivas em atividade, incluindo pastagens naturais (PN) e incluindo áreas produtivas não utilizadas (IBGE 95)	20,2 26,4	12,1 14,8	8,7 10,3	3,4 3,7
6) Área desflorestada em 1995 (INPE, 2000)	11,2	11,2	16,9	4,6
7) Área média de UCs + TIs (IBGE, 1999) UC: Unidades de Conservação; TI: Terras Indígenas	16,3 (MT)	15,2 (N e NE)	30,1	7,2
8) Área do bioma Amazônia (florestas) (MMA, 2001)	41,4	32,8	122,9	22,1
9) Área do Bioma Cerrado (MMA, 2001)	43,9	34,7	0,562	1,6
10) Área do Estado (IBGE)	90,3	66,0	125,3	23,8
11) Área explorada de Cerrado_96 (estimativa)	14,5		n.a	n.a.

Fonte: IBGE (1998), INCRA (2003); INPE (2002); MENEZES (2001), IBGE (1999)

Do cruzamento destes dados, obteve-se uma série de informações que ajudaram a entender parte das causas do desflorestamento. Destacam-se: as diferenças entre as áreas de propriedade cadastradas no INCRA (2) e áreas das propriedades em atividade do IBGE (4); e

a diferença entre os dados de áreas produtivas em atividade do IBGE (5) e os dados de área desflorestada do INPE (6).

A diferença entre as áreas de propriedades cadastradas no do INCRA (2) e as áreas das propriedades em atividade (4) revela que uma parte significativa das propriedades cadastradas do Mato Grosso (cerca de 13,5% das áreas das propriedades ou 7,8 milhões ha), principalmente localizadas nas regiões N&NE do estado (6,9 milhões ha ou 17% das áreas de propriedades do N&NE de MT), onde se concentram as áreas de floresta, provavelmente não estavam em atividade em 1995. Em maior proporção, no estado do Pará 22% das áreas das propriedades (ou 6,5 milhões ha) estiveram inativas no ano agrícola 1995/96. Esta observação revela que existe uma parcela grande das propriedades em estado ocioso nestes estados. No caso de Rondônia, em razão da quantidade de áreas das propriedades cadastradas pelo INCRA ser menor do que a de área das propriedades em atividade (IBGE), não foi possível fazer a avaliação sobre a proporção de áreas de propriedades ociosas.

Uma outra informação obtida através da diferença entre as áreas em atividade (4) e os dados de desflorestamento do INPE em 1995 (6), para os estados do Pará e Rondônia, revelam que existe nestes estados uma área desflorestada muito superior à área efetivamente utilizada por atividades de agricultura e pecuária. Observou-se que em 1995,dos 16,9 milhões ha de área desflorestada, apenas 8,7 milhões ha de áreas rurais estavam em atividade no estado do Pará em 1995 (IBGE, 1998). De forma similar, em Rondônia dos 4,6 milhões ha desflorestados, apenas 3,4 milhões ha de áreas rurais (IBGE, 1998) estavam em atividade em 1995. Isto significa que extensas áreas desflorestadas se mantinham ociosas nestes estados em 1995. Quanto à Mato Grosso, os dados de atividade e desflorestamento são da mesma ordem de grandeza em 1995 (desflorestamento nas Mesorregiões N&NE: 11,2 milhões ha; áreas rurais em atividade : 12,1 milhões ha).

O que se infere dessas informações é que uma parte significativa das áreas de floresta na Amazônia pode estar sendo derrubada e grilada com a finalidade de domínio/posse da terra, porém sem a intenção de produzir. Em outras palavras, desmata-se para reter a propriedade como uma reserva de valor, com alta liquidez no mercado, considerada uma aplicação segura (CASTRO et al. 2002; REYDON, 1992). A imensa disponibilidade de terras devolutas estimula a grilagem e a derrubada para obtenção de vantagens econômicas, inclusive através

da especulação. Por esta razão, a questão da posse de terras devolutas é tratada no presente trabalho como uma das forças determinantes do desflorestamento na Amazônia.

Uma outra observação refere-se ao fato de que, se considerada e respeitada a legislação florestal vigente, não haveria mais área disponível para desflorestamento nos estados do Mato Grosso e Rondônia, enquanto no Pará já estaria próxima do limite, conforme as análises apresentadas por estado.

2.1.1 Mato Grosso

Analisando os dados de Mato Grosso, observa-se que, em 1998, as áreas cadastradas pelo INCRA já perfaziam 72,8 milhões ha, de uma área total do estado de 90,3 milhões ha. Se adicionarmos a essas áreas cadastradas 16,3 milhões ha de áreas (média) protegidas no estado (Unidades de Conservação + Terras Indígenas), na prática não haveria mais área disponível para serem ocupadas ou invadidas. Isto explicaria, em parte, explica a ação de grileiros especuladores e pecuaristas provenientes de Mato Grosso no sul do estado do Pará (CASTRO et al., 2002; LEROY & SILVESTRE, 2003).

Quanto à disponibilidade de terras para desflorestamento no estado, de acordo com os dados disponíveis, já não haveria área disponível para desflorestamento no estado em 1998, quando o desflorestamento bruto acumulado alcançou 13,2 milhões de hectares. Esta conta considera os seguintes aspectos: até 1997, a legislação florestal em vigor (Lei Florestal 4771/65) estabelecia que a área destinada à reserva florestal deveria ser de, no mínimo, 50% da área da propriedade. Em outras palavras, para cada unidade desflorestada, uma unidade deveria ser mantida como reserva florestal. Como até 1997 já haviam sido desflorestados 12,5 milhões de hectares de florestas nativas, para uma área original de floresta estimada em 41,4 milhões ha, isto significa que cerca de 25 milhões hectares já teriam sido imobilizados até a data (i.e. 12,5 milhões ha de desflorestamento mais 12,5 milhões ha de reserva florestal obrigatória). Adicionando-se a este valor as Áreas Protegidas pela legislação (i.e. considerou-se apenas as Unidades de Conservação e Terras Indígenas localizadas nas mesos Norte e Nordeste de Mato Grosso, onde se concentra a maior parte das áreas de florestas do estado), estimadas em cerca de 15,2 milhões ha (estimativa média, em razão de algumas áreas protegidas abrangerem

outros estados e também não se saber a proporção de florestas destas áreas protegidas), daria um total de 40,2 milhões ha imobilizados, o que representaria quase a totalidade das áreas de florestas. Restariam, portanto, a partir desta data cerca de 1,2 milhões ha de florestas sujeitas ao desflorestamento. Se considerarmos que a MP 1511-11 de maio de 1997, reeditada até os dias atuais (atualmente MP 2166-67/2001), determina que 80% da área seja mantida como reserva florestal, apenas 0,240 milhões ha de florestas dos 1,2 milhões ha restantes estariam disponíveis para desflorestamento. Como no período de 1997 a 2000 foram derrubados mais 1,9 milhões ha, o estado já teria avançado a fronteira da legalidade, tendo desmatado pelo menos 1,66 milhões ha de áreas destinadas à preservação ambiental, violando-se a legislação. Pelas estimativas de desflorestamento de 2001 e 2002, é bastante provável que a ilegalidade continue, embora haja uma teoria de que as áreas de preservação (pelo menos as unidades de conservação) costumam ser respeitadas. A questão da legislação é tratada no capítulo sobre políticas ambientais.

Essa pressão por novas áreas de floresta no norte de Mato Grosso e sul do Pará tende a aumentar à medida que as áreas disponíveis de cerrado ao sul do estado também já teriam chegado no limite (de acordo com as estimativas, em 2001 também não haveria mais área de cerrado no estado de Mato Grosso disponível para a expansão das atividades agrícolas e de pecuária, considerando a legislação vigente e as áreas protegidas).

Dentre os estados de maior relevância para o desmatamento na Amazônia, o estado do Mato Grosso teria se tornado, de acordo com as projeções, ainda na década de 90, o primeiro estado a privatizar (pelo menos na teoria) toda a área disponível (excluindo as Unidades de Conservação e Terras Indígenas) no estado. A importância deste fato refere-se ao fato de que a taxas de uso do solo e de desflorestamento acompanharam a taxa de privatização das terras, conforme visto na seção de disponibilidade de terras. No Mato Grosso, essa relação era de 43% em 1998 (área total explorada/área total de propriedades, conforme dados de cadastro do INCRA, 2003). Por esta razão, se o mesmo processo de privatização das terras devolutas ocorrer nos outros estados, mantendo-se a mesma relação desflorestamento/área total das propriedades, não há dúvida de que muita área de floresta ainda vai ser derrubada na Amazônia nas próximas décadas..

2.1.2 Pará

Considerando que a taxa de cadastro do INCRA entre 1992 e 1998 no estado do Pará foi de 9% ao ano, se mantida esta taxa nos anos seguintes, entre 2008 e 2009 não haveria mais uma única área disponível para ocupação. O que isso implicaria em termos de desflorestamento, é a reprodução do que aconteceu no Mato Grosso.

Com relação às áreas disponíveis para desflorestamento, observa-se da análise dos dados que, de acordo com a legislação vigente, em 2012, não haveria mais espaço para expansão (i.e. caso seja mantida a legislação atual e as taxas de desflorestamento), quando o desflorestamento acumulado alcançaria em torno de 30 milhões ha (em 2000, a área desflorestada já acumulava 20 milhões ha).

Apesar do imenso estoque de áreas de florestas remanescentes em 2000 (cerca de 103 milhões ha), não sobrariam mais que 9,5 milhões de ha de florestas aptas ao desflorestamento a partir de 2000. Chega-se a este valor considerando a legislação florestal em vigor para a Amazônia até 1997 (Lei 4771/65), a MP 2166/2001 (que altera a área de reserva legal para 80%) e as áreas protegidas (30,1 milhões ha). Como o desflorestamento bruto acumulado era de 18,1 milhões ha até 1997, e de acordo com a legislação até esta data uma área de reserva equivalente deveria ser separada, chega-se então a 36,2 milhões ha, que somados aos 30,1 milhões ha de áreas protegidas, somaram, em 1997, cerca de 66,4 milhões ha de áreas imobilizadas. Restariam, portanto, a partir desta data, cerca de 56,5 milhões ha de florestas. Como a partir da MP 1511-11/97 (atual MP 2166-67/2001) a área de reserva florestal passou a ser de 80%, deste total sobrariam cerca de 20% (i.e. 11,3 milhões ha) de florestas remanescentes passíveis de serem desflorestadas a partir de 1997. Como entre 1997 e 2000 foram desmatados 1,9 milhões ha, restaram 9,4 milhões ha de florestas disponíveis ao desmatamento a partir de 2000. Se mantida a taxa de desflorestamento da década de 90 (3% ao ano), esses 9,4 milhões ha seriam facilmente derrubados até 2012.

A grande diferença entre os dados de desflorestamento do INPE e de uso da terra do IBGE, ambos para o ano de 1995, sugere que uma grande quantidade de terras (cerca de 8,2 milhões ha) pode ter sido desmatada para outro fim que não a produção agrícola ou de pecuária, tal como garantir a posse da terra (instrumento secular de demarcação de território). É comum atribuir-se esta diferença ao abandono de terras cultivadas (a fronteira avançaria,

deixando para trás rastros de áreas abandonadas por esgotamento dos solos. Entretanto, através de uma análise, por amostragem, de algumas cenas TM/Landsat sobre o estado do Pará e sobre a Amazônia, para o período 1988-1994, observou-se que apenas 18% das áreas desflorestadas no estado do Pará estavam em processo de regeneração no período avaliado e cerca de 17% na Amazônia como um todo. Se aplicássemos esta percentagem ao desflorestamento bruto acumulado de 1995, a área de regeneração seria estimada em cerca de 3,0 milhões ha, que somado aos 8,7 milhões de áreas em atividade (dado Censo Agropecuário do IBGE, 1998), totalizaria cerca de 11,7 milhões ha. Entretanto, em 95 haviam cerca de 16,9 milhões ha desmatados e não apenas 11,7 milhões ha. Para as contas fecharem, faltaria, explicar outros 5,2 milhões ha de áreas desflorestadas não utilizadas.

Se não houve uso agropecuário nestes 5,2 milhões ha, a explicação mais plausível seria a de que ou houve um erro crasso na estimativa do IBGE (1998) ou que a especulação de terras realmente teve participação fundamental neste processo. Admitindo-se que a diferença entre a estimativa das áreas de propriedades cadastradas em 1995 (INCRA, 2003) e a área total das propriedades em atividade (IBGE, 1998) efetivamente existiu, haveria um forte indício de que uma parte significativa das terras (cerca de 1/4 das áreas das propriedades) era destinada à especulação em 1995.

2.1.3 Rondônia

Embora em menor proporção, a escalada da posse de terras em Rondônia apresenta semelhanças à dinâmica da posse de terras do Pará, inclusive quanto ao descompasso entre as taxas de desflorestamento e a área rural efetivamente utilizada. Entretanto, no caso de Rondônia, o cadastro do INCRA (2003)não se revela o melhor indicador das tendências de privatização das terras, visto que as propriedades em atividade de acordo com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 1998) excederam as áreas cadastradas pelo INCRA (2003) em 1995 (valor obtido por interpolação dos Cadastros de propriedades de 1992 e 1998).

Considerando-se os dados do Censo Agropecuário de 1995/96 como *proxy* das áreas privatizadas, observar-se-ia que em 1998 a privatização das terras de Rondônia já estaria próxima do seu limite, em razão da soma das áreas das propriedades com as área protegidas perfazerem cerca de 68% da área do estado.

Apesar de haver ainda uma grande parcela passível de ser privatizada em 1995 (32% da área do estado), observa-se que, Rondônia já teria chegado ao seu limite quando à área disponível para desflorestamento em 2001, quando este acumulou uma área de 6,2 milhões ha. Isto porque, até 1997, já haviam sido desflorestados cerca de 5 milhões ha dos 22,1 milhões ha de florestas originais, o que implicaria (de acordo com o código florestal em vigor até aquela data: Lei 4771/65) em cerca de 10,0 milhões ha de florestas imobilizados. Acrescentando a este valor cerca de 7,2 milhões ha de áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas), perfariam cerca de 17,2 milhões de florestas estariam imobilizadas em 1997. Sobrariam cerca de 4,8 milhões ha de florestas que, conforme a MP 1511-11/97 (atual MP 2166-67/2001), apenas 20% desta área poderia ser destinada à conversão para outros usos, ou seja, cerca de 1 milhão ha. Como entre 1997 e 2000 foram desmatados cerca de 0,76 milhões ha, restariam 0,2 milhões ha a serem desflorestados a partir de 2000. Mantida a taxa de desflorestamento de 6% da década de 90, a partir de 2001 não haveria mais área de floresta disponível para desflorestamento.

Em síntese, as análises realizadas mostram que uma grande parte das áreas desflorestadas até 1995 não estavam sendo utilizadas, principalmente nos estados do Pará e Rondônia, o que pode ser indicativo de que as terras estão servindo a outras finalidades que não a produção (i.e. reserva de valor, especulação, garantia de créditos subsidiados, lavagem de dinheiro etc), bem como observou-se que a área disponível para o desflorestamento nos estados de Mato Grosso e Rondônia já estavam próximas do limite ou até mesmo teriam avançado sobre as áreas de reserva legal e de proteção permanente.

O que se infere deste diagnóstico é que, associado à disponibilidade de terras devolutas, observa-se um estado ausente (falta de uma política clara de transferência de terras) e conivente e/ou ineficiente na fiscalização e controle das terras devolutas, o que estimula a privatização ilegal e o desflorestamento como forma de domínio das terras. Estas seriam forças subjacentes do desflorestamento.

A passividade dos órgão públicos com relação à grilagem, à especulação de terras, à improdutividade (art. 184 da Constituição: estão sujeitas à desapropriação...), a existência de um sistema de imposto territorial rural inadequado (que favorece o especulador), de normas

legais que raramente são cumpridas, o aumento da demanda por produtos agropecuários etc são abordados nos capítulos relativos às causas subjacentes.

2.2 Vetores de crescimento do uso da terra na Amazônia

De acordo com a Tabela 2 abaixo, a pecuária tem sido a atividade dominante (68% das áreas abertas/desflorestadas até 1995 e 77% da área total em atividade quando se inclui a pastagem natural) na Amazônia e foi a atividade que mais cresceu em área entre os 2 últimos Censos Agropecuários (77% entre 1985 e 1995). . Observa-se também que são extensas as áreas em descanso e as produtivas não utilizadas (somaram 19% das áreas abertas em 1995), embora estas tenham se reduzido no período 1985-1995. As lavouras temporárias, por sua vez, tiveram a sua participação relativa reduzida no período 1985-1995 (i.e. de 14% para 10% das áreas abertas).

A pecuária como atividade dominante e de maior expansão na Amazônia acarreta consequências diretas no desflorestamento, uma vez que a pecuária extensiva, com baixo nível tecnológico, tem a sua produção aumentada baseada mais na expansão das áreas desflorestadas e menos no aumento da produtividade. Mantidas as atuais taxas de produtividade, associadas ao aumento da demanda de carne e da participação da Amazônia no abastecimento do mercado interno, a pecuária deverá continuar a se expandir horizontalmente, sendo a principal atividade responsável pelo desflorestamento na Amazônia.

Tabela 2: Vetores de crescimento do uso da terra na Amazônia

Amazônia, 1985	Amazônia, 1995	Participação das	Variação %
(10^6 ha)	(10^6 ha)	atividades em	1985-1995
		áreas abertas em	
		1995	
115,951	120,769		4%
37,687	48,524		29%
0,961	0,979	2%	2%
5,154	4,767	10%	-8%
18,630	32,932	68%	77%
0,219	0,350	1%	60%
3,971	2,603	5%	-34%
8,752	6,893	14%	-21%
24,096	18,190		-25%
28,700*	49,705		73%
	(10^6 ha) 115,951 37,687 0,961 5,154 18,630 0,219 3,971 8,752	(10^6 ha) (10^6 ha) 115,951 120,769 37,687 48,524 0,961 0,979 5,154 4,767 18,630 32,932 0,219 0,350 3,971 2,603 8,752 6,893 24,096 18,190	(10^6 ha) (10^6 ha) atividades em áreas abertas em 1995 115,951 120,769 37,687 48,524 0,961 0,979 2% 5,154 4,767 10% 18,630 32,932 68% 0,219 0,350 1% 3,971 2,603 5% 8,752 6,893 14% 24,096 18,190

Fonte: IBGE (1991; 1998); INPE (2000); * estimado

2.3 Participação dos agricultores de pequena, média e grande escala no desflorestamento

Apesar de ser fato que a fronteira não está mais plenamente aberta, que só há terra disponível em conflito, que a migração Sul-Norte e Nordeste-Norte foi intensamente reduzida, que há uma forte urbanização da população, de ser fato que muitos dos migrantes antigos deixaram de ser desbravadores e deixaram de se deslocar floresta a dentro (SAWYER, 2001), ainda é recorrente na literatura atribuir aos pequenos agricultores (incluindo itinerantes) a

responsabilidade pelo desflorestamento na Amazônia (MACHADO, 2002; SAWYER, 2001; FERRAZ, 2000; HOMMA et al., 1995; SMITH et al., 1995; MYERS, 1991).

Vários autores refutam a teoria de que os agricultores de pequena escala são os responsáveis pelo desflorestamento (MARGULLIS, 2003; CHOMITZ & THOMAS, 2001; FEARNSIDE, 2001; 1995; NEPSTAD et al., 1999). Esses autores atribuem às grandes propriedades, principalmente dedicadas à pecuária, a responsabilidade pelo desflorestamento.

No sentido contrário aos que atribuem aos pequenos a responsabilidade pelo desflorestamento, os dados cadastrais de propriedades rurais do INCRA (2003) revelam que houve, entre 1992 e 1998, uma intensificação do processo de concentração fundiária. Observa-se na Tabela 3 que a transferência de terras devolutas com área superior a 200 ha nos estados do Pará (89%), Mato Grosso (96%) e Rondônia (62%), no período de 1992 a 1998, foi predominante. Observa-se também, como resultado destas transferências, que as propriedades com área superior a 200 ha acumularam 95%, 90% e 59% das áreas de propriedades nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia, respectivamente, em 1998.

Esta concentração seria uma das principais responsáveis pelo em razão diminuir a disponibilidade de terras, cuja conseqüência é o aumento da demanda que, por sua vez, aumenta os preços das terras, gerando um círculo vicioso que resulta na busca de novas áreas disponíveis em regiões de floresta na fronteira agrícola.

Tabela 3: Transferência de terras devolutas para o domínio privado por classe de tamanho das propriedades

ESTADOS	CLASSES	nº estabelecimentos	% total	Área estabelecimentos (ha)	% total
PA	< 200 ha	32.777	88%	1.935.336	12%
MT	< 200 ha	17.981	56%	1.147.229	4%
RO	< 200 ha	9.914	88%	601.856	38%
PA	> 200 ha e < 1000 ha	2.742	7%	1.118.139	7%
MT	> 200 ha e < 1000 ha	8.388	26%	3.869.576	14%
RO	> 200 ha e < 1000 ha	1.079	10%	374.597	24%
PA	> 1000 ha	1.546	4%	12.825.816	81%
МТ	> 1000 ha	6.000	19%	22.108.918	82%
RO	> 1000 ha	219	2%	590.129	38%

Fonte: INCRA (2003)

Tabela 4: Número de estabelecimentos e extensão das áreas das propriedades por classe de tamanho em 1998

	N	IATO	GROSSO			P.	ARÁ			RONE	ÔNIA	
Classes	nº	%	Área	%	nº	%	Área	%	nº	%	Área	%
	estab.		10^3 ha		estab.		10^3 ha		estab.		10^3	
	Rurai				rurais				Rurai		ha	
	S				(mil)				S			
	(mil)								(mil)			
< 200 ha	56,7	60	3.650	5	62,6	85	3.773	10	39,7	91	2.660	41
>200 ha	38,0	40	69.165	95	10,6	15	34.246	90	3.7	9	3.897	59
>1000 ha	14,7	15	58.660	81	4,0	6	31.481	83	0,77	2	2.801	43
TOTAL	94,7	100	72.814	100	73,2	100	38.020	100	43.4	100	6.557	100

Fonte: INCRA (2003)

2.3.1 Agricultores de pequena escala

De acordo com o INCRA (2003), pequenos agricultores são aqueles detentores de estabelecimentos rurais com área total inferior a 4 módulos fiscais (que variam de local para local), assumidos aqui todas a propriedades com área inferior a 200 ha. Uma subclasse dos pequenos seria a dos agricultores itinerantes (shift-cultivators), assumidos aqui como aqueles que utilizam temporariamente áreas inferiores a 5 ha para seu sustento.

2.3.1.1 Agricultores itinerantes

Com relação aos itinerantes, a hipótese defendida por SAWYER (2001) é a de que a prática da agricultura itinerante, somada à enorme população rural da Amazônia (em torno de 8 milhões), teria um potencial suficiente para explicar a magnitude do desflorestamento bruto anual da Amazônia. Este autor calculou que o potencial de desmatamento de uma família itinerante seria de até 3 hectares por ano. Isto significa que, caso todos os chefes de família desmatassem 1 ha por ano (considerando uma família de 5 pessoas, em média), a área desflorestada corresponderia à mesma ordem de grandeza do desflorestamento bruto anual medido pelo INPE na década de 90 (i.e. média de 16.000 km²/ano entre 1991 e 2000). Entretanto, a participação deste grupo (ocupantes com área inferior a 5 ha) nos Censos Agropecuários de 1985 e 1995/96 foi menor do que 1% da área utilizada na Amazônia.

Um dado que vem sendo utilizado para fundamentar ou refutar a teoria dos que acreditam que são os pequenos os principais responsáveis pelo desflorestamento, são os dados de classes de tamanho de área desflorestada, disponibilizados pelo INPE (2000; 2002). Estes apresentam por ano a percentagem do desflorestamento total por classe de tamanho de área. No entanto, estes dados devem ser considerados com cautela, porque podem ser referentes à áreas contíguas detectadas pelas imagens de satélite (soma dos desflorestamentos de propriedades contíguas), assim como pequenas áreas desflorestadas isoladas podem ocorrer dentro de uma mesma propriedade. Seria, portanto, um erro crasso considerar estes dados como definitivos e representativos dos tamanhos de propriedade, uma vez que tanto uma grande propriedade pode desmatar pequenas áreas por ano, assim como a soma de pequenas áreas desflorestadas num determinado ano em propriedades pequenas e contíguas podem apresentar-se como uma grande área desflorestada e contínua. A Tabela 5 abaixo apresenta a distribuição destas áreas

por classes de tamanho de desflorestamento para o período 1996-1999, coletadas pelo INPE e pelo IBAMA e organizadas por PACHECO (2002).

Tabela 5: Distribuição por classe de tamanho, em percentagem, das área desflorestadas anualmente, média 1997-1999

Classes de tamanho	Rondônia	Pará %	Mato	Outros (AC,	Total %
	%		Grosso %	AM, TO,	
				MA) %	
Menos que 15 ha	16,11	10,53	5,09	15,34	9,48
• 1-3	1,32	0,99	0,46	2,23	0,89
• 4-5	2,31	1,54	0,65	2,38	1,34
• 6-10	6,60	4,27	1,96	5,63	3,78
• 11-15	5,87	3,73	2,01	5,09	3,47
15-50 ha	25,44	8,92	10,88	18,68	13,99
50-100 ha	17,61	13,08	10,98	13,70	13,11
100-200 ha	15,68	14,98	14,95	16,15	15,19
200 - 500 ha	14,25	19,91	21,08	16,05	19,00
500-1000 ha	6,63	11,70	17,82	8,71	13,29
Mais de 1000 ha	4,28	20,86	19,20	11,37	15,94
Total	100	100	100	100	100

Fonte: PACHECO (2002)

De acordo com os dados da Tabela 5, se considerássemos hipoteticamente que, no período avaliado, todas as áreas desflorestadas menores do que 3 hectares são devidas aos agricultores itinerantes, a classe de 1 a 3 ha não chegaria a 1% do desflorestamento anual na Amazônia. Este resultado vai de encontro com os dados dos Censos Agropecuários de 1985 e 1995, nos quais os ocupantes com área inferior a 5 ha perfizeram menos de 1% da área total utilizada. Estes resultados contrariam a teoria de SAWYER (2001).

2.3.1.2 **Pequenos Agricultores**

Considerando a definição de pequeno proprietário pelo INCRA (< 4 módulos fiscais) e atribuindo um valor hipotético máximo de 200 ha para as pequenas propriedades na Amazônia, observa-se nos dados de cadastro do INCRA de 1998 (INCRA, 2003) as seguintes condições:

- No estado de Mato Grosso, 60% das propriedades tinha área inferior a 200 ha em 1998.
 Entretanto, a área destas propriedades não chegava a 5% da área total das propriedades cadastradas. A área explorada declarada correspondia a 6% da área explorada declarada total.
- 2) No estado do Pará, 85% das propriedades cadastradas tinham área inferior a 200ha. A área destas propriedades, entretanto, representavam cerca de 10% da área total das propriedades cadastradas. A área explorada, por sua vez, correspondia a 13 % da área total explorada declarada pelos proprietários.
- 3) No estado de Rondônia, 91% das propriedades tinham área inferior a 200 ha. A área dessas propriedades, entretanto, correspondia a 41% da área total das propriedades cadastradas e 49% da área explorada total declarada pelos proprietários.

Como se pode observar, inclusive com relação ao estado de Rondônia, onde a presença das pequenas propriedades é bastante significativa no total, apesar de formarem a maioria das propriedades nestes 3 estados (75% das propriedades), os pequenos agricultores tiveram pequena participação na área total das propriedades cadastradas (cerca de 9%) e também participação reduzida no uso da terra total (10% da área explorada total).

De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 1995/96 (IBGE, 1998), a participação das propriedades em atividade menores do que 200 ha na Amazônia foi de cerca de 19% da área total de propriedades.

Em resumo, de acordo com os dados disponíveis, é improvável que tanto os agricultores itinerantes (< 5 ha) quanto os pequenos agricultores (<200 ha) sejam responsáveis pela maior parte do desflorestamento bruto anual.

2.3.2 Agricultores de média e larga escala

Conforme se observa na **Tabela 3**, a transferência de terras devolutas para o domínio privado esteve concentrada em propriedades acima de 200 ha (88% no Pará, 96% no Mato Grosso e 62% em Rondônia), no período 1992-1998. Estes dados apresentam correlação estreita com o incremento do desflorestamento no mesmo período (0,96). A posse de terras também esteve concentrada nesta faixa (> 200 ha) em 1998, conforme se observa na Tabela 4 (i.e. 95% no Mato Grosso, 90% no Pará e 59% em Rondônia). Apesar das restrições postas à Tabela 5, se a considerássemos como verdadeira (i.e. são representativas das classes de tamanho de propriedade), ainda assim 48% (no mínimo) do desmatamento anual na Amazônia proveria das áreas superiores a 200 ha.

3 Políticas públicas

3.1 Impacto das políticas públicas no crescimento econômico e no desflorestamento da Amazônia

As características marcantes da ocupação regional são o fato de os investimentos públicos e privados terem se concentrado, principalmente, ao longo dos eixos de integração nacional e, consequentemente, a população, os núcleos urbanos e os desflorestamentos. O adensamento de estradas no leste do Pará, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia compõem um grande arco de povoamento. Essa faixa acompanha a borda da floresta, justamente onde se implantaram as estradas e se situa o cerne da economia regional, à exceção da Zona Franca de Manaus e alguns projetos minerais (ADA, 2004).

Estas características têm sido consideradas em alguns modelos econométricos como variáveis explicativas do desflorestamento (REIS, 1996; ANDERSEN & REIS, 1997). Por esta razão, esta seção tem por objetivo analisar a influência das políticas públicas na ocupação econômica da região, que inclui infra-estrutura, núcleos urbanos, população e atividade agropecuária.

O enorme crescimento econômico da região Amazônica verificado no período pós 70, incluindo a ocupação efetiva e a integração da Amazônia na economia nacional, foi resultado das ações concentradas da política regional do governo federal (PND I e II) para integrar a região ao restante da economia brasileira ACORDO SUDAM/PNUD (2001).

A combinação de investimentos diretos do governo em infra-estrutura e na atividade mínero-metalúrgica e dos incentivos fiscais e financeiros ao setor privado para a instalação de projetos industriais e agro-industriais foi de fundamental importância para alterar a participação relativa da região na economia nacional (ACORDO SUDAM/PNUD, 2001; MONTEIRO NETO, 2001; MONTEIRO NETO & GOMES, 2000; SUDAM/FADE, 1997; MAHAR, 1989).

As taxas médias anuais de crescimento do PIB da Amazônia, antes das vultuosas inversões governamentais em obras de infra-estrutura básica, eram inferiores à média nacional. Entretanto, a partir da década de 70, esta situação se inverte e as taxas anuais de crescimento

do PIB da região superaram a taxa média nacional nas décadas de 70 e 80 (i.e. 11,6% ao ano contra 5,3% ao ano, respectivamente). Na década de 90, essa superioridade caiu para um patamar bem mais baixo (crescimento de 4% ao ano contra cerca de 3% do país), quando a abertura de mercado teria afetado, principalmente, a Zona Franca de Manaus. No período 1970-2000, a participação do PIB regional no nacional cresceu de 4% para 7%. Em valores absolutos, o PIB amazônico cresceu de U\$8,4 bilhões em 1970 para U\$ 53,1 bilhões em 1996 (valores de 1998).

Historicamente, os estados mais importantes na Amazônia Legal (em termos econômicos) são aqueles de ocupação produtiva mais consolidada, como Amazonas, Pará e Maranhão. As participações destes estados totalizaram 75% do PIB Amazônico em 1970 (AM, 20,1%; PA, 32,1%; e MA 23%) e 63,7% em 1996 (AM, 18,8%; PA, 31,4%; e MA 13,5%). Entretanto, outros estados de menor significado no PIB regional, tais como Mato Grosso e Rondônia, têm apresentado trajetória crescente do PIB, em níveis mais vigorosos do que os apresentados pelas economias maduras. Ao longo do período 1970-1996, a participação do PIB de Mato Grosso no PIB regional cresceu de 9,4% para 16,1%, enquanto a participação do PIB de Rondônia no PIB regional cresceu de 3% para 10,3%. A soma destes 5 estados representou cerca de 90% do PIB amazônico em 1996.

O Relatório ACORDO SUDAM/PNUD (2001) atribui o intenso crescimento das economias do Mato Grosso e de Rondônia nos últimos anos à expansão ao crescimento da fronteira agrícola destes estados, cujos benefícios vão além do simples aumento da produção e do produto, criando espaços para o beneficiamento e industrialização de novos bens e produtos interligados na cadeia produtiva interligada.

A Tabela 6 e a Figura 1 mostram a composição setorial do PIB amazônico, enquanto a Tabela 7 e a Figura 2 mostram a participação dos estados no PIB, respectivamente.

Tabela 6: Composição Setorial do PIB Amazônico nos período 1970-1996 (em US\$ milhões de 1998)

Produto	1970	%	1980	%	1990	%	1996	%
Setorial								
TOTAL	8.523,5	100	27.105,0	100	46.683,0	100	53.476,9	100
Indústria	1.053,8	12,4	9.200,2	33,9	13.955,7	29,9	11.563,0	21,6
Agropecuária	2.539,2	29,8	5.627,6	20,8	5.959,7	12,8	9.131,3	17,1
Comércio	1.795,5	21,1	3.235,3	11,9	4.848,7	10,4	4.013,2	7,5
Serviços	3.135,0	36,8	9.041,8	33,4	21.918,9	47,0	28.769,5	53,8

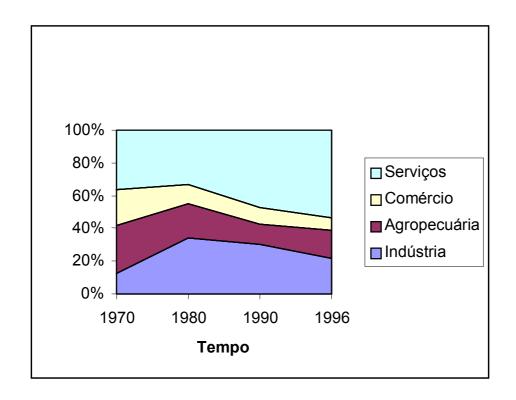


Figura 1: Composição setorial do PIB

Tabela 7: Participação dos estados no PIB Amazônico, em percentagem (%), período 1970-1996

Estados	1970	1980	1990	1996
Acre	3,7	2,5	2,9	3,3
Amazonas	20,1	23,3	20,4	18,8
Amapá	3,3	1,7	2,4	2,4
Pará	32,1	32,7	32,8	31,4
Roraima	1,0	0,9	2,0	1,8
Rondônia	3,0	5,7	7,7	10,3
Tocantins	4,4	3,6	1,9	2,5
Mato Grosso	9,4	12,8	14,9	16,1
Maranhão	23,0	16,9	15,1	13,5
AMAZÔNIA LEGAL	100	100	100	100

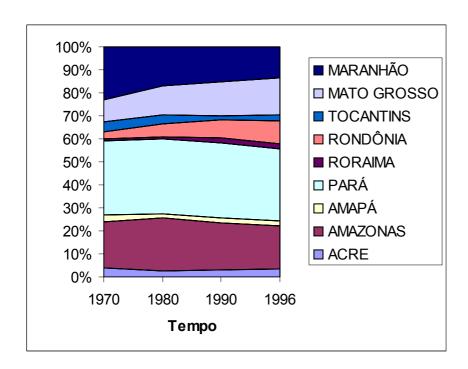


Figura 2: Evolução da participação dos estados Amazônicos no PIB regional (%)

Uma particularidade dos estados do Acre, Amapá, Roraima e Tocantins (que juntos representaram 10% do PIB Amazônico em 1996) é que ainda dependem de recursos do governo federal. As despesas da União no PIB dos estados de Amapá e Roraima chegam a 60,5% e 65,6%, respectivamente, enquanto para os demais estados da região Norte essa relação é de 27% (ACORDO SUDAM/PNUD, 2001).

O estado do Amazonas, segunda economia da região, apresenta características distintas dos demais estados. O estímulo produzido pela Zona Franca de Manaus para a implantação de unidades industriais com a isenção de impostos de importação na compra de matérias primas e máquinas concentrou o crescimento recente em Manaus, que detém 98% do PIB e metade da população do estado.

O estado do Pará, por sua vez, é a maior economia da região e o seu crescimento nas últimas décadas decorreu dos investimentos realizados pelo governo federal de forma direta e também indireta, via incentivos à iniciativa privada. Destacam-se os investimentos para a construção da hidroelétrica de Tucuruí, para a mineração do ferro de Carajás, a fábrica de alumínio da Albrás, a planta industrial da Alunorte, a mineração de bauxita ao longo do rio Trombetas, o complexo Jari (ACORDO SUDAM/PNUD, 2001). O estado se transformou no segundo maior produtor de minério de ferro do país e o maior exportador na década de 90.

De acordo com ACORDO SUDAM/PNUD (2001), o parque produtivo regional foi bastante ampliado a partir dos anos 70, mudando significativamente a participação de cada setor no PIB regional. A economia regional tornou-se menos dependente da produção do setor agropecuário (embora isto não tenha alterado as taxas anuais de desflorestamento), e tem se voltado para a produção de bens e serviços de maior valor agregado, que passaram a responder por uma parcela maior do total do produto regional. A participação do setor agropecuário decresceu de 29,8% em 1970 para 17,1% do PIB regional em 1996, enquanto o setor industrial cresceu sua participação de 12,4% para 21,6% no período e o setor de serviços de 36,8% para 53,8%. Embora a participação do setor agropecuário no PIB tenha se reduzido no período, a produção real cresceu tanto em valores (VP agropecuária) quanto em quantidade e em extensão (as taxas de desflorestamento comprovam).

Apesar da crise fiscal que reduziu drasticamente a capacidade de investimento do estado brasileiro no início da década de 80, observa-se que o governo federal continuou a se utilizar

dos instrumentos disponíveis para investir na região durante a década de 90, através da manutenção dos incentivos fiscais para a Zona Franca de Manaus, dos recursos do FINAM e do FNO, e dos gastos sociais (educação e saúde) e de infra-estrutura (eixos nacionais de integração e desenvolvimento).

3.1.1 Atuação do Governo Federal na redistribuição de renda pela via fiscal em favor do Amazônia

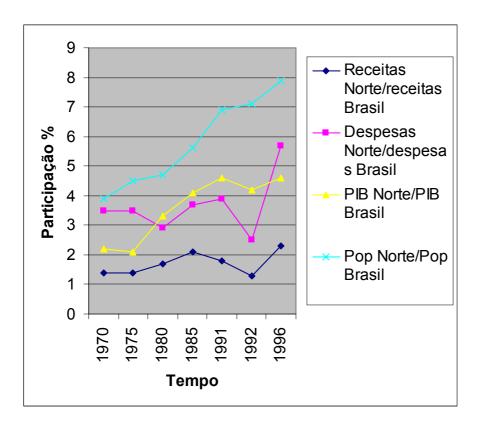
Segundo os relatório SUDAM/FADE (1997) e MONTEIRO NETO & GOMES (2000), o governo federal promove redistribuição de renda ao distribuir suas despesas sem considerar a origem das mesmas. Segundo estes relatórios, sempre que uma região for deficitária em seu comércio interregional, haverá transferência de renda promovida pelo governo.

As Tabela 8 e Tabela 9 e a Figura 3 abaixo mostram a participação das regiões Norte e Centro-Oeste nas receitas, despesas, PIB e população do Brasil. Verifica-se que, tradicionalmente, o governo tem "transferido" renda para a Amazônia, uma vez que a proporção das receitas do governo provenientes da região Norte e Centro-Oeste em relação às receitas totais do País sempre foram inferiores à proporção de despesas do governo em relação às despesas totais. Entretanto, essas "transferências" de renda para a região residiriam muito mais na baixa arrecadação de tributos federais na região, através de isenções ou reduções de impostos concedidas pela SUFRAMA e pela SUDAM, do que no dispêndio propriamente dito da União na Amazônia. Essa hipótese deriva da observação de que, apesar das despesas serem maiores em relação à receita, a proporção do PIB da região Norte/PIB Brasil foi algumas vezes superior à relação despesa do governo com a região Norte/despesa total em alguns dos anos estudados (i.e. 1980, 1985, 1991 e 1992), o que significa que houve produção de renda nestes anos mas não se arrecadou uma quantidade proporcional de impostos. No caso do Centro-Oeste, observa-se que o crescimento do PIB não tem acompanhado o crescimento da relação despesa regional/despesa nacional, o que sugere vazamento de renda desta região para outras regiões.

Tabela 8: Participação percentual da região Norte nas receitas e despesas do governo federal, PIB e população

	1970	1975	1980	1985	1991	1992	1995	1999*
Receitas	1,4	1,4	1,7	2,1	1,8	1,3	2,3	1,3
Norte/receitas								
Brasil								
Despesas	3,5	3,5	2,9	3,7	3,9	2,5	5,7	2,3
Norte/despesas								
Brasil								
PIB Norte/PIB	2,2	2,1	3,3	4,1	4,6	4,2	4,6	
Brasil								
Pop Norte/Pop	3,9	4,5	4,7	5,6	6,9	7,1	7,9	
Brasil	•							

Fonte: SUDAM/FADE (1997); * IBGE (1999)



Fonte: SUDAM/FADE (1997);

Figura 3: Participação da região Norte nas receitas, despesas, PIB e população do Brasil

Tabela 9: Participação percentual da região Centro Oeste nas receitas e despesas do governo federal, PIB e população

	1970	1975	1980	1985	1995
Receitas	1,5	5,0	10,0	10,6	19,7
CO/receitas					
Brasil					
Despesas	9,0	16,5	18,0	21,2	22,0
CO/despesas					
Brasil					
PIB CO/ PIB	3,9	4,3	5,5	4,6	8,7
Brasil					
Pop CO / Pop	5,4	5,8	6,3	6,4	7,2
Brasil					

Fonte: MONTEIRO NETO E GOMES, 2000

De acordo com o relatório ACORDO SUDAM/PNUD (2001), as renúncias fiscais representam um incentivo ao investimento produtivo. São recursos de impostos não pagos ao governo e aplicados em investimentos por empresários. Estas renúncias, por sua vez, transformam-se em aumento ou manutenção da capacidade produtiva.

No caso da região Norte, embora os recursos de renúncias fiscais sejam mais significativos que o montante dos recursos dos fundos FNO e FINAM, estes concentram-se exclusivamente na Zona Franca de Manaus. As renúncias totais, em valores de 1998, variaram de R\$ 2,4 bilhões em 1990, houve um pico de 4,2 bilhões em 1996 e chegou a R\$3,4 bilhões em 1999. O resultado disto é o aumento da concentração espacial da atividade produtiva em Manaus (quase toda a população do Amazonas está concentrada em Manaus). Entretanto, este tipo de investimento tem impactos positivos sobre o desflorestamento, uma vez que concentra os investimentos no aumento da produção industrial.

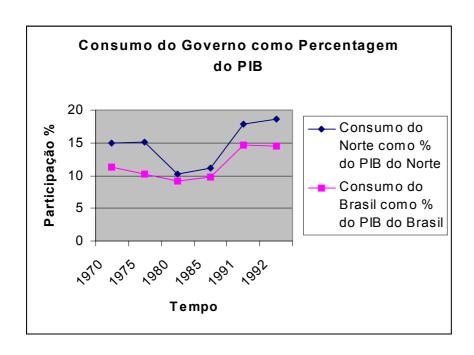
3.1.2 Gastos públicos em consumo (União, estados e municípios)

De acordo com os relatórios SUDAM/FADE (1997) e MONTEIRO NETO E GOMES (2000), a categoria de gastos refere-se aos montantes despendidos pelo governo na compra de bens e serviços à sociedade (incluindo funcionalismo público), ou seja, gastos com salários e compras para o custeio de operações de serviços públicos de saúde, segurança e educação. As estatísticas mostram que o papel do governo nas regiões Norte e Centro-Oeste tem sido muito significativo em relação aos PIBs regionais. As Tabela 10 e Tabela 11 e a Figura 4 mostram como os gastos de consumo do governo têm sido proporcionalmente maiores nestas regiões em relação ao Brasil como um todo. Desta forma, o governo age tanto como um ofertador de serviços quanto um gerador de demanda, através dos salários pagos aos seus funcionários e gastos de custeio.

Tabela 10: Consumo do Governo Federal em valores absolutos e relativos aos PIBs da região Norte e do Brasil

Anos	Consumo em Valo	res Absolutos (Cr\$	Consumo do Norte	Consumo do Brasil
	1.000.000 correntes)	como % do PIB do	como % do PIB do
	Brasil	Norte	Norte	Brasil
1970	21.143	610	14,9	11,3
1975	101.328	3.161	15,1	10,2
1980	1.139.398	41.603	10,2	9,2
1985	137.994.854	6.481.391	11,1	9,7
1991	22.772.724	1.288.872	17,9	14,6
1992	251.082.628	13.582.898	18,6	14,5

Fonte: SUDAM/FADE (1997)



Fonte: SUDAM/FADE (1997)

Figura 4: Consumo do Governo como percentagem dos PIBs da região Norte e do Brasil

Tabela 11: Consumo do Governo Federal em valores absolutos e relativos aos PIBs da região Centro Oeste e do Brasil

Anos	Consumo do CO	Consumo do Brasil
	como % do PIB do	como % do PIB do
	СО	Brasil
1970	27,6	11,3
1975	30,2	10,2
1980	28,0	9,2
1985	41,8	9,7
1991	37,0	14,6
1992	32,0	14,5
1995	38,9	16,8

Fonte: MONTEIRO NETO E GOMES (2000)

3.1.3 Formação bruta de capital fixo -FBCF do setor público (inclusive estatais)

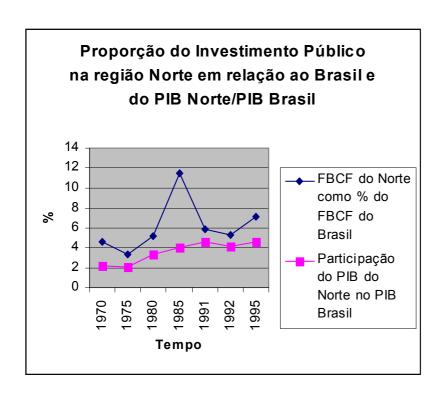
A variável chave num processo de crescimento econômico seria o investimento, de acordo com os relatórios SUDAM/FADE (1997) e MONTEIRO NETO E GOMES (2000). É patente as mudanças que ocorreram ao longo anos na região Amazônica, refletidas no aumento significativo da participação do PIB da Amazônia no PIB do país (cresceu de 3% em 1970 para 7% em 1996, de acordo com o relatório ACORDO SUDAM/PNUD, 2001) concomitante com o aumento no investimento na formação bruta de capital fixo.

Através das Tabela 12 e Tabela 13 e da Figura 5, observa-se que o investimento do setor público (i.e. inclui administração central e descentralizada, na União, nos Estados e Municípios) nas regiões Norte e Centro-Oeste em relação aos investimentos totais no Brasil têm sido desproporcionais em relação à razão PIB regional/PIB Brasil, agindo de forma a reforçar substancialmente o crescimento de produto e renda nessas regiões. O investimento favorece o crescimento tanto no curto prazo, ao aumentar a demanda agregada, quanto no longo prazo, ao expandir a capacidade produtiva da região.

Tabela 12: Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) do Setor Público e das Empresas Estatais no Brasil e na região Norte (em valores absolutos e relativos)

Anos	FBCF em Valore	es Absolutos (Cr\$	FBCF do Norte	Participação % do
	1.000.000 correntes)	como % do FBCF	PIB do Norte no
	Brasil	Norte	do Brasil	PIB Brasil
1970	16.202	750	4,6	2,2
1975	106.697	3.589	3,4	2,1
1980	1.303.149	67.391	5,2	3,3
1985	87.834.002	10.128.623	11,5	4,1
1991	12.656.080	741.441	5,9	4,6
1992	136.612.815	7.152.521	5,3	4,2
1995*			7,2	4,6

Fonte: SUDAM/FADE (1997); 1995* (extraído de ACORDO SUDAM/PNUD, 2001, que não considera os investimentos de empresas estatais)



Fonte: SUDAM/FADE (1997); ACORDO SUDAM/PNUD (2001)

Figura 5: Proporção do investimento público na região Norte em relação ao Brasil

Tabela 13: Participação do Centro-Oeste na Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) do Setor Público e das Empresas Estatais

Anos	FBCF do CO	Participação % do
	como % do FBCF	PIB do CO PIB
	do Brasil	Brasil
1970	6,0	3,9
1975	8,5	4,3
1980	7,5	5,5
1985	9,9	4,6
1991	11,9	9,0
1992	11,0	9,3
1995	10,2	8,7

Fonte: MONTEIRO NETO & GOMES (2000)

3.1.4 Fontes de Crédito para Investimento Privado e fundos de investimento FINAM e FNO

Segundo SUDAM/FADE (1997) e MONTEIRO NETO E GOMES (2000), não existem estimativas oficiais da formação bruta de capital fixo do setor privado por região. Os autores estimaram o investimento privado nas regiões Norte e Centro Oeste entre 1970 e 1995 a partir das fontes de financiamento deste investimento [SUDAM (FINAM), BASA (FNO), FCO, BNDES e o Banco do Brasil]. Estabeleceram 2 estimativas: uma otimista e uma pessimista. Na estimativa pessimista, pressupõe-se que os recursos oficiais somam 2/3 dos recursos totais (1/3 ou R\$ 0,50 privado para cada 2/3 ou R\$1 financiado). Na otimista, pressupõe-se 50% cada.

As Tabela 14 e Tabela 15 mostram as estimativas de créditos oficiais concedidos para financiamento do investimento privado, do investimento privado e a participação em percentagem do investimento do setor privado no PIB da região Norte, respectivamente.

Tabela 14: Créditos concedidos para financiamento do investimento privado na região Norte e as estimativas "pessimista" e "otimista" do investimento privado total (em U\$ 1 milhão de 1993)

ANOS		Fontes de	e Crédito		Investimento Privado Total			
	FINAM	FNO	BNDES	CR investiment os	Hip. Pessimista	Hip. Otimista		
1970	121		156	21	447	596		
1975	135		677	141	418	558		
1980	178		906	294	2.067	2.756		
1985	68		1.197	43	1.962	2.616		
1990	167	206	673	27	1.609	2.146		
1991	123	134	176	27	690	920		
1992	167	113	72	8	540	720		
1993	193	134	106	16	673	898		
1994	143	158	121	176	897	1.196		
1995	270	212	231	142	1.282	1.710		

Fonte: SUDAM/FADE (1997)

Tabela 15: Estimativas "pessimista" e "otimista" do investimento privado como percentagens do PIB regional (Norte)

Anos	Estimativa Pessimista (% PIB	Estimativa Otimista (% PIB			
	regional)	regional)			
1970	12,6	16,8			
1975	23,4	34,8			
1980	17,0	22,6			
1985	10,3	13,8			
1990	6,9	9,2			
1995	4,8	6,4			

Fonte: SUDAM/FADE (1997)

3.1.5 Investimento Público e privado

De acordo com as estimativas de investimento público e privado, e tomando-se a hipótese pessimista para o investimento privado, o investimento no setor público (governos e empresas estatais, federais, estaduais e municipais) variou entre 61% (mínimo, em 1975) e 90% (máximo, em 1992) do investimento total na região Norte (SUDAM/FADE, 1997), conforme Tabela 16 e variou entre 41% (mínimo em 1975) e 79% (máximo em 1991) do investimento total na região Centro Oeste (MONTEIRO NETO E GOMES, 2000). De acordo com os dados da região Norte, tanto o investimento público como privado apresentam um comportamento crescente até 1985, decrescendo a partir de então.

Tabela 16: Formação bruta de capital fixo dos setores público e privado na região Norte (em US\$ milhões de 1993)

Anos	Investimen	Investiment	o Privado	Investiment	o Total	Participação d		
	to Público					Investimento Público no		
						Investimento Total (%)		
		Hipótese	Hipótese	Hipótese	Hipótese	Hipótese	Hipótese	
		pessimista	Otimista	pessimista	Otimista	pessimista	Otimista	
1970	1.506	447	596	1.953	2.102	77,1	71,6	
1975	2.228	1.429	1.906	3.657	4.134	60,9	53,9	
1980	4.730	2.067	2.756	6.757	7.486	69,6	63,2	
1985	8.274	1.962	2.616	10.236	10.890	80,8	76,0	
1991	5.167	690	920	5.857	6.087	88,2	84,9	
1992	4.635	540	720	5.175	5.355	89,6	86,6	

Fonte: SUDAM/FADE (1997)

O investimento total na região Norte atingiu valores extremamente altos em relação ao PIB Norte até 1985, caindo para cerca de 30% no início da década de 90, conforme Tabela 17. Essas taxas elevadas de investimento em relação ao PIB da região Norte explicam em grande parte a dinâmica acelerada do PIB da região em relação ao PIB Brasil. Conforme já visto, as taxas anuais de crescimento do PIB da região foram de 11,6% ao ano contra 5,3% ao ano da

média nacional nas décadas de 70 e 80, alterado apenas na década de 90, quando as taxas apresentaram crescimento de 2,3% ao ano contra cerca de 3% do país.

Tabela 17: Participação do Investimento Total (público + privado) no PIB da região Norte.

Anos	Estimativa pessimista (% PIB	Estimativa otimista (% PIB
	Norte)	Norte)
1970	55,0	59,1
1975	66,8	75,4
1980	55,8	61,4
1985	63,5	67,5
1991	29,4	30,5
1992	28,5	29,2

Fonte: SUDAM/FADE (1997)

Com relação ao Centro Oeste, de acordo com a hipótese pessimista, os investimentos atingiram seu pico em 1975 (47,7% do PIB, conforme hipótese pessimista), caindo à metade em 1980 (23,6%) e, na década de 90 manteve-se em patamar mais reduzido (14,4% em 1991 e 10,2% em 1995) (MONTEIRO NETO E GOMES, 2000).

De acordo com os relatórios SUDAM/FADE (1997) e MONTEIRO NETO E GOMES (2000), a quantificação de como o governo tem exercido os seus vários papéis no Norte e Centro Oeste do país não deixa dúvidas quanto à influência do setor público no crescimento econômico regional. Primeiramente, contribuiu para a expansão da capacidade produtiva através de investimentos diretos e indiretos (através de financiamentos e incentivos ao setor privado), que abrangeram a maioria dos investimentos nessas regiões. Em segundo lugar, o governo tem exercido um papel importante como fonte de demanda dessas regiões, através da geração de empregos, pagamentos de salários e outros gastos de custeio (consumo do governo). Além disso, o governo tem sido uma fonte importante de transferências de renda para a Amazônia, através do INSS, fundos de participação de estados e municípios, do FINAM, e dos fundos constitucionais (i.e. FCO e FNO). Desta forma, o governo teve participação fundamental no crescimento econômico recente da região, criando condições favoráveis a curto prazo, através da expansão da demanda, e de longo prazo através da expansão da capacidade produtiva. A economia da região Amazônica, segundo os autores, seria uma "invenção do Governo".

A Tabela 18 sintetiza a participação percentual dos investimentos diretos, indiretos e consumo do governo (i.e. soma da participação do consumo, formação bruta de capital fixo e crédito ao investimento privado) no PIB regional (entre 1970 e 1995 para o Centro Oeste e entre 1970 e 1992 na Região Norte).

Tabela 18: Participação percentual dos investimentos diretos, indiretos e consumo do governo no PIB regional entre 1970 e 1995 para o Centro Oeste e entre 1970 e 1992 na Região Norte.

Anos	% Região Centro Oeste	% Região Norte			
1970	55,8	69,9			
1980	51,6	66,0			
1991	51,4	47,3			
1992	-	47,1			
1995	49,1	-			

Fonte: SUDAM/FADE (1997); MONTEIRO NETO & GOMES (2000)

Além das taxas de investimento, discutidas acima, existem outros indicadores de expansão do estoque de capital físico. Entre os mais importantes em termos de impacto no desflorestamento, estão a extensão das terras cultivadas e a extensão de rodovias pavimentadas.

Como proxy das terras cultivadas, são apresentadas na Tabela 19 as extensões de desflorestamento bruto, por estado e para a Amazônia. Cerca de 29% do desflorestamento histórico total da Amazônia ocorreu na década de 90. Foram desmatados cerca de 172,5 mil km2 de florestas para implantação de atividades agropecuárias no período de 1990-2000 dos 587,7 mil km2 desmatados até 2000. A intensidade foi um pouco menor do que na década de 80 (i.e. período 1978-1988), quando foram desmatados 225,3 mil km2.

A influência do setor público na expansão da capacidade produtiva da agropecuária é discutido na próxima seção.

Observa-se também que, praticamente, não houve grandes investimentos em construção de estradas na década de 90, conforme se observa na Tabela 20.

Para a década de 2000, são esperados grandes investimentos em infra-estrutura na região.

Tabela 19: Extensão do desflorestamento bruto (10^3 km2) de abril de 1988 a agosto de 2000

Estados/	jan. 78	Abril	ago 89	ago 90	ago 91	ago 92	ago 94	ago 95	ago 96	ago 97	ago 98	ago 99	ago 00
Amazônia		88											
Acre	2,5	8,9	9,8	10,3	10,7	11,1	12,1	13,3	13,7	14,2	14,7	151,4	15,8
Amapá	0,2	0,8	1,0	1,3	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	18,5	1,9	2,0	2,0
Amazonas	1,7	19,7	21,7	22,2	23,2	24,0	24,7	26,6	27,4	28,1	28,9	29,6	30,0
Maranhão	63,9	90,8	92,3	93,4	94,1	95,2	96,0	97,8	99,3	99,8	100,6	102,3	104,3
Mato	20,0	71,5	79,6	83,6	86,5	91,2	103,6	112,2	119,1	125,0	131,8	137,6	143,9
Grosso													
Pará	56,4	131,5	139,3	144,2	148,0	151,8	160,4	139,0	176,1	181,2	188,4	194,6	200,1
Rondônia	4,2	30,0	31,8	33,5	34,6	36,9	42,1	46,2	48,6	50,5	53,3	55,3	58,1
Roraima	1,0	2,7	3,6	3,8	4,2	4,5	5,0	5,1	5,4	5,6	5,8	6,1	6,4
Tocantins	3,2	21,6	22,3	22,9	23,4	23,8	24,5	25,1	25,5	257,7	26,4	26,6	26,8
Amazônia	152,2	377,5	401,4	415,2	426,4	440,2	470,0	497,1	517,1	532,1	551,8	569,3	587,7

Fonte: INPE (2002)

Tabela 20: Extensão total da rede rodoviária da região Amazônica em km (pavimentadas e não pavimentadas)

Unidades da	1994	1995	1997	1999
Federação da				
Amazônia				
Rondônia	22.346	22.357	22.433	22.433
Acre	2.202	2.196	2.266	5.392
Amazonas	6.186	6.023	6.034	6.200
Roraima	4.868	4.867	4.868	5.267
Pará	34.345	34.343	34.344	34.585
Amapá	2.146	1.989	2.012	2.138
Tocantins	25.120	24.626	24.766	27.196
Maranhão	52.850	52.623	52.686	53.234
Mato Grosso	83.683	82.969	82.875	84.555
AMAZÔNIA	233.746	231.993	232.284	241.000

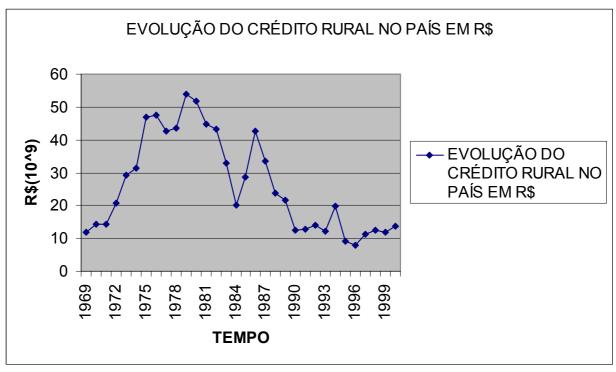
FONTE: GEIPOT (2000)

3.2 Influência dos Recursos do Crédito Rural, do FINAM, do FNO & FCO no Desflorestamento da Amazônia

3.2.1 A Evolução do Crédito Rural e sua distribuição regional

Segundo Rezende (2001), entre 1969 e 1999, a política de crédito rural (CR) teve seu período de auge (na segunda metade da década de 70 e início dos anos 80) e declínio a partir de 83 (exceção ao pico em 86 e um moderado pico em 94), conforme

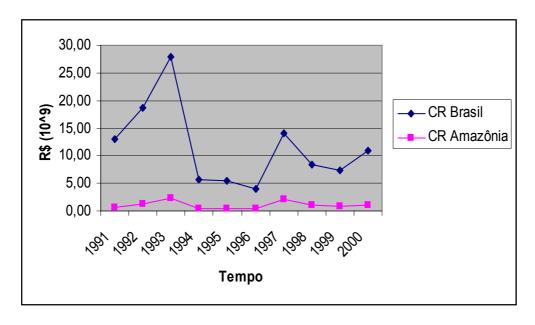
Figura 6. Os créditos para a Amazônia evoluíram de forma similar ao restante do país, conforme a Figura 7 (dados de 1984 a 1986 e de 1991 a 2000).



Fonte: Banco Central do Brasil (1991 a 2000).

(*) IGP-DI - Índice médio anual

Figura 6: Evolução do Crédito Rural no País



Fonte: Banco Central do Brasil (1984, 1985, 1986; 1991 a 2000)

Figura 7: Recursos do Crédito Rural na Amazônia versus Brasil

Os picos de crédito rural em 1986 e 1994 decorreram, em parte, à decisão do governo de estimular a produção agrícola. Além da iniciativa do governo, havia também uma grande demanda por crédito em razão da elevação dos preços agrícolas, do boi gordo e dos preços da terra (REZENDE, 2001). Essa alta nos preços de produtos e ativos agrícolas seguiu-se à fuga de investidores do mercado financeiro, em decorrência do temor dos Planos de Estabilização. Estes movimentos foram seguidos por uma derrocada do Crédito Rural -CR, atribuído à redução das fontes de financiamento e também à forte inadimplência que acompanhou a crise financeira.

Entre 1991 e 2000, a participação da Amazônia no sistema de CR, em termos absolutos (nominais), cresceu de 6% para 12%, com um pico de 15% em 1994, enquanto a participação do CR destinado ao investimento na agropecuária na Amazônia variou entre 1% e 5%, conforme Tabela 21 abaixo.

Tabela 21: Participação da Amazônia no sistema de crédito rural do Brasil - CR Brasil e dos recursos do CR destinados ao investimento agropecuário na Amazônia em relação ao CR Brasil

Anos	Recursos totais de CR para a Amazônia (10^9), valores correntes	Recursos totais de CR para investimento na Amazônia (10^9), valores correntes	Recursos totais de CR para o Brasil (10^9), valores correntes	CR Amazônia/ CR Brasil %
1.991	179,685	28,537	2.958,343	6,07%
1.992	3.212,794	630,878	35.799,339	8,97%
1.993	71,553	19,162	677,435	10,56%
1.994	1,304	0,442	8,922	14,61%
1.995	0,816	0,380	6,482	12,59%
1.996	0,655	0,281	6,293	10,41%
1.997	0,966	0,313	9,840	9,81%
1.998	1,191	0,416	11,134	10,70%
1.999	1,203	0,498	11,786	10,21%
2.000	1,620	0,707	13,780	11,76%

Fonte: Banco Central do Brasil (1991 a 2000)

Obs: valores nominais

Em termos relativos, ou seja, através do índice CR Amazônia/VP Agro Amazônia (mais apropriado para se avaliar a participação da Amazônia no sistema de crédito rural do país), observa-se que a região recebeu uma quantidade de CR inferior à média nacional, conforme Tabela 22 (colunas 2 e 3). Essa diferença só teria diminuído na segunda metade da década de 90, ficando na mesma ordem de grandeza da média nacional.

Tabela 22: Proporção do CR total em relação ao VP agropecuário (valores atualizados em 2000 pelo IPC/FIPE)

ANO	% CR/VP AGRO BRASIL	% CR/ VP AGRO AMAZ	% CR/VP AGRO MT	% CR/VP AGRO PA	% CR/VP AGRO RO
1985	34%	27%	79%	8%	12%
1986	35%	24%	70%	9%	9%
1991	17%	10%	38%	1%	2%
1992	19%	13%	53%	1%	1%
1993	16%	10%	54%	1%	1%
1994	19%	20%	67%	5%	8%
1995	9%	8%	18%	3%	6%
1996	7%	5%	11%	2%	3%
1997	11%	8%	20%	1%	5%
1998	11%	10%	23%	2%	
1999	11%	8%	13%	4%	
2000	12%	9%	12%	5%	13%

Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL (1991 a 2000); IBGE, (2000)

OBS: Os dados de CR e VP foram corrigidos com base no IPC-FIPE. Considerou-se, hipoteticamente, que os valores anuais são referentes ao mês de dezembro de cada ano. Assim, os valores nominais de cada ano foram corrigidos a partir da inflação acumulada entre janeiro do ano seguinte ao dado até dezembro do ano 2000.

De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 1995/1996, as despesas totais (inclui despesas com pessoal e impostos) nos estados de MT, PA e RO em relação ao VP Agro foram de 67%, 35% e 39%, respectivamente, enquanto o volume de crédito rural anual em relação ao VP agro anual em 1995, foi de 18%, 3% e 5%, respectivamente.

Os dados dos Censos Agropecuários de 1985 (IBGE, 1991) e 1995/1996 (IBGE, 1998) também mostram que, tradicionalmente, tem sido baixa a razão financiamento/despesa (i.e. soma dos financiamentos obtidos pelos agricultores / soma das despesas com agricultura, inclusive despesas de pessoal) na Amazônia. Dados obtidos dos dados dos Censos agropecuários de 1985 e 1995/96 mostram que a relação financiamento/despesa (i.e. média nos estados de MT, RO e PA) variou entre 21% em 1985 e 15% em 1995/96. A média do Brasil em 1995/96 foi de 14%. Isto significa que boa parte das despesas esteja sendo autofinanciada pelos produtores, conforme sugere REZENDE (2001).

Com relação à distribuição do crédito rural entre os estados amazônicos, observa-se que no período 1991-2000, os estados de MT, PA e RO obtiveram cerca de 82% do CR total

acumulado neste período. O estado de Mato Grosso foi o que mais se beneficiou dos créditos obtidos, tendo obtido cerca de 67% do crédito rural total para a Amazônia neste período, enquanto o estado do Pará obteve 10% e Rondônia 4%. Neste período (1991-2000), cerca de 61% dos créditos destinados ao Mato Grosso foram destinados ao custeio, 22% ao investimento e 16% à comercialização. Com relação ao Pará, este absorveu cerca de 10% do CR destinado à Amazônia neste período, sendo a maior parte deste destinada ao investimento (77%). As outras partes foram destinadas ao custeio (22%) e comercialização (1%). Rondônia, por sua vez, também destinou a maior parte dos seus créditos ao investimento (59%), seguida do custeio (39%) e comercialização (2%). A diminuta parte de CR para comercialização na seção de crédito rural para comercialização.

De acordo com REZENDE (2001), a destinação da maior parte do crédito agrícola ao custeio não seria um comportamento típico em áreas de expansão agrícola, como Mato Grosso. O comportamento esperado seria o de destinar maior parte do crédito ao investimento, como ocorreu com Pará e Rondônia no mesmo período. Esta expectativa decorre do fato de que o custeio destina-se, preferencialmente, às áreas já consolidadas, o que ocorre com o Sul do estado. Entretanto, sabe-se que o Norte de Mato Grosso é uma área de fronteira agrícola, com grande intensidade de desflorestamento anual e, consequentemente, esperar-se-ia uma quantidade de crédito maior destinada ao investimento. As relações entre crédito para investimento e desflorestamento são comentados na seção abaixo.

De acordo com REZENDE (2001), pouca influência teve o crédito rural sobre a expansão agrícola dos cerrados, em razão dessa expansão ter ocorrido mais intensamente quando esta política de crédito, baseado em fundos públicos, já estava decadente. De acordo com o autor, a região dos cerrados foi obrigada a se estruturar em novas bases, que a tornaram independente dessa política de crédito oficial e mais eficientes. O autor acredita que outros mecanismos de financiamento (incluindo autofinanciamento) permitiram e ainda estão permitindo a expansão dos cerrados (que inclui o estado do Mato Grosso). Entretanto, analisando-se os CR disponíveis para investimento (somados aos recursos dos Fundos Constitucionais) na década de 90, observa-se que, ao contrário do que sugere REZENDE (2001), os recursos seriam significativos para sustentar a expansão da fronteira não só de Mato Grosso, como da Amazônia como um todo. Essa questão é tratada na seção sobre investimentos na Amazônia abaixo.

3.2.2 Crédito de Comercialização

O menor uso de crédito para comercialização na Amazônia se deveu ao fato da ação do governo nesta área ter se dado com base na política nacional de preços mínimos - PGPM. A política de garantia de preços mínimos foi introduzida pelo governo com o intuito de evitar grandes oscilações nos preços dos principais produtos agrícolas. O preço mínimo é uma garantia de compra oferecida pelo governo federal e é fixado antes do plantio. Foi criado para se tornar um preço-piso para a comercialização agrícola e evitar que os produtores tenham prejuízos com a queda de preços. Por intermédio do preço mínimo, o agricultor pode vender a sua produção para o governo (AGF) ou financiar sua armazenagem (EGF).

Apesar da participação do governo na formação de estoques (armazenagem) através da compra de produtos agrícolas (AGF) e no financiamento da armazenagem de produtos agrícolas através da EGF, observa-se nos gráficos das Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Figura 12 abaixo que, ao longo de toda a década de 90, os preços fixados pela PGPM para os principais produtos na Amazônia e para o Brasil, em geral, estiveram sempre abaixo dos preços recebidos pelo produtor no mercado (obtida a partir do cruzamento das tabelas de Preço Mínimo e Preço Recebido pelo Produtor, fornecidas pela CONAB-RJ, 2003). Por esta razão, ao contrário do que sugere VILLA VERDE (2001) (i.e. que os preços mínimos das regiões Norte e Centro-Oeste têm se situado acima do vigente no mercado por causa da dificuldade de acesso), não há motivos para se considerar a PGPM responsável por incentivar o desflorestamento na Amazônia. Este benefício implicaria mais em estimular a permanência do homem no campo do que em estímulo ao desflorestamento.

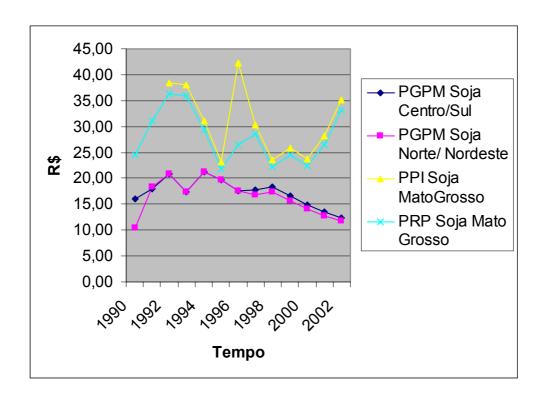


Figura 8: Soja: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP

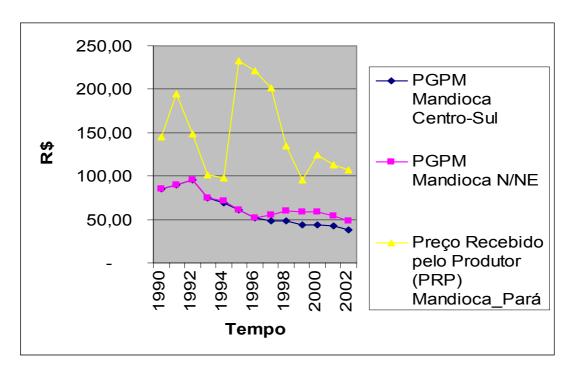


Figura 9: Mandioca: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP

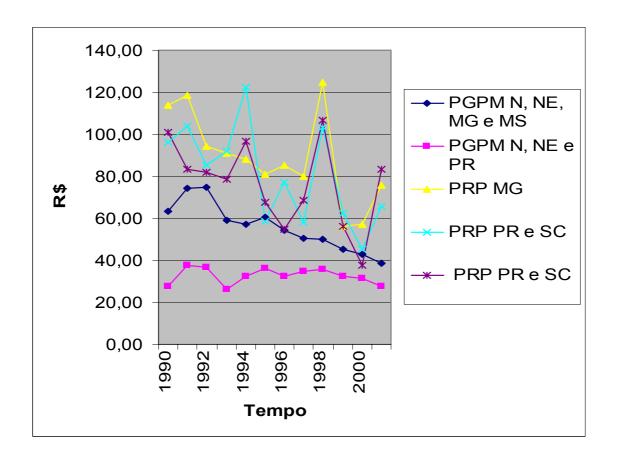


Figura 10: Feijão: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP

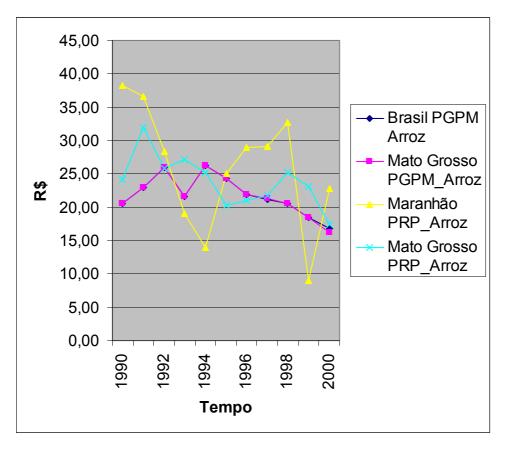


Figura 11: Arroz: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP

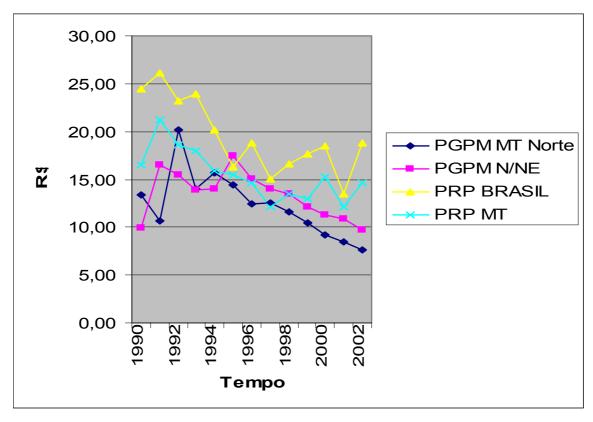


Figura 12: Milho: Preços Mínimos - PGPM versus Preços Recebidos pelo Produtor - PRP

3.2.3 Investimentos na agropecuária e agroindústria da Amazônia com recursos de incentivos fiscais (FINAM), Fundos Constitucionais (FCO e FNO) e do Crédito Rural

De acordo com SUDAM/FADE (1997), o investimento seria a variável chave num processo de crescimento econômico, em razão de favorecer o crescimento tanto no curto prazo, ao aumentar a demanda agregada por produtos e serviços, quanto no longo prazo, ao expandir a capacidade produtiva da região.

Os recursos provenientes dos incentivos físcais (FINAM) e dos Fundos Constitucionais (FCO e FNO) agem como crédito de fomento para estimular as oportunidades de investimentos produtivos, sobretudo na região Amazônica. O Fundo de Investimento da Amazônia - FINAM foi instituído com a missão fundamental de assegurar os recursos necessários à implantação

de projetos considerados pelo Ministério da Integração Nacional, como de interesse para o desenvolvimento da Amazônia Legal. Os fundos Constitucionais (FCO e FNO), por sua vez, foram criados para assegurar às regiões Centro-Oeste e Norte, respectivamente, fontes de recursos estáveis a médio e a longo prazo, para serem aplicados em programas de financiamento aos setores produtivos (i.e. agropecuário, agroindustrial e industrial).

Estes créditos para a Amazônia, adicionados ao volume de crédito rural destinado ao investimento na agropecuária na região Amazônica, são pouco significativos por unidade de área se considerarmos toda a área rural em atividade. Entretanto, seriam muito significativos se associados apenas ao incremento anual de áreas produtivas (usando os dados do desflorestamento anual como proxy), conforme verificado nas Tabela 23, Tabela 24, Tabela 25 e Tabela 26.

Se fizermos uma análise da relação entre o volume de investimentos realizados anualmente na agropecuária e agroindústria da Amazônia com recursos de incentivos fiscais (FINAM), Fundos Constitucionais (FCO e FNO) e do Crédito Rural, os resultados mostram uma estreita relação entre crédito para investimento e desflorestamento na Amazônia (índice de correlação=0,82). Este resultado pode ser indicativo de que esses recursos têm sido significativos para financiar atividades típicas de áreas de expansão da fronteira, conforme sugere REZENDE (2001), cujas aplicações variam desde a compra de terras, abertura de áreas para novas atividades à benfeitorias, máquinas e equipamentos, compra de animais etc.

As relações são menos fortes quando se considera os estados isoladamente. Os estados de Mato Grosso e Pará, por exemplo, que receberam a maior parte dos recursos e créditos para investimento, apresentaram os seguintes índices de correlação: Mato Grosso, 0,84; Pará, 0,82; Rondônia, apresentou baixa correlação (0,40), o que significaria que os recursos de investimento não estariam financiando o desflorestamento no estado. Para os estados, isoladamente, não foram considerados os recursos da do FINAM.

O valor médio da soma dos recursos para investimento por hectare na Amazônia alcançou um valor significativo por unidade de área no período 1991-1999 (cerca de R\$ 358,00/ha). Em relação aos estados de MT, PA e RO, os valores de investimento aplicados por hectare apresentaram valores médios inferiores à média da Amazônia, mas ainda significativos. A média dos recursos em investimentos por hectare nestes estados foi de R\$ 356,00, R\$ 152,00

e R\$ 91,00, para os estados de MT, PA e RO, respectivamente. Para fins de comparação, os preços médios de terras de pastagens em 2000 foram: MT: R\$ 645,00; PA: R\$ 318,00; e RO: R\$489,00). Nestes preços de terras estão embutidos os gastos com infra-estrutura, benfeitorias, compra de terras etc.

Embora não se possa atribuir diretamente aos créditos para investimento na Amazônia as causas do desflorestamento, infere-se que existe uma relação estreita entre estes dados. Em primeiro lugar, houve aumento significativo do valor da produção ao longo da década de 90, apesar de ter havido poucas mudanças estruturais no setor (vide capítulo sobre tecnologia). Isto implica que uma parte significativa da produção cresceu às custas de novas áreas. Além destes aspectos, a soma dos recursos para investimentos de diversas fontes mostram-se significativos em relação à área desflorestada anualmente. E por fim, os recursos aplicados por unidade de área estão compatíveis com o valor de venda das terras de pastagens na Amazônia. Por esta razão, os recursos para investimentos são considerados aqui como uma das causas potenciais do desflorestamento da Amazônia.

Tabela 23: Investimentos na agropecuária e agroindústria da Amazônia com recursos de incentivos fiscais (FINAM), Fundos Constitucionais (FCO e FNO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária

AMAZÔNI		FCO_MT (milhões R\$)	FNO (milhões R\$)	Recursos Públicos De Incentivos E	Para	Para Investimento	Deslocado (Mil Ha)	Correlação
1.991	0	43	116	159	123	282	1.379	0,82
1.992	0	40	79	119	249	368	1.490	
1.993	2	70	115	187	343	530	1.490	
1.994	157	21	135	313	979	1.292	2.906	
1.995	175	15	111	301	527	828	1.816	
1.996	158	44	206	409	351	760	1.323	
1.997	169	18	164	351	362	714	1.738	
1.998	247	70	152	469	463	932	1.726	
1.999	205	5	-1	209	498	708	1.823	

Fonte: Banco Central do Brasil (1991 a 2000); GASQUES, J. G. (2001);

Nota: corrigidos pelo IGP-DI para 2000; estimou-se em 25% a participação média anual da agricultura de Mato Grosso no FCO; entre 1990 e 1999, estimou-se que cerca de 50% dos recursos do FNO foram destinados ao Pará e 14% à Rondônia;

Tabela 24: Investimentos na agropecuária e agroindústria do Mato Grosso com recursos do Fundo Constitucional para o Centro Oeste (FCO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária

MATO GROSSO	FCO_MT (milhões R\$)	Para		o Anual Deslocado (Mil Ha)	Índice Correlação: Recursos. Investimento x Desflorestamento anual
1.991	51	85	136	467.400	0,844493652
1.992	48	190	238	622.000	
1.993	84	272	356	622.000	
1.994	25	458	482	1.039.100	
1.995	17	169	186	654.300	
1.996	53	74	127	527.100	
1.997	21	199	220	646.600	
1.998	84	226	310	696.300	
1.999	6	137	144	636.900	

Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL (1991 a 2000); GASQUES, J. G.,(2001); Nota: corrigidos pelo IGP-DI para 2000; estimou-se em 25% a participação média anual da agricultura de Mato Grosso no FCO;

Tabela 25: Investimentos na agropecuária e agroindústria do Pará com recursos do Fundo Constitucional para o Norte (FNO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária

PARÁ	FNO_PA (milhões R\$)	Crédito Rural para		Desflorestament o Anual Deslocado (Mil Ha)	Índice Correlação recursos. Investimento x desfloresta-mento anual
1.991	58	32	90	378.700	0,819147663
1.992	39	10	49	428.400	
1.993	58	18	75	428.400	
1.994	68	273	341	784.500	
1.995	55	145	201	613.500	
1.996	103	74	178	413.900	
1.997	82	37	119	582.900	
1.998	76	84	160	511.100	
1.999	-1	179	178	667.100	

Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL (1991 a 2000); GASQUES, J. G. (2001); Nota: corrigidos pelo IGP-DI para 2000; entre 1990 e 1999, estimou-se que cerca de 50% dos recursos do FNO foram destinados ao Pará;

Tabela 26: Investimentos na agropecuária e agroindústria de Rondônia com recursos do Fundo Constitucional para o Norte (FNO) e do Crédito Rural para investimento na agropecuária

RONDÔNIA	_	Para	Para Investimento	Desflorestament o Anual Deslocado (Mil Ha)	Índice Correlação recursos. Investimento x desfloresta-mento anual
1.991	16	6	22	226.500	0,394270128
1.992	11	1	12	259.500	
1.993	16	5	21	259.500	
1.994	19	51	70	473.000	
1.995	15	44	60	243.200	
1.996	29	22	51	198.600	
1.997	23	25	48	204.100	
1.998	21	34	55	235.800	
1.999	0	45	45	246.500	

Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL (1991 a 2000); GASQUES, J. G. (2001); Nota: corrigidos pelo IGP-DI para 2000; entre 1990 e 1999, estimou-se que cerca de 14% dos recursos do FNO foram destinados à Rondônia;

MACHADO (2002) tentou relacionar os projetos de assentamento, colonização e reforma agrária ao desflorestamento da Amazônia no período 1978-2000. Segundo a autora, vários projetos de assentamento foram implementados nos períodos 1988-1989, 1991-1992 e 1992-1993, aos quais poder-se-ia associar as taxas de desflorestamento ocorridas nos períodos 1989-1991, 1994-1995 e 1995-1996, respectivamente. De acordo com os resultados, não houve relação direta em cinco estados pesquisados (i.e. Acre, Amapá, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia). A principal razão seria o fato de que os tipos de assentamento variam conforme as políticas de desenvolvimento adotadas em cada estado. No caso dos estados do Acre e Amapá, os assentamentos seriam, em sua maior parte, de natureza extrativista e por esta razão não haveria relação com o desflorestamento. Nos casos dos estados do Tocantins, Mato Grosso e Rondônia, as taxas de desflorestamento superaram em magnitude os projetos de assentamento, o que induziria a presença de outros fatores. Apesar dos resultados desfavoráveis, Machado atribui aos altos preços da terra e às dificuldades de financiamento, que inviabilizam a terra para os pequenos, o fato dos pequenos recorrerem ao desflorestamento: "Por essas e por outras razões, o acesso à terra pelo segmento mais pobre da população tornou-se inviável, motivo pelo qual esse contingente é forçado a uma vida itinerante, ocupando terras devolutas ou privadas como forma de pressão para a obtenção da posse". Entretanto, a participação destes itinerantes foi revista na seção anterior e não há nada que vincule as suas atividades à magnitude das taxas anuais de desflorestamento verificados na Amazônia.

Apesar dos resultados de MACHADO (2002) apontarem para uma não relação entre os dados de assentamentos e desflorestamento, observa-se, através de uma análise mais criteriosa dos dados de projetos de Reforma Agrária fornecidos pelo INCRA (2003b), que há uma relação estreita entre o desflorestamento acumulado anualmente e as áreas de assentamento acumuladas anualmente dos projetos de Reforma Agrária. Os índices de correlação para os estados Mato Grosso, Rondônia e Pará foram de 0,92, 0,95 e 0,90, respectivamente. As Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 apresentam a estimativa da participação destes projetos de Reforma Agrária no desflorestamento dos estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará.

Para as estimativas de área desflorestada decorrentes de projetos de Reforma Agrária, considerou-se que para cada unidade de área desflorestada, haveria uma outra de área de floresta como reserva florestal, conforme legislação florestal em vigor até 1997 (i.e. 50% das áreas da propriedade deveriam ser de reserva florestal). No caso do estado do Pará, a estimativa da área desflorestada entre 1988 e 2000 por projetos de reforma agrária entre 1988 e 2000 foi de 1,32 milhões de hectares, para uma total de 2,63 milhões de hectares implantados, perfazendo cerca de 20% da área desflorestada total no estado neste período. Com relação ao estado do Mato Grosso, a estimativa da área desflorestada entre 1988 e 2000 por projetos de reforma agrária entre 1988 e 2000 foi de 1,72 milhões de hectares, para uma área total de 3,44 milhões de hectares implantados, perfazendo cerca de 24% da área desflorestada total no estado neste período. Finalmente em Rondônia, a estimativa das áreas desflorestadas pelos projetos de reforma agrária somaram 441,5 mil ha, para uma área total de projeto de 883 mil ha, perfazendo cerca de 16% da área desflorestada total no período. Portanto, os projetos de Reforma Agrária, ao contrário dos resultados alcançados por MACHADO (2002), são relevantes e bastante significativos.

A área média histórica, por família assentada, foi de 77 ha no Pará, 74 ha em Rondônia e 65 ha no Mato Grosso. Entre 1988 e 2000 esta média não mudou muito, apenas no estado de Rondônia, que passou de 74 ha para 48 ha por família assentada. Neste período, Pará passou para 80 ha por família e Mato Grosso, 64 ha por família. A distribuição de terras em projetos de Reforma agrária, em valores médios por família, no período 1988-2000, eqüivalem à 1,25 módulos fiscais por família no Pará, a 0,77 módulos fiscais por família no Mato Grosso e a 0.80 módulos fiscais por família em Rondônia, segundo os critérios adotados pelo INCRA.

Tabela 27: Relação entre áreas assentadas e desflorestamento bruto no Pará

	INCRA_PA	Estimativa do	Desflorestamen	Proporção A/B
	assentamentos	desflorestamen	to acumulados	%
	acumulados	to acumulado	em PA (ha) (B)	
	(ha)	em		
		assentamentos		
		em PA (ha) (A)		
1988	2.118.057	1.059.028	13.150.000	8,05
1989			13.930.000	
1990			14.420.000	
1991			14.800.000	
1992	2.154.985	1.077.492	15.178.700	7,10
1993	2.165.493	1.082.747		
1994	2.405.592	1.202.796	16.035.500	7,50
1995	2.530.720	1.265.360	16.900.700	7,49
1996	2.860.435	1.430.217	17.613.800	8,12
1997	3.454.760	1.727.380	18.122.500	9,53
1998	4.538.095	2.269.048	18.837.200	12,05
1999	4.749.011	2.374.506	19.461.900	12,20
2000	4.750.772	2.375.386	20.011.800	11,87

Fonte: INCRA (2003b)

Tabela 28: Relação entre áreas assentadas e desflorestamento bruto em Rondônia

	INCRA_RO	Estimativa do	Desfloresta-	Proporção A/B
	assentamentos	desfloresta-	mento	%
	acumulados	mento	acumulados em	
	(ha)	acumulado em	RO (ha) (B)	
		assentamentos		
		em RO (ha) (A)		
1988	4.073.654	2.036.827	3.000.000	67,89
1989	4.097.763	2.048.881	3.180.000	64,43
1990	4.177.085	2.088.542	3.350.000	62,34
1991			3.460.000	
1992			3.686.500	
1993	4.179.050	2.089.525		
1994	4.209.161	2.104.581	4.205.500	50,04
1995	4.316.267	2.158.134	4.615.200	46,76
1996	4.479.529	2.239.765	4.864.800	46,04
1997	4.534.827	2.267.414	5.052.900	44,87
1998	4.650.026	2.325.013	5.327.500	43,64
1999	4.769.184	2.384.592	5.527.400	43,14
2000	4.956.672	2.478.336	5.814.300	42,62

Fonte: INCRA (2003b)

Tabela 29: Relação entre áreas assentadas e desflorestamento bruto em Mato Grosso

	INCRA_MT assentamentos acumulados (ha)	Estimativa do desfloresta- mento acumulado em assentamentos em MT (ha) (A)	Desfloresta- mento acumulados em MT (ha) (B)	Proporção A/B
1988	683.321	341.660	7.150.000	4,78
1989	739.674	369.837	7.960.000	4,65
1990	790.084	395.042	8.360.000	4,73
1991	807.628	403.814	8.650.000	4,67
1992	987.020	493.510	9.117.400	5,41
1993	987.020	493.510		
1994	1.021.067	510.534	10.361.400	4,93
1995	1.024.114	512.057	11.215.000	4,57
1996	1.993.816	996.908	11.914.100	8,37
1997	2.356.112	1.178.056	12.502.300	9,42
1998	2.862.844	1.431.422	13.180.800	10,86
1999	3.222.966	1.611.483	13.761.000	11,71
2000	4.123.851	2.061.925	14.393.000	14,33

Fonte: INCRA (2003b)

Em resumo, ao relacionarmos a soma da área desflorestada (estimativa) de todos os projetos de Reforma agrária implantados nestes 3 estados no período 1988-2000 com a soma das áreas desflorestadas neste mesmo período, observamos que o impactos destes projetos no desflorestamento foi de grande magnitude, abrangendo cerca de 17% do desflorestamento acumulado ocorrido nestes estados até o ano 2000. Com exceção de Rondônia, onde estes projetos chegam a 40% da área desflorestada em 2000, nos demais estados a participação no desflorestamento total foi de baixa magnitude (12% no Pará e 14% em Mato Grosso).

3.4 Disponibilidade e privatização de terras devolutas

A disponibilidade de terras tem sido considerada em alguns modelos econométricos (REIS, 1996; ANDERSEN & REIS, 1997) como uma das variáveis explicativas do desflorestamento.

De acordo com PINTO (2002), a história fundiária da Amazônia ainda se repete, década após década. Segundo o autor, até a abertura das primeiras estradas no final da década de 50, as terras da Amazônia valiam muito mais pelo seu uso (i.e. atividades extrativas) do que como mercadoria. Nesta época, não se demarcavam terras e eram poucas as transações com imóveis. Com as estradas, veio o mercado de terras (pois com a venda de cada unidade de terra no sul do país era possível comprar cerca de 10 unidades na Amazônia). Vieram também os incentivos fiscais associados a projetos agropecuários. A situação mudou radicalmente quando uma avalanche de sociedades anônimas do sul do país perceberam que podiam incorporar capital fundiário para multiplicar seus ganhos, inclusive os especulativos, através de benefícios fiscais e tributários. Teria sido assim, de acordo com o autor, num piscar de olhos, que vastas imensidões de terras de uma fronteira aberta se converteram na região de maior índice Gini de concentração de terras. À essa época, o órgãos fundiários e amanuenses se limitavam a subscrever os documentos elaborados em escritórios, gerando muita sobreposição de domínio e conflitos de posse que foram resolvidos com sangue. Com a criação dos institutos de terra e respectiva atualização das práticas de domínio cartorial, cartográfico, jurídico, agronômico e de georreferenciamento das informações do patrimônio fundiário, esperava-se um fim na trágica tradição da compra por requerimentos, na qual o particular era o elemento ativo e o poder público passivo. Esperava-se que a alienação de terras se fizesse com procedimentos técnicos (medição, demarcação, licitação, planos de aproveitamento, controle sobre uso, cobrança legal, cláusulas resolutivas etc). Mas segundo PINTO (2002), nada mudou. Nas regiões de fronteira, particularmente no extremo sudoeste Paraense, para onde se expandem as mais recentes frentes de penetração econômica, a privatização de terras devolutas continua com a benção dos órgãos de terra que continuam expedindo títulos de propriedade.

Utilizando-se os dados do cadastro do INCRA de 1992 e 1998 (INCRA, 2003) (apresentados na Tabela 30) como proxy da privatização das terras na Amazônia, observa-se que a taxa

anual de privatização entre 1992 e 1998 foi de 8% ao ano ou cerca de 109,8 mil km2 por ano (i.e. 10,9 milhões de hectares por ano). Isto representa um valor elevadíssimo de privatização das terras. Ao todo foram privatizados cerca de 659 mil km2 ou 65,9 milhões de hectares no período. Ainda assim, seria imensa a quantidade de terras ainda disponíveis (devolutas) na Amazônia em 1998 (cerca de 64%, incluindo as áreas protegidas). Exceção pode ser feita aos estados de Mato Grosso e Tocantins, que estão próximos ao limite disponível. Estes são seguidos de perto pelo Maranhão. Entretanto, pode-se afirmar que a ocupação destes estados começou num período anterior ao restante da Amazônia, e por esta razão é natural que já tenham privatizado grande parte de suas terras.

Tabela 30: Evolução do cadastro de terras na Amazônia entre 1992 e 1998

	Área dos estados	Nº Total Imóveis	Área Imóveis	% área do estado	Nº Total	Área Imóveis	% área do
	(km2)		Cadastrados em 1992		Imóveis	Cadastrados	estado
			(km2)		cadastrados em 1998	em 1998 (km2)	
Rondônia	237.576	30.126	49.913	21%	43.453	65.579	28%
Acre	152.581	8.120	30.428	20%	13.267	52.446	34%
Amazonas	1.570.746	17.026	102.647	7%	36.182	171.905	11%
Roraima	224.299	5.543	38.087	17%	15.884	51.881	23%
Pará	1.247.690	36.153	221.404	18%	73.218	380.197	30%
Amapá	142.815	2.568	13.289	9%	5.406	18.817	13%
Tocantins	277.621	28.758	131.075	47%	38.110	189.312	68%
Maranhão	331.983	45.680	108.885	33%	63.114	153.366	46%
Mato Grosso	903.358	62.343	456.887	51%	94.712	728.144	81%
AMAZÔNIA	5.088.668	236.317	1.152.616	23%	383.346	1.811.647	36%

Fonte: INCRA (2003)

A Tabela 31 apresenta as relações entre as áreas cadastradas e o desflorestamento na Amazônia nos anos de 1992 e 1998. Os valores apresentaram uma correlação moderada para os anos de 1992 e 1998 (0,64 e 0,73, para os anos de 1992 e 1998, respectivamente), muito provavelmente em razão do fato de que não existe uma relação direta entre área de propriedade e área desflorestada. Entretanto, a relação entre o incremento de áreas cadastradas e o incremento do desflorestamento de cada estado, apresentou um coeficiente de relação alto (0,89), o que pode ser indicativo da importância da privatização das terras devolutas no desflorestamento.

As correlações para os estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia, por sua vez, foram muito baixas (0,39 e 0,55, respectivamente, para os anos de 1992 e 1998). Entretanto, se substituirmos a área do estado do Mato Grosso pela soma das áreas das mesorregiões Norte e Nordeste, as correlações se elevam para 0,62 e 0,74, respectivamente para 1992 e 1998. Isto decorre do fato das florestas se concentrarem no norte do estado, sendo que na parte sul se concentram as áreas de cerrado. A correlação entre o incremento de áreas cadastradas e o incremento do desflorestamento para estes três estados apresentou um coeficiente de relação alto (0,96), o que confirma a importância da privatização das terras devolutas no desflorestamento.

Tabela 31: Relações entre as áreas cadastradas (INCRA) e o desflorestamento (INPE) na Amazônia nos anos de 1992 e 1998

ESTADOS	Área Imóveis	Desfloresta-	Área Imóveis	Desfloresta-	Incremento	Incremento
	Cadastrados	mento	Cadastrados	mento	das áreas	do
	pelo INCRA	(INPE)	pelo INCRA	(INPE)	cadastradas	desfloresta-
	em 1992	acumulado	em 1998	acumulado	pelo INCRA	mento, INPE
	(km2)	em 1992, em	(km2)	em 1998, em	(1992-1998)	(1992-1998)
		ha		ha		
Rondônia	49.913	36.865	65.579	53.275	15.666	16.410
Acre	30.428	11.100	52.446	14.714	22.018	3.614
Amazonas	102.647	23.999	171.905	28.866	69.258	4.867
Roraima	38.087	4.481	51.881	5.791	13.794	1.310
Pará	221.404	151.787	380.197	188.372	158.793	36.585
Amapá	13.289	1.736	18.817	1.962	5.528	226
Tocantins	131.075	23.809	189.312	26.404	58.237	2.595
Maranhão	108.885	95.235	153.366	100.590	44.481	5.355
Mato Grosso	456.887	91.174	728.144	131.808	271.257	40.634
AMAZÔNI	1.152.616	440.180	1.811.647	551.782	659.031	111.602
A						

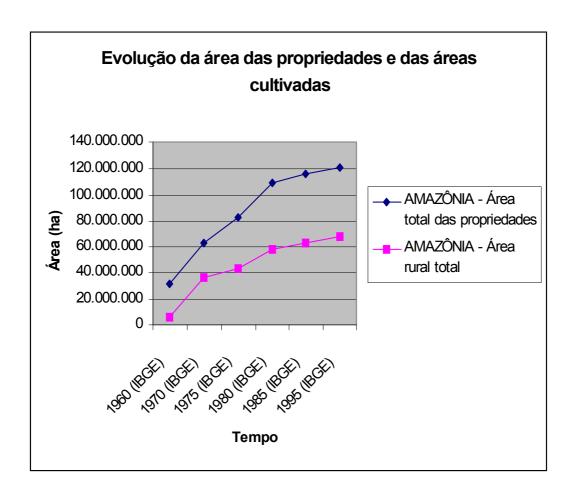
Fonte: INCRA (2003); INPE (2002)

Uma outra fonte de dados (proxy) importante para análise da privatização da fronteira agrícola na Amazônia é o levantamento sistemático da produção agrícola realizado pelo IBGE ao longo das décadas, denominado Censo Agropecuário. Existem dados quinquenais até a década de 80 quando, após o Censo de 1985, deixaram de ser sistemáticos ou quinquenais. O último Censo foi em 1995/1996. Estes dados representam a evolução das áreas das propriedades em atividade ao longo dos anos levantados pelos Censos Agropecuários.

A Figura 13 e a Tabela 32 mostram a evolução da privatização das terras na Amazônia ao longo das últimas décadas, de acordo com os dados dos Censos Agropecuários do IBGE. Estes dados são referentes apenas às propriedades em atividade nos anos dos Censos. De acordo com os dados dos Censos agropecuários, a taxa de "privatização" das terras no período 1970-1995 foi de 2,7% ao ano (i.e. cerca de 2,36 milhões de hectares por ano) e a taxa de crescimento do uso da terra de 2,52% ao ano. Neste período, foram privatizados cerca de 58,9 milhões de hectares de terras da Amazônia e 31,3 milhões de hectares de vegetação nativa foram convertidos em áreas de agricultura e pecuária.

Entretanto, as taxas variaram entre os períodos avaliados. Entre 1960 e 1970, sem considerar a participação dos estados de Mato Grosso e Tocantins, a taxa de crescimento da área total das

propriedades foi de 0,7% ano, enquanto a de incremento de uso da terra foi de 10% ao ano. No período 1970 a 1975, época do milagre econômico, do crescimento do crédito subsidiado e dos primeiros projetos de integração nacional, as taxas se alteraram, quando a taxa anual de expansão das áreas das propriedades cresceu para 5,6% ao ano e a taxa de crescimento da área de uso diminuiu para 3,7% ao ano. Entre 1975 e 1980, época do crédito rural farto e dos investimentos maciços do governo na Amazônia, as duas taxas se equiparam, crescendo 5,9% e 5,8% ao ano, respectivamente. Com a crise vivida pelo país na primeira metade da década de 80, a queda vertiginosa do crédito farto e subsidiado, essas taxas caem para 1% e 1,9%, respectivamente, para as taxas de crescimento das áreas de propriedade e de expansão agrícola. Com relação ao período 1985-1995, os dados apontam para taxas de crescimento anual muito baixas (0,48% e 0,65%, respectivamente).



Fonte: Censos Agropecuários do IBGE de 1960, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/96

Figura 13: Evolução das áreas das propriedades e das áreas em atividade, conforme Censos Agropecuários

Tabela 32: Área total das propriedades em atividade à época dos Censos Agropecuários

	Área dos	1960 (IBGE)	1970 (IBGE)	1975 (IBGE)	1980 (IBGE)	1985 (IBGE)	1995 (IBGE)
	estados						
	ha						
Rondônia	23.757.617	303.316	1.631.640	3.082.052	5.223.631	6.032.647	8.890.440
Acre	15.258.139	9.386.075	4.122.085	4.291.777	5.679.533	5.234.764	3.183.065
Amazonas	157.074.568	6.398.804	4.475.940	6.497.199	7.009.595	5.859.512	3.322.566
Roraima	22.429.898	869.582	1.594.397	1.836.201	2.463.107	2.149.537	2.976.817
Pará	124.768.952	5.253.272	10.754.828	16.166.733	20.448.422	24.727.832	22.520.229
Amapá	14.281.459	1.242.037	603.254	742.001	735.129	1.208.021	1.493.368
Tocantins	27.762.091		11.450.368	15.436.862	18.667.656	17.354.404	16.843.578
Maranhão	33.198.329	8.215.613	10.794.912	12.409.068	15.134.237	15.548.269	12.560.686
Mato Grosso	90.335.791		17.274.746	21.949.147	34.554.549	37.835.653	49.849.663
AMAZÔNIA	508.866.843		62.702.170	82.411.040	109.915.859	115.950.639	121.640.411

Fonte: Censos Agropecuários do IBGE de 1960, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/96

A Tabela 33 mostra a relação entre os dados estimados de áreas de propriedades em atividade e as taxas anuais de desflorestamento ocorridas em 1988 e 1995. Os índices de correlação (ambos de 0,68) mostram uma relação de moderada a fraca entre os dados de propriedade em atividade do IBGE e de desflorestamento do INPE tanto para 1988 quanto para 1995. Quanto à relação entre o incremento do desflorestamento e o incremento da área de propriedades para o período 1988-1995, a correlação mostra-se também baixa (0,58). Isto pode ser explicado, em parte, em razão dos dados do IBGE não discriminarem as áreas de cerrado e as áreas de floresta, enquanto os dados do INPE são relativos apenas às áreas de floresta. Adicionalmente, mesmo que os dados do IBGE fossem relativos apenas às áreas de florestas, ainda assim os resultados poderiam ser diferentes, em razão do IBGE considerar apenas as áreas de propriedades em atividade, enquanto o INPE considera toda e qualquer área antropizada, mesmo que esteja abandonada.

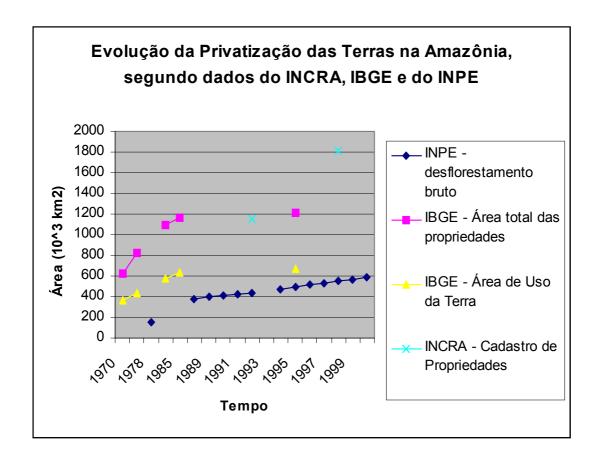
Tabela 33: Correlação entre os dados de áreas de propriedades em atividade e desflorestamento: período -1988 (valor estimado) - 1995/96

Estados	Área das	Desfloresta-	Área das	Desfloresta-	Incremento	Incremento
	propriedades	mento	propriedades	mento	da área das	do
	rurais (IBGE)	(INPE)	rurais (IBGE)	(INPE)	propriedades,	desfloresta-
		acumulado	em atividade em	acumulado	IBGE (1988-	mento,
	em 1988, em	em 1988,	1995, em ha	em 1995, em	1995)	INPE
	ha	em ha		ha		(1988-
						1995)
Rondônia	6.776.922	3.000.000	8.890.440	4.615.200	2.113.518	1.615.200
Acre	4.509.014	890.000	3.183.065	1.330.600	-1.325.949	440.600
Amazonas	4.942.482	1.970.000	3.322.566	2.662.900	-1.619.916	692.900
Roraima	2.370.102	270.000	2.976.817	512.400	606.715	242.400
Pará	24.043.743	13.150.000	22.520.229	16.900.700	-1.523.514	3.750.700
Amapá	1.287.366	80.000	1.493.368	178.200	206.002	98.200
Tocantins	17.199.551	2.160.000	16.843.578	2.514.200	-355.973	354.200
Maranhão	14.584.161	9.080.000	12.560.686	9.776.100	-2.023.475	696.100
Mato Grosso	41.098.837	7.150.000	49.849.663	11.215.000	8.750.826	4.065.000
AMAZÔNI	117.629.044	37.750.000	121.640.411	49.705.500	4.011.367	11.955.500
A						

Fonte: IBGE (1985; 1995/96); INPE (2002)

Os dados de desflorestamento também poderiam ser utilizados como indicadores da privatização das terras devolutas da Amazônia. A Tabela 19 mostra o incremento anual do desflorestamento bruto na Amazônia no período 1978-2000. Em 1998, o desflorestamento acumulado na Amazônia foi de 0,552*10^6 ha. Se (hipoteticamente) considerássemos que a proporção de área desflorestada equivaleria a cerca de 1/2 a 1/4 da área total das propriedades, inferir-se-ia que entre 1,1*10^6 ha a 2,2*10^6 ha de terras da Amazônia já estariam privatizadas em). O limite superior destes valores (i.e. 2,2*10^6 ha) seria da mesma ordem de grandeza que a área total de propriedades do cadastro do INCRA em 1998 (INCRA, 2003), enquanto o limite inferior (i.e. 1,1*10^6 ha) seria da mesma ordem de grandeza que a extensão das áreas de propriedades em atividade do Censo Agropecuário de 1995/1996 (IBGE, 1998).

A Figura 14 mostra a evolução da privatização das terras da Amazônia de acordo com os dados das três instituições (INCRA, 2003; IBGE, 1991 e 1998 e INPE, 2002).



Fonte: INCRA, 2003; IBGE, 1991 e 1998 e INPE, 2002

Figura 14: Evolução da Privatização das Terras na Amazônia

3.4.1 Fragilidade das instituições: órgãos de terras versus grilagem

Por não haver uma política clara de transferência de terras devolutas para o domínio privado, a grilagem (apropriação de uma terra devoluta por meio de documentação falsa) acabou por preencher esta lacuna em decorrência da fragilidade das instituições responsáveis pela fiscalização e controle das terras devolutas. Esta fragilidade estimula a grilagem, que envolve a participação ativa do grileiro na falsificação de documentos, a conivência de cartórios de registro de imóveis e a passividade dos órgãos de terras frente à grilagem.

De acordo com MARGULIS (2003), a grilagem teria um papel fundamental no processo de desflorestamento, uma vez que precede a ocupação pela pecuária. A ocupação ilegal das terras devolutas na Amazônia, conhecida vulgarmente como grilagem, transformou-se em um dos instrumentos mais poderosos de domínio e concentração fundiária (INCRA, 2003). Ainda que tardio, o INCRA vem desenvolvendo esforços nos últimos anos para combater a grilagem, que envolvem a apropriação ilegal de milhões de hectares de terras devolutas na Amazônia, através de ações na justiça que visem o cancelamento e/ou bloqueio dos registros imobiliários dos documentos de propriedades que apresentaram irregularidades.

Segundo o INCRA (2004), as terras suspeitas de grilagem perfazem cerca de 936 mil quilômetros quadrados (i.e. 11% do território brasileiro). Na Amazônia, região cujas terras eram predominantemente devolutas até pouco tempo atrás (FEARNSIDE, 2001), os números da grilagem são considerados alarmantes: 724 mil km². HECHT (1993) caracterizou estes processos de transferência ilegal de terras devolutas de indústria de posse de terras. Essa indústria agiria com o objetivo de especulação e não de produção. A Tabela 34 apresenta a área total dos imóveis que tiveram seus cadastros cancelados pelo INCRA.

Tabela 34: Extensão dos imóveis que tiveram seus cadastros cancelados pelo INCRA na Amazônia

ESTADOS	Nº IMÓVEIS	ÁREA (mil ha)
Acre	90	3.593
Amazonas	187	13.905
Amapá	15	814
Maranhão	153	4.087
Mato Grosso	960	22.780
Pará	422	20.817
Rondônia	56	1.382
Roraima	9	220
Tocantins	117	2.865
AMAZÔNIA	2.009	70.463

Fonte: INCRA (2003)

De acordo com o GREENPEACE (2003), a falsificação de documentos de terras, por meio de cumplicidade com cartório de registro de imóveis, é o método mais frequentemente utilizado por madeireiros, criadores de gado e especuladores agrários para explorar terras públicas.

De acordo com BRASILIENSE (2001), o ex-ministro do Desenvolvimento Agrário Raul Jungmann classificou os cartórios de Registros de Imóveis de grande parte da Amazônia como " casas da moeda do crime", devido à práticas de falsificação na escrituração. Segundo os relatórios publicados no site do Ministério do Desenvolvimento Agrário, são notórios por fraudes os cartórios situados nos estados do Amazonas, Pará, Acre, Amapá e Roraima. Destacam-se pelas fraudes os cartórios das comarcas de Altamira (PA), São Félix do Xingu (PA), Marabá (PA), Boca do Acre (AM), Lábrea (AM), Serra Madureira (AC), Tarauacá (AC) e Grajaú (MA). Segundo o ex-ministro, estima-se que cerca de 16% do território do estado do Pará sejam de terras griladas.

A grilagem de terras ocorre, na maioria das vezes, com a conivência dos cartórios de Registro de Imobiliário e de órgãos governamentais, que admitem a titulação fraudulenta de terras devolutas estaduais ou federais a correligionários do poder, a laranjas ou mesmo à pessoas fictícias. Em grande parte, essa conivência decorre de um conjunto de fatores, como o fato de que os cartórios mais antigos terem sido distribuídos de acordo com os interesses políticos, à

baixa correição sobre os cartórios e à inexistência de um cadastro único (i.e. federal, estadual e municipal) até recentemente (em 2001 foi criado o cadastro nacional de imóveis rurais - Lei Federal 10.267, de 28 de agosto de 2001, visando formar uma base comum de informações sobre as propriedades rurais, a ser gerenciada pelo INCRA e a Receita Federal).

As principais formas de fraude praticadas por grileiros são a ampliação de áreas concedidas pela União ou pelos estados e a transformação, por meio de fraude, de pequenas glebas obtidas por usucapião em grandes latifúndios. Segundo o ex-ministro Jungmann, esses títulos fraudados são repassados a terceiros que têm por objetivo sonegar, alavancar dinheiro público ilicitamente, lavar dinheiro e servir ao narcotráfico.

De acordo com o GREENPEACE (2003), os grileiros conseguem o controle e a posse das terras devolutas através das seguintes artimanhas: i) do uso de concessões para seringais emitidas nas décadas de 40 e 50 (época do boom da borracha), as quais eram válidas por um ano, mas que foram usadas principalmente na década de 80 como base para obtenção do título de posse das terras. A descrição imprecisa dos limites da terra no documento facilita o registro de áreas muito maiores do que a concessão original. Grandes áreas da Terra do Meio (Sudoeste do Pará) foram privatizadas com base nestes documentos; ii) do uso da ocupação física, com demarcação do local e controle da área por pistoleiros; iii) concessões de sesmarias (ocasionais), documento da época do Brasil colonial, que teria perdido a validade quando o país se tornou independente; iv) da ocupação por invasão e expulsão ou compra de terras de colonos tradicionais, principalmente ribeirinhos; v) o grileiro falsifica documentos que comprovam a sua ocupação por um longo período e/ou contam com a cumplicidade de funcionários dos cartórios municipais para validar e registrar esses documentos; vi) finalmente, o grileiro submete o documento de terra fornecido pelo cartório, ou simplesmente declara a posse (não é obrigado a apresentar título de propriedade) a um dos institutos de terras oficiais para fins de cadastro (que, aparentemente, tem apenas a função de medir, periodicamente, a quantidade de terras devolutas "privatizadas" e quanto destas terras ainda resta) e à receita federal para fins de impostos. Os institutos oficiais raramente questionam estes documentos (exceção às propriedades superiores a 10.000 ha).

O reconhecimento do problema da grilagem pelo INCRA na década de 90 foi o primeiro grande passo para tentar reverter as imensas glebas de terras griladas para o patrimônio da União. Registros cadastrais suspeitos de grilagem foram cancelados, bem como foram

requeridas às Corregedorias e Justiça dos Estados e à Justiça Federal a anulação das matrículas e dos registros imobiliários dos imóveis identificados.

Em continuidade aos esforços empreendidos no cancelamento de registros cadastrais suspeitos de grilagem, o INCRA (SABATO, 2001), através da portaria 558/99, de 21 /12/2000, notificou todos os proprietários ou detentores de títulos de imóveis rurais cadastrados com área igual ou superior a 10 mil ha, para apresentarem as documentações exigidas pelo órgão. Os imóveis que não atenderam a essa solicitação foram considerados suspeitos de grilagem. A área destes imóveis suspeitos de grilagem abrangeria 21% (i.e. 388.242 km²) da área total de imóveis cadastrados na Amazônia em 1998 (i.e. 1.811.647 km²). Nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia, abrangeriam cerca de 17%, 34% e 11% das áreas dos imóveis cadastrados, respectivamente. De acordo com o ex-ministro de Desenvolvimento Agrário, Raul Jungmann (JOHN, 2001), no recadastramento dessas propriedades com área superior a 10.000 ha, verificou-se uma estreita relação entre áreas indevidamente apropriadas e madeireiros. A Tabela 35 apresenta o total de imóveis notificados pelo INCRA de acordo com a Portaria 558/99.

Tabela 35: Imóveis suspeitos de grilagem (proprietários ou detentores de imóveis rurais cadastrados com área igual ou superior a 10.000 ha e que não atenderam à notificação da Portaria 558/99, de 21/12/2000)

Estados	Total	Área Imóveis	% área do	Nº de	Área dos	Desfloresta	% área
	Imóveis	(km2)	estado	imóveis	imóveis >	mento em	imóveis
				suspeitos de	10.000 ha	2000 (km2)	suspeitos/área
				grilagem	suspeitos		total
					(km2)		
Rondônia	43.453	65.579	28%	28	7.288	58.143	11%
Acre	13.267	52.446	34%	62	33.283	15.767	63%
Amazonas	36.182	171.905	11%	97	47.934	30.022	28%
Roraima	15.884	51.881	23%	0	0	6386	0%
Pará	73.218	380.197	30%	207	130.581	200.118	34%
Amapá	5.406	18.817	13%	8	5.830	1963	31%
Tocantins	38.110	189.312	68%	78	19.332	26.842	10%
Maranhão	63.114	153.366	46%	73	21.736	104.296	14%
Mato Grosso	94.712	728.144	81%	525	122.258	143.930	17%
AMAZÔNIA	383.346	1.811.647	36%	1.078	388.242	587.727	21%

Fonte: SABBATO (2001)

De acordo com os dados da tabela acima, a maioria dos imóveis com área superior à 10.000 ha seriam suspeitos de grilagem, apresentando também estreita relação com o desflorestamento acumulado (0,86).

Apesar dos esforços do governo em coibir a grilagem (i.e. através da vinculação da titulação definitiva das propriedades rurais à emissão de um selo denominado de Terra Legal, que atesta não haver problemas com a receita federal, Incra, Funai e Ibama, e não apenas baseado no registro de imóveis) e em recuperar as áreas griladas, o incremento de áreas cadastradas no INCRA ocorridas no período 1992-1998 revela que, na realidade, o governo está perdendo esta batalha. Neste período, apenas nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia foram cadastradas cerca de 441 mil km2 de novas propriedades (quase 5% da área do país) sem questionar a validade desses títulos. O incremento em área explorada nestes 3 estados (dados declarados pelos proprietários), no período considerado, foi significativo: cerca de 152 mil km² (neste mesmo período, enquanto o INPE detectou um incremento de cerca de 94 mil km² do desflorestamento nestes 3 estados).

O que de certa forma surpreendente, é o fato que o governo, em vez de adotar um sistema legal de transferência, tem preferido levar a cabo um sistema que data dos tempos coloniais, ou seja, a regularização ou legalização de terras invadidas ilegalmente por grandes e pequenos atores (ROSEN, 1971, apud FEARNSIDE, 2001). As formas legais de transferência de terras devolutas para o domínio privado (i.e. através de licitações/leilões ou venda de terras para colonos em projetos de colonização) estão, na prática, suspensas desde 1987 (FEARNSIDE, 2001).

A Constituição de 1988 (Art. 188, § 1°) estabeleceu que o tamanho limite para alienação ou concessão de terras públicas, sem aprovação do Senado, é de 2500 ha. Na década de 90, os assentamentos só ocorreram em áreas desapropriadas. A transferência legal na forma de direito de usufruto é possível para propriedades de até 50 ha e 5 anos de uso efetivo de terras, restrito à áreas privadas. Segundo a Constituição, nenhuma área pública pode ser transferida para particulares. Entretanto, observa-se no banco de dados do INCRA (2003) indicativos de que uma grande quantidade de terras com área superior à limitada pela constituição (i.e. área >2.500 ha) possam ter sido transferidas o domínio privado (o fato de não terem sido cadastradas em 1992 é indicativo de que se tratam de apropriações recentes), desrespeitando

as leis do país, conforme se pode observar na Tabela 36 abaixo. Os índices de correlação entre área explorada e o desflorestamento para as 2 classes (>2000 ha e >5000 ha) são relativamente altos (0,85 e 0,89, respectivamente), o que pode ser indicativo da importância destes estabelecimentos no desflorestamento.

Tabela 36: Transferências de terras superiores a 2000 ha no período 1992-1998

ESTADO	CLASSES	n°	Área	Área explorada	Área
S		estabelecimentos	estabelecimentos	(ha)	desflorestada
			(ha)		entre 1992 e
					1998 (INPE)
PA	> 2000 ha	1.074	12.181.674	2.264.663	3.658.500
MT	> 2000 ha	3.443	18.561.584	6.764.020	4.063.400
RO	> 2000 ha	96	423.142	49.439	1.641.000
PA	>5000 ha	212	9.277.323	1.440.271	3.658.500
MT	>5000 ha	1.013	11.506.434	3.560.475	4.063.400
RO	>5000 ha	27	242.417	-1.427	1.641.000

Fonte: INCRA (2003)

Nota: O fato de se considerar aqui apenas as áreas maiores que 2000 ha, não isenta as demais áreas transferidas no mesmo período de terem sido griladas.

Segundo ALSTON (2000), sob a legislação brasileira, as terras devolutas estão abertas à reivindicação privada e ao assentamento. Na prática, isto acontece em função do governo não ter o mínimo controle sobre as terras devolutas, baseando seu sistema de controle na diferença entre a área superficial do estado e as áreas cadastradas no INCRA adicionadas às áreas públicas.

Em resumo, a grilagem, que decorre da conivência dos cartórios de registro de imóveis com a falsificação de documentos e da passividade dos órgãos de terras, pode ser considerada como um dos fatores determinantes do desflorestamento. Isto decorre do fato de o domínio sobre a área grilada se efetivar, na maioria das vezes, por meio da conversão de florestas em atividades agropecuárias. A correlação alta entre a área destas áreas de propriedades suspeitas de grilagem e o desflorestamento, conforme tabelas acima, confirmam esta hipótese.

3.5 Efeitos das políticas setoriais e macroeconômicas no mercado de terras do Brasil

De acordo com REYDON (1992), simultaneamente às transformações tecnológicas (modernização dos métodos produtivos) ocorridas na agricultura nas últimas décadas, a terra agrícola passou a ser objeto de uma acentuada valorização (em razão do aumento da produtividade, dos rendimentos; da maior demanda de terras em razão da necessidade de maior escala de produção; e da demanda de alimentos para o mercado nacional e internacional), apresentando substantivo aumento de seu preço e uma rentabilidade compatível com outros ativos financeiros, independente de seu uso produtivo.

A especulação das terras não se restringiria apenas ao valor de mercado das terras em si, mas também à outras oportunidades de negócios, como: a própria validação do título de propriedade; a obtenção de créditos, incentivos e subsídios, tendo a terra como garantia; a disponibilidade de um estoque de madeiras comercializáveis nas reservas florestais; a garantia de royalties no caso de descoberta de minério na propriedade etc. Estas atividades não diretamente relacionadas à produção de bens e serviços são o que BHAGWATI (1982) chamou de "atividades não diretamente produtivas em busca do lucro". A especulação, em conjunto com outros fatores descritos a seguir, explicariam a imensa quantidade de áreas desflorestadas não produtivas ou extremamente ociosas, principalmente no estado do Pará...

A expectativa de valorização, em função dos impulsos econômicos oriundos do Centro-Sul (i.e. novas regiões vão sendo integradas à economia como espaços produtivos a partir dos grandes centros), seria uma das razões principais pela qual um país com tantas terras ociosas abre novos espaços sobre áreas florestadas.

Poder-se-ia traçar um paralelo entre as razões históricas do desmatamento em São Paulo (fim do século XIX) e do desmatamento recente da Amazônia (década 90). A busca e ocupação de novas terras virgens no fim do século XIX decorreu de 2 processos autônomos, mas interligados: i) a periódica e acentuada valorização das terras; ii) a necessidade de novas terras virgens para o café. Naquele tempo, a especulação era viabilizada pelos elevados lucros obtidos com o café. A especulação das terras se fazia tanto a partir da dominação direta do capital, através da apropriação de terras devolutas (como ainda se faz na Amazônia), quanto pela aquisição das terras valorizadas pela entrada do café. De forma similar, a busca e ocupação das terras devolutas na Amazônia tem se dado em função da expectativa de

valorização das terras (especulação), pelo valor alto do metro cúbico da madeira em pé (principalmente mogno e cedro), pelas quase-rendas obtidas com as atividades de agricultura (i.e. soja) e pecuária (i.e. gado de corte) e a perspectiva de melhoramento da infra-estrutura que diminuiriam os custos do escoamento.

Entre meados da década de 60 e meados da década de 80, a dinâmica de ocupação das terras no país foi incrementada com incentivos fiscais (GASQUES & YOKOMIZO, 1986) (i.e. concessão de redução no imposto de renda para proprietários de terras que implementassem projetos agropecuários na região da SUDAM, desenvolvidos inicialmente com maior intensidade nos estados de MT e PA na década de 70, sendo posteriormente expandidos para MA, AM, RO e AC) e a política de crédito subsidiado. Estes ingredientes foram considerados os grandes responsáveis pelo desflorestamento ocorrido principalmente na década de 70 e parte da década de 80.

REYDON & PLATA (sem data) fizeram uma análise teórica dos efeitos das políticas setoriais e macroeconômicas no preço da terra no Brasil, comparando estas políticas com os dados de preços de venda de terra para lavoura coletados semestralmente pela FGV desde 1966 (Tabela 37). A primeira mudança estrutural no patamar de preços de terras ocorreu entre os anos de 1972 e 1974 (quando os preços médios quase triplicaram), em razão da implementação da política de crédito subsidiado, da modernização do setor agrícola e da demanda por terras para atender à maior escala de produção. Os preços se mantiveram neste patamar até 1983, com fracas oscilações, quando começaram a variar mais bruscamente em razão da instabilidade econômica, tendo atingindo seu valor máximo em 86. Essa grande mudança no preço decorreu da política de estabilização do Plano Cruzado que aumentou a liquidez e a demanda produtiva da terra. De 1988 a 1994 o patamar é semelhante ao verificado no período 1975-1985, só que com maior variabilidade, muito influenciado pelas políticas macroeconômicas (período marcado vários planos fracassados de estabilização econômica). Esses planos antiinflacionários teriam alterado as expectativas dos agentes econômicos e causaram movimentos abruptos no mercado de terras. A partir de 1995, os preços passam a apresentar trajetória de queda nos preços, em razão do Plano Real.

Estes fatores macroeconômicos podem ser observados ao longo destas três últimas décadas como determinantes de seus preços, conforme segue:

- Entre 1982 e 1984, marcado pela recessão (crise da dívida externa), os preços da terra caíram significativamente;
- Entre 1984 e 1986, as exportações (inclusive agrícolas) viabilizaram a saída da recessão. O crescimento das exportações provocou um aumento da escassez no mercado de terras, levando ao aumento de preços. Ao mesmo tempo, outros fatores colaboraram, dentre os quais destacam-se os baixos retornos dos principais ativos financeiros e a crescente desconfiança dos agentes econômicos com relação à capacidade do governo de honrar a dívida pública, provocando um aumento da demanda da terra como ativo de reserva, o que intensificou o aumento de preços;
- Em 1986 ocorre o grande boom do preço das terras no Brasil, causado principalmente pelas medidas de política econômica (i.e. Plano Cruzado), que implicaram na queda acentuada de todas as aplicações financeiras e no crescimento da demanda da terra como ativo de reserva e de investimento (na ausência de melhores alternativas), de capital (por causa do crescimento da demanda de produtos agrícolas) e da disponibilidade de recursos financeiros a juros baixos para o setor agrícola. Com o fim do Plano Cruzado, os preços das terras caem, principalmente em função do retorno à atratividade dos mercados financeiros (para suprir as necessidades de financiamento do estado).
- Entre 1986 e 1994, os preços oscilaram fortemente, sempre pelos mesmos motivos (incertezas). No primeiro semestre de 1989, em razão da insegurança do mercado financeiro, houve aumento da demanda e os preços da terra aumentaram, havendo queda no segundo semestre. No primeiro semestre de 90, antes do Plano Collor, quando havia risco de hiperinflação, os preços elevaram-se novamente, mas foram contidos em razão da maior atratividade do mercado financeiro. Com o congelamento da riqueza líquida da economia no Plano Collor, houve queda acentuada da liquidez da terra e os preços mantiveram-se estáveis ao longo do segundo semestre de 1990. Ao longo do primeiro semestre de 1991, os preços das terras voltaram a se elevar, mais uma vez em razão das incertezas (descrédito de manter a riquezas em qualquer aplicação financeira), que canalizaram recursos para o mercado de ativos reais (terras). A partir de então, os preços apresentaram queda contínua até o fim do ano de 1992.
- No fim de 1993 foi implementado um outro plano de estabilização econômico chamado
 Plano FHC, que implicou em aumento nos preços das terras.

Com o Plano Real em 1994, os preços começaram a apresentar queda sustentada de seus preços, caindo 42% entre junho de 1994 e junho de 1996, e caíram mais 20% entre junho de 1995 e junho de 1996. Isto decorreu em função das políticas restritivas de consumo, de crédito (incluindo agricultura) e das altas taxas de juros que diminuíram as expectativas de ganhos produtivos com a terra, além de tornarem mais atrativos outros ativos financeiros com maior liquidez do que a terra. REYDON & PLATA (sem data) considerou a queda necessária para o país, como resposta ao processo de ajuste estrutural com redução da inflação;

 Entretanto, no final da década de 90, o preço da terra volta a subir, provavelmente em função da desvalorização da moeda, do ciclo ascendente da economia e do crescimento das exportações agrícolas;

Tabela 37: Preço Real Médio da Terra de Lavouras para Brasil e Região Norte (R\$ de junho de 1996)

Períodos	Brasil	Norte
Junho de 1966 a dezembro de	704	179
1972		
Junho de 1975 a dezembro de	2.328	383
1985		
Junho de 1986 a dezembro de	5.232	948
1986		
Junho de 1988 a dezembro de	1.951	399
1994		
Junho de 1995 a dezembro de	1.401	368
1997		
Junho de 1997 a dezembro de	1.170	295
1997		

Fonte: REYDON & PLATA (sem data)

Embora tenha havido queda dos preços da terra na da década de 90, REYDON et al. (sem data) chamam a atenção para o fato de que os preços da terra no Brasil ainda estariam sobrevalorizados em comparação a outros países do MERCOSUL.

De acordo com ROMEIRO et al. (1994), o mercado de terras se localiza em economias que Keynes chamou de economias empresariais. Essas se caracterizam por terem trocas baseadas em valores monetários e do desejo dos proprietários de riqueza de aumentá-la em termos monetários. Neste tipo de economia os proprietários de riqueza adquirem diferentes ativos, com diferentes níveis de liquidez para protegerem-se das incertezas presente na economia capitalista. Qualquer bem adquirido com o fim de produzir rendas ou que gere expectativas de que seu valor se eleve em relação ao seu preço de compra é considerado um ativo. Existem dois tipos de ativos: os ativos de capital, utilizados para produção (p. ex. terra, máquinas etc) e os ativos financeiros (p. ex. dinheiro, títulos e ações). Com relação à liquidez, os ativos podem ser: totalmente líquidos (p. ex. dinheiro, títulos etc), os quais podem ser convertidos em dinheiro a curto prazo, sem a perda do valor; líquidos, que são ativos com mercado secundário (i.e. aquele no qual os bens e ativos são revendidos após um período de uso) os quais podem ser convertidos em dinheiro em curto prazo sem a perda do valor (p. ex.

commodities agrícolas); e ilíquidos, que são ativos que não têm um mercado secundário formado ou que perdem valor quando revendidos (máquinas, veículos etc). Por ter um mercado secundário, a terra agrícola é incluída entre os ativos líquidos. De acordo com os autores, pode-se depreender que durante o ciclo ascendente das economias capitalistas há um crescimento da demanda por ativos de capital e um decréscimo na demanda por ativos líquidos, ocorrendo o contrário em períodos de crise. Para que um negócio com ativos seja realizado, o comprador tem que ter expectativas de ganhos mais elevados do que o vendedor. Ambos calculam seus ganhos futuros usando quatro atributos:

$$Pt = q - c + 1 + a$$
 (1)

Onde:

Pt = preço do ativo;

q = quase-rendas (i.e. rendas produtivas esperadas com a produção agrícola; com crédito subsidiado ou subsídios);

c = custo de manutenção (i.e. o custo de manter o ativo terra: impostos, taxas etc.);

l = prêmio de liquidez (i.e. o grau de facilidade de vender o ativo terra no futuro; cresce à medida que a economia está crescendo e a demanda por ativos de capital cresce, ou quando as expectativas de outros ativos não são tão promissoras quanto a terra);

a = ganho patrimonial (i.e. ganhos esperados no ato da revenda do ativo).

De acordo com ROMEIRO et al. (1994), o aumento da demanda por terras ocorre quando uma certa classe de potenciais compradores espera obter retornos mais elevados que os demais ativos. Isto normalmente ocorre quando há um novo produto, um novo mercado, uma nova tecnologia ou quando os proprietários vendedores não se adaptam às mudanças. Esta elevação na demanda vem acompanhada com elevação de preços.

ROMEIRO et al. (1994) avaliaram a relevância empírica de algumas de algumas das proposições de causa-efeito relativas ao movimento geral do preço da terra, expressas acima e em Reydon (1992), buscando compreender os impactos das políticas econômicas e agrícolas no mercado de terras no período de 1970 a 1991. O estudo econométrico mostrou que, dentre os determinantes produtivos do preço da terra, associados às expectativas de obtenção de quase-rendas (i.e. volume de crédito concedido, preço de arrendamento, preços recebidos pelos agricultores, Aquisição do Governo Federal - AGF, Empréstimos do Governo Federal -

EGF e PIB - este importante para estabelecer as expectativas gerais em relação aos ganhos da utilização da terra enquanto ativo de capital), o crédito agrícola foi a variável mais importante até 1982 (a partir de 1982 os eventos macroeconômicos marcados pelas medidas frustradas de controle da inflação passam a predominar). A política de garantia de preços mínimos (através do AGF o governo adquire a produção com base na política de garantia de preços mínimos -PGPM) e dos empréstimos para financiamento da comercialização (com o EGF, o produtor pode armazenar a produção e esperar uma época melhor para a venda) não teria interferido nos preços da terra. Entre os ativos líquidos alternativos à terra (que nas regressões aparecem com o sinal negativo), estão as aplicações em ações, dólar e títulos do governo. Segundo os autores, estes resultados confirmam as interpretações presentes no estudo teórico, no qual se mostrou que a terra tem como componente de sua demanda e de seu preço os ganhos produtivos esperados e as expectativas em relação aos ativos líquidos alternativos. Em outras palavras, o preço da terra tendeu a crescer à medida que o governo concedia mais crédito à agricultura e/ou que os títulos governamentais apresentassem queda nos seus preços reais. Concluíram, portanto, que o preço da terra é determinado por expectativas. As políticas macroeconômicas gerais expansivas ou recessivas também teriam impactos nas expectativas relacionadas à agricultura, em razão do volume de crédito crescer na fase ascendente da economia e diminuir na fase descendente.

Com relação à Amazônia, ROMEIRO et al. (1994) acreditam que se as perspectivas da agropecuária brasileira melhorarem e/ou se houver novas políticas agrícolas para a região, certamente novas áreas serão desmatadas e ocupadas, basicamente com fins especulativos.

Para ROMEIRO et al. (1994), enquanto houver a possibilidade de estoque especulativo de terras ociosas ou semi-ociosas (como ocorre na Amazônia), qualquer a política agrícola que pretenda ter um efeito positivo sobre o mercado de terras (i.e. eliminar os efeitos da especulação no preço das terras) será inútil enquanto perdurar a possibilidade de estocagem especulativa de terras ociosas ou semi-ociosas, tal como ocorre na Amazônia. Entre as políticas positivas, estão aquelas que privilegiam instrumentos de política agrícola diretamente associados a resultados, tais como garantia de preços mínimos e seguro de safra. A expansão do crédito rural teria efeito negativo sobre o mercado de terras em razão da elevação especulativa do seu preço (i.e. garantia de capital de giro para a produção, que valoriza a terra) e também pelo fato da fiscalização do crédito rural ser precária (que faz com que muitos usem-no para comprar novas terras, o que também eleva a demanda e o preço).

Por esta razão, Romeiro e colaboradores sugerem políticas que interviriam favoravelmente ao acesso à terra, tais como:

- 1. Financiamento de terras (inviável enquanto o preço das terras embutirem sobrevalor especulativo), a distribuição de terras devolutas (que é generosamente distribuída aos grandes produtores),
- 2. Expropriação e distribuição de terras ociosas (tal como determina a constituição)
- Penalização tributária das terras ociosas, através do Imposto Territorial Rural (ITR), entendido como um instrumento efetivo da intervenção reguladora do governo no mercado de terras (embora se saiba que ainda é um instrumento limitado por falta de controle).

Conforme visto na seção de pecuária, a pequena participação do estado do Pará na produção de carnes pode ser considerada uma outra prova da grande ociosidade das terras no estado, que podem estar servindo a objetivos outros que não a produção. Cerca de 34% do desflorestamento acumulado na Amazônia em 2000 estavam localizados no Pará, a maior parte utilizada como pastagens. Entretanto, produziu apenas 15,2 % da produção de carnes na Amazônia em 2000. O Mato Grosso, que detinha uma área desflorestada menor (24,5% do desflorestamento acumulado em 2000), por sua vez, produziu 43,3 % da produção de carnes na Amazônia. Rondônia, com apenas 9,9% do desflorestamento acumulado na Amazônia em 2000, produziu quase a mesma quantidade de carne que o estado do Pará: 11,6% da produção em 2000.

A Tabela 38 apresenta a evolução do preço das terras nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia na década de 90 e suas relações com as taxas anuais de desflorestamento. À exceção do pico de 1994, os preços mantiveram relativamente estáveis ao longo da década (o pico em 1994 decorreu da decisão do governo de estimular a produção através de aumento de crédito rural, da elevação dos preços agrícolas e do boi gordo e da fuga dos investidores do mercado financeiro, em razão do temor do novo plano de estabilização - Plano Real).

Fazendo-se uma análise das relações entre preços das terras (FGV, 2002) e as taxas de desflorestamento anual ocorridas na década de 90 (INPE, 2002) para os estados do Pará, Mato

Grosso e Rondônia, observa-se que os respectivos índices de correlação muito baixos (Índice de correlação de 0,41 para Rondônia; -0,14 (negativo) para o Pará; e 0,31 para Mato Grosso).

Entretanto, se considerarmos que o preço da terra do ano anterior estimula para mais ou para menos as taxas de desflorestamento e relacionarmos o preço da terra no tempo "t" com o desflorestamento no tempo "t+1", os indices de correlação entre estes dados aumentariam para 0,82 e 0,66, respectivamente, para os estados de Rondônia e Mato Grosso. No estado do Pará o índice negativo aumenta (-0,40).

Quanto à esta última análise, no caso de Rondônia e Mato Grosso, a maior relação entre os dados pode ser em decorrência do aumento da escassez de terras nestes estados, uma vez que as terras estão em quase a sua totalidade privatizadas e, legalmente, já teriam chegado ao seu limite permitido por lei para desflorestamento (vide Diagnóstico Geral). Quanto ao Pará, há um estoque grande de terras, sem contar aquelas já privatizadas e ociosas.

Em resumo, a especulação de terras (ainda mais as obtidas por apropriação, que saem de graça) é ainda um grande negócio na Amazônia.

Tabela 38: Relação entre preços de vendas de terras de pastagens e desflorestamento anual

Ano	Rondônia	Rondônia	Ano	Pará	Pará Desf	Ano	Mato	Mato Grosso
	R\$/Ha	Desf Anual		R\$/Ha	Anual		Grosso	Desf Anual
		. Km2	m2 Km2		Km2			Km2
Dez/89	459	1.430	Dez/89	464	5.750	Dez/89	650	5960
Dez/90	396	1.670	Dez/90	568	4.890	Dez/90	596	4020
Dez/91	299	1.110	Dez/91	231	3.780	Dez/91	568	2840
Dez/92	387	2.265	Dez/92	354	3.787	Dez/92	458	4674
Dez/93	416	2.595	Dez/93	641	4.284	Dez/93	738	6220
Dez/94	1.181	2.595	Dez/94	345	4.284	Dez/94	1.138	6220
Dez/95	657	4.730	Dez/95	307	7845	Dez/95	750	10391
Dez/96	401	2.432	Dez/96	404	6.135	Dez/96	607	6543
Dez/97	312	1.986	Dez/97	340	4.139	Dez/97	578	5271
Dez/98	355	2.041	Dez/98	284	5.829	Dez/98	528	6466
Dez/99	396	2.358	Dez/99	255	5.111	Dez/99	568	6963
Dez/00	489	2.465	Dez/00	318	6.671	Dez/00	645	6369

Fonte: FGV- Preços de Vendas de Terras de Pastagens (2002) corrigidos pelo FIPE -2002.

3.5.1 Efeitos da atual política de cobrança de imposto territorial rural -ITR para a Amazônia

Para REYDON & PLATA (sem data), mesmo que as taxas de juros voltem a cair (o que aumentaria a expectativa de aumento de ganhos produtivos com a terra e, consequentemente, poderia levar a um aumento da demanda e dos preços), o ideal para inibir a especulação fundiária no Brasil (que colocam à margem do processo produtivo milhares de pequenos produtores rurais que poderiam comprar seus lotes a preços reais - não especulativos) seria uma aplicação mais eficiente do imposto territorial rural - ITR. Como os valores de ITR são declarados, baseados em função do valor da terra nua (VTN) e do grau de utilização da Terra -GUT, a maioria dos proprietários, principalmente de grandes propriedades (>5000 ha), sonegam quanto ao VTN e ao GUT. De acordo com os valores declarados de VTN do ITR 97 da região Norte, os valores declarados seriam 25% do valor real de mercado. Adicionalmente,

mais de 60% destes imóveis declararam que tinham GUT maior do que 80%. Entretanto, sabe-se que a ociosidade é elevada, sobretudo no estado do Pará.

O ITR, com três décadas de vigência, jamais foi aplicado efetivamente, em razão da certeza da impunidade por parte dos proprietários que sonegam o imposto, da falta de respaldo político para cobrar e punir os faltosos (a oligarquia rural se opõe às leis que ferem seus interesses), e da falta de um mecanismo eficiente de controle das informações (especialmente do grau de ociosidade das terras) prestadas pelos contribuintes.

Além dessas falhas apontadas no sistema de cobrança do ITR, a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 11 (2003), que estabelece os procedimentos para cálculo dos Graus de Utilização da Terra - GUT e de Eficiência na Exploração - GEE (o ITR é progressivo e varia em função do GUT e do GEE) é extremamente benevolente com as propriedades que apresentam baixa produtividade, o que induz à especulação e ao desflorestamento (quanto menor o rendimento por unidade de área, maior o desflorestamento).

No caso do GUT, considera-se área (em percentagem) efetivamente utilizada das áreas de pastagens nativas e plantadas, observado-se o índice de lotação por Zona Pecuária (tabela 5 do Anexo da INSTRUÇÃO Nº 11). Observa-se que a legislação admite valores extremamente baixos de índice de lotação de animais (bovinos) para a Amazônia, cujas Zonas de Pecuária foram classificadas nos níveis 3 e 5 de produção, os mais baixos (i.e. ZP 5: 0,1 U.A/ha; ZP 4: 0,16 U.A/ha; e ZP 3: 0,33 U.A/ha). No caso do Pará, as Zonas de Pecuária existentes no estado estão situadas nas classes de ZP que variam de 3 a 5, enquanto em Rondônia e Mato Grosso predomina a classe de ZP 3. Uma ZP com 0,1 U.A./ha implica em 1 animal adulto para cada 10 ha, quando uma média razoável de um sistema de produção seria em torno de 1 U.A. para cada hectare (média brasileira).

No caso da GEE, o pecuarista está em conformidade com a legislação se apresenta índices de rendimento da pecuária de acordo com a tabela nº 4 de índice de lotação de animais. Por esta tabela, na Amazônia, as Zonas de Pecuária entre 3 e 5 devem respeitar os seguintes valores de índice de lotação de animais: ZP 5: 0,13 U.A/ha; ZP 4: 0,23 U.A/ha; e ZP 3: 0,46 U.A/ha).

4 Políticas Ambientais

4.1 Histórico

Não há dúvidas de que houve um enorme avanço institucional no setor ambiental do país nas últimas décadas. Um dos principais marcos da política ambiental brasileira foi a Lei 6938/81 que criou a **Política Nacional do Meio Ambiente**, cujos objetivos eram, de acordo com o artigo 4º da lei:

- a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
- 2. a definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico;
- 3. estabelecer critérios e padrões de qualidade ambiental e normas relativas ao uso e manejo dos recursos ambientais;
- 4. a imposição ao poluidor da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados;

Vários instrumentos foram desenvolvidos para sua efetivação, definindo limites para os usos dos recursos ambientais. Destacam-se:

- 1. Os Padrões de Oualidade Ambiental;
- 2. O Zoneamento Ambiental;
- 3. A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA);
- 4. O Licenciamento da Atividades Poluidoras (SLAP);
- 5. A Criação de espaços territoriais protegidos pelos poderes Federal, Estadual e Municipal (Sistema Nacional de Unidades de Conservação -SNUC, abrangendo Áreas de Proteção Ambiental -APA, Áreas de Relevante Interesse Ecológico -ÁRIE e Reservas Extrativistas -RESEX);
- 6. O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras:
- 7. As Penalidades;

MELLO (2002) fez uma revisão crítica sobre a fragilidade destes instrumentos no fim da década de 80. Com relação à Avaliação de Impactos Ambientais -AIA, havia a precária participação social, valores das multas eram baixos e os procedimentos administrativos

demorados, os quais acabavam funcionando como um estímulo ao desrespeito às normas. O Sistema de Licenciamento Ambiental, por sua vez, por se constituir num conjunto expressivo de Leis, Decretos e Resoluções, cujas exigências levavam um tempo razoavelmente longo para serem atendidas, acabou se tornando uma "política de se fechar os olhos". O Zoneamento Ambiental que tinha por objetivo orientar o uso e ocupação dos novos espaços, por ser visto como muito restritivo, acabou restrito aos Planos de Manejo de Unidades de Conservação e foi substituído pelo Zoneamento Ecológico-Econômico, que até os dias atuais não foi implementado na região como um todo (até recentemente ainda se discutia a metodologia mais adequada; os estados de Mato Grosso e Rondônia finalizaram os seus ZEE em 2000, mas esses ZEEs tiveram reduzida aplicação dos conhecimentos no ordenamento e uso do solo; também são criticados por não abordarem questões de biodiversidade, serviços ambientais e participação pública). Até meados de 90, a ação federal quanto às Áreas Protegidas atuaram no sentido de aumentar as áreas protegidas (principalmente Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas que excluíam a presença humana), mas não empenharam esforços na regularização fundiária destas áreas.

Ao mesmo tempo, as políticas governamentais de desenvolvimento para a Amazônia brasileira nas décadas de 70 e 80 foram projetadas e levadas à cabo sem levar em contas as conseqüências ambientais (MAHAR, 1989). Destacam-se a decisão de prover acesso por terra na década de 60, os generosos incentivos fiscais e de crédito concedidos para o estabelecimento de projetos agropecuários, os projetos de siderurgia na área do Grande Carajás e os projetos oficiais de colonização. Todos contribuíam para agravar as taxas de desflorestamento na Amazônia (média de 21.130 km2 por ano entre 1978 e 1988, conforme INPE, 2002).

Em consequência dos elevados índices de desmatamento na Amazônia no fim da década de 80, que geraram forte pressão da imprensa e das ONGs nacionais e internacionais, o governo convocou uma Comissão Interministerial para a elaboração do Programa Nossa Natureza.

4.2 Programa Nossa Natureza

O **Programa Nossa Natureza** (Decreto nº 96 944/88) objetivou uma nova política nacional de meio ambiente e continha 6 objetivos básicos:

- 1. Conter a ação predatória do Meio Ambiente;
- 2. regenerar o complexo de ecossistemas afetados pela ação antrópica;
- 3. estruturar o sistema de proteção ambiental;
- 4. desenvolver o processo de educação ambiental;
- 5. disciplinar a ocupação e a exploração racional da Amazônia Legal, fundamentado na ordenação territorial;
- 6. proteger comunidades indígenas, as populações ribeirinhas e envolvidas no processo extrativista;

Segundo MELLO (2002), no âmbito desse Programa sobressai a elaboração de um diagnóstico da situação da Amazônia Legal realizado por um grupo interministerial, sob a coordenação da Comissão Executiva presidida pela Secretaria de Assessoramento da Defesa Nacional - SADEN, em que se destacam:

- 1. As altas taxas de desflorestamento e queimadas em função dos incentivos fiscais e dos investimentos em projetos agropecuários;
- 2. Superposição entre instrumentos e ações das instituições envolvidas;
- 3. Falta de um sistema ordenado de proteção ambiental;
- 4. Uma área reduzida de Unidades de Conservação na Amazônia;
- 5. Falta de demarcação das terras indígenas;
- 6. Grandes impactos gerados pela mineração e pela garimpagem;

De acordo com MELLO (2002), as recomendações deste grupo incluíram propostas de projetos de lei, decretos de criação de 3 Parques Nacionais e uma Reserva Biológica, a redução do fluxo migratório através de reforma agrária nas regiões de origem destes fluxos, intensificação da ocupação econômica do Centro-Oeste etc. Apesar das recomendações do Programa não terem sido implementadas na sua totalidade (por falta de engajamento de diversos setores não interessados na conservação ambiental e pela falta de recursos), houve progressos. Os mais importantes foram: a criação do IBAMA (lei nº 7735/89), do Fundo Nacional de Meio Ambiente, de novas Unidades de Conservação (4 APAs, 6 Reservas Ecológicas, 1 Estação Ecológica, 6 Parques Nacionais e 12 Florestas Nacionais), do Programa Nacional de Meio Ambiente - PNMA (programa de financiamento externo pelo BIRD, implementado a partir de 1990), do PREVIFOGO e o Plano Emergencial de Controle de Derrubadas e Queimadas na Amazônia Legal. Destacam-se ainda, a suspensão dos incentivos

fiscais (i.e. Fundo de Investimento Setorial - FISET - Florestamento e Reflorestamento) e a suspensão de créditos oficiais para investimento em projetos agropecuários na Amazônia (FINAM) entre abril de 1989 e janeiro de 1991 (Decreto nº 97.637/89).

Apesar dos avanços, o modelo de ação do governo ainda era predominantemente corretivo no final da década de 80. A questão do federalismo e das competências concorrentes contribuíram para a geração de conflitos e de interpretações diversas da lei. A área mais atingida neste processo teria sido a de licenciamento ambiental, só resolvido com a Resolução CONAMA 237/97, a qual reconhece como atribuição dos estados a decisão sobre licenciamento.

4.3 Inserção do País na Política Internacional Ambiental

De acordo com MELLO (2002), a Conferência do Rio, convocada pelas Nações Unidas, constituiu-se numa conferência político-diplomática e colocou aos países membros a necessidade de reflexão e de um debate mais amplo sobre o desenvolvimento, no qual incorporava também a questão das florestas tropicais. A questão da proteção da floresta e do desmatamento na Amazônia ganhou espaço nos debates e se tornou um tema obrigatório a ser abordado na Conferência do Rio-92. As negociações internacionais que precederam a Conferência sobre florestas foi marcada pela polarização Norte-Sul (um grupo de países liderado pelos EUA defendia a adoção de uma convenção legalmente obrigatória, que obrigasse os signatários à sua regulamentação e respectiva transformação em leis nacionais, enquanto o segundo grupo - G77 não aceitava que se discutisse uma convenção). Os países do G7 defendiam o "interesse da comunidade internacional pelo gerenciamento, conservação e desenvolvimento sustentável das florestas, especialmente as tropicais". Os países do G77, por sua vez, defendiam o " direito de usar os recursos florestais em seus processos de desenvolvimento; não aceitação de tutela sobre as políticas florestais nacionais, reforçando a idéia de cooperação internacional". O resultado dessas negociações foi a aprovação de 2 documentos (i.e. a Declaração de Princípios para o Desenvolvimento Sustentável de todos os tipos de Florestas e um capítulo sobre o combate ao desmatamento na Agenda XXI) sem valor jurídico, havendo apenas o compromisso moral de implementação.

4.4 Agenda XXI Nacional

A Agenda XXI Nacional (MMA, 2002 a), por sua vez, também é um protocolo de boas intenções e de pouca aplicabilidade. A questão do controle do desflorestamento é abordada no Objetivo 16 - Política florestal, controle do desmatamento e corredores de biodiversidade da Agenda e propõe o que se sabe que de antemão não funciona ou não é suficiente: "Limitar a concessão de créditos para a expansão da fronteira agrícola em áreas de fragilidade ambiental, tendo como base as informações dos zoneamentos ecológico e econômicos e o cumprimento integral da legislação ambiental vigente; Respeitar a legislação ambiental nas iniciativas de política agrária no Brasil, tanto na esfera federal quanto na estadual, em relação ao cumprimento dos requisitos básicos para licenciamento ambiental dos empreendimentos, anteriormente à concessão de títulos de posse, garantindo-se, assim, a demarcação de uma reserva legal de uso comum aos assentados e a manutenção da integridade das áreas de preservação permanente".

.

De acordo com MELLO (2002), a adoção pelo governo de medidas adotadas nos últimos 6 anos abrangeram: a) a incorporação de **princípios de manejo florestal sustentável** em conformidade com a legislação que regulamenta a exploração de florestas na Amazônia (Decreto 1282/94); b) o reconhecimento de que medidas regulatórias de comando e controle eram insuficientes para viabilizar formas sustentáveis de produção e conservação florestal; c) a institucionalização do Programa **Protocolo Verde**, que exige avaliação ambiental pelas instituições de crédito para quaisquer financiamento; d) o papel do Brasil no âmbito do Painel Intergovernamental de Florestas, propondo a instalação de um Processo Regional de definição e discussão de critérios e princípios para o manejo sustentável da Floresta da Amazônia (Processo de Tarapoto); iniciativas governamentais de Proteção à Biodiversidade, tais como: a ratificação pelo Brasil da Convenção da Biodiversidade e o decreto estabelecendo o PRONABIO (Programa Nacional da Diversidade Biológica).

Segundo MELLO (2002), a questão que se coloca é que, apesar do discurso e dos esforços desenvolvidos até agora sobre um modelo sustentável para o desenvolvimento da Amazônia, não há uma política regional que efetivamente atenda a todos (tanto aos objetivos dos governos federal e estaduais quanto aos anseios dos distintos segmentos sociais e setores).

4.5 *O PPG7*

Segundo MELLO (2002), o PPG 7 é um programa precursor de uma nova mentalidade ambiental e não tem a pretensão de provocar mudanças estruturais no planejamento, gestão e uso dos recursos naturais. De acordo com a autora, o maior mérito do PPG 7 é ter reconfigurado as forças geopolíticas da Amazônia ao fomentar as ligações global-local e ao difundir princípios, técnicas, alternativas de sistemas produtivos. O Programa Piloto pode ser considerado uma inovação frente aos programas desenvolvidos anteriormente em razão de ser marcado pela ação de novos atores sociais, organizados, que reivindicam sua participação efetiva nas decisões e ações desenvolvidas pelo Estado (o caso mais recente é a suspensão do asfaltamento da BR 163 até que seja feito um estudo de avaliação do impacto ambiental). Estes formam redes de solidariedade (BECKER, 1994, apud MELLO, 2002), atingindo regiões distantes e de difícil acesso, que incorporaram diversos segmentos da sociedade civil (associações ambientalistas e sociais, cooperativas, sindicatos e representações indígenas) e, assim, em 1991, foi criado o GTA (Grupo de Trabalho) que em 1999 reunia 420 entidades.

De acordo com o MMA (2002 b), o Programa Piloto de Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - PPG7, lançado em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), "é uma iniciativa do governo e da sociedade brasileira em parceria com a comunidade internacional que visa a construção de soluções que promovam a conservação das florestas brasileiras na Amazônia e na Mata Atlântica, em conjunto com o aproveitamento econômico e melhorias na qualidade de vida de populações locais". O Programa envolve a participação de atores diferenciados, como governos de países desenvolvidos, diversos setores do governo brasileiro, incluindo os níveis federal, estadual e municipal, organizações da sociedade. O Programa Piloto possui cinco linhas de ação:

Experimentação e Demonstração, que visa promover experiências práticas por parte das comunidades locais e dos governos na área de conservação, produção sustentável e educação ambiental. Inclui os seguintes projetos: Demonstrativos Tipo "A" (PD/A); apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia (PROMANEJO); Manejo dos Recursos Naturais da Várzea (PROVARZEA); Mobilização e Capacitação em Prevenção aos Incêndios Florestais na Amazônia (PROTEGER);

- Conservação de áreas protegidas (inclui Parques Nacionais e outras reservas naturais, florestas nacionais, reservas extrativistas e terras indígenas) através da proteção e do manejo de recursos naturais, visando também melhoramento da qualidade de vida das populações locais. Os principais projetos são: os de Reservas Extrativistas (RESEX); Proteção às Populações e às Terras Indígenas da Amazônia (PPTAL); Corredores Ecológicos.
- Fortalecimento Institucional para capacitar instituições públicas a formular e fiscalizar políticas ambientais efetivas, em cooperação com organizações da sociedade civil, setor privado e sociedade em geral, por meio do Subprograma de Política de Recursos Naturais (SPRN).
- <u>Pesquisa Científica</u>, para aumentar o conhecimento sobre a ecologia das florestas tropicais e sua utilização em bases sustentáveis.
- <u>Lições e Disseminação</u> para tirar conclusões e divulgar amplamente as lições aprendidas.

Atualmente, o Programa Piloto está em fase de preparação para uma segunda fase de implementação, cuja principal finalidade será a de consolidar e transformar experiências bem sucedidas em políticas públicas (MMA, 2002 b).

MELLO (2002) observou que a experiência de trabalho governo-sociedade tem-se constituído num aprendizado de duas vias, onde o governo aprende a trabalhar com participação social e a sociedade exercita seu poder de negociação e cidadania. Os subprogramas Projetos Demonstrativos e Manejo de Recursos Naturais (que inclui o Projeto Integrado de Proteção às Populações e das Terras Indígenas da Amazônia Legal -PPTAL e o Projeto RESEX) alcançaram maior visibilidade e interesse. Cerca de 181 projetos de pequeno porte foram financiados pelo PD-A e características de sustentabilidade ambiental e econômica, caráter inovador e ação multiplicadora foram observadas na maioria destes projetos. Quanto ao Subprograma Manejo dos Recursos Naturais, o Projeto PPTAL planejou identificar e demarcar 44 terras indígenas (29% das terras indígenas brasileiras), concentrando suas ações em 7 estados. Quase 50 milhões de hectares de terras indígenas estão sendo demarcados e cerca de 12,8 milhões já tinham sido demarcados em 1999. O Projeto RESEX foi concebido exclusivamente para as Reservas Chico Mendes, Rio Cajari, Alto Juruá e Ouro Preto, situadas nos estados de Acre, Amapá e Rondônia.

De acordo com MELLO (2002), o discurso que prevalece para a Amazônia é a possibilidade de um outro modelo desenvolvimento, que não reproduza as mazelas ambientais e sociais do modelo escolhido para o país. A alternativa para incorporar as dimensões ambientais e sociais é o Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE. O ZEE foi incorporado ao Subprograma de Política de Recursos Naturais (SPRN) no início da década de 90. Entretanto, até a Revisão de Meio Termo do SPRN (MMA, SPRN, 2000), não se havia chegado a um consenso sobre conceito, metodologia, função e uso do ZEE. Havia um embate entre os financiadores do programa, que queriam que o ZEE servisse à identificação de áreas de preservação, solução de conflitos de uso e ao financiamento à atividades produtivas sustentáveis, e os governo federal e estadual, que queriam o ZEE para fins de planejamento do desenvolvimento. Conforme observado, apenas os estados de Mato Grosso e Rondônia haviam realizado os seus ZEE, com pouca aplicação dos conhecimentos adquiridos no ordenamento do uso do solo. Em decorrência disto, surgiu a necessidade de uma nova metodologia para ser aplicada. Enquanto isso, durante a década de 90, o desmatamento seguiu seu curso, as políticas setoriais de infraestrutura prosseguiram (PPA), novas cidades continuaram surgindo e a economia regional seguia reproduzindo o modelo do país. Entretanto, quando da releitura dos objetivos do PPG 7 na revisão de meio termo em 2000, desenhou-se um novo macrozoneamento, com foco temático no desenvolvimento sustentável e foco geográfico no Arco do Desmatamento integrado aos Eixos Nacionais de Desenvolvimento.

Em 2000, todos os estados estavam desenvolvendo os seus ZEE, embora apenas os estados do Amapá, Maranhão, Roraima e Tocantins tenham declarado ter como objetivo a utilização dos resultados para dar suporte às atividades de licenciamento e de monitoramento.

De acordo com MELLO (2002), a grande vantagem do presente em relação ao passado recente está no fato de que, atualmente, o governo federal promove avanços na incorporação dos conceitos de sustentabilidade ambiental, de participação social e compartilhamento das competências (conforme a Constituição de 1988), dividindo com os órgãos ambientais estaduais e municipais a gestão, proteção e conservação dos recursos naturais. Parte desta evolução foi imposta pelo crescimento da importância e dos investimentos internacionais nas questões de preservação, conservação e controle ambiental, sobretudo em relação à Amazônia Entretanto, a descentralização de responsabilidades pressupõe a disponibilidade de recursos humanos e financeiros pelos órgão ambientais para que possam realizar a gestão do território. A alternativa encontrada está sendo realizada através acordos específicos firmados entre o

Ministério do Meio Ambiente, o IBAMA e as instituições de meio ambiente de cada estado, denominado "Pacto Federativo da Gestão Ambiental Compartilhada e Descentralizada". Esses acordos definem a responsabilidade de cada parte na s atividades de licenciamento, monitoramento e conservação ambiental, procurando diminuir os conflitos de competência na execução da política nacional de meio ambiente.

De acordo com o MMA (2002 c), o projeto Áreas Protegidas da Amazônia -ARPA, essencialmente de preservação, foi aprovado em 2000 e começou a ser implantado em 2001. Este projeto é um projeto decenal e tem por objetivos a criação e a consolidação de Unidades de Conservação na Amazônia Brasileira em áreas públicas federais, estaduais, municipais e protegidas por particulares. A primeira fase do projeto, com duração de quatro anos, prevê a criação de 18 milhões de hectares (180 mil km2) de novas Unidades de Conservação na Amazônia Legal, sendo metade em categorias de Proteção Integral (Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas) e metade de Uso Sustentável (Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável) em conformidade com a Lei 9985/2000 e Decreto 4340/2002 de regulamentação da lei que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. O compromisso do MMA do governo anterior era a criação e consolidação de UCs de Proteção Integral e tinha como meta proteger 10% da Amazônia até 2010 (de acordo com o Sistema de Informações de Unidades de Conservação -IBAMA, em 06/2003 haviam 20,1 milhões de UCs de Proteção Integral e 23,6 milhões de Uso Sustentável, perfazendo 8,7% da área da Amazônia). Em 2002, decidiu manter a mesma meta mas incluir também UCs de Uso Sustentável (Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável), por considerar indispensável a participação das comunidades locais na proteção ambiental. A idéia é criar um mosaico de UCs na Amazônia

4.6 O modelo atual de controle do desflorestamento na Amazônia e a fragilidade das instituições de fiscalização e controle ambiental

Embora a doutrina jurídico-ambiental brasileira seja unânime em afirmar a modernidade e adequação da legislação nacional para a proteção do meio ambiente com a promulgação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), da Lei da Ação Civil Pública (Lei nº 7.347/85), que instrumentalizou a defesa ambiental no País, da Constituição Federal

de 1988, da Lei dos Crimes e Infrações Administrativas Ambientais (Lei nº 9.605/98), do Decreto que a regulamentou (Decreto nº 3.179/99), da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/00), da Medida Provisória que alterou o Código Florestal (MP nº 2.166-67/01), observa-se que a legislação ambiental brasileira não tem sido suficiente para a melhoria da qualidade ambiental no País, o que revela a dissonância entre a lei e a real aplicação do direito (CAPELLI, 2002).

A situação na Amazônia Legal não é diferente do que ocorre no país. Além das leis citadas, diversos outros instrumentos de controle do desflorestamento na região têm falhado nos seus objetivos. Há falta de conformidade com a Resolução CONAMA nº 11/86 (que acrescenta o inciso XVII ao artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86, que dispõe sobre a elaboração e aprovação de estudos de impacto ambiental para licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente). O inciso XVII do art. 2º da Resolução nº 11/86 estabelece que os projetos agropecuários que contemplem áreas acima de 1000 ha ou menores, quando se tratar de áreas significativas do ponto de vista ambiental, devem requerer licença ambiental para a sua localização, instalação, ampliação e operação. Observa-se nos cadastros de propriedades do INCRA de 1992 e 1998 dos estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará (INCRA, 2003), que houve um aumento de 7,7 mil propriedades com área superior a 1000 ha nestes estados no período 1992-1998, que representaram um aumento de 21,9 milhões de hectares de áreas exploradas (cerca de 40% do desflorestamento bruto acumulado na Amazônia até 1998). É improvável que o IBAMA tenha autorizado a maior parte deste aumento de área explorada, o que revela a dissonância entre a lei e a aplicação do direito.

Observa-se que a cada "fracasso", o governo corre a emitir uma nova Instrução Normativa ou uma nova Portaria ou uma Medida Provisória. Um exemplo é a natimorta Instrução Normativa nº 3 /2002, que dispõe sobre autorização para desmatamento nas propriedades da Amazônia. COSTA et al. (2002) afirmaram que a "Autorização de Desmatamento e a Fiscalização não têm produzido resultados ambientais satisfatórios ... já que pelo menos 40% dos desflorestamentos da Amazônia são realizados sem passar pelo processo de autorização". A Coordenação de Monitoramento e Controle Florestal - COMON do IBAMA mantém uma lista das autorizações para desmatamento emitidas por estado desde 2000 para a Amazônia e estados (IBAMA, 2004) e observa-se nesta lista que a soma das licenças cedidas para desmatamento na Amazônia em 2000, 2001 e 2002 representaram cerca de 9%, 14% e 7%, respectivamente, do desflorestamento ocorrido no período 1999/2000, 2000/2001 e

2001/2002, o que corrobora a hipótese de ALLEGRETTI (2002), que afirmou serem os desmatamentos autorizados menores que 10% do total. Com relação aos estados, no Pará apenas 1% das autorizações para desflorestamento foram emitidas pelo IBAMA neste período, Rondônia 5% em 2001 e Mato Grosso 11% em 2000 e 19% em 2001. Recentemente (a partir de 2002), o IBAMA transferiu para alguns estados da Amazônia a responsabilidade sobre as autorizações para o desflorestamento, tais como Mato Grosso e Rondônia. A proporção de área autorizada para desflorestamento no Mato Grosso em 2003 em relação ao desflorestamento real, quando o órgão ambiental do próprio estado foi o responsável pelas autorizações, foi de cerca de 1/3, o que revela um progresso do sistema de autorizações em relação aos anos anteriores. A Portaria 94/02, por sua vez, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental Único em propriedades rurais da Amazônia Legal, é uma extensão do Sistema de Licenciamento Único para atividades agropecuárias implantado no estado de Mato Grosso desde 1997 e da Portaria nº 203/01, que institui modelo de licenciamento semelhante ao do Mato Grosso para 43 municípios dos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia. Este sistema tem sido enaltecido como a solução do controle do desflorestamento (FEARNSIDE, 2003; COSTA et al., 2002), em razão de dispor de um sistema de monitoramento por imagens de sensoriamento remoto (cenas do sensor TM do satélite da série Landsat). Embora FEARNSIDE (2003) tenha descrito este sistema como novo (a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo já utiliza este sistema desde o início dos anos 90) e tenha feito uma avaliação positiva do sistema baseando-se em apenas alguns municípios para um curto período de tempo, na realidade, a avaliação que se faz ao longo de toda a década é que houve fortes variações nas taxas anuais de desflorestamento. Portanto, a avaliação das taxas de desflorestamento sobre um curto período de tempo (como a que foi feita por FEARNSIDE, 2003) poderia não ser representativa das verdadeiras tendências. De acordo com o autor, a estatísticas do órgão ambiental do estado do Mato Grosso revelaram que houve redução de 35% no período 2000-2001 em relação ao biênio 1998-1999. Entretanto, não é o que revela os dados preliminares de desmatamento do INPE para o estado. A avaliação é de que houve um forte aumento neste período e, muito provavelmente, teve a maior taxa dos últimos anos no período seguinte (2001-2002). Neste caso, não se questiona a eficiência do sistema, porque são tecnologias mais do que testadas e eficazes. O que se discute é o resultado, que mostra que ou a tecnologia não vem sendo empregada adequadamente ou que existe na realidade uma política de fechar os olhos.

Entretanto, nenhuma destas medidas para bloquear a expansão do desmatamento provocou tamanha reação (e ainda continua a produzir) quanto a MP que aumentou a área de reserva legal em áreas de floresta na Amazônia de 50% para 80% e de 20% para 35% em áreas de cerrado (Medida Provisória MP 1511/96, atual MP 2166-67, que alterou o artigo 44 da Lei 4771/65). Ela surgiu como medida de emergência do governo para reduzir a intensidade do desmatamento anual, após esta ter praticamente dobrado no período 1994/1995 em relação à média dos anos anteriores (i.e. 29.059 km2 no período 1994/95 contra 14.896 km2 do período 1992/94). Devido à pressão dos ruralistas, em 1999 foi colocada em votação o Projeto de Lei de Conversão da MP 1511 para a versão 1885-43/99, que mantinha os índices de reserva legal do Código Florestal (Lei 4771/65). Em maio de 2000 este Projeto de Lei é aprovado na Comissão Mista do Congresso. Entretanto, por pressão de ambientalistas o governo aceitou a proposta do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) de reeditar a Medida Provisória 2166-67/01, mantendo os 80% de reserva em área de floresta na Amazônia.

Embora o governo tenha acertado na medida, a principal razão deste incremento nas taxas de desflorestamento teria sido o vácuo de poder nas transições de governo, associado às especulações do mercado financeiro que optam por investir ativos reais (terras) em épocas de incerteza (vide seção sobre Especulação). Isto ocorreu novamente entre 2001 e 2002, quando a taxa anual chegou a 25,5 mil km2 e provavelmente também ocorreu em 1986. Neste caso, para os anos de transição política deveria haver uma medida que cobrisse esse vácuo de poder.

Apesar do relativo sucesso da MP 2166-67/01 no âmbito da legislação, no mundo real já há sinais de descompasso entre a exigência da lei e o que realmente ocorre no campo, o que coloca algumas regiões na ilegalidade. Estimativas feitas para o estado do Mato Grosso mostram que, de acordo com a legislação em vigor, não haveria mais área disponível de floresta para conversão em atividades agropecuárias (vide seção Diagnóstico). Porém, o desmatamento continua no estado. O estado de Rondônia também já estaria no limite. Entretanto, a impressão que se tem é a de que os agricultores apostam na falta de fiscalização e controle do governo.

De acordo com LEROY & SILVESTRE (2003), sobre a grilagem de terras e exploração predatória da madeira na Terra do Meio (situada ao longo da BR 163, no Sudoeste do Pará), a

ilegalidade e a impunidade reinam nesta região de fronteira e são acobertadas por diferentes setores do poder público (legislativo, executivo e judiciário), seja por morosidade, seja por cumplicidade tácita, que criam um clima de enfraquecimento da democracia e abrem caminho para o fortalecimento das práticas ilegais e mesmo mafiosas, bem como favorecem a penetração destas no estado. Segundo os autores, existe uma intrincada rede de relacionamentos que envolveria empresas, cartórios, políticos e funcionários de diversos escalões e diversos setores dos órgãos públicos, cada qual praticando ilegalidades em suas esferas de ação, que contribuem para o funcionamento do todo. São muitos os tipos penais relatados: homicídio, lesão corporal, ameaça, violação de domicílio, dano, roubo, falsificação de documentos, peculato, corrupção passiva e ativa, prevaricação, tráfico de influência, violência arbitrária, exercício arbitrário ou abuso de poder, lavagem de dinheiro, crimes contra a ordem tributária, crimes de responsabilidade, crimes contra a flora, fauna e contra a administração ambiental, além de outros crimes e infrações administrativas ambientais. Em resumo, uma terra sem lei, ou melhor, sem poder público.

De acordo com ARIMA (2001), não haveria incentivos do poder público local para impor leis de regulamentação, em razão dos benefícios de curto prazo. Existiria o que Arima chama de "competição regulatória" entre os municípios. Se não relaxam suas regras, deixam de atrair investidores e receitas porque outros municípios aceitarão a falta de regras.

Conforme observado acima, a legislação ambiental e suas regulamentações não têm sido aplicadas pelos órgão ambientais, seja por interesse de curto prazo, seja por conivência, seja por absoluta falta de vontade política para punir os responsáveis. Um dado revelador é fornecido por COSTA et al. (2002), que observou que a fiscalização aplicou mais de trezentos milhões de reais em multas na Amazônia entre 1999 e 2000, embora a arrecadação esperada fosse menos de 10% deste montante, com resultados ambientais muito modestos. Em resumo, quem infringe a lei não paga a multa nem recupera o dano feito. Isto mostra que as forças políticas e econômicas locais ainda são mais fortes do que a lei. Não se teme a lei porque se sabe de antemão que não será aplicada na maioria das vezes. Esta seria uma da principais causas do desflorestamento.

5 Nível tecnológico

5.1 Consequências Da Ineficiência No Desflorestamento

Segundo COSTA (2001), os modelos que têm orientado as discussões sobre o desmatamento da Amazônia não incorporam o conceito de sustentabilidade, ou seja, não separam a extensão do desflorestamento da extensão dos usos sociais sustentáveis. Em outras palavras, não separam o "bom" desflorestamento do "mau" desflorestamento.

O bom desflorestamento seria aquele que cumpre sua função social, resulta em produção sustentável de gêneros alimentícios, gera renda e emprego. O mau desflorestamento seria aquele que não é sustentável, não cumpre a sua função social (não gera empregos e renda), produz muito abaixo da capacidade de uso das terras e por este motivo ocupa largas porções de terras para atingir resultados econômicos favoráveis.

Para avaliar a influência da ineficiência na produção e do tamanho da propriedade no desflorestamento, utilizou-se de uma série indicadores derivados do Censo Agropecuário de 1996. Os dados são relativos aos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia (onde se concentra a maior parte do desflorestamento na Amazônia, cerca de 80%). Foram analisados os seguintes indicadores:

- i) Razão entre Valor da Produção VP e Área Rural efetivamente utilizada;
- ii) Densidade de Bovinos UA/ha;
- iii) Total de Trabalhadores Familiares e Contratados por ano.
- iv) Produtividade total dos Fatores

Observa-se nos gráficos apresentados nas Figura 15, Figura 16 e Figura 17 abaixo que, à medida que se aumentam os tamanhos das propriedades nos estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará, os indicadores de eficiência tendem a zero. Isto significa que a eficiência e a função social diminuem à medida que o tamanho das propriedades aumenta.

Avaliando-se o indicador "VP/área rural efetivamente utilizada", observou-se que as classes de tamanho menor do que 200 ha rendem quase 3 vezes mais por unidade de área do que as classes maiores que 1.000 ha (vide Produtividade Total dos Fatores).

A densidade de Bovinos - UA/ha nas classes de tamanho menores que 200 ha, por sua vez, é quase 2 vezes maior do que as classes de propriedade maiores do que 1.000 ha..

As classes menores do que 200 ha utilizam 79% da mão de obra total (mão de obra familiar + contratada). Embora muitos autores utilizem este indicador como índice de desenvolvimento tecnológico, ou seja, quanto menor o número de trabalhadores maior o desenvolvimento tecnológico, na Amazônia este indicador não se aplica tal como propõe a teoria, uma vez que a principal razão da baixa utilização de mão de obra na Amazônia é a criação extensiva de bovinos que empregam pouquíssima mão de obra e não o uso de máquinas e equipamentos.

Os dados da Tabela 39 mostram a distribuição das terras de acordo com o cadastro do INCRA de 1998 (INCRA, 2003). A tabela está dividida em 3 categorias: pequenas propriedades: menores que 4 módulos fiscais (aproximadamente 200 ha); média propriedade, entre 4 e 15 módulos fiscais (entre 200 ha e 1.000 ha); e grande propriedade, maior do que 15 módulos fiscais (maior do que 1.000 ha). Esta divisão foi feita em função do critério adotado pela INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 11 (2003) que estabelece diretrizes para fixação do Módulo Fiscal em cada município.

Nota: de acordo com as normas do INCRA, a pequena propriedade eqüivale a uma propriedade com área entre 1 e 4 módulos físcais, cujo valor varia de região para região (módulos menores que 1 são considerados minifúndios). A média de cada unidade de módulo físcal na Amazônia é de cerca de 73,4 ha. Nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, as médias de cada módulo físcal foram estimadas em 63,8 ha, 83,23 ha e 60 ha, respectivamente. De acordo com esses valores, a pequena propriedade de 1 a 4 módulos físcais na Amazônia Legal teriam valores variando entre 73,4 ha e 293,5 ha, enquanto nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, estas teriam entre 63,8 ha e 255,2 ha, 83,23 ha e 332,95 ha, e 60 ha e 240ha, respectivamente. Entretanto, como os dados estatísticos não se enquadram de acordo com essas normas, atribuiu-se um valor de 200 ha para as pequenas propriedades (i.e. até 4 módulos físcais) e de 1000 ha para as familiares até 15 módulos físcais.

Os dados da Tabela 39 mostram que, apesar de somarem apenas 9% da área total das propriedades nestes estados em 1998 (INCRA, 2003), o grupo < 200 ha foi responsável por 34% do valor da produção agropecuária em 1995 (IBGE, 1998) e 79% de toda a mão de obra (familiar e contratada), o que por si só justifica sua função social. A densidade média de

animais (bovinos) por unidade de área de pastagem nas áreas menores que 200 ha foram superiores às propriedades maiores que 200 ha, ou seja, cerca de 0,77 UA/ha contra 0,62 UA/ha e 0,45 UA/ha das classes de 200 ha a 1000 ha e maiores que 1.000 ha , respectivamente.

Os estabelecimentos com área entre 200 ha e 1000 ha somaram 12% da área total das propriedades nestes estados em 1998 (INCRA, 2003), foi responsável por 18% do valor da produção agropecuária em 1995 (IBGE, 1998) e 9% de toda a mão de obra (familiar e contratada). A densidade média de animais (bovinos) por unidade de área de pastagem nas áreas entre 200 ha e 1000ha foram inferiores às propriedades menores que 200 ha e maiores do que 1000 ha, com 0,62 UA/ha.

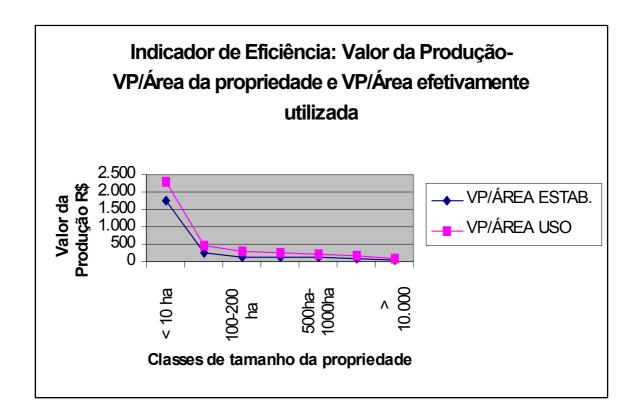
Os estabelecimentos com área maior do que 1000 ha, por sua vez, de somaram 79% da área total das propriedades nestes estados em 1998 (INCRA, 2003), foi responsável por 48% do valor da produção agropecuária em 1995 (IBGE, 1998) e 12% de toda a mão de obra (familiar e contratada). A densidade média de animais (bovinos) por unidade de área de pastagem foram inferiores às demais classes de propriedades, com 0,45 UA/ha.

O fato de as pequenas propriedades na Amazônia terem melhor desempenho na produção em relação às grandes propriedades por si só não significa que são eficientes no sentido estrito da palavra, ou seja, que usam melhor as tecnologias disponíveis. Os resultados mostram que os níveis de tecnologia na produção variam muito entre os pequenos e ainda há muito o que melhorar. Entretanto, ainda assim se destacam em relação aos grandes propriedades na produção que apresentam níveis baixíssimos de produtividade. Isto de certa forma comprova a teoria de que o crescimento do valor da produção da agropecuária na Amazônia tem se baseado na expansão das terras cultivadas e não no investimento em tecnologias.

Tabela 39: Participação, em percentagem, das diferentes classes de tamanho de propriedade na posse de terras, no uso das terras, na mão de obra utilizada anualmente, na densidade de animais e no valor da produção total

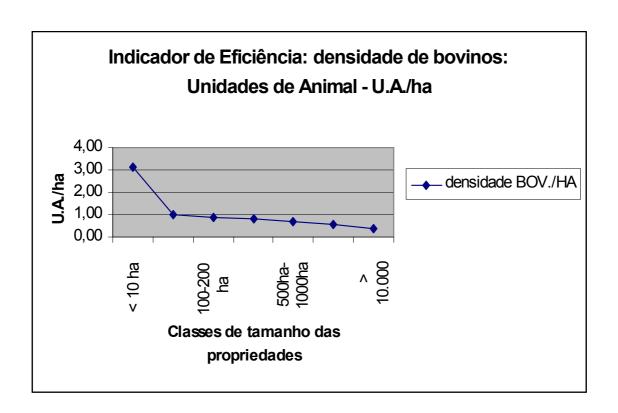
Classes	le	%	% das	Áreas	dos	%	Área	rural	%	trabalhadores	Densidade	de	%	Valor	da
tamanho	le	Estabelecimentos	Estabele	ecimen	tos	efetiva	amente		empi	regados	bovinos	U.A./ha	Produ	ıção	Total
propriedade		de MT, PA e RO	de MT,	PA e	RO	utiliza	ıda de	MT,	(IBG	θE,	(IBGE,		nos	estado	s de
		(INCRA, 1998)	(INCRA	i, 1998)	PA e	RO em	1995	1995	5/1996)	1995/1996)	MT,	PA e	RO
						(IBGE	E, 1996)						(IBGI	Ξ,	
													1995/	1996)	
< 200 ha		75%			9%			18%		79%		0,77			34%
>200 ha e < 100	00	16%			12%			17%		9%		0,62			18%
ha															
> 1000 ha		9%			79%			65%		12%		0,45			48%

Fonte: IBGE (1991; 1998) INCRA (2003)



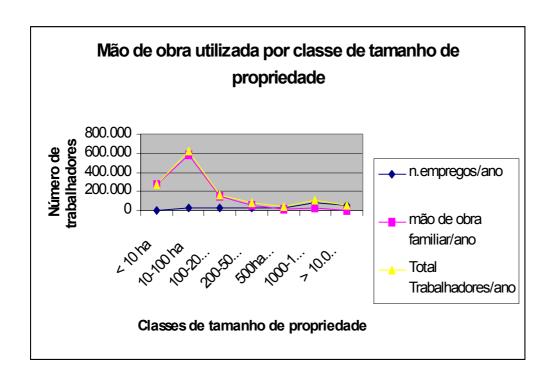
Fonte: IBGE (1998)

Figura 15: Indicador de Eficiência: Valor da Produção/ Área da propriedade e Valor da Produção / Área efetivamente utilizada



Fonte: IBGE (1998)

Figura 16: Indicador de Eficiência: densidade de bovinos em U.A/ha



Fonte: IBGE (1998)

Figura 17: Indicador de eficiência social: Mão de obra/ classe de tamanho de propriedade

5.2 Transformações na agricultura e respectivas implicações nas taxas de desflorestamento

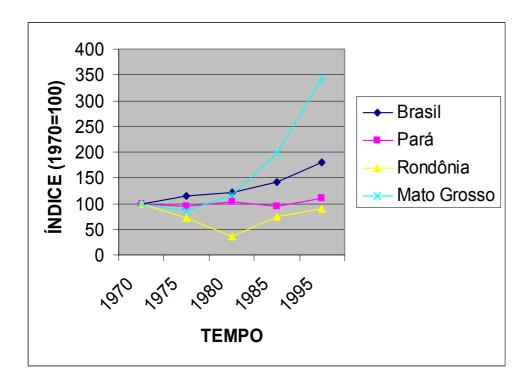
GASQUES E CONCEIÇÃO (2001) analisaram as transformações estruturais da agricultura e da produtividade total dos fatores ocorrida entre 1970 e 1996 (data do último Censo Agropecuário) para todo o país, por estado. A transformação estrutural refere-se às mudanças na composição da produção (ex: por produtos com maior valor agregado) e no uso de insumos (i.e. racionalização na quantidade e redução dos custos). A produtividade total dos fatores (PTF) é interpretada como o aumento na quantidade do produto que não é explicado pelo aumento da quantidade de insumos, mas pelos ganhos de produtividade. A PTF é medida através da relação entre um índice do produto total e um índice de insumo total. O índice de produto total foi obtido pela agregação das lavouras, pecuária e alguns produtos de extração vegetal. Para o índice de insumo total foram considerados os seguintes fatores: terra, mão-deobra, máquinas, fertilizantes, agrotóxicos e gastos em energia. Os ganhos de produtividade são expressos pelo comportamento crescente da curva de PTF ao longo do tempo, que é indicativo de que há uma parcela do aumento do produto que não é explicado pelo aumento no uso de insumos (mudanças na composição dos produtos, ganhos de escala, tecnologia, gerenciamento etc). A Tabela 40 mostra os Índices do Produto, dos Insumos e da Produtividade Total dos Fatores.

Tabela 40: Índices do Produto, dos Insumos e da Produtividade Total dos Fatores

Brasil e UF	j	indice Ag	regado d	o Produte	O	Índice Agregado dos Insumos			PTF						
	1970	1975	1980	1985	1995	1970	1975	1980	1985	1995	1970	1975	1980	1985	1995
Brasil	<u>100</u>	133	173	211	244	<u>100</u>	122	142	149	137	<u>100</u>	114	122	142	179
Acre	<u>100</u>	101	129	132	152	<u>100</u>	117	151	182	184	<u>100</u>	87	86	72	82
Amazonas	<u>100</u>	103	127	131	87	<u>100</u>	137	169	196	152	<u>100</u>	75	75	67	58
Amapá	<u>100</u>	151	134	121	143	<u>100</u>	140	98	167	155	<u>100</u>	108	137	71	92
Pará	100	135	207	225	226	100	143	199	236	208	<u>100</u>	95	104	95	109
Rondônia	<u>100</u>	213	270	334	375	<u>100</u>	240	335	360	384	100	89	81	93	98
Roraima	<u>100</u>	108	178	226	329	<u>100</u>	129	150	132	192	<u>100</u>	84	119	171	171
Tocantins	<u>100</u>	100	100	100	134	<u>100</u>	-	-	100	89	<u>100</u>	100	100	100	151
Mato Grosso	<u>100</u>	44	80	155	378	<u>100</u>	51	69	78	111	<u>100</u>	85	117	198	341

Fonte: GASQUES & CONCEIÇÃO (2001)

Da análise da Tabela 40e da Figura 18, observa-se que para o Brasil, em todos os anos analisados, o índice de produtos foi superior ao índice de insumos e, por esta razão, apresentou trajetória de PTF crescente ao longo de todo o período analisado. Segundo GASQUES & CONCEIÇÃO (2001), há uma relação estreita entre a produtividade total dos fatores e mudança estrutural na agricultura. A trajetória crescente do PTF seria um sinal importante da magnitude e velocidade com que as mudanças estão ocorrendo. Com relação à Amazônia, somente os estados do Tocantins (trajetória recente) e do Mato Grosso apresentaram trajetórias crescentes. O estado do Pará também apresentou crescimento do PTF no último período (1985-1995).



Fonte: GASQUES E CONCEIÇÃO (2001)

Figura 18: Produtividade Total dos Fatores -PTF

No estado do Mato Grosso, por exemplo, as mudanças em direção a culturas de maior valor agregado (commodities), principalmente grãos, podem explicar a trajetória de PTF crescente no estado. A soja em grão se tornou a principal commodity do estado e cresceu sua participação no VP de 34,4% para 36,9% entre 1985 e 1995, seguida da pecuária de corte, que decresceu de 30,6% para 26,2% do VP. Cresceram também a participação da cana-de-açúcar

para 11% em 1995 e do milho em grão, para 6% do VP (não faziam parte dos 5 principais produtos em 1985). A pecuária leiteira de 3,3% para 4,5%. O arroz, que participava com quase 14% do VP em 1985, não foi incluído entre os principais produtos em 1995.

A importância dessas mudanças no desflorestamento no Mato Grosso refere-se ao fato de que o rendimento por unidade de área da produção vegetal, principalmente lavouras temporárias, é muito superior ao rendimento médio da produção animal, principalmente pecuária de corte. Para se ter um exemplo, segundo o Censo Agropecuário de 1995/96, enquanto o rendimento médio da produção animal de grande porte ficou em cerca de R\$ 28,9/ha (valor nominal), o rendimento médio da produção vegetal ficou em R\$ 422/ha (valor nominal). Entretanto, em termos de crescimento da área ocupada, é a pecuária que mais cresce no estado. Entre 1985 e 1995, enquanto as áreas de lavouras cresceram de 2,13 milhões de hectares para 2,94 milhões de hectares, a área de pastagens cresceu de 16,4 milhões de hectares para 21,5 milhões de hectares. Entretanto, um aspecto positivo foi o fato da produção animal (rendimento) por unidade de área ter aumentado ao longo do período 1985-1995, crescendo de 0,5 U.A/ha em 1985 para 0,9 U.A./ha em 1995, minimizou o impacto no desflorestamento.

Em Rondônia houve mudanças, mas foram na direção de produtos como pecuária de corte (extensiva) e leiteira. Entre 1985 e 1995, a pecuária de corte cresceu de 11,2% para 27,2% do VP, enquanto a pecuária leiteira chegou a 18,5% (não fazia parte dos 5 principais em 1985). A participação do café em coco (principal produto em 1985) decresceu de 20,7% para 16,2 % e a do arroz decresceu de 17,3% para 4,4% do valor da produção.

A importância dessas mudanças no desflorestamento de Rondônia, assim como em Mato Grosso, refere-se ao fato de que o rendimento por unidade de área da produção vegetal é também muito superior ao rendimento médio da produção animal. Segundo o Censo Agropecuário de 1995/96, o rendimento médio da produção animal de grande porte ficou em cerca de R\$ 52/ha (valor nominal) e o rendimento médio da produção vegetal ficou em R\$ 322/ha (valor nominal). A conseqüência destas mudanças em direção à pecuária levou a um crescimento da área ocupada com pastagens de 1,1 milhão de hectares para 2,9 milhões de hectares, enquanto as áreas de lavouras decresceram de 0,53 milhões de hectares para 0,43 milhões de hectares. Diferentemente do Mato Grosso, esse crescimento foi baseado mais no aumento de áreas de pastagens do que no crescimento rendimento por unidade de área (i.e. cresceu de 0,3 U.A/ha em 1985 para 0,5 U.A./ha em 1995).

No Pará, a pecuária (extensiva) de corte bovina se manteve como o principal produto entre 1985 e 1995, tendo crescido de 22,2% para 22,8% do valor da produção, enquanto a mandioca teve pequena queda de 16,8% para 15,7%. A pimenta-do-reino, o arroz e o cacau, que participaram com cerca de 19%, 8,9% e 6,8% do VP em 1985, respectivamente, não estiveram entre os 5 principais em 1995. Foram substituídos, em parte, pela madeira em toras (9,6%), leite (7,5%) e aves (6,8%) em 1995. Conforme se observa, a pecuária extensiva e a cultura da mandioca, típicas de sistemas agrícolas pouco desenvolvidos, com baixa eficiência, investimento e retorno, foram os principais produtos no valor da produção agropecuária do Pará em 1985, continuaram a ser em 1995, perfazendo 41% do VP Agro em 1985 e 39% do VP Agro em 1995.

À exceção do aumento da importância pecuária leiteira, as demais mudanças no valor da produção do estado Pará teriam pouco efeito sobre o desflorestamento. O aumento da atividade de extração de madeiras, por exemplo, teria um impacto indireto, em decorrência da infra-estrutura deixada no rastro da exploração da madeira (abertura de estradas) e será visto num capítulo à parte. Conforme se observa na Tabela 41, houve no período 1985-1995 queda no rendimento de quase todos os principais produtos, com exceção do milho e da pecuária. Apesar disso, assim como visto anteriormente, o rendimento por unidade de área da produção vegetal ainda é superior ao rendimento médio da produção animal. Segundo o Censo Agropecuário de 1995/96, o rendimento médio da produção animal de grande porte ficou em cerca de R\$44/ha (valor nominal) e o rendimento médio da produção vegetal ficou em R\$ 463/ha (valor nominal). Apesar de, praticamente, não ter havido crescimento da pecuária no valor da produção agropecuária, a área de pastagens no estado cresceu de 6,6 milhões de hectares para 7,5 milhões de hectares, enquanto as áreas de lavouras decresceram de 1,08 milhões de hectares para 0,81 milhões de hectares. Assim como em Rondônia, houve um pequeno crescimento no rendimento da pecuária por unidade de área (i.e. cresceu de 0,3 U.A/ha em 1985 para 0,5 U.A./ha em 1995), um resultado insuficiente para diminuir o impacto do crescimento da pecuária no desflorestamento.

Os rendimentos (kg/ha) das principais culturas nos principais estados (PA, MT e RO), de acordo com os Censos Agropecuários de 1985 e 1995, são apresentados na Tabela 41. O que se observa nesta tabela é que, nos estados do Pará e Rondônia, houve queda generalizada no rendimento dos principais produtos. No caso da pecuária, apesar de ter havido um pequeno

aumento na capacidade de suporte das pastagens em U.A/ha, este crescimento ainda está muito abaixo da capacidade média dos centros mais desenvolvidos (i.e. 0,80 a 1,2 Unidades de Animal -UA/ha). Em caso de aumento contínuo da demanda por estes produtos, esses baixos rendimentos vão implicar em maior desflorestamento. O estado do Mato Grosso pode ser considerado uma exceção, uma vez que apresenta crescimento generalizado do rendimento nos principais produtos, principalmente na pecuária e na soja.

Tabela 41: Rendimento por hectare das principais culturas e da pecuária nos estados do Pará, Rondônia e Mato Grosso, de acordo com os dados dos Censos Agropecuários de 1985 e 1995

LAVOURA S	RENDIMENT (kg/ha)	TO_RO	RENDIMEN' (kg/ha)	ГО_МТ	RENDIMENTO_PA (kg/ha)	
	1985	1995	1985	1995	1985	1995
Algodão			1.216	1.364		
Arroz	1.479	1.104	1.363	1.723	1.184	1.086
Cacau	382	304			702	540
Café	965	817	1.176	570		
Cana-de-			57.023	63.554		
açúcar						
Feijão	587	599	528	615	662	536
Mandioca	6.119	9.968			9.170	8.818
Milho	1.325	1.273	1.524	2.567	758	858
Pimenta do					1.334	1.076
Reino						
Soja			1.957	2.550		
Bovinos/ha *	0,31	0,51	0,49	0,91	0,37	0,56

Fonte: GASQUES E CONCEIÇÃO (2001)

^{*} Capacidade de suporte corrigida de acordo com os fatores de conversão da tabela nº 6 da Instrução Normativa nº 11, de 04 de abril de 2003

6 Aspectos sócio-econômicos

6.1 Importância da Extração de Madeira no Desflorestamento

6.1.1 Mercado Interno de Madeiras Tropicais

As informações a respeito da atividade extrativa de madeira na Amazônia não são uniformes na literatura. Segundo TOMASELLI (1997), apesar do rápido crescimento na oferta e produção de madeira de florestas plantadas no Sul do país, as florestas tropicais deverão continuar a ser a principal fonte de abastecimento do mercado nacional de madeiras sólidas. Segundo ele, as madeiras tropicais são utilizadas principalmente para a produção de serrados para a construção civil e lâminas para a indústria moveleira. Estima que o crescimento da produção de madeira serrada tropical no período 1987-1996 tenha sido de 25%, atingindo 13,3 milhões de m³ em 1996. A produção de lâminas em 1996 (1,4 milhões m³) manteve o mesmo nível de produção da década de 80, principalmente em função da substituição destes pelos compensados de pinus e o avanço de painéis reconstituídos (aglomerado e MDF) na indústria moveleira.

Os principais centros de consumo de produtos de madeira tropical estão localizados no Sul e Sudeste, sendo a madeira produzida em sua maior parte nos estados do Mato Grosso, Rondônia, Pará e Maranhão. A grande São Paulo continua sendo o principal centro consumidor de madeira serrada e compensado do país. Entretanto, somente uma parte do compensado produzido por fábricas instaladas na Amazônia chega a São Paulo, sendo a principal parte proveniente do Paraná, que possui uma forte indústria de compensado, mas que importa grandes quantidades de lâminas de madeiras tropicais. São ainda importantes centros consumidores o Rio de Janeiro, Belo Horizonte e os pólos moveleiros de São Bento do Sul-SC, Bento Gonçalvez-RS, Ubá-MG etc.

Segundo TOMASELLI (1997), existe uma tendência dos pólos moveleiros deixarem de ser grandes consumidores de madeiras tropicais originárias da Amazônia em função do custo, substituindo-as por produtos baseados em madeiras de florestas plantadas e também por reconstituídos. Segundo Tomaselli, as perspectivas são de que tanto a produção quanto o consumo de madeira serrada tropical deveriam aumentar a partir de 1996, com possibilidades de aumentar as exportações. Na área de lâminas e compensados, manter-se-ia a estabilidade. Entretanto, as perspectivas para os próximos anos apontam para uma gradativa perda de

competitividade da madeira tropical no mercado nacional, quando deverá enfrentar novos concorrentes, entre os quais eucalipto para madeira serrada, e as chapas reconstituídas para compensado, principalmente MDF. A madeira serrada e o compensado continuarão sendo os produtos mais importantes em termos de volume.

Apesar das previsões de TOMASELLI (1997), os dados censitários da extração vegetal do IBGE (2002) mostram que houve uma queda significativa na produção de madeira em tora de florestas nativas no Brasil na década de 90, principalmente a partir de 96 (a produção brasileira diminuiu de 97.514.108 m³ em 1990 para 21.918.527 m³ em 2000). A produção de madeira em tora da região Norte, por sua vez, principal fornecedora do mercado brasileiro, reduziu de 80.825.803 m³ em 1990 para 12.639.013 m³ em 2000. A produção de madeira em tora de floresta plantada, entretanto, cresceu 4% ao ano na década, passando de 47.024.280 m³ para 71.717.511 m³ em 2000, confirmando as tendências de Tomaselli de perda de competitividade da madeira tropical, e sendo substituída gradativamente pela madeira serrada de florestas plantadas.

A grande maioria da madeira amazônica é consumida no mercado interno (86%) enquanto o restante é exportado (SMERALDI & VERÍSSIMO, 1999). De acordo com SOBRAL et al. (2002), São Paulo seria o maior consumidor da madeira amazônica, que adquiriu 39% da madeira em 2001 (i.e. 6,1 milhões m³ dos 15,7 milhões m³ produzidos). A maior parte da madeira utilizada no estado é não certificada (i.e. não provém de florestas manejadas de forma sustentável - selo verde) e é utilizada, principalmente, na construção civil (42% na estrutura de telhados, 28% no uso de andaimes e formas de concreto, 11% em forros, pisos e esquadrias e 3% em casas pré-fabricadas). O restante na indústria de móveis. De acordo com a pesquisa realizada pelos autores junto às empresas, a mudança nas proporções de madeira amazônica só ocorreria no case de retração ou expansão da demanda pelo mercado consumidor de produtos de madeira destas empresas. Haveria também preferência do mercado interno por madeira da Amazônia, enquanto o mercado externo por produtos de madeira de reflorestamentos.

6.1.2 Principais Agentes na Extração de Madeira Amazônica

VERISSIMO et al. (1996) e VERISSIMO et al (1996) investigaram os diferentes atores que agem na fronteira Amazônica ao longo de um período de tempo na região Sudeste do Pará. Observaram que, nos primeiros estágios dos assentamentos nas zonas de fronteira, estas áreas são geralmente ocupadas por especuladores, fazendeiros, colonos, madeireiras e pequenas serrarias, todos com pouco capital, que causam pequeno impacto na região. Durante este estágio, os fazendeiros costumam vender a madeira para madeireiras a fim de converter florestas em pastagens, enquanto colonos, na maioria das vezes, a utilizam como moeda para adquirir suprimentos. Entretanto, após um período de tempo, a economia da produção de madeira se torna a principal atividade na região e os mais antigos atores são gradualmente substituídos pelos mais capitalizados (fazendeiros, madeireiros e serrarias), os quais desempenham atividades mais intensivas. É a partir deste estágio que estes novos atores intensificam a extração de madeira em áreas de floresta perturbadas e não perturbadas, incluindo as áreas situadas num raio maior de distância. Ao mesmo tempo, os atores mais antigos se dirigem para as novas fronteiras.

NEPSTAD et al. (1999) observaram que 90% da produção da madeira em tora é derivada de florestas localizadas principalmente ao longo do arco do desflorestamento na Amazônia.

De acordo com ALENCAR et al. (2002), SOUZA e BARRETO (2000) e KRUG et al. (2002), a maior parte das áreas sob extração seletiva de madeira não é convertida posteriormente em áreas desflorestadas. Estes autores avaliaram o destino das áreas sob extração seletiva intensiva por um período de tempo (i.e. de 1 a 10 anos) e chegaram a resultados diversos. De acordo com os resultados, uma área variando entre 1.500 km² to 15.000 km² é anualmente explorada seletivamente na Amazônia. Entretanto, observaram que somente uma pequena fração (i.e. entre 1% e 28%) destas áreas é posteriormente convertida em agricultura o pastagem. A maior parte sofre normalmente ou outro desbaste seletivo ou é abandonada. KRUG et al. (2002) e ALENCAR et al. (2002) estimaram em 1.714 km² e 2.600 km², respectivamente, a extensão anual de florestas sob desbaste seletivo intenso na Amazônia na década de 90. A diferença entre os resultados pode ter sido em decorrência do tamanho das áreas de estudo serem diferentes. O tamanho da área de estudo analisada por ALENCAR et al. (2002) é menor do que a área estudada por KRUG et al. (2002) (Krug estudou todo o arco do desflorestamento), além de ser localizada numa região onde as atividades de desbaste seletivo estão densamente concentradas.

6.1.3 Influência da Extração de Madeira no Desflorestamento

É possível quantificar a influência da extração de madeira no desflorestamento a partir da integração, município a município, das estatísticas de produção de madeira com o potencial de produção de madeira (dado pela capacidade instalada das serrarias) dos locais desflorestados. Desta forma, é possível separar a produção de madeira que provém das áreas desflorestadas daquelas provenientes de extração seletiva de madeira.

Embora o espaço de tempo entre a extração e o desflorestamento possa ser de até 10 anos (MARGULLIS, 2003), assume-se, no presente trabalho, que a produção anual de madeiras é suprida primariamente por áreas desflorestadas no ano correspondente, sendo o restante da produção suprido pelas áreas de extração seletiva no mesmo ano. Em segundo, assume-se que ambas as áreas (desflorestada e de desbaste seletivo) possuem o mesmo potencial de suprimento numa determinada região. Em terceiro, assume-se que o suprimento total de madeira da região pode ser representado pelas estatísticas dos Censos do IBGE (2002). Em quarto, o volume de madeira extraído das áreas desflorestadas pode ser estimado pela área desflorestada multiplicada pelo potencial de produção de madeira da região, de acordo com o nível de intensidade de cada região. Em quinto, caso este valor exceda a produção do IBGE (2002), as estatísticas do IBGE substituirão as estimativas do potencial de produção. De outra forma, quando o volume de madeira extraído for inferior à produção do IBGE (2002), a diferença entre a produção do IBGE e a calculada será atribuída à extração seletiva.

Essas etapas são detalhadas a seguir:

- 1) Assume-se que ambas as áreas desflorestadas e de extração seletiva suprem a demanda de madeira e que o teto superior limite da produção é a fornecida pelo IBGE (2002), abrangendo tanto a madeira em tora, como os produtos de lenha e carvão, em toneladas de carbono:
- 2) Assume-se que a produção de madeira é suprida primariamente pelas áreas de floresta derrubada, de maneira que a produção potencial de madeira por extração seletiva só ocorreria se a produção potencial de madeira estimada para as áreas desflorestadas fossem inferior à produção total;

- 3) Assume-se que a extração de madeira ocorre no mesmo ano em que a área é desflorestada;
- 4) Assume-se que a madeira em tora, a lenha e o carvão mantêm sempre a mesma proporcionalidade de modo que se possa saber a quantidade de lenha a partir da madeira em tora.
- 5) Assume-se que os níveis de intensidade de extração seletiva de madeira em tora registrados por Nepstad et al.(1999), são válidos para estimar a produção potencial (de acordo com os níveis de intensidade) das áreas desflorestadas. Os níveis de intensidade de extração e respectivos valores fornecidos por NEPSTAD et al. (1999) compreende: nível baixo de intensidade variando entre 14 m³ ha⁻¹ a 24 m³ ha⁻¹, com média de 19 m³ ha⁻¹; nível moderado de intensidade, variando entre 24 m³ ha⁻¹ a 32 m³ ha⁻¹, com média 28 m³ ha⁻¹; e nível de intensidade alto, variando de 35 m³ ha⁻¹ a 45 m³, com média de 40 m³ ha⁻¹.
- 6) Sempre que, para uma dada região, as estimativas de suprimento de madeira (i.e. madeira em tora, lenha e carvão) produzidas por áreas desflorestadas excederem a produção registrada nos Censos do IBGE (2002), as estimativas de produção de madeira serão reduzidas à produção total estimada pelo IBGE (2002).
- 7) De outra forma, sempre que a estimativa de suprimento for menor do que as estatística de produção (IBGE, 2002), a diferença de produção será atribuída à extração seletiva.
- 8) A estimativa do conteúdo médio de carbono de carvão proveniente de florestas primárias é de 75%
- 9) A densidade média da madeira é estimada em 0,7 g/cm³. Esta estimativa foi obtida de BROWN et al (1989), 0.69t/ m³; MARTINELLI et al. (1994), 0.67 t/ m³, e FEARNSIDE (1997), 0.67 t/m³.
- 10) Assume-se que a fração do conteúdo de carbono da biomassa (seca) 0.5 (i.e. 50% da biomassa seca é carbono) (BROWN & LUGO, 1992; CARVALHO et al., 1995; FEARNSIDE 1997; FEARNSIDE, 1994; IPCC, 1997.
- 11)Os dados de desflorestamento utilizados foram publicados por ALVES (2001), para o período de 1991-1995, por município, são a base dos cálculos.

12) A Tabela 42 fornece os valores de biomassa (ton C/ha) de acordo com Bohrer & Campos (1993)

Tabela 42: Média da biomassa acima do solo na Amazônia, Mato Grosso, Rondônia e Pará

Estados	Volume (m ³ /ha)	Biomassa acima do		
		solo		
		(ton matéria seca /ha)		
Mato Grosso	85.8	208.3		
Para	115.2	241.0		
Rondônia	112.1	237.7		
Amazônia Legal	119.3	232.0		

Source: BOHRER & CAMPOS (1993)

Combinando os dados de desflorestamento do INPE (2002) com os valores de biomassa estimados por BOHRER & CAMPOS (1993), estimou-se que o total de mudança de estoque de biomassa por desflorestamento na Amazônia no período 1991-1995 foi de 828.2 milhões de toneladas de carbono. O total de biomassa removida como produtos de madeira foi estimado em 92.3 milhões de toneladas de carbono, para o mesmo período.

A área de estudo, que abrange os estados do Pará, Mato Grosso and Rondônia, respondeu por 79% da biomassa total derrubada na Amazônia e 82% da biomassa removida dos sítios florestais da Amazônia como madeira em tora, lenha e carvão no período 1991-1995.

6.1.4 Estimativas da biomassa removida dos sítios desflorestados por estado e por mesorregião

Pará

De acordo com ALVES (2001), o desflorestamento acumulado no estado do Pará durante o período 1991-1995 foi de 2,2 milhões de hectares (i.e. 30% do total desflorestado na Amazônia Legal no período 1991-1995, estimado em 7,315 milhões hectares), enquanto a produção de madeira respondeu por 68% da madeira produzida na Amazônia.

De acordo com a metodologia aplicada, dos 67,8 milhões de toneladas de carbono de produtos de madeira removidos de florestas no estado, somente 22% (i.e. 14 milhões ton C) foram obtidos de áreas desflorestadas entre 1991-1995, indicando que a maior parte da produção de

madeira (78%) proveio de áreas de extração seletiva de madeira. A estimativa da biomassa acima do solo perdida por desflorestamento e queima no período foi estimada em 262 milhões de toneladas de carbono (valor acumulado entre 1991-1995).

O estado do Pará foi dividido em 6 mesorregiões: Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana, Nordeste, Sudeste e Sudoeste. As principais regiões em termos de desflorestamento e produção de madeira neste período foram as Mesorregiões Sudeste e Nordeste. Ambas responderam por 76% da biomassa total derrubada e queimada no estado (i.e. 198 milhões toneladas de carbono), por 92% (i.e. cerca de 60.7 milhões ton C) da produção total de madeira do estado (inclui extração seletiva de áreas de florestas e extração de madeira de áreas desflorestadas) e por 85% da biomassa total (madeira) removida (i.e. 12.6 milhões ton C) das áreas desflorestadas no período 1991-1995. Os resultados indicam que a maior parte da produção de madeira foi derivada das áreas de extração seletiva, a despeito da grande contribuição das áreas desflorestadas na produção total de madeira no estado.

Mato Grosso

A extensão do desflorestamento no período 1991-1995, em Mato Grosso, foi estimada em 2,6 milhões ha (ALVES 2001) (i.e. cerca de 35% do total de desflorestamento na Amazônia no período 1991-1995).

A participação do estado de Mato Grosso na produção de madeira da Amazônia foi de cerca de 9,5%. O nível de intensidade de extração seletiva de madeira em Mato Grosso é considerado baixo na maior parte do estado, de acordo com NEPSTAD et al. (1999).

A biomassa total acima do solo das florestas derrubadas no período 1991-1995 foi estimada em 270,2 milhões ton C, enquanto a biomassa extraída como madeira de áreas de florestas foi estimado em 9,4 milhões ton C (3% do total derrubado) para o mesmo período. A maior parte deste total, cerca de 7,6 milhões ton C, teria sido extraída das áreas desflorestadas.

A mesorregião Norte do estado de Mato Grosso (onde se concentra grande parte das florestas do estado) produziu, no período 1991-1995, a maior parte dos produtos de madeira no estado (68%), bem como respondeu pela maior parte do desflorestamento (60%). A quantidade de biomassa removida das áreas desflorestadas nesta região foi estimada em 4,8 milhões ton C, enquanto a biomassa derrubada no desflorestamento foi estimada em 162,9 milhões ton C

(período 1991-1995). A maior parte da produção de madeira teve a sua origem nas áreas desflorestadas (74%).

A produção de madeira no Mato Grosso tem importância secundária para o estado, enquanto a madeira é uma das principais commodities do estado do Pará. Por esta razão, a produção de madeira do estado é comparativamente menor do que produção de madeira do Pará, embora represente uma parte significativa do desflorestamento da Amazônia.

Rondônia

A extensão do desflorestamento em Rondônia, no período avaliado, alcançou 1,2 milhões ha (ALVES, 2001), representando 16% do desflorestamento da Amazônia no período 1991-1995. A participação deste estado no total da produção de madeira amazônica é de cerca de 4%. Dois níveis de intensidade de extração de madeiras são encontrados em Rondônia: nível baixo e moderado, de acordo com NEPSTAD et al. (1999). Para os municípios situados entre 2 níveis de intensidade, foi estabelecido que os nível de intensidade adotado seria o mais baixo, porém adotando-se o valor extremo superior da categoria, de acordo com as faixas de cada nível de intensidade estabelecido por NEPSTAD et al (1999), visto acima. A partir da combinação dos dados de área desflorestada, produção de madeira e intensidade de extração, a biomassa removida como produtos de madeira é calculada.

A mesorregião Leste de Rondônia é a principal região em termos de desflorestamento e produção de madeira. Estimou-se que cerca de 94,7 milhões ton C de biomassa foram desflorestados (79% do total do estado). Deste total, cerca de 2,3 milhões ton C foram removidos como produtos de madeira, representando a totalidade da produção regional.

Em relação à mesorregião Madeira-Guaporé, esta respondeu por 25,4 milhões ton C da biomassa desflorestada e por 1,8 milhões ton C de biomassa removida como produtos de madeira, representando a totalidade da produção regional.

6.1.5 Resultados

A Tabela 43 resume as estimativas de biomassa acima do solo derrubada, biomassa removida das áreas desflorestadas como produtos de madeira, no período 1991-1995.

Os resultados revelaram que apenas 4% da biomassa original total acima do solo derrubada por desflorestamento no período 1991-1995 teria sido removida como produto de madeira nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia. A maior parte dos produtos de madeira proviriam de áreas de extração vegetal (i.e. 67%). Apesar de haver uma correlação alta entre a extração seletiva de madeira e a área desflorestada, a pequena fração de biomassa extraída destas áreas teriam um impacto pequeno sobre o desflorestamento.

Poder-se-ia atribuir à extração seletiva de madeira um impacto indireto no desflorestamento, em razão da infra-estrutura deixada no rastro da extração da madeira. As madeireiras, ao construírem estradas que dão acesso a essas áreas de extração, abrem caminhos para outros agentes interessados na produção agropecuária ou na especulação de terras.

Tabela 43: Estimativas de Área desflorestada, biomassa total acima do solo derrubada, biomassa removida das áreas desflorestadas como produtos de madeira, no período 1991-1995

Mesorregiões do Pará,	Desfloresta	Biomassa	Suprimento	Suprimento de	Proporção	Suprimento	Participação	Índice de
Mato Grosso e	mento (ha),	Acima do Solo	Total de	madeira por	•	de madeira	da extração	Correlação
Rondônia	período	Original de	madeira em	áreas		por extração	seletiva no	entre
	1991-1995		(t C)	desflorestadas (seletiva (t C)	suprimento de	
		desflorestadas (t C)			madeira %	
		t C)						
	(A)	(B)	(C)	(D)	(D)/(B)%	(E)	(E)/(C)	(A) e (D)
Baixo-Amazonas-PA	165.100	19.894.496	3.103.222	1.132.973	5,7%	1.970.248	63%	0,84
Metropolitana - PA	7.169	863.828	643.912	287.540	33,3%	356.372	55%	
Marajó - PA	20.043	2.415.194	2.833.365	235.623	9,8%	2.597.742	92%	
Nordeste - PA	213.891	25.773.817	15.557.241	2.609.096	10,1%	12.948.145	83%	
Sudoeste - PA	335.685	40.450.085	488.702	488.702	1,2%	0	0%	
Sudeste PA	1.429.278	172.227.981	45.156.270	10.033.824	5,8%	35.122.447	78%	
Centro_Sul MT	86.683	9.028.008	809.832	686.827	7,6%	123.005	15%	
Nordeste_MT	562.450	58.579.204	679.120	679.120	1,2%	0	0%	
Norte_MT	1.563.728	162.862.224	6.426.300	5.390.160	3,3%	1.036.140	16%	
Sudoeste_MT	324.786	33.826.462	612.631	612.631	1,8%	0	0%	
Sudeste_MT	46.816	4.875.886	907.352	820.443	16,8%	86.910	10%	
Leste_RO	908.889	94.660.763	2.328.069	2.328.069	2,5%	0	0%	
Madeira_Guaporé_RO	265.754	27.678.274	1.776.834	1.776.834	6,4%	0	0%	
TOTAL	5.930.271	653.136.223	81.322.851	27.081.842	4,1%	54.241.008	67%	

Fonte: ALVES (2001); IBGE (2004)

6.2 Demanda de soja

A produção mundial cresceu 68% no período 1990/91 e 2000/01 (i.e. passou de 104,2 para 175,2 milhões de toneladas) e apresentou uma taxa de crescimento de 5,3% ao ano (AGRIANUAL, 2000; RCW, 2004). O consumo mundial de soja em grãos, no mesmo período foi de 104 milhões de toneladas em 1990/91 e 146,7 milhões de toneladas em 2000/01, representando um aumento de 41%.

No período 1990/91 a 2000/01, a participação brasileira na produção mundial de soja evoluiu de 15% para 22% (passou de 15,4 milhões de toneladas para 38,4 milhões de toneladas), representando um aumento de 150% e uma taxa de crescimento de 10% ao ano (AGRIANUAL, 2000; CONAB, 2004; RCW, 2004). Este forte crescimento na década foi marcado por ganhos substantivos de eficiência produtiva em quase todas as regiões, associados a saltos tecnológicos e avanços gerenciais na cadeia produtiva da soja no país (CASTRO et al., 2001). A produtividade média no período cresceu de cerca de 1,71 toneladas por hectare em 1990 para cerca de 2,39 toneladas por hectare em 2000 (IBGE, 2004). Segundo CASTRO et al. (2001), estes ganhos de eficiência produtiva na década de 90 foram responsáveis pelo aumento da competitividade da soja brasileira no mercado internacional. O autor ressalva, entretanto, que esse aumento substancial na produtividade pode indicar que o atual padrão tecnológico e gerencial esteja próximo do seu limite. Somente a emergência de um novo paradigma tecnológico, baseado na aplicação de biotecnologia para o desenvolvimento de cultivares com desempenho ampliado, poderia possibilitar novos incrementos de eficiência produtiva. Apesar da ressalva do autor, a produtividade nacional chegou a 2,57 toneladas por hectare em 2002 e a 3,06 toneladas por hectare no Mato Grosso.

O segmento industrial da cadeia é a indústria de esmagamento de soja, que extrai, refina e processa derivados do óleo. A cada tonelada de soja esmagada, produz-se, aproximadamente, 0,78 t de farelo e 0,19 t de óleo. Uma parte do farelo é exportado diretamente e uma outra parte é adquirida pela indústria de rações, que por sua vez são consumidos nas cadeias produtivas de carnes e ovos. O óleo, da mesma forma ou é exportado ou consumido no mercado interno.

A produção da soja brasileira na década de 90 foi destinada, em sua maior parte (média de 64%), ao mercado externo, tanto *in natura* (média de 24% do suprimento) como na forma de derivados de soja (média de 40%). A menor parte (36%), destinou-se ao mercado interno, consumida, principalmente, como ingrediente de ração para animais e óleo vegetal. A Tabela 44 apresenta o balanço da oferta e demanda de soja na década de 90.

Tabela 44: Balanço de oferta e demanda da soja no país

	Suprimento De Soja Em Grãos (Milhões Ton)	Soja Em Grãos Exportada (Milhões Ton)	Processada No Brasil	Exportada Na Forma De Farelo E Oleo De Soja (Milhões Ton Grãos Equivalentes)	Total De Soja Exportada (Milhões Ton Grãos Equivalentes)	Consumo Efetivo De Soja No Brasil (Milhões Ton Grãos Equivalentes)
90/91	16,5	1,9	14,0	8,0	9,9	6,6
91/92	20,5	3,7	16,1	9,3	13,0	7,5
92/93	23,7	4,2	18,3	10,7	14,8	8,9
93/94	27,2	5,4	20,3	12,5	17,9	9,3
94/95	28,3	3,5	23,2	13,7	17,2	11,1
95/96	25,7	3,6	21,4	12,9	16,5	9,2
96/97	30,3	8,3	19,9	11,5	19,8	10,5
97/98	33,9	9,3	22,4	12,2	21,5	12,4
98/99	33,6	8,9	22,3	12,2	21,1	12,4
99/00	35,5	11,5	21,4	10,6	22,1	13,4
00/01	41,8	15,7	24,3	12,5	28,2	13,6
01_02	44,4	17,2	25,0	12,9	30,1	14,2

Nota: grãos equivalentes é a quantidade farelo de soja e de óleo de soja produzidas e convertidas em grãos

Fontes: AGRIANUAL (2000); CONAB (2004); RCW (2004)

Com relação à participação dos estados Amazônicos na produção soja, o Mato Grosso se constitui no principal estado produtor. Cresceu a uma taxa anual superior à do país no período 1990/91-2000/01 (13,3% ao ano), aumentando sua participação na produção nacional de 2,7 milhões de toneladas em 1990/91 (18% da produção nacional) para 9,5 milhões de toneladas em 2000/01 (25% da produção nacional). Exportou diretamente (sem intermediários) 55,6% da produção de 2000/01 em grãos equivalentes (soja em grãos, óleo e farelo), de acordo com os dados da SECEX (2003). A área plantada no estado expandiu 1,95 milhões ha (242%) entre 1991 e 2001, passando de 1,2 milhões de hectares em 1991 para 2,9 milhões de hectares em 2001. O desflorestamento, no mesmo período, expandiu de 8,7 milhões de hectares em 1991 para 15,2 milhões de hectares em 2001.

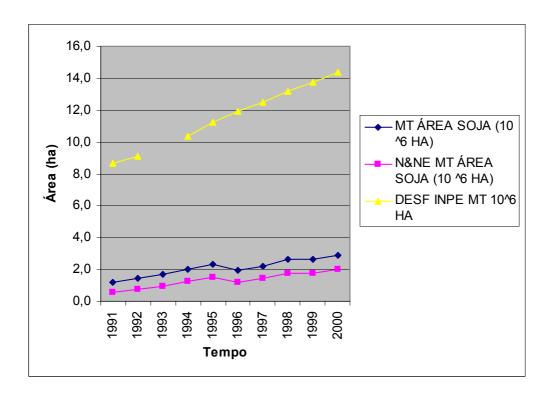
Com relação ao impacto da expansão no desflorestamento, preocupam os ambientalistas a magnitude e as altas taxas de crescimento de produção de soja na Amazônia, principalmente nas mesorregiões Norte e Nordeste de Mato Grosso, onde se concentram as áreas do bioma Amazônico de porte florestal (i.e. zona de transição cerrado-floresta). A maior parte da soja plantada ainda se concentra na parte mais ao sul destas mesorregiões. Essas mesorregiões têm crescido a uma taxa superior à média do estado (18,1% ao ano no período 1990/91-2000/01). Em 1990/91, a área plantada de soja nestas regiões somava cerca de 50% da área plantada de soja no estado (0,6 milhões de hectares). Em 2000/01, a participação das áreas plantadas nestas regiões chegou a 73% (2 milhões de hectares). Isto implica dizer que a soja está se expandindo em direção às áreas de floresta, embora as áreas ainda se encontrem concentradas ao norte de Cuiabá. Poder-se-ia inferir que esta tendência reflete a necessidade de maior aproximação aos portos do norte, diminuindo os custos os custos de transportes. Isto seria verdade se as obras de melhoria de infra-estrutura previstas no Plano Plurianual -PPA 2001-2004 já estivessem prontas. Entretanto, a maior parte do escoamento da soja e derivados do estado para exportação ainda se faz nos portos do Sul (i.e. Paranaguá, Santos e Vitória).

A correlação entre os dados de área desflorestada no estado de Mato Grosso e as áreas plantadas de soja tanto no estado de Mato Grosso como um todo quanto nas mesorregiões N&NE do estado é elevada, conforme Tabela 45 (índice de correlação: 0,95). As curvas de crescimento da soja no Mato Grosso e do desflorestamento no estado são apresentadas na Figura 19.

Tabela 45: Evolução da área plantada soja no estado do Mato Grosso, nas mesorregiões Norte e Nordeste do estado e do desflorestamento acumulado

	MT ÁREA SOJA (10 ^6 HA)	N&NE MT ÁREA SOJA (10 ^6 HA)
1991	1,2	0,6
1992	1,5	0,8
1993	1,7	0,9
1994	2,0	1,2
1995	2,3	1,5
1996	2,0	1,2
1997	2,2	1,4
1998		1,7
1999	2,6	1,8
2000	2,9	2,0

Fonte: IBGE (2004); INPE (2002)



Fonte: IBGE (2004); INPE (2002)

Figura 19: Evolução da área plantada de soja no estado do Mato Grosso, mesorregiões Norte e Nordeste, comparadas à evolução do desflorestamento no estado

Quanto à participação dos demais estados Amazônicos (i.e. AM, RO, PA, TO e MA) na produção de soja, observa-se que ainda é muito pequena em relação à produção nacional (1,9% da produção nacional em 2000 e 2% da área plantada no país), embora já provoque preocupação de ambientalistas nacionais e internacionais. Estes estados apresentaram taxas de crescimento muito altas no período 1993-2000, cerca 25,5% ao ano em média, destacando-se o crescimento nos estados do Tocantins e Maranhão. A expansão da área plantada foi de 390% neste período e a produção cresceu de 0,127 milhões de toneladas para 0,626 milhões de toneladas. Nos demais estados Amazônicos, a produção ainda é bastante incipiente.

Vários estados com participação significativa na produção nacional, tais como Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina, tiveram diminuição na área plantada, embora tenham tido ganhos de produtividade, exceção feita para o Rio Grande do Sul que já tinha uma produtividade alta e manteve. A participação destes estados na produção nacional diminuiu de cerca de 54% em 1990 para 37% em 1999. Castro et al. (2001) sugerem que essa queda na participação destes estados tradicionais no plantio de soja pode ser

indicativa de uma migração acentuada da produção agrícola no sentido Sul-Norte, ocupando terras mais baratas e extensas, principalmente de cerrado, no norte do país.

COSTA (2000) acredita que, a partir da melhoria da infra-estrutura, novas áreas serão incorporadas rapidamente ao processo produtivo, em razão do aumento da competitividade das regiões que já produzem e da viabilização das áreas economicamente inacessíveis para a produção de grãos, como é o caso de Rondônia. A intensidade desse processo de ocupação vai variar de acordo com as taxas de demanda por soja.

COSTA (2000) resumiu na Tabela 46 as projeções de demandas futuras para soja. As projeções de PAVAN (1997) e ROESSING (1998), apud COSTA (2000), são as que mais se aproximam do cenário vindouro. A previsão da ABIOVE (2003) para a safra 2003/2004 é de que de uma safra de 49,6 milhões de toneladas, as exportações de grãos serão de 20 milhões de toneladas (tendência exponencial), as exportações totais equivalentes em grãos (derivados + grãos) serão de 36,4 milhões de toneladas e o consumo interno 11 milhões de toneladas.

Tabela 46: Comparação entre as previsões da demanda futura de soja brasileira, em milhões de toneladas.

Safras	Demandas	PAVAN	SUGAI et al.	ROESSING	GEIPOT
		(1997)	(1998)	(1998)	(1999)
	Interna	11,0	8,9 a 9,0	7,0 a7,1	21,3
95/96	Externa	20,0	-	22,7 a23,1	3,6
	Total	31,0	24,9 a25,0	29,7 a 30,2	24,9
	Interna	13,6	10,9 a 12,5	8,5 a 8,7	26,2
2005	Externa	34,6	20,7	36,1 a44,0	6,8
	Total	48,2	31,6 a32,3	44,8 a 52,5	35,0
	Interna	-	-	9,5 a 9,8	34,0
2010	Externa	-	-	47,3 a 66,2	7,4
	Total	-	-	57,1 a 75,7	41,4
	Interna	-	-	-	43,1
2015	Externa	-	-	-	10,4
	Total	-	-	-	53,5

Fonte: COSTA (2001)

De acordo com CASTRO et al. (2001), alguns fatores podem ser limitantes à conversão de florestas em áreas de soja na Amazônia: o código florestal que limita em 20% a área passível de ser convertida na Amazônia; o custo de derrubada, limpeza e destocamento para tornar o plantio mecanizável; a falta de variedades de ciclo longo, a falta de financiamento de custeio sob estas condições e, principalmente, o custo de transportes.

De acordo com EMBRAPA (2000) existem perspectivas promissoras de se estenderem o cultivo da soja para áreas de pastagens já degradadas em áreas do bioma Amazônia, de florestas densas, caracterizada por clima tropical quente e úmido e de intensa precipitação pluviométrica. Os resultados de experimentos conduzidos mostram que a produção nestas áreas podem ser equivalentes as áreas onde a cultura já está plenamente adaptada.

Para COSTA (2000), a expansão da soja ocorrerá, predominantemente, sobre áreas de cerrado da Amazônia Legal).

Importantes pólos de expansão da soja já estão ocorrendo nos estados do Tocantins, Rondônia, Roraima, Amazonas e Pará, além do estado do Mato Grosso, de acordo com COSTA (2000).

- No Tocantins, as principais regiões são Pedro Afonso e Campos Lindos, onde estão sendo feitos investimentos com incentivos do Governo Federal e da Agência de Cooperação Internacional Japonesa - JICA. Outras áreas apresentam potencial, tais como Guaíra e Mateiros.
- Em Rondônia, as áreas para expansão de grãos foram definidas no zoneamento econômico-ecológico do estado, a saber: a) Cone-Sul, onde as condições são mais favoráveis à produção de grãos, tendo Vilhena como cidade principal; b) Machadinho do Oeste e; c) Porto Velho.
- Em Roraima, as áreas destinadas à produção se concentram no nordeste do estado, onde as condições de solos são desfavoráveis. Apesar disto, Roraima pretende ter uma ligação viária adequada com o mercado venezuelano e também tem a opção de escoar a produção através das hidrovias dos rios Branco, Negro e Amazonas até o porto de Itacoatiara, de onde a soja pode ser exportada.
- No estado do Amazonas, a produção está concentrada nos pólos de Humaitá e Itacoatiara (Grupo Maggi), onde há dúvidas sobre a viabilidade técnica (condições desfavoráveis de solo e clima). As vantagens destes pólos derivam do baixo custo de escoamento da produção pelas hidrovias dos rios Madeira e Amazonas até Itacoatiara.
- Estado do Pará, por sua vez, apresenta 3 pólos principais: Paragominas, Sul do Pará e Santarém. Em Paragominas, a produção de milho e arroz vem ocupando e lugar da pecuária, e a soja deve ser iniciada em breve com variedades adaptadas para a região. O sul do Pará apresenta áreas de cerrado, mas há dificuldade de encontrar áreas contínuas abrangentes favoráveis à mecanização, devido às limitações de relevo. Por sua vez, Santarém apresenta vantagens como pólo produtor e porto exportador, uma vez que 2

projetos de infra-estrutura (BR-163 e hidrovia do Tapajós) têm como destino final o porto de Santarém. A única desvantagem é o fato de ser uma região de pequenos agricultores que serão desalojados para as áreas urbanas ou mesmo para outras áreas de floresta.

À margem deste processo de expansão estão os estados do Acre e Amapá, que assumiram projetos de desenvolvimento nos quais a agricultura de grande porte não está incluída como prioridade e, portanto, não há incentivos para agricultores. Mas no Amapá, mesmo com a falta de incentivos, experimentos estão sendo desenvolvidos pela EMBRAPA e por empresas interessadas em aproveitar as condições favoráveis do estado (i.e. proximidade dos mercados americano e europeu, grandes áreas de cerrado e o porto de Santana), o que deve viabilizar a produção nos próximos anos.

Apesar de haver um consenso entre especialistas de que as áreas mais adequadas para o plantio da soja na Amazônia são as áreas de cerrado e as áreas já desflorestadas e, por esta razão, a expansão da soja na Amazônia não teria influência sobre o desflorestamento, poderia ocorrer um efeito indireto ("leakage" ou fuga) da expansão da soja, decorrente do deslocamento das atividades substituídas pela soja, principalmente a pecuária, em direção às áreas de fronteira, que podem causar desflorestamento.

6.2.1 Logística e expansão da soja na Amazônia Legal

Segundo o GEIPOT (1999, apud CASTRO et al., 2001), mesmo que houvesse um forte potencial de crescimento da demanda de soja na região, principalmente nas áreas agrícolas potenciais, este seria refreado em função da falta de infra-estrutura de transportes adequada para atender a essa demanda até 2015.

De acordo com COSTA & CAIXETA F° (2001), as regiões mais ao norte apresentam estrutura precária de energia e transportes, que prejudicam a produção comercial. Sofrem ainda com a alta pluviosidade e a falta de variedades adaptadas ao clima da região, bem como com os conflitos entre ambientalistas e desenvolvimentistas. Entretanto, o governo tem proposto projetos de grande porte para melhorar a infra-estrutura de algumas das principais vias da Amazônia. Com isto, muitos investidores têm se interessado em adquirir terras nesta região, em razão dos preços e menores distâncias aos portos de exportação.

Como as regiões Sul e Sudeste ainda concentram a maior parte das plantas esmagadoras, dos portos exportadores e de grande parte da infra-estrutura de armazenamento e comercialização de grãos, a maior parte da soja produzida para processamento interno (esmagamento) tem que ser direcionada para estas regiões.

Entretanto, os investimentos em indústrias de esmagamento da soja na Amazônia têm aumentado, principalmente em Mato Grosso, onde a capacidade aumenta a cada ano. Entre 1997 e 2002, a capacidade de processamento da soja na Amazônia aumentou cerca de 8000 toneladas/ dia, com o aumento da capacidade em cerca de 6000 ton/dia no Mato Grosso (i.e. passou de 8.500 ton./dia em 1997 para 14.500 ton./dia em 2002; no Amazonas era zero e passou a 2000 ton./dia). A Tabela 47 apresenta a capacidade de esmagamento instalada no país e a participação dos estados de Mato Grosso e Amazonas.

Tabela 47: Capacidade de processamento de soja em 2002

CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO - 2002							
ESTADO	TONELADA/DIA						
PARANÁ (PR)	28.650						
RIO GRANDE DO SUL							
(RS)	20.150						
MATO GROSSO (MT)	14.500						
SÃO PAULO (SP)	12.950						
GOIÁS (GO)	9.060						
MATO GROSSO DO							
SUL (MS)	6.630						
MINAS GERAIS (MG)	6.450						
BAHIA (BA)	5.460						
SANTA CATARINA							
(SC)	4.050						
AMAZONAS (AM)	2.000						
PERNAMBUCO (PE)	400						
PIAUÍ (PI)	260						
BRASIL TOTAL (*)	110.560						

Fonte: ABIOVE (2004)

Os investimentos em infra-estrutura na Amazônia (i.e. portos de Itacoatiara, AM; Itaqui, MA; corredores de transporte Noroeste; Centro-Norte etc) são importantes para a redução dos custos de transportes de escoamento da produção de soja e tornarem os preços cada vez mais competitivos (COSTA & CAIXETA F°, 2001).

- corredor Noroeste corresponde à ligação das BR163 (que liga Cuiabá-MT ao porto de Santarém PA) e BR364 (que liga Cuiabá a Porto Velho) ao porto de Itacoatiara-AM (próximo a Manaus, na confluência do rio Amazonas com o Madeira) através da hidrovia do rio Madeira a partir de Porto Velho-RO. A partir deste porto chega-se aos mercados europeu e asiático (economia atual é da ordem de US\$ 23,50/ton e a longo prazo US\$ 44,50/ton).
- Corredor Centro-Norte é composto por 2 eixos de integração: i) rio Tocantins ferrovia
 Norte-Sul ferrovia Carajás; ii) rio Araguaia trecho de rodovia entre Xambioá ou

Conceição do Araguaia até Estreito - ferrovia Norte-Sul - ferrovia Carajás. Entretanto, este corredor enfrenta problemas de completa efetivação em razão de parte de seu trecho passar por zonas restritas (terras indígenas).

COSTA & CAIXETA F° (2001) consideraram a área de influência deste último corredor como a mais proeminente ao cultivo da soja em razão da grande disponibilidade de áreas aptas para o cultivo de grãos (cerca de 30 milhões de hectares). Essa área abrange todo o estado do Tocantins, a mesorregião Nordeste de Mato Grosso, a mesorregião região Sudeste do Pará e a mesorregião Oeste Maranhense no Maranhão. A economia nos transportes de cargas neste corredor é de US\$ 16/ton, mas se realizadas todas as obras necessárias, a redução nos custos de transportes chegaria a US\$ 47/ton.

Um corredor também bastante discutido, segundo os autores, é o que envolve a hidrovia dos rios Juruena, Teles Pires e Tapajós. Este corredor também tem como opção à hidrovia a rodovia BR 163, do norte do Estado do Mato Grosso até Itaituba (PA), e o rio Tapajós até Santarém (PA), podendo também fazer este trajeto inteiramente por rodovia até Santarém (PA). Existem projetos também de utilização dos rios Teles Pires e Juruena, expandindo a hidrovia até o Mato Grosso. Como estes rios também passam por áreas de acesso restrito, devem enfrentar problemas para sua efetivação. A questão do asfaltamento e utilização da BR163 para escoamento da produção até Santarém está se tornando cada vez mais inviável, em razão do risco de intenso desflorestamento ao longo da área de influência da rodovia. A simples expectativa de asfaltamento já teria aquecido o mercado de terras na região, incrementando as tensões e conflitos e terras na região (CASTRO et al, 2002).

Um outro corredor (Centro-Oeste - Sudeste) é o modal ferroviário (Ferronorte) que pretende ligar o porto de Santos a Cuiabá e posteriormente à Porto Velho e Santarém. Já funciona a partir de Alto Taquari (MT), na fronteira Mato Grosso do Sul e Goiás. A economia no trecho já pronto é da ordem de R\$ 20,00, podendo chegar R\$32,00, se chegar até à Cuiabá.

6.2.2 Consumo Interno de Soja

A consumo interno de soja (principalmente para abastecer a indústria de rações e de óleos vegetais) cresceu a uma taxa de 8% ao ano na década de 90 (a produção cresceu de 6,6 milhões de toneladas de grãos equivalentes em 1990/91 para 14,2 milhões de toneladas em 2001/02). O crescimento do consumo interno de soja foi devido, principalmente, ao aumento da demanda de farelo para ração de avicultura (frango e ovos), suinocultura e pecuária leiteira que, em 2002, consumiram 8,7 milhões de toneladas de farelo de soja (i.e. 10,6 milhões de toneladas de grãos equivalentes), equivalente a quase todo o suprimento de farelo destinado ao mercado interno.

A produção nacional de frangos e suínos consumiu cerca de 81% da produção brasileira de rações em 2002. A produção nacional de carne de frango em 2002 foi de 7,4 milhões de toneladas e consumiu 4,6 milhões de toneladas de farelo de soja (55% do total destinado à rações). Para cada kg de frango, foram consumidos cerca de 0,60 kg de farelo de soja. A produção de carne de suínos, por sua vez, foi de 2,9 milhões de toneladas em 2002 e consumiu cerca de 2,1 milhões de toneladas de farelo em rações, i.e. cerca de 26% da produção de farelo. Na suinocultura, a relação kg carne/kg farelo soja variou de 0,95 kg farelo/kg carne em 1997 para 0,75 kg farelo/kg carne em 2002. Embora a exportação de carnes de aves de corte e suínos tenha crescido nos últimos anos, o consumo interno ainda é o destino da maior parte da produção (o consumo interno de aves de corte na década de 90 correspondeu a ± 85% da produção e o de suinocultura, ± 95% da produção). O consumo per capita de carne de suíno cresceu de 7,9 kg/hab./ano em 1994 para cerca de 10,5 kg/hab./ano em 2000. O consumo de carne de frango, por sua vez, cresceu de 19,2 kg/ha./ano em 1994 para 29,9 kg/hab. ano em 2000 (a população brasileira cresceu no mesmo período de 156,8 milhões para 170,1 milhões).

A soma do consumo de carnes de frango, bovinos e suínos cresceu entre 1994 e 2000, passando de 65kg/hab./ano para 77 kg/hab./ano, o que representou uma taxa de crescimento de 3% ao ano neste período, ou seja, um crescimento de 18% em 6 anos. Observa-se também, que o consumo de carne bovina variou com a renda per capita. Nos anos em que a renda per capita foi maior (1995, 1996, 1997 e 1998), o consumo de carne bovina foi maior, decrescendo em 1999 e 2000, quando a renda per capita foi menor. O consumo per capita de carnes de frango e suína variou de forma inversa, ou seja, aumentou quando a renda diminuiu.

A Tabela 48 mostra o crescimento, entre 1997 e 2002, da produção e consumo de carnes, ovos e leite, bem como do consumo de farelo de soja pelas fábricas de rações para a produção destes produtos. As taxas de crescimento de produção de carnes de frangos e suínos (5,3% e 6%, respectivamente) não foram acompanhados pelo aumento do consumo de farelo (4,8% e 3,4%, respectivamente), o que significa que o farelo pode ser de alguma forma substituído na produção de ração por outros mais competitivos. O aumento da produção, por sua vez, cobriu não apenas o crescimento da demanda per capita de carnes brancas como o crescimento vegetativo da população.

Tabela 48: Produção de ovos, carnes de frangos, suínos e bovinos e leite, consumo per capita e consumo de farelo de soja.

Produção	1997	2002	Consumo per capita em 1997 (kg ou Dz. ou L/ hab./ano)	Consumo per capita em 2002 (kg ou Dz. ou L/hab./ano	Consumo de farelo em 1997 (milhões t)	Consumo de farelo em 2002 (milhões t)
Ovos (milhões dúzias)	1050	1281	6,4	7,0	0,48	0,69
Frango (milhões ton.)	4,46	7,45	23,8	29,5	2,87	4,59
Suína (milhões ton.)	1,62	2,89	8,8	13,9	1,53	2,14
Bovina leite (milhões	18,7	21,6				0,36
litros)						
Bovina corte (milhões	6,2		38,9			0,069
ton.)						

Fonte: ANUALPEC (2002); SINDIRAÇÕES, (2003).

6.2.3 Cenários da Demanda Mundial de Soja

Os cenários para a demanda de soja, de acordo com a literatura revisada (EMBRAPA SOJA, 2004; IFPRI,1999), revelam que a demanda mundial de soja continuará a crescer nas próximas décadas. De acordo com esses autores, as variáveis econômicas externas serão extremamente favoráveis às exportações brasileiras de carnes e soja. Esta posição vai de encontro à diversos trabalhos (CARVALHO & DE NEGRI, 2000, BARROS et al., 2002, SILVA E BARROS, 2003, BLISKA & GUILHOTO, 2000) que destacam a renda externa e interna, a taxa de câmbio, os preços internacionais e a produtividade como as principais variáveis econômicas determinantes das exportações brasileiras do agronegócio (embora atribuam pesos diferentes para estas variáveis). Com exceção da renda interna, cujo aumento pode repercutir desfavoravelmente nas exportações de carne bovina, afetando pouco as exportações de soja, todas as outras variáveis econômicas tendem a ser favoráveis ao Brasil nas próximas décadas.

De acordo com os prognósticos do IFPRI e da EMBRAPA (EMBRAPA SOJA,2004; IFPRI, 1999), a renda externa crescerá cerca de 3% ao ano até 2020, a população mundial crescerá a uma taxa de 73 milhões de habitantes por ano, os preços das principais commodities permanecerão estáveis até 2020 e a demanda de carne (baseada em rações produzidas com farelo de soja) deverá dobrar até 2020.

Quanto à produtividade, dados da EMBRAPA (2000) mostram que em condições de laboratório a soja já tem condições de chegar a 4 toneladas por hectare nas condições ambientais da Amazônia Legal, acima das previsões americanas de 3,6 ton por hectares para 2020.

A EMBRAPA SOJA (2004) desenvolveu uma análise prospectiva sobre a demanda mundial da soja brasileira, tendo como referência a realidade atual, que podem ser explicativos do forte crescimento da demanda mundial por soja e derivados e das exportações brasileiras, conforme segue:

- 1. O crescimento vegetativo da população mundial demandará mais soja (Na década de 90, a taxa anual de crescimento da população mundial foi de 1,4%, a taxa de crescimento anual da demanda per capita de soja foi de 4,6%);
- 2. poder aquisitivo crescerá e aumentará a demanda de soja, principalmente nos países asiáticos onde se situa o maior mercado potencial consumidor da soja (possuem baixo consumo per capita de carnes) (A taxa anual média de crescimento do PIB mundial nas décadas de 80 e 90 foi 3,5%. A previsão é de que cresça 3% ao ano, conforme IFPRI (1999).
- 3. A proibição do uso da farinha de carne na Europa nas rações de bovinos e o temor da doença vaca louca, fará com que aumente o consumo de carnes de frango e suínas e, consequentemente, aumente o consumo de rações para animais à base de farelo de soja;
- 4. Crescerão os usos industriais não tradicionais de soja, como biodíesel, tintas, vernizes, entre outros;
- 5. O protecionismo e os subsídios patrocinados pelos países ricos diminuirão pela pressão dos mercados e pela lógica da Organização Mundial de Comércio -OMC;
- 6. A produção dos nossos principais concorrentes (EUA, Argentina, Índia e China) tendem à estabilização, em razão do esgotamento das áreas disponíveis para expansão em seus territórios;
- 7. A produção será desonerada dos tributos interestaduais, principalmente ICMS, que incidem sobre a soja transportada in natura de um estado para outro;
- 8. A produção da soja deverá se concentrar cada vez mais nas grandes propriedades do Centro-Oeste, em razão da disponibilidade de terras (50 milhões de hectares de cerrados não cultivados) e da falta de competitividade das pequenas e médias propriedades do Sul, que deverão migrar para atividades mais rentáveis que a soja;
- 9. A limitada expansão de fronteiras agrícolas nos principais países concorrentes (EUA, Índia e China), com exceção da Argentina, que ainda possui um estoque alto de terras (cerca de 10 milhões de hectares);
- 10. Diminuição dos custos de transportes, através da melhoria dos corredores de exportação;

Outros aspectos foram considerados pelo IFPRI (1999):

- 1. Entre 1995 e 2020, 73 milhões de pessoas serão acrescentadas anualmente à população mundial; aumentando a população em 32%. A maior parte deste crescimento ocorrerá em cidades dos países em desenvolvimento;
- 2. A renda per capita deverá crescer em todas as regiões neste período;
- Satisfazer as necessidades alimentares desta crescente e urbanizada população com crescimento de renda terá profundas implicações na produção agrícola mundial e nos sistemas de comércio nas próximas décadas;
- 4. Quase todo o aumento da demanda alimentar provirá dos países em desenvolvimento. O IFPRI calcula em 85% do aumento da demanda alimentar no período 1995-2020;
- 5. Entre o início da década de 70 e meados de 90, o volume de carne consumida nos países em desenvolvimento cresceu quase 3 vezes mais rápido do que em países desenvolvidos e a projeção é que dobre até 2020;
- 6. Em resposta à essa forte demanda por carne, a demanda de cereais para alimentar os rebanhos dobrará nos países em desenvolvimento;
- 7. A produção de cereais nos países em desenvolvimento não manterá o mesmo passo que a demanda, e as importações de cereais por estes países irão dobrar;
- 8. Os preços de alimentos permanecerão estáveis ou cairão levemente entre 1995 e 2020;
- 9. Neste cenário descrito acima, a insegurança alimentar e a desnutrição persistirão em 2020 e posteriormente. Cerca de 135 milhões de crianças abaixo de 5 anos estarão subnutridas em 2020, um declínio de apenas 15% dos 160 milhões em 1995.

Uma mostra de que há muito espaço para o crescimento da soja no mercado mundial está no baixo consumo per capita de soja equivalente mundial em relação ao Brasil. Enquanto no Brasil o consumo per capita de soja equivalente (grãos, farelo e óleo) variou de 44 a 80 kg per capita na década de 90, no mundo esta variação foi de 26 a 42 kg per capita.

De acordo com as tendências observadas nesta Tabela 49, a população mundial em 2020 cresceria cerca de 24% em relação à 2000, a demanda de soja cresceria de 225,6 milhões de toneladas em 2001 para 385 milhões de toneladas em 2020 no cenário de tendência linear ou para 589,5 milhões de toneladas em 2020 no cenário exponencial. No cenário linear, o consumo médio per capita seria de 51,1 kg/hab. de acordo com o cenário de tendência linear

ou para cerca de 78,2 kg/hab., de acordo com o cenário de tendência exponencial (i.e. equivalente ao consumo brasileiro atual).

Tabela 49: Evolução do suprimento mundial de soja, do consumo per capita de soja e da população mundial

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2005	2010	2015	2020
pop mundial (bilhões hab.)	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,1	6,1	6,5	6,8	7,2	7,5
Consumo mundial soja grão (milhões ton) (tendência linear)	128,5	137,9	147,5	149,3	166,3	161,7	171,1	194,6	191,7	205,0	225,6	251,2	295,8	340,5	385,1
Consumo mundial soja grão (milhões ton) (tendência exp)	128,5	137,9	147,5	149,3	166,3	161,7	171,1	194,6	191,7	205,0	225,6	269,4	349,8	454,1	589,5
Consumo per capita mundial kg (tendência 1)	24,0	25,4	26,8	26,7	29,3	28,1	29,4	32,9	32,0	33,8	36,7	38,9	43,3	47,3	51,1
Consumo per capita mundial kg (tendência 2)	24,0	25,4	26,8	26,7	29,3	28,1	29,4	32,9	32,0	33,8	36,7	41,7	51,2	63,1	78,2

Fonte: UNITED NATIONS POPULATION DIVISION (2004); RCW (2004)

6.2.4 Efeitos das variáveis explicativas sobre as exportações de Carnes bovina, de frangos e soja e derivados

CARVALHO & DE NEGRI (2000) apresentaram diferentes cenários para desempenho do comércio exterior do agronegócio nacional, a partir das elasticidades de longo prazo para exportações de produtos agropecuários. De acordo com os autores, a longo prazo, a desvalorização cambial de 1% ocasionaria alavancagem das exportações do setor em apenas 0,12%, enquanto o aumento no produto (renda) mundial em 1% influenciaria positivamente as exportações setoriais em 0,65%. Isto demonstra que a desvalorização da moeda tem pouca repercussão nas exportações do setor.

As avaliações de BARROS et al. (2002), por outro lado, mostram que, dentre as variáveis explicativas consideradas para avaliar o desempenho das exportações (preço do mercado interno, preço externo, taxa de câmbio e renda nacional), os impactos do crescimento interno (renda - PIB) sobre as exportações são expressivos (a contenção do crescimento doméstico contribui para aumentar as exportações). Revelam também que, em geral, a taxa de câmbio representa um fator importante para o estímulo das exportações do agronegócio brasileiro. Os preços internacionais, por sua vez, podem ser representativos da demanda externa (maiores preços indicam excesso de demanda. A soja e a carne industrializada seriam sensíveis à variações nos preços externos. As elasticidades obtidas no modelo para explicar as exportações de frango, soja e derivados e carnes indicam o seguinte:

- 1. Frango: que a renda interna foi a que apresentou o maior efeito sobre a determinação do quantum exportado (o aumento da renda interna em 1% diminuiria o quantum exportado em 2,7%, enquanto o aumento de 1% no preço interno diminuiria as exportações em 0,33%). Os coeficientes das variáveis câmbio e preço externo não se apresentaram significativos.
- 2. Soja em grão: que as elasticidades obtidas são elevadas (mais que proporcional), o que mostra que as exportações são extremamente sensíveis às variações das variáveis consideradas. A taxa de câmbio foi a que apresentou maior efeito sobre o quantum exportado. Entretanto, a variação da renda interna também teria um efeito mais que proporcional, porém contrário, sobre as exportações (o aumento de 1% na taxa de câmbio resultaria em um aumento de 8,8% nas exportações, enquanto o aumento da renda interna em 1% diminuiria o quantum exportado em -8%).

- 3. Farelo de soja: as elasticidades-preço obtidas indicam uma variação considerável (mais que proporcional) nas exportações em função da alteração nos preços internacionais, seguida de perto pela alteração na taxa de câmbio (o aumento de 1% no preço externo resultaria em um aumento de 3,4% nas exportações, enquanto o aumento da taxa de câmbio em 1% aumentaria o quantum exportado em 2,2%).
- 4. O óleo tem importância relativa, uma vez que a área de soja plantada está considerada no farelo.
- 5. Carne bovina: dentre as variáveis explicativas, a renda interna foi a que apresentou maior efeito (contrário) sobre o quantum exportado, seguida da taxa de câmbio. A elasticidade relativa ao preço interno é próxima à unidade e teria efeito contrário nas exportações (o aumento da renda interna em 1% diminuiria o quantum exportado em 2,7%, enquanto o aumento de 1% na taxa de câmbio aumentaria as exportações em 1,37%).

De acordo com SILVA E BARROS (2003), dentre as variáveis explicativas (taxa de câmbio, renda, preços externos e produtividade), ressalta-se o papel da produtividade, uma vez que o país conseguir expandir suas exportações na década de 90 mesmo com o câmbio sobrevalorizado, ao mesmo tempo em que as exportações tendem a diminuir quando os preços externos caem. Entretanto, os efeitos da produtividade e renda sobre as exportações mostram depender da inclusão ou não da variável tendência. As elasticidades das exportações do agronegócio em relação à taxa de câmbio e preços externos foram proporcionais às variações destes. As alterações na renda mostraram-se pouco significativas. O efeito da produtividade (quando não se inclui a variável tendência no modelo) mostra que aumentos na produtividade geram aumentos mais que proporcionais nas exportações.

BLISKA & GUILHOTO (2000) analisaram as mudanças nas variáveis econômicas sobre as exportações brasileiras de carnes bovina, avícola e suína. De modo geral, as variáveis econômicas externas exerceriam efeitos mais significativos e mais persistentes sobre as exportações do que as variáveis domésticas. O índice de produção industrial dos países industrializados (*proxy* para o nível de atividade econômica externa, e incluem países como EUA, Japão Canadá, países da Europa etc) seria a variável econômica externa que causaria impactos mais significativos sobre as exportações de carnes bovinas e de aves (mais intensos e duradouros sobre a carne bovina). Uma alteração no valor total das importações mundiais de carnes (*proxy* para a renda externa) exerce um impacto maior sobre as carnes bovina e de aves (o aumento da renda externa tende a favorecer o consumo de outros produtos). Uma alteração

na taxa de câmbio exerceria um impacto inicial (e no mesmo sentido) mais significativo sobre as exportações de carnes bovinas e de aves, com efeito mais intenso e persistente sobre as bovinas. Um aumento da atividade econômica interna favorece o consumo interno de carnes em detrimento das exportações (alteração no PIB doméstico causa um impacto inicial e significativo e no sentido oposto às exportações). Uma alteração no preço externo da carne bovina exerce efeito significativo e no mesmo sentido, mas não se verifica o oposto (isto decorre dos maiores importadores de carne bovina serem também importadores de carne avícola, na maioria europeus). No caso do aumento do preço externo das avícolas, como os maiores consumidores (Oriente Médio e Ásia) não compram carnes bovinas do Brasil, o efeito sobre as exportações de carne bovina seria nulo. Em resumo: a) o crescimento da atividade econômica dos países desenvolvidos favorece as exportações de carne bovina; b) o aumento da renda externa tem efeito negativo sobre as exportações de carnes bovina e avícola; c) as alterações na taxa de câmbio afetam as exportações de carne bovina mais d) o crescimento da atividade econômica interna favorece o consumo intensamente; doméstico em detrimento das exportações; e) os preços afetam significativamente os volumes exportados; f) os setores de produção e abate tornam-se menos suscetíveis às alterações macroeconômicas à medida que se tornam mais eficientes na produção.

Apesar de haver uma quantidade substancial de trabalhos sobre os efeitos das variáveis econômicas sobre as exportações brasileiras do agronegócio, as elasticidades observadas não explicam as taxas de crescimento das exportações de soja observadas nos últimos anos. Por esta razão, como as variáveis econômicas externas têm maior peso sobre as exportações e são de difícil previsão, optou-se por avaliar as tendências futuras com base no prolongamento das tendências de produção e exportação observada na década de 90, conforme.

6.2.5 Cenários de produção da soja no Brasil

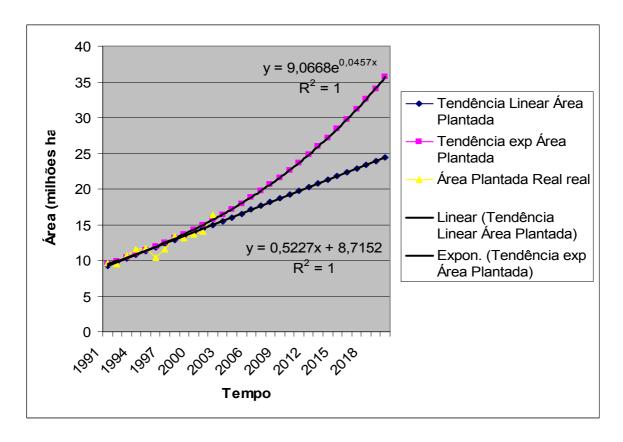
O consumo per capita de soja na forma de carnes de frango e suínos, ovos cresceu, na década de 90 (1991-2001), de 43,8 kg/hab. para 79,1 kg/hab. A população neste período cresceu de 149,9 milhões de habitantes para 172,4 milhões. Disto resultou um aumento do consumo interno de 6,6 milhões de toneladas para 13,6 milhões de toneladas de grãos equivalentes (farelo + óleo). A área plantada de soja cresceu de 9,7 milhões de hectares para 14,0 milhões de hectares.

Com relação à Amazônia Legal, o principal estado produtor foi o estado de Mato Grosso que aumentou sua produção de 2,7 milhões de toneladas para 9,5 milhões de toneladas. A área plantada no estado cresceu de 1,2 milhões de hectares para 3,1 milhões de hectares, sendo 60% na parte Norte do estado, onde se concentram as áreas de transição cerrado-floresta.

As projeções para 2020, conforme Tabela 50 abaixo, são:

- Consumo interno: o consumo efetivo de soja no mercado interno em grãos equivalentes (grãos + farelo + óleo) no cenário linear, em 2020, será de 26,5 milhões de toneladas por ano, enquanto no cenário polinomial será de 20,4 milhões de toneladas. Este último parece o mais realista, tendo em vista que o consumo per capita seria de 141 kg/hab. ano em 2020 no cenário linear e de 108,7 kg/hab. ano no cenário polinomial. (consumo americano está em torno de 100 kg/hab. ano).
- Consumo externo: O consumo mundial, que será o fator determinante do crescimento da soja no país e na Amazônia, será de 385 milhões de toneladas no cenário linear (i.e. 51 kg/hab./ano) e 590 milhões de toneladas no cenário exponencial (i.e. 78 kg/hab. ano).
- Produção: de acordo com o cenário de tendência linear, a produção de soja chegaria a 73 milhões de toneladas em 2020. No cenário exponencial, a produção de soja alcançaria 142,5 milhões de toneladas em 2020. As previsões da ABIOVE (2004) para 2005 apontam para um cenário de tendência exponencial.
- Exportação: o cenário de tendência linear para 2020 aponta para uma exportação de 55,7 milhões de toneladas de grãos equivalentes, enquanto o cenário exponencial para 129,8 milhões de toneladas.
- Produtividade: a produtividade deverá chegar a 4 toneladas por hectare, independente do cenário.

• Área plantada: a área plantada, de acordo com o cenário de tendência linear será de 24,4 milhões de hectares e o cenário de tendência exponencial será de 35,7 milhões de hectares (vide Figura 20).



Fonte: UNITED NATIONS POPULATION DIVISION, (2004); RCW, (2004)

Figura 20: Tendência de expansão da área de soja no Brasil

Em razão da necessidade de produção em larga escala, de terras disponíveis e mecanizáveis, as áreas de cerrado e as já desflorestadas da Amazônia surgem como um espaço que atende a essas características. A intensidade de expansão da soja na Amazônia vai depender, principalmente, da solução de problemas de infra-estrutura de transportes para o escoamento da produção, já previstos nos PPAs (i.e. projetos de melhorias dos corredores de exportação). Dada as características da região, a Amazônia poderá vir a assumir um papel importante na produção de soja nos próximos 20 anos.

Tabela 50: Previsões para população brasileira, produção, exportação em grãos equivalentes, consumo efetivo interno e consumo per capita, área plantada e produtividade para 2020

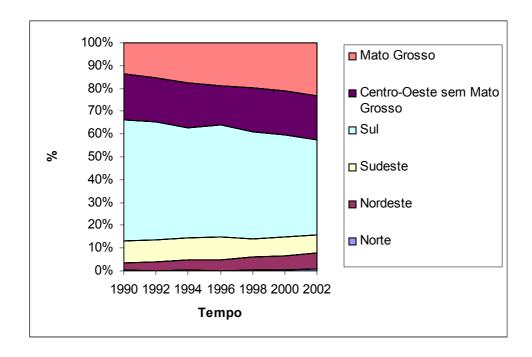
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2005	2010	2015	2020
Brasil pop (milhões hab.)	149,9	152,2	154,5	156,8	159,0	161,2	163,5	165,7	167,9	170,1	172,4	181,3	183,6	185,7	187,9
Produção nacional (milhões ton) (tendência linear)	15,4	19,4	23,0	25,1	25,9	23,2	26,2	31,4	30,8	32,3	38,4	42,8	52,9	63,0	73,0
Produção nacional (milhões ton) (tendência exponencial)	15,4	19,4	23,0	25,1	25,9	23,2	26,2	31,4	30,8	32,3	38,4	46,8	67,8	98,3	142,5
Quantidade exportada em grãos equivalentes (milhões ton) (tendência linear)	9,9	13,0	14,8	17,9	17,2	16,5	19,8	21,5	21,1	22,1	28,2	32,5	40,3	48,0	55,7
Quantidade exportada em grãos equivalentes (milhões ton) (tendência exp)	9,9	13,0	14,8	17,9	17,2	16,5	19,8	21,5	21,1	22,1	28,2	37,5	56,7	85,8	129,8
Consumo efetivo soja (milhões de ton) (tendência linear)	6,6	7,5	8,9	9,3	11,1	9,2	10,5	12,4	12,4	13,4	13,6	16,5	19,8	23,1	26,5
Consumo efetivo soja (milhões de ton) (tendência polinomial)	6,6	7,5	8,9	9,3	11,1	9,2	10,5	12,4	12,4	13,4	13,6	15,8	17,9	19,4	20,4
Consumo per capita (tendência 1)	43,8	49,5	57,8	59,3	69,75	56,8	64,4	75,1	73,9	78,5	79,1	90,7	107,9	124,6	141,0
Consumo per capita (tendência 2)	43,8	49,5	57,8	59,3	69,75	56,8	64,4	75,1	73,9	78,5	79,1	87,0	97,4	104,6	108,7
Área plantada milhões ha (tendência linear)	9,7	9,5	10,7	11,5	11,7	10,4	11,5	13,3	13,1	13,7	14,0	16,6	19,2	21,8	24,4
Área plantada milhões ha (tendência exp)	9,7	9,5	10,7	11,5	11,7	10,4	11,5	13,3	13,1	13,7	14,0	18,0	22,6	28,4	35,7
Produtividade ton/ha (1)	1,6	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,7	2,9	3,3	3,6	4,0
Produtividade ton/ha (2)	1,6	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,7	2,6	3,0	3,5	4,0

Fontes: IBGE (2004); AGRIANUAL (2000); CONAB (2004); RCW (2004)

6.2.6 Cenários para a soja na Amazônia

De acordo com COSTA (2000), região de cerrado da Amazônia Legal teria condições de absorver a expansão da área plantada de soja tanto no cenário tendencial linear, como no cenário tendencial exponencial, sem provocar desflorestamento direto (provocaria um desflorestamento indireto através do "leakage" ou fuga das atividades substituídas para outras áreas menos competitivas).

A Figura 21 e a Tabela 51 mostram a evolução da participação das regiões na área plantada de soja no país. As regiões Norte e Nordeste apresentaram as taxas de crescimento mais elevadas no período 1990-2002 (12% a.a. e 10% a.a. respectivamente), embora suas participações no cenário nacional ainda sejam reduzidas (i.e. 1% e 7%, respectivamente, em 2002). Porém, a participação destas regiões na área total deverá crescer significativamente nos próximos anos, devido à disponibilidade de terras aptas à expansão. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste sem o Mato Grosso, por sua vez, tiveram um crescimento pequeno e diminuíram a sua participação no total produzido no país.



Fonte: IBGE (2004)

Figura 21: Participação das regiões Sul, Sudeste, Nordeste, Norte e Centro-Oeste (exclusive Mato Grosso) na área plantada de soja

Tabela 51: Evolução da área plantada de soja no Brasil entre 1990 e 2002

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	/00/		Participação em 2002 %	Taxa anual crescimento %
Brasil	11.584.734	9.463.625	11.544.577	10.356.156	13.319.749	13.693.677	16.382.035	100%	100%	3%
Norte	34.760	11.180	35.750	7.644	67.779	73.004	140.656	0%	1%	12%
Nordeste	376.889	342.712	503.417	506.520	727.243	847.076	1.125.225	3%	7%	10%
Sudeste	1.119.587	938.064	1.145.391	1.034.618	1.090.487	1.135.064	1.294.586	10%	8%	1%
Sul	6.159.016	4.896.177	5.569.726	5.101.263	6.254.759	6.100.936	6.860.846	53%	42%	1%
Centro-Oeste	3.894.482	3.275.492	4.290.293	3.706.111	5.179.481	5.537.597	6.960.722	34%	42%	5%
Centro-Oeste sem										
Mato Grosso	2.341.572	1.816.328	2.267.237	1.749.963	2.536.092	2.630.949	3.136.491	20%	19%	2%
Mato Grosso	1.552.910	1.459.164	2.023.056	1.956.148	2.643.389	2.906.648	3.824.231	13%	23%	8%

Fonte: IBGE (2004)

COSTA (2000) desenvolveu um trabalho sobre as áreas com potencial para a expansão da soja na Amazônia, utilizando a abordagem de Von Thünen (teoria locacional). Esta abordagem relaciona custos de transporte à utilização das terras (i.e. as áreas mais próximas do mercado consumidor tendem a sofrer uma competição pelo seu uso, predominando as atividades com maior rentabilidade). De acordo com o modelo, para uma determinada atividade, as terras deixam de ser atrativas conforme a distância, em razão dos custos de transportes. Este seria o principal fator limitante da expansão de soja na Amazônia.

O cenário base COSTA (2000) pressupõe que todas as alternativas de transporte planejadas para a Amazônia (PPA) já estariam finalizadas, exceção feita ao asfaltamento da BR 163 (Cuiabá-Santarém). O autor considerou ainda que não haveria limitações de clima e relevo e que os custos de produção deveriam ser menores do que a receita bruta. Por fim, que 35% da área de cada célula de 100 ha desflorestados em 1991 (INPE, 2002) ou localizados em área de cerrados, com receita líquida positiva, poderiam ser ocupadas com soja.

Os resultados de COSTA (2000) revelaram que as regiões mais interessantes para a cultura na Amazônia estão concentradas, principalmente, nas áreas de cerrado (partes de MT, RO, TO e MA) já ocupadas e providas por uma boa infra-estrutura de transportes. Outras áreas já desmatadas e próximas aos portos de Itacoatiara (AM), Santarém (PA) e Santana (AP), também se mostraram interessantes, uma vez que a produtividade e as receitas líquidas são mais altas. As demais são penalizadas pela deficiência da infra-estrutura de transportes, maiores distâncias até os portos e produtividades menores, resultando em receita líquida positiva.

COSTA (2000) classificou as áreas com receita líquida positiva em seis faixas de receita (classe 1: até R\$ 100,00; classe 2: de R\$ 100,00 a R\$ 200,00; classe 3: de R\$ 200,00 a R\$ 300,00; classe 4: de R\$ 300,00 a R\$ 400,00; classe 5: de R\$ 400,00 a R\$ 500,00; classe 6: de R\$ 500,00 a R\$ 600,00). A classe 1, de menor margem e maior risco, ocuparia 42% da área com receita líquida positiva.

De acordo com parâmetros assumidos pelo modelo de COSTA (2000), a Amazônia poderá produzir 85,5 milhões de toneladas de soja, praticamente o dobro da produção nacional em 2002 sobre uma área de 30,4 milhões de hectares (18 milhões de hectares em áreas já

antropizadas; 11,2 milhões de hectares de cerrados e 1,2 milhões de hectares de florestas). Os resultados são apresentados na Tabela 52

Tabela 52: Participação futura de cada estado na produção de soja e situação atual de área plantada, área de lavouras temporárias, áreas desflorestadas e áreas em atividade;

Estado	Produção prevista (ton)	Área plantada prevista (ha)	Área prevista com o asfaltamento da BR 163	Área de soja plantada em 2002	Área lavouras temporárias em 2002		Área desfloresta- da em 2000 (ha)	Área desfloresta- da em 1995(ha)	Área em uso em 1995 (IBGE, 1996) (considera as áreas de cerrado)
Mato Grosso	36.612.789	11.994.430	16.016.840	3.824.231	5.643.919	68%	14.393.000	11.215.000	28.373.898
Pará	14.175.147	5.340.405	6.898.045	2.648	891.509	0%	20.011.800	16.900.700	
Maranhão	14.171.673	5.286.085	5.285.630	238.173	1.295.759	18%	10.425.600	9.776.100	9.712.757
Tocantins	12.075.482	4.674.180	4.676.035	107.377	354.883	30%	2.634.200	2.514.200	13.729.788
Rondônia	3.812.185	1.261.400	934.500	28.914	245.980	12%	5.814.300	4.615.200	3.800.020
Amazonas	2.234.088	832.895	922.460	1.717	151.422	1%	3.032.200	2.626.900	1.178.355
Roraima	1.433.042	596.015	595.700	0	38.557	0%	638.600	512.400	1.954.843
Amapá	1.026.950	382.375	382.375	0	12.791	0%	196.300	178.200	410.358
Acre	0	0	0	0	97.794	0%	1.576.700	1.330.600	855.951
AMAZÔNI A	85.541.356	30.367.785	35.711.585	4.203.060	8.732.614	48%	58.772.700	49.705.500	70.943.143

Fonte: COSTA (2000); INPE (2002); IBGE, (2004)

Os corredores mais importantes seriam os corredores Centro-Norte e Centro-Oeste Sudeste, que conduziriam aos portos de São Luís e Paranaguá (através da Ferronorte), respectivamente. Os portos de Santarém (PA) e Vila do Conde (PA) também teriam importância em razão das hidrovias Teles Pires-Tapajós e Araguaia Tocantins, respectivamente. O demais corredores teriam limitações de transporte pelas hidrovias.

O autor prevê que o asfaltamento da BR 163 terá um impacto significativo no avanço da soja sobre áreas de floresta, pois facilitará o acesso a áreas pouco desenvolvidas no Norte de Mato Grosso e Sudoeste do Pará. Os resultados do modelo de COSTA (2000), em que considera o asfaltamento da BR 163, mostram que as áreas de soja viáveis no Mato Grosso aumentariam cerca de 34% em relação ao modelo que não considera o asfaltamento, e cerca de 29% no estado do Pará. Esta avaliação é corroborada por LOVATELLI (AGROANALYSIS, DEZ 2002/JAN 2003): A BR 163 "Pavimentada, vai incorporar essa enorme e produtiva região ao agronegócio brasileiro".

Quanto às limitações climáticas, o autor calcula que cerca de 43% da área viável para soja podem ser restritas por problemas de seca (19%) ou excesso de chuvas (23%). O avanço para o norte pode ser limitado pelo excesso de chuvas. Entretanto, novas variedades adaptadas poderão ser criadas.

6.2.7 Conclusões sobre a demanda de soja

De acordo as análises realizadas por COSTA (2000), a soja deverá ocupar preferencialmente áreas já desflorestadas ou de cerrado, ao longo do arco do desflorestamento. O desflorestamento não passaria de 4% da área estimada para expansão da soja. Portanto, a expansão da soja não deverá provocar desflorestamento direto significativo, no caso de a BR 163 não ser asfaltada.

Em 1995, haviam cerca de 70,9 milhões de hectares de áreas em uso na Amazônia, sendo 49,7 milhões de hectares de áreas desflorestadas. A diferença (21,2 milhões de hectares) representaria o uso de cerrados.

Espera-se que o avanço da soja sobre áreas tradicionalmente ocupadas com pecuária irá provocar um "leakage" (fuga) das atividades menos capitalizadas (como a pecuária extensiva) para as áreas de floresta, o que implicará num desflorestamento indireto. Esta hipótese, porém, vai variar de estado para estado. Em Mato Grosso, onde o nível de terras ociosas é reduzido e também não há mais tanto espaço disponível para se expandir (a não ser ilegalmente), é bastante provável que o "leakage" ocorra sobre o sudoeste do Pará e sul do estado do Amazonas. O estado do Pará, por sua vez, apresenta imensas áreas desmatadas e ociosas (vide na Tabela 52, colunas 9 e 10, a diferença entre a área desflorestada em 1995 e área rural em atividade em 1995) e, por esta razão, não sofreriam tão cedo algum impacto com a expansão da soja. Embora no estado de Rondônia o nível de ociosidade não seja no mesmo nível do Pará, também é significativo. Um forte avanço da soja sobre os estados do Pará e Rondônia só provocaria "leakage" após a eliminação do nível da ociosidade.

De acordo com a Tabela 50 acima, a área plantada de soja no país deverá aumentar entre 10,7 e 22 milhões de hectares entre 2000 e 2020, respectivamente, nos cenários tendencial linear e exponencial, abrangendo 24,4 milhões de hectares e 35,7 milhões de hectares de área plantada em 2020, respectivamente.

Em termos de participação regional, observa-se na Tabela 51 que as regiões Sul e Sudeste praticamente estabilizaram a produção na década de 90 (crescimento anual de 1%), enquanto o Centro-Oeste sem o estado de Mato Grosso também mostra sinais de arrefecimento (crescimento de 2% ao ano). As regiões que apresentam maior dinamismo são as Norte e Nordeste, sendo que parte deste dinamismo da região Nordeste provém do Maranhão. Isto aumenta as perspectivas da Amazônia de absorver a maior parte do crescimento do plantio da soja.

Assume-se, no presente trabalho, que a Amazônia absorveria cerca de 75% da expansão da soja nos cenários avaliados (tendencial linear e exponencial). Assim sendo, a expansão da soja sobre a Amazônia abrangeria cerca de 8 milhões de hectares até 2020 no cenário de tendência linear e 16,5 milhões de hectares no cenário exponencial. Por ano, haveria uma pressão indireta (por leakage)sobre as florestas proporcional ao avanço da soja, ou seja, entre 4 mil km² e 8,3 mil km² por ano.

A principal diferença entre os valores dos cenários estimados no presente trabalho e os estimados por COSTA (2000) derivam do fato de que os cenários de COSTA(2000) consideraram todas as áreas economicamente viáveis para a produção de soja na Amazônia, com base no custo de transportes, sem considerar a demanda interna ou externa. Nos cenários aqui avaliados, considerou-se apenas as tendências de consumo nacional e mundial de soja para os próximos anos/décadas). De acordo com essas tendências, a área de soja necessária para o abastecimento interno e exportações seria inferior às estimativas de COSTA (2000). Entretanto, as conclusões deste autor sobre as áreas com maior potencial para a expansão da cultura foram utilizadas a fim de se avaliar os efeitos da expansão sobre o desflorestamento.

6.3 Demanda de carne bovina

De acordo com o trabalho mais recente sobre as causas do desflorestamento (MARGULIS, 2003), a pecuária de médio e grande porte seriam as principais causas do desflorestamento da Amazônia. A atividade, segundo o autor, é rentável (superaria, inclusive, a rentabilidade média do país) e apresentaria um crescimento autônomo, diferente das épocas em que dependia de incentivos e créditos subsidiados para crescer. A seguir são analisadas as relações da pecuária com o desflorestamento e as tendências futuras de crescimento baseadas, principalmente, na demanda interna de carnes.

6.3.1 Panorama da pecuária de corte no Brasil

Segundo a SUDAM/PNUD (1997), o panorama da bovinocultura de corte mundial é o de retração da produção nos principais centros de produção da Europa e da América do Norte, e uma pequena expansão na América do Sul, Ásia e Oceania.

A retração deriva da baixa taxa de lucratividade quando comparada à pecuária leiteira ou mesmo com outros produtos agrícolas e também em função das mudanças no padrão de consumo (a carne bovina possui altos teores de gordura, além do mal da vaca louca).

O resultado disto é que há uma tendência global em obter maiores vantagens comparativas, através da diminuição dos custos de produção e da melhoria da qualidade dos produtos. No Brasil, mais especificamente nas regiões Sul e Sudeste, os produtores procuram maior eficiência produtiva através da modernização das atividades de produção nos diversos níveis de produção (do campo ao processamento).

Esse processo de modernização, por sua vez, tem levado à adoção de uma nova logística de produção e distribuição, que inclui a expansão ou transferência das atividades de criação para outras regiões (Norte e Centro Oeste) onde o preço e a disponibilidade de terras são mais vantajosos, bem como o deslocamento da agroindústria para as proximidades dos principais centros produtores e consumidores.

Assiste-se assim, desde a década de 70, a uma expansão/transferência gradativa das atividades agropecuárias para as regiões Norte e Centro Oeste, e mais recentemente (década de 80) à expansão/transferência mais intensa da agroindústria de abate e frigorificação para essas regiões.

Segundo SUDAM/PNUD (1997), a agropecuária é uma atividade econômica em fase de modernização, com evolução moderada tanto na produção em campo quanto na produção industrial. Embora seja detentor do 2º maior rebanho bovino do mundo, estimado em 2001 em 176,4 milhões de cabeças (IBGE, 2004), ainda apresenta baixos índices de produtividade e baixos índices zootécnicos quando comparados à grande produtores mundiais. Isto deriva das práticas tradicionais de pecuária extensiva, em diversos estágios de modernização, enquanto nos países desenvolvidos prevalecem os sistemas confinados e semi-confinados, além dos altos índices de produtividade, zootécnicos e qualidade.

No Brasil, os segmentos mais modernos da agroindústria estão no eixo Sul-Sudeste, enquanto o Centro Oeste representa a zona de transição entre esta zona e a zona de produção mais atrasada representada pelas regiões do Norte e Nordeste.

Analisando-se as estatísticas de evolução do rebanho bovino entre 1991 e 2001, verifica-se que houve uma expansão moderada no país, com crescimento médio da ordem de 1,5% ao ano (16% acumulado). Esta expansão moderada é resultado direto da transferência de pecuaristas do Sul/Sudeste para as áreas de fronteira agrícola da Amazônia, principalmente nos estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins. Enquanto no Sul/Sudeste a expansão acumulada no período foi extremamente baixa (6% e 1% no Sul e Sudeste, respectivamente, no período 1991/01), com taxas anuais de crescimento em torno de 0,6% e 0,1%, respectivamente (o que revela uma produção se estabilizando), na Amazônia a expansão acumulada foi de 77%, com taxa anual de 5,9% ao ano, o que revela o dinamismo da região.

A participação dos estados Amazônicos no rebanho nacional cresceu de 19% em 1991 para 29% em 2001. Destacam-se os estados do Mato Grosso, com 11,3% do efetivo nacional (crescimento de 7,3% ao ano), seguido do Pará com 6,3% do efetivo nacional (crescimento de 5,2% ao ano), Tocantins, 3,7% do efetivo nacional (com taxa anual de crescimento de 4,2%) e Rondônia, 3,7% do efetivo nacional (taxa anual de crescimento de 8,9%). O

Maranhão também é um forte produtor da região (2,5% do efetivo nacional e crescimento anual de 1,3% ao ano). O Acre, apesar de participar com apenas 0,9% do efetivo nacional, apresentou uma taxa de crescimento de 15,3% ao ano no período. Os demais estados são considerados áreas de pecuária de baixo dinamismo e com fraca participação na oferta nacional de carne boyina.

A médio prazo, as regiões do Sul e Sudeste deverão adotar estratégias mais intensivas de produção (confinamento e semi-confinamento) ou mesmo de transferência para a Amazônia (onde há maior disponibilidade de terras a baixo custo), tendo em vista a sobrevalorização das terras de pastagens no Sul/Sudeste e o maior distanciamento físico entre as zonas de produção e os frigoríficos.

A Tabela 53 mostra a forte queda de unidades industriais de abate bovino maiores que 50.000 animais por ano no Sul e Sudeste, o forte crescimento destas unidades no Centro-Oeste, e moderado crescimento no Mato Grosso e Amazônia.

Tabela 53: Evolução da distribuição das unidades industriais de abate bovino com Inspeção Federal

Região	Abate de	> 100.000	Abate entr	e 50.000 e	Abate	anual entre	< 10.000	animais	TOTAL	
	animais/an	0	100.000 ani	imais/ ano	10.000	e 50.000	/ano			
					animais/	ano				
	1985	1998	1985	1998	1985	1998	1985	1998	1985	1998
SUDESTE	28	15	21	19	17	41	21	17	87	92
SUL	15	5	18	11	18	36	8	27	59	79
CENTRO-	0	14	12	23	11	31	0	4	23	72
OESTE										
AMAZÔNIA	0	5	8	10	5	18	0	1	13	34
MATO GROSSO	0	2	2	7	0	7	0	0	2	16

Fonte: IEL, CNA &SEBRAE (2000); ARRUDA, Z. J. & SUGAI, Y. (1994).

Segundo a SUDAM/PNUD (1997), como as mudanças nas tecnologias de produção só deverão ocorrer em um prazo relativamente longo, dado o baixo nível de difusão dessas tecnologias para o produtor, tudo leva a crer que a transferência de pecuaristas tradicionais do Sudeste e do Sul para a Amazônia deverá ser feita em função oferta de terras aptas à pecuária e de seu custo, dado que o imenso estoque de terras ainda disponíveis na Amazônia continuarão a ser as mais atrativas para a expansão da pecuária nacional. Enquanto os preços das terras para pastagens variam entre US\$ 362 a US\$1.061 nas regiões Sul e Sudeste, estas variam entre US\$ 113 a US\$250 nas Amazônia (preços médios de 1999, ANUALPEC, 2000).

Observa-se na Tabela 54 que a produção de carne para o consumo interno cresceu, entre 1991-2000, a uma taxa anual inferior à da população (1,2% contra 1,4%, respectivamente). Isto significa que houve uma diminuição da demanda em relação ao crescimento vegetativo da população, que pode ser em função de outros fatores como deslocamento na oferta de frangos e alterações no preço real da carne bovina.

Observa-se também, que a participação do rebanho Amazônico tem crescido continuamente em relação ao rebanho nacional e que a participação da Amazônia na produção de carnes cresceu de 13% para 20% da produção nacional entre 1991 e 2000. Este valor supera a participação da população da Amazônia na população total (12% da população nacional no período). Isto significa que a Amazônia já produz para atender o mercado nacional. Considerando que o consumo médio de carne na Amazônia em 2000 foi igual ao igual ao consumo nacional (i.e. 36,5 kg/hab.), a região teria produzido um excedente de 611 mil toneladas de carne em 2000, quantidade suficiente para o abastecimento do consumo de carne de 17 milhões de brasileiros naquele ano.

A maior parte deste excedente provém do estado de Mato Grosso e Rondônia. O estado do Pará, ao contrário destes, é importador de carnes (e de alimentos, em geral). A participação da população de Mato Grosso em relação à Amazônia em 2000 foi de 11,9%, enquanto a participação da produção de carnes foi de 43,3%. Isto explica em boa parte o excedente da região Amazônica. Com relação à Rondônia, a participação do estado na população da Amazônia foi de 6,6% em 2000, enquanto a participação na produção de carnes foi de 11,6%. Pará, conforme já visto, teve participação na população regional de 29,4% em 2000, enquanto sua participação na produção de carnes foi de 15,2%.

A pequena participação do estado do Pará na produção de carnes pode ser considerada uma outra prova da grande ociosidade das terras no estado, que podem estar servindo a objetivos outros que não a produção. Este estado detém cerca de 34% do desflorestamento acumulado na Amazônia em 2000, a maior parte utilizada como pastagens, e produz apenas 15,2 % da produção de carnes na Amazônia. Enquanto isto, Mato Grosso, que detém uma área menor (24,5% do desflorestamento acumulado em 2000), produziu 43,3 % da produção de carnes na Amazônia. Rondônia, que detém apenas 9,9% do desflorestamento acumulado na Amazônia em 2000, produziu quase a mesma quantidade de carne que o estado do Pará: 11,6% da produção em 2000.

São nestes estados (MT, PA e RO) que ocorrem as mais explosivas expansões da pecuária de corte por conversão de florestas em pastagens. Produziram cerca de 70% da carne Amazônica em 2000, para uma população de cerca de 50% da região, o que a coloca como região exportadora de carne para o Centro-Sul. Entretanto, todos os três estados apresentaram baixa eficiência de produção, apresentando índices baixíssimos de produção, quando comparados à região Sul/Sudeste do país.

Relacionando-se os dados de desflorestamento acumulado na década de 90 e os de efetivo de bovinos, observa-se uma correlação alta (Pará, índice de correlação 0,85; Rondônia, 0,97; e Mato Grosso, 0,99). Entretanto, se as taxas anuais de crescimento de bovinos são comparadas às taxas anuais de desflorestamento, as relações mostram-se de média a alta para o Mato Grosso (MT = 0,76) e negativas (PA= -0,37; RO= - 0,05). A explicação para isto é que enquanto no longo prazo o efetivo de bovinos é estável (e por isso as relações entre desflorestamento acumulado e efetivo de animais são altas), no curto prazo, apesar das taxas de desflorestamento serem constantes, as variações anuais do número de bovinos são muito bruscas (picos). De acordo com LIMA (1997), a oferta de bovinos é relativamente inelástica, enquanto a demanda por bovinos é relativamente elástica.

Tabela 54: Balanço da bovinocultura no Brasil

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Rebanho Brasil (milhões cab.)	152,14	154,23	155,13	158,24	161,23	158,29	161,42	163,15	164,62	169,88
Rebanho Amazônico (milhões cab.)	29,2	29,9	32,8	34,7	37,5	37,5	39,5	41,8	43,6	47,5
Rebanho Amaz/Rebanho Brasil %	19,2%	19,4%	21,1%	21,9%	23,3%	23,7%	24,5%	25,6%	26,5%	28,0%
Produção Bras. Carnes (10^3 ton. Eq. Carc.)	5.920	6.310	6.059	6.334	7.060	7.115	6.646	6.683	6.653	6.810
Produção Amazônica (10^3 ton. Eq. Carc.)	795	851	839	883	1.011	1.111	1.110	1.172	1.240	1.382
Prod. Amaz/Prod. Brasil %	13,4%	13,5%	13,9%	13,9%	14,3%	15,6%	16,7%	17,5%	18,6%	20,3%
Consumo interno (10^3 ton. Eq. Carc.)	5.585	5.868	5.608	5.958	6.773	6.835	6.359	6.313	6.112	6.210
Consumo per capita (kg/ano)	39,5	41,5	39,2	38,0	42,6	42,4	38,9	38,1	36,4	36,5
Exportação (10^3 ton. Eq. Carc.)	335	442	451	376	287	280	287	370	541	600
% exportação/produção	5,7%	7,0%	7,4%	5,9%	4,1%	3,9%	4,3%	5,5%	8,1%	8,8%
População humana (milhões hab.)	149,9	152,2	154,5	156,8	159	161,2	163,47	165,69	167,9	170,14
População Amazônica	17,6	17,9	18,3	18,8	19,1	19,5	19,9	20,3	20,7	21,1
% Pop Amaz/Pop Brasil	11,7%	11,8%	11,9%	12,0%	12,0%	12,1%	12,2%	12,3%	12,3%	12,4%

Fonte: ANUALPEC (2000)

6.3.2 Pecuária: demanda futura de carne e efeitos no desflorestamento da Amazônia Legal

O crescimento da população brasileira nos próximos anos, associado à urbanização e ao aumento da renda nacional, deverão promover um aumento significativo no consumo de

produtos de origem animal (MARTHA Jr & CORSI, 2001).

O consumo de carne bovina seria, principalmente, influenciado pela renda per capita da população, pelo preço da carne bovina e pelo preço das carnes substitutas (principalmente frango). De acordo com IEL, CNA & SEBRAE (2000), a relação entre o consumo da carne bovina e seu preço é medida pela elasticidade-preço da demanda. Os autores avaliaram os diversos trabalhos sobre a demanda da carne bovina. Constataram que a embora a demanda de carne bovina seja preço-inelástica no curto prazo, ela se torna elástica a longo prazo. Grosso

modo, no curto prazo se situaria em torno de -0,5 e no longo prazo, -1,0.

HOFFMANN (2000), usando dados da PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES (POF) de 1995-96 (IBGE,1996), analisou as relações entre categorias de despesas e renda familiar per capita e como estas variam. Segundo o autor, as elasticidades obtidas dos dados da POF são representativos de 9 regiões metropolitanas e, consequentemente, refletem o comportamento da população urbana do país em razão do fato de que 80% da população brasileira é urbana e reúne 90% da renda nacional. A elasticidade-renda (média de todos os contratos da renda) da consuma física da correa da primaira estimada foi da 0.442.

estratos de renda) do consumo físico de carne de primeira estimada foi de 0,442.

A projeção da demanda interna de carne bovina para 2020 pode ser obtida pela fórmula abaixo, conforme (IEL, CNA & SEBRAE, 2000), a qual estima o consumo futuro de alimentos através da taxa de crescimento populacional, da taxa de crescimento da renda e a elasticidade-renda, conforme segue:

$$C_t = C_0 (1+n*y+p) = C_0 [1+n*((PIB - p)/(1+p))+p]$$
(2)

Onde:

 C_t - é a quantidade consumida de carne bovina projetada para o ano t no país;

- C_0 é a quantidade de carne consumida no ano base no país (ano base 2000);
- **n** é a elasticidade-renda da demanda da carne no país;
- y é a taxa de crescimento de renda per capita esperada entre o ano base e o ano t;
- **p** é a taxa de crescimento da população entre o ano base e o ano t;
- PIB é a taxa de crescimento do produto interno bruto no país entre o ano base e o ano t.

Para estimar a projeção das taxas de crescimento do PIB, utilizou-se as projeções de Alvim (1998) para o PIB de 2005, 2010, 2015 e 2020. Alvim definiu dois cenários: inercial, em conformidade com as tendências em 1997, de baixo crescimento econômico, e o modificado, de alto crescimento. O modelo de projeção de Alvim condiciona o crescimento a três fatores principais: à poupança territorial (i.e. parte do PIB não consumida), à produtividade do capital (relação produto/capital) e às transferências ao exterior. De acordo com o cenário inercial, as taxas anuais de crescimento seriam de 1,48% de 2000 a 2005; de 0,81% de 2005 a 2010; 0,90% de 2010 a 2015; e de 0,86% de 2015 a 2020). No cenário modificado as taxas anuais de crescimento seriam de 5,26% de 2000 a 2005; de 4,42% de 2005 a 2010; 4,74% de 2010 a 2015; e de 4,89% de 2015 a 2020 (vide Tabela 56).

A população brasileira deverá crescer cerca de 23% nas próximas décadas (período 2000-2020), devendo chegar a 210 milhões em 2020. A estimativa do crescimento da população foi obtida do IBGE (2000). As taxas previstas são: 1,28% de 2000 a 2005; 1,15% de 2005 a 2010; 0,97% de 2010 a 2015; e de 0,80% de 2015 a 2020 (vide Tabela 56).

De acordo com as estimativas do modelo inercial, o consumo interno será de 7.628 mil toneladas equivalente carcaça em 2020 (i.e. 36,5 kg carne/per capita) e 10.585 mil toneladas equivalente carcaça em 2020 no cenário modificado (50,5 kg/ per capita). Considerou-se que as exportações ocorrem apenas no cenário de baixo crescimento (inercial), enquanto no cenário de crescimento mais acelerado (modificado) as exportações seriam prejudicadas em razão da forte demanda interna (vide Tabela 55).

O comportamento das exportações brasileiras de carne bovina representam uma pequena parte da produção e são marcadas por fortes oscilações, que decorrem tanto de fatores externos, dentre os quais destacam-se as restrições sanitárias e as políticas protecionistas, sobretudo da UE e NAFTA, como internos, destacando-se as políticas econômicas que invariavelmente desfavorecem às exportações através da valorização cambial. A atual desvalorização cambial

tem ajudado as exportações, mas à médio e longo prazo estas devem se estabilizar. Isto decorre do fato de que não há um mercado consumidor tão amplo para a carne bovina quanto ao que existe para as outras carnes. A não ser que haja uma revolução os hábitos alimentares mundiais, dificilmente haverá muito espaço para o crescimento das exportações brasileiras de carne bovina nas próximas décadas muito superiores à da década passada (541 mil toneladas equivalente-carcaça em 1999, ou seja, 8% da produção nacional). As exportações mundiais de carnes se mantiveram no mesmo patamar durante toda a década de 90, ou seja, cerca de 7 milhões de toneladas. A América do Norte, a América do Sul, a União Européia e a Oceania dividem de forma balanceada as exportações. Isto significa que o Brasil pode aumentar a sua competitividade e aumentar as exportações, mas não muito além do que alcançou em 2002 (750 mil toneladas, de acordo com o ICEPA, 2004). Entretanto, no cenário modificado, assumiu-se que as exportações de carnes chegariam a 1,2 milhões de toneladas em 2020, através de uma projeção linear das exportações na década de 90.

De acordo com as previsões do consumo interno de carne e das exportações, o efetivo bovino crescerá cerca 50,5 milhões de cabeças entre 2000 e 2020 no cenário inercial (i.e. de 170 milhões de cabeças em 2000 para 220,5 milhões de cabeças) e cerca de 94,6 milhões de cabeças no cenário modificado (i.e. atingirá 264,6 milhões de cabeças no ano de 2020.

Tabela 55: Projeção da produção de carne bovina e participação da Amazônia no incremento da produção no período 2000-2002

CENÁRIO INERCIAL	Co (10^3 t Eq. Carcaça)	n	PIB %	P %	Ct (10^3 t Eq. Carcaça)	Exportações (10^3 t Eq. Carcaça)	Produção total (10^3 t Eq. Carcaça)	Incremento da Produção 2000-2020 (10^3 t Eq. Carcaça)	Participação da Amazônia (35% incremento da produção) (10^3 t Eq. Carcaça)
2000				1,33%	6.210	750	6.810	3 /	3 /
2005	6210	0,442	1,48%	1,28%	6.646	719	7.365		
2010	6.646	0,442	0,81%	1,15%	6.986	877	7.863		
2015	6.986	0,442	0,90%	0,97%	7.320	1034	8.354		
2020	7.320	0,442	0,86%	0,80%	7.628	1192	8.820	2.010	703
CENÁRIO MODIFICADO	Со	n	PIB %	p%	Ct (10^3 t Eq. Carcaça)	Exportações (10^3 t Eq. Carcaça)	Produção total (10^3 t Eq. Carcaça)		Participação da Amazônia (35% incremento da produção) (10^3 t Eq.
					, ,			Carcaça)	Carcaça)
2000				1,33%	6.210	750	6.810	- ,	
2005	6210	0,442	5,26%	1,28%	7.205		7.205		
2010	7.205	0,442	4,42%	1,15%	8.183		8.183		
2015	8.183	0,442	4,74%	0,97%	9.313		9.313		
2020	9.313	0,442	4,89%	0,80%	10.585		10.585	3.775	1.321

Fontes: ANUALPEC (2000), ALVIM (1998); HOFFMANN (2000); IEL, CNA & SEBRAE (2000); IBGE (2000 b; 2004 b)

Tabela 56: Projeções do PIB, de acordo com o cenário inercial (baixo crescimento) e modificado (alto crescimento), e projeções da população

CENÁRIO INERCIAL	1997	1998	1999	2000	2005	2010	2015	2020
PIB Bilhões US\$ 1997	803	816	830	840	904	941	984	1027
Variação % a.a.		1,62%	1,72%	1,20%	1,48%	0,81%	0,90%	0,86%
CENÁRIO MODIFICADO	1997	1998	1999	2000	2005	2010	2015	2020
PIB Bilhões US\$ 1997	803	822	844	879	1136	1410	1777	2256
Variação % a.a.		2,37%	2,68%	4,15%	5,26%	4,42%	4,74%	4,89%
POPULAÇÃO	1997	1998	1999	2000	2005	2010	2015	2020
Projeção população brasileira:	163,47	165,69	167,9	170,14	181,341	192,04	201,52	209,7
variação população % (p)		1,36%	1,33%	1,33%	1,28%	1,15%	0,97%	0,80%

Fontes: ALVIM (1998); IBGE (2000 b)

6.3.3 Cenários para a expansão da pecuária na Amazônia

As principais consequências do aumento do efetivo sobre a Amazônia Legal deriva do fato de que esta região deverá absorver a maior parte do crescimento de efetivos no Brasil. Entre 1990 e 2000, a região Amazônica aumentou sua participação do efetivo nacional de 18% em 1990 para 28% em 2000. A participação da região na produção nacional de carne cresceu de 13,4% em 1990 para 20,3% em 2000, embora detivesse apenas 12,4% da população nacional. A região apresentou uma taxa de crescimento anual de efetivos entre 1990 e 2002 muito superior à das outras regiões (i.e. de 6,7% ao ano contra 0,5% ao ano no restante do país).

Para atender ao crescimento da demanda nacional de carnes, uma quantidade proporcional de áreas de pastagens (i.e. mantidas as condições atuais de produção) deverão ser acrescidas ao processo produtivo. Estimou-se (de acordo com a tendência linear) que a participação da Amazônia no incremento da produção nacional de carnes seria de 35% em 2020.

As taxas de abate (nº animais abatidos/efetivos, em %) são muito baixas na Amazônia (14%) em relação à média brasileira (21%), que por sua vez também é baixa em relação aos maiores produtores (i.e. EUA, 37%; Nova Zelândia, 40%; Austrália, Alemanha e Canadá, 30%; China, 28%, segundo Bliska e Guilhoto, 1999). O peso médio de abate e a densidade de pastagem também são muito baixas no Brasil e na Amazônia.

Consequentemente, permanecendo as mesmas condições de produção (i.e. peso médio da carcaça, taxa de abate e densidade de pastagem), para atender ao incremento da demanda de carne bovina nacional (na qual supõe-se que a Amazônia participará com 35% em 2020), de acordo com o cenário inercial, seria necessário um aumento anual de 17,4 mil km² de novas áreas de pastagens para atender à demanda em 2020, conforme Tabela 57. Caso as condições de produção atingissem a média nacional, este valor cairia para 9,6 mil km² por ano.

No cenário modificado (mantidas as condições de produção), haveria necessidade de 32,6 mil km² por ano de novas áreas de pastagens. Se atingisse as médias nacionais de produção, este valor seria reduzido para 18,0 mil km² por ano. A Tabela 57 apresenta os resultados destes cenários.

Com relação aos cenários inercial e modificado para os estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia, assumiu-se que as condições de produção destes estados seriam, em geral, as mesmas observadas na década de 90. Os resultados são apresentados nas Tabela 58, Tabela 59 e Tabela 60, respectivamente. No cenário inercial, as necessidades de aumento de área de pastagem para os estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia seriam de 7,6 mil km², 2,8 mil km² e 2,6 mil km² por ano, respectivamente. No cenário modificado, as necessidades de aumento de área de pastagem para os estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia seriam de 14,3 mil km², 5,3 mil km² e 4,9 mil km² por ano, respectivamente. Os valores encontrados para o cenário inercial são da mesma ordem de grandeza do desflorestamento verificado na década de 90.

Em resumo, de acordo com as projeções de crescimento do PIB até 2020, foram analisados dois cenários de crescimento de consumo de carnes no Brasil. Observou-se que a Amazônia vem absorvendo ano a ano uma grande parte do crescimento da produção nacional de carnes,

não só ao mercado regional mas também ao mercado nacional. Observou-se também que, mantidas as atuais condições de produção, seriam necessárias entre 348 mil km² e 653 mil km² de novas áreas de pastagens entre 2000 e 2020, conforme os cenários inercial e modificado de crescimento do PIB.

Como haverá pressão da expansão da soja nas áreas de cerrado da Amazônia, cultura mais competitiva que a pecuária, consequentemente haverá uma pressão muito maior sobre as áreas remanescentes de florestas da Amazônia num nível que ultrapassa as taxas anuais "aceitáveis" (só há repercussão na mídia nacional e internacional quando se ultrapassa um determinado nível de tolerância).

Tabela 57: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 na Amazônia

	PARTICIPAÇÃO DE 35%	N° ANIMAIS	PLANTEL	ÁREA DE	ÁREA DE	DEMANDA
	DA PECUÁRIA AMAZÔNICA	NECESSÁRIOS PARA	NECESSÁRIO	PASTAGEM	PASTAGEM	ANUAL DE
	NO INCREMENTO DA	ABATE	PARA	PARA ATENDER	PARA	PASTAGEM
	PRODUÇÃO NACIONAL DE		ATENDER AO	AO	ATENDER À	(KM2)
	CARNES ENTRE 2020-2000		ABATE	CRESCIMENTO	DEMANDA	
	(10 ³ TON)			DA	(km2)	
				DEMANDA(ha)		
CÁLCULO DA NECESSIDADE D	E ÁREA DE PASTAGEM NA AMA	AZÔNIA COM ÍNDICES ATU	JAIS DE PRODUT	IVIDADE DA REGIÃO	: TAXA DE ABAT	E DE 13,5% E 205
KG /ANIMAL E 0,73 DENS. PAST	Γ (CASO A AMAZÔNIA ABSORVI	ESSE 35% DA DEMANDA A	ATÉ 2020)			
CENÁRIO INERCIAL	703	3.423.357	25.382.863	34.771.045	347.710	17.386
MODIFICADO	1.321	6.430.708	47.681.201	65.316.714	653.167	32.658
CÁLCULO DA NECESSIDADE D	E ÁREA DE PASTAGEM NA AMA	AZÔNIA COM ÍNDICES NA	CIONAIS DE PRO	DUTIVIDADE: TAXA	DE ABATE DE 19	,6 E 210 KG
/ANIMAL E 0,89 DENSIDADE PA	STAGEM (CASO A AMAZÔNIA A	ABSORVESSE 35% DA DEI	MANDA ATÉ 2020)		
CENÁRIO INERCIAL	703	3.350.466	17.127.745	19.244.657	192.447	9.622
MODIFICADO	1.321	6.293.784	32.174.127	36.150.704	361.507	18.075

Fontes: ANUALPEC (2000), IBGE (1996); IBGE (2004)

Tabela 58: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 no Mato Grosso

	CÁLCULO DA NECESSIDA DENS. PAST (CASO O ES	PARTICIPAÇÃO DA PECUÁRIA DE MT NO INCREMENTO DA PRODUÇÃO DE CARNES DA	50% DO INCREMENTO N° ANIMAIS	DA DEMANDA DE CAR PLANTEL NECESSÁRIO PARA ATENDER AO	NE DA AMAZÔNIA A ÁREA DE PASTAGEM PARA ATENDER À	TÉ 2020) ÁREA DE PASTAGEM PARA	/ANIMAL E 0,73 DEMANDA ANUAL DE PASTAGEM (KM2)
		AMAZÔNIA ENTRE 2020- 2000 (10^3 TON)					
MT	CENÁRIO INERCIAL	352	1.674.609	11.048.253	15.219.057	152.191	7.610
MT	MODIFICADO	661	3.145.720	20.753.923	28.588.695	285.887	14.294

Fontes: ANUALPEC (2000), IBGE (1996); IBGE (2004)

Tabela 59: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 no Pará

	CÁLCULO DA NECESSIDADE DE ÁREA DE PASTAGEM NA AMAZÔNIA COM ÍNDICES DA REGIÃO: TAXA DE ABATE DE 10% E 210 KG /ANIMAL E 0,91 DENS. PAST (CASO O ESTADO ABSORVESSE 15% DO INCREMENTO DA DEMANDA DE CARNE DA AMAZÔNIA ATÉ 2020)								
PA			Nº ANIMAIS NECESSÁRIOS PARA ABATE		ATENDER À	ÁREA DE PASTAGEM PARA ATENDER À DEMANDA (km2)	DEMANDA ANUAL DE PASTAGEM (KM2)		
PA	CENÁRIO INERCIAL	106	502.383	5.151.421	5.660.903	56.609	2.830		
PA	MODIFICADO	198	943.716	9.676.842	10.633.893	106.339	5.317		

Fontes: ANUALPEC (2000), IBGE (1996); IBGE (2004)

Tabela 60: Resultado das projeções de demanda de pastagens para 2020 em Rondônia

	CÁLCULO DA NECESSIDADE DE ÁREA DE PASTAGEM NA AMAZÔNIA COM ÍNDICES DA REGIÃO: TAXA DE ABATE DE 11% E 210 KG /ANIMAL DENS. PAST (CASO O ESTADO ABSORVESSE 22% DO INCREMENTO DA DEMANDA DE CARNE DA AMAZÔNIA ATÉ 2020)								
RO		1 7 11 1 1 1 0 11 7 1 9 1 10	N° ANIMAIS NECESSÁRIOS PARA ABATE	NECESSÁRIO PARA ATENDER AO	ATENDER À	ÁREA DE PASTAGEM PARA ATENDER À DEMANDA (km2)	DEMANDA ANUAL DE PASTAGEM (KM2)		
RO	CENÁRIO INERCIAL	155	736.828	6.973.507	5.165.561	51.656	2.583		
RO	MODIFICADO	291	1.384.117	13.099.594	9.703.403	97.034	4.852		

Fontes: ANUALPEC (2000), IBGE (1996); IBGE (2004)

7 Cenários de Emissões Brutas de Gases de Efeito Estufa

Os cenários aqui desenvolvidos não têm por objetivo projetar as emissões futuras de longuíssimo prazo (i.e. de 50 a 100 anos), que interessam aos estudiosos em mudanças do clima, mas de curto prazo (2020) com vistas a se fazer uma análise de sensibilidade da combinação de determinadas forças, como políticas públicas (i.e. assume-se que o ITR não mudará), institucionais (i.e. as instituições continuarão com dificuldade em assegurar que a lei seja cumprida), tecnologias, e o aumento da população e da demanda de alimentos pelo mercado interno (i.e. função do aumento da população e do PIB) e externo (i.e. função do crescimento da população e renda externa) no desflorestamento e nas emissões de gases de efeito estufa. Por esta razão, foi utilizado um valor (default) de 100 t C de biomassa por hectare de florestas para facilidade de comparações (i.e. não é aqui utilizado como um valor médio).

Os cenários aqui desenvolvidos assumem que a maior parte do desflorestamento futuro advirá da expansão da pecuária para atender ao mercado interno e da fuga das atividades que foram deslocadas pela soja para as áreas de floresta. Portanto, a expansão da soja pode ser considerada uma proxy dos efeitos do deslocamento das atividades substituídas pela soja em áreas de cerrado para as áreas de florestas. O deslocamento das atividades por projetos de reforma agrária não foram considerados.

De acordo com os cenários de expansão da pecuária e da soja na Amazônia, foi montada uma tabela que considera os 8 possíveis cenários. A pecuária apresenta um peso maior do que a soja em todos os cenários. Observa-se o crescimento da renda e os níveis de produtividade da pecuária serão determinantes no desflorestamento futuro.

A expansão da pecuária no cenário modificado (maior crescimento da renda) associada aos níveis atuais de produtividade da pecuária (nível abaixo da média brasileira) teriam resultados catastróficos em termos de desflorestamento, independente de o cenário da soja ser linear ou exponencial. De acordo com estes cenários, as taxas anuais de desflorestamento do cenário (modificado) em que se mantém os níveis de produtividade da Amazônia, praticamente dobrariam em relação ao cenário (modificado) em que se altera os níveis atuais de

produtividade para um patamar equivalente à média nacional (alcançariam uma taxa anual entre 36,7 mil km² ano a 40,9 mil km² ano mantendo os mesmos níveis contra 22 mil km² a 26,3 mil km² por ano alterando-se para níveis mais altos). A diferença entre estes cenários revela a importância da produtividade no desflorestamento (i.e. da ineficiência).

As Tabela 61 e Tabela 62 mostram, ao todo, oito diferentes cenários, conforme a combinação entre as tendências de expansão da soja (i.e. linear e exponencial) e da pecuária (inercial e modificado). Assumiu-se que o crescimento da soja na Amazônia absorveria cerca de 75% da expansão nacional. A área de soja na coluna dois das duas tabelas representam esses 75% de expansão.

Tabela 61: Cenários de emissões de gases de efeito estufa mantendo-se as condições de produtividade da pecuária nos mesmos níveis atuais da região, em Gt C

	ÁREA DE EXPANSÃO DE PASTAGEM NA AMAZÔNIA (milhões ha)	ÁREA EXPANSÃO SOJA AMAZÔNIA(mi Ihões ha)	TOTAL ÁREA SOJA + PASTAGEM (milhões ha)	TAMENTO POTENCIAL ANUAL	ESTIMATIVA DE PERDA ANUAL DE BIOMASSA FLORESTAL em Gt C (média biomassa =100 ton. C/ha)
CENÁRIO INERCIAL PECUÁRIA + LINEAR SOJA	34,8	8,0	42,8	21.398	0,21
CENÁRIO INERCIAL PECUÁRIA+ EXPONENCIAL SOJA	34,8	16,5	51,3	25.636	0,26
CENÁRIO MODIFICADO PECUÁRIA + LINEAR SOJA	65,3	8,0	73,3	36.671	0,37
CENÁRIO MODIFICADO PECUÁRIA + EXPONENCIAL SOJA	65,3	16,5	81,8	40.908	0,41

Tabela 62: Cenários de emissões de gases de efeito estufa alterando-se as condições de produtividade da pecuária para níveis similares aos níveis nacionais atuais, em Gt C

	ÁREA DE EXPANSÃO DE PASTAGEM NA AMAZÔNIA (milhões ha)	ÁREA EXPANSÃO SOJA AMAZÔNIA(mi Ihões ha)	TOTAL ÁREA SOJA + PASTAGEM (milhões ha)	DESFLORES TAMENTO POTENCIAL ANUAL KM2/ANO	ESTIMATIVA DE PERDA ANUAL DE BIOMASSA FLORESTAL em Gt C (média biomassa =100 ton. C/ha)
CENÁRIO INERCIAL PECUÁRIA + LINEAR SOJA	19,2	8,0	27,3	13.635	0,14
CENÁRIO INERCIAL PECUÁRIA+ EXPONENCIAL SOJA	19,2	16,5	35,7	17.872	0,18
CENÁRIO MODIFICADO PECUÁRIA + LINEAR SOJA	36,2	8,0	44,2	22.088	0,22
CENÁRIO MODIFICADO PECUÁRIA + EXPONENCIAL SOJA	36,2	16,5	52,7	26.325	0,26

As projeções de expansão da soja na região para as próximas décadas mostram que esta cultura deverá ocupar grandes extensões de terras já cultivadas, principalmente, em áreas de cerrado e ao longo dos principais eixos de transportes. A combinação demanda externa e agrotecnologia (alta produtividade) responderiam pela maior parte desta expansão. Embora esta expansão não atinja áreas de florestas diretamente, indiretamente provocará desflorestamento em função do deslocamento de atividades menos competitivas que a soja (i.e. principalmente a pecuária de corte) para regiões de floresta (fenômeno conhecido por 'leakage' ou fuga), e por esta razão são consideradas integralmente na coluna 2 das Tabela 61 e Tabela 62.

Com relação à pecuária, a variável tecnológica apresenta uma conotação diferente da soja, em razão de ocorrer exatamente o contrário. A produtividade baixa no país como um todo (exceção à região Sul do país) e muito baixa na Amazônia fazem com que o aumento da produção seja essencialmente horizontal (baseado no aumento das áreas) e não no aumento por unidade de área, com conseqüências desastrosas para a Amazônia.

A solução para evitar uma verdadeira tragédia ambiental nas próximas décadas seria uma política pública efetiva de estímulo ao aumento da produtividade da pecuária no país como um todo e, principalmente, na Amazônia.

Independente dos cenários, estas culturas deverão responder pela maior parte das mudanças de uso da terra na Amazônia nos próximos anos.

8 Análise Dos Resultados

8.1 Políticas Públicas

Observa-se nas análises dos "impactos das políticas públicas no crescimento econômico e no desflorestamento da Amazônia" que, apesar da redução da participação do estado na economia regional no decorrer da última década em relação às décadas de 70 e 80, ainda é forte a presença do estado na economia regional (cerca de 50% do PIB regional no início da década de 90). Esta presença se dá de diversas formas, com consequências nas taxas de desflorestamento. Uma dessas formas seria a transferência de renda para a região via fiscal (incentivos fiscais, concentrados na Zona Franca de Manaus). Observa-se, ao longo das últimas décadas, que as receitas do governo têm sido sistematicamente inferiores às despesas. Neste caso, estas medidas podem ser consideradas positivas no combate ao desflorestamento, em razão de estimular especificamente a produção do setor industrial. Uma outra forma seria os altos gastos do governo para financiar a manutenção da máquina pública, através de gastos com pessoal e de consumo. Os investimentos diretos na formação bruta de capital fixo - FBCF e indiretos (através de financiamento da maior parte dos investimentos em FBCF do setor privado) também são elevados e inclui os investimentos em infra-estrutura e na formação de lavouras e pastos no setor rural.

Esta forte presença do estado no desenvolvimento econômico regional contribuiu para a expansão da capacidade produtiva e também age como fonte de demanda na região, através da geração de empregos, salários e outros gastos de custeio. Esse desenvolvimento econômico gera um círculo virtuoso, atraindo novos empreendimentos e gerando novos empregos. O crescimento da população e da renda regional tem, por sua vez, relação direta com a demanda de alimentos. A região sempre foi importadora de alimentos. Porém, na década de 90, com o crescimento da produção em determinados segmentos, como a soja e a pecuária, a região deixa de ser importadora e passa a ser "exportadora" destes produtos. Como a produtividade da pecuária de corte na região é muito baixa, o aumento da produção de carne bovina tem se baseado principalmente no aumento das áreas de pastagens, com conseqüências diretas nas taxas de desflorestamento.

Quanto à suposição de que a política de crédito rural para custeio e comercialização financiam a colonização das terras na Amazônia, os dados revelam que é improvável que isto tenha ocorrido na década de 90 na Amazônia. É pequena a participação do crédito de custeio nas despesas totais da produção agrícola, bem como os preços pagos ao produtor pelo mercado estiveram sempre acima dos preços mínimos dos produtos agrícolas de acordo com a política de garantia de preços mínimos (PGPM). Entretanto, a disponibilidade de recursos para investimentos na produção rural, através do FINAM, fundos constitucionais (FNO e FCO) e crédito rural para investimento mostram estreita relação com o incremento anual do desflorestamento. Isto decorre do fato destes recursos serem destinados, preferencialmente, para as áreas em expansão situadas em regiões de fronteira agrícola, onde ocorre o desflorestamento. O total de recursos aplicados em investimentos no setor rural por unidade de área desflorestada anualmente (por estado e para a Amazônia) para o período 1991-1999 mostram-se significativos e são significativos em relação ao preço de venda de terras de pastagens. Infere-se, portanto, que estes recursos para investimento poderiam estar financiando a expansão das áreas de pastagem na Amazônia.

A política fundiária, através dos projetos de colonização e reforma agrária, tem enfatizado a desapropriação de terras para reforma agrária na Amazônia, embora o estado seja o maior detentor de terras (devolutas) da região. Esta política tem sido considerada como positiva em relação ao desflorestamento (na mitigação deste), em razão de se implementar os projetos de reforma agrária em áreas já desflorestadas. Entretanto, esta suposição deve ser considerada com cautela em razão de não se contabilizar a fuga (deslocamento) das atividades substituídas para as áreas de fronteira. Considerando-se a magnitude das áreas de assentamento realizadas na década de 90 na Amazônia (equivalente a cerca de 20% da área desflorestada entre 1988 e 2000), é provável que estas fugas tenham ocorrido na mesma magnitude para as áreas de fronteira (apropriação de terras devolutas seguida de desflorestamento), em razão se aumentarem as expectativas de demanda por terras geradas pela própria demanda do governo (cria-se um círculo vicioso).

Com relação à influência das políticas setoriais e macroeconômicas no desflorestamento, estas decorrem em razão da terra agrícola ser considerada um ativo de capital líquido (pode ser convertido em dinheiro num prazo curto de tempo). A procura pelo ativo terra cresce durante o ciclo ascendente da economia e decresce nos períodos de crise. As políticas econômicas e agrícolas têm impacto direto no mercado de terras. O crédito agrícola foi a variável

determinante nas expectativas de obtenção de quase-rendas com a terra até 1982. A partir de então, os eventos macroeconômicos (marcados pelas incertezas do governo de honrar seus compromissos com a dívida pública, controle da inflação e crescimento econômico) predominaram. Os dados mostram uma moderada relação dos preços da terra com as taxas anuais de desflorestamento. Observou-se no Censo Agropecuário de 1995/96 um imenso estoque especulativo de terras ociosas e semi-ociosas, principalmente nos estados do Pará e Rondônia, que não estavam em atividade em 1995 (diferença entre o desflorestamento acumulado e a área aberta efetivamente utilizada). As atuais políticas de imposto territorial rural - ITR contribuem para este estado de ociosidade, uma vez que o ITR não funciona como um instrumento efetivo de intervenção reguladora do mercado de terras (não pune as terras ociosas). O uso especulativo da terra pode, portanto, ser considerado uma das causas do desflorestamento.

A concentração de terras, sobretudo ociosas e com finalidades especulativas, associada à falha do ITR como instrumento de intervenção reguladora do mercado de terras, à demanda de terras para reforma agrária e à disponibilidade de recursos para investimentos, atuam como forças subjacentes do desflorestamento.

8.2 Políticas ambientais

Não há dúvidas de que houve um enorme avanço institucional no setor ambiental nas últimas décadas, cujos principais marcos foram a Lei 6938/81, que criou a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e respectivos instrumentos para sua efetivação. Em meados da década de 80, foi criado o Programa Nossa Natureza, tendo por objetivo uma "nova" política ambiental, destacando-se a criação do IBAMA (agência responsável pela fiscalização e controle ambiental no nível federal). Apesar da denominação "novo", o modelo de ação do governo ainda era predominantemente corretivo no final da década de 80. A questão do federalismo e das competências concorrentes contribuíram para a geração de conflitos, principalmente quanto ao licenciamento ambiental, e interpretações diversas da lei.

Na década de 90, o modelo de ação do governo passa a incorporar o conceito (preventivo) de desenvolvimento sustentável, através da implantação do PPG7, uma parceria do governo com a comunidade internacional visando a construção de soluções que promovam a conservação

das florestas brasileiras, o aproveitamento econômico e a melhoria da qualidade de vida das populações locais.

O programa é constituído de 5 linhas de ação, destacando-se a "Conservação de Áreas Protegidas", que envolve a proteção e manejo dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida das populações locais. Os principais projetos são: as reservas extrativistas (RESEX); proteção às populações e às terras indígenas da Amazônia (PPTAL); os corredores ecológicos e o projeto áreas protegidas da Amazônia (ARPA), de preservação, que prevê a criação e consolidação de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, tendo por meta proteger 10% da Amazônia até 2010.

Da mesma forma que houve avanços, a falta de consenso sobre conceito, metodologia, função e uso do Zoneamento Ecológico e Econômico - ZEE praticamente paralisaram os estudos que começaram em meados da década de 90. Os financiadores, por um lado, queriam que o ZEE servisse à identificação de áreas de preservação, solução de conflitos de uso e ao financiamento de atividades produtivas sustentáveis, enquanto os governos federal e estadual o queriam para fins de planejamento do desenvolvimento. As conseqüências deste embate foram a pouca aplicação dos conhecimentos adquiridos nos ZEEs de Mato Grosso e Rondônia no ordenamento do uso do solo, as taxas de desflorestamento mantiveram-se elevadas, as políticas setoriais de infra-estrutura do PPA prosseguiram (pararam por falta de verbas em alguns casos ou foram embargadas pelo Ministério Público), novas cidades surgiram e a economia regional seguia reproduzindo o mesmo modelo do país.

8.3 Fragilidade institucional

Apesar de ter uma legislação moderna e adequada sobre política fundiária e ambiental, haveria um descompasso entre a Lei e a ordem. Com relação a questão da apropriação das terras devolutas, a Constituição, apesar de clara, não é cumprida: "Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião" (art.191, parágrafo único); "a destinação de terras públicas será compatibilizada com o plano nacional de reforma agrária" (art. 188); e "A alienação ou a concessão, a qualquer título, de terras públicas com área superior a dois mil e quinhentos hectares a pessoa física ou jurídica, ainda que por interposta pessoa, dependerá de prévia aprovação do Congresso Nacional. (art. 188, § 1°). Entretanto, o que se vê nos dados de

cadastro do INCRA (2003), proxy da privatização das terras devolutas da Amazônia, é que cerca de 659 mil km² ou 65,9 milhões de hectares de novas propriedades (cerca de 13% da área da Amazônia Legal) foram apropriadas do patrimônio público na região no período 1992-1998. Cerca de 81%, 82% e 38% das transferências ocorridas nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, respectivamente, foram relativas à propriedades com área superior a 1.000 hectares.

A legislação sobre política fundiária proíbe a transferência de terras devolutas superiores a 2.500 ha sem autorização do Senado. Entretanto, observa-se nestes dados que as transferências de propriedades com área superior a 2.000 ha somaram cerca de 31 milhões de hectares (310 mil km²) no período 1992-1998 (quase 50% das transferências de terras devolutas para o domínio privado no período). As maiores de 5.000 ha somaram cerca de 21 milhões de hectares no período (quase 1/3 das transferências). Estas categorias apresentaram estreita relação com o desflorestamento no período avaliado. Estas correlações altas indicam que a grilagem seria uma importante força motriz atuando no desflorestamento.

A legislação ambiental, por sua vez, também é clara sobre as condições para a realização do desflorestamento: o inciso XVII do art. 2º da Resolução nº 11/86 estabelece que "os projetos agropecuários que contemplem áreas acima de 1.000 ha devem requerer licença ambiental para a sua localização, instalação, ampliação e operação". Entretanto, o que se observa no incremento dos cadastros de propriedades do INCRA entre 1992 e 1998 é que seria improvável que as 7,7 mil propriedades cadastradas com área superior a 1.000 ha estabelecidas neste período tenham requerido qualquer licença ambiental para se estabelecerem nos estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará (INCRA, 2003). Com relação à Instrução Normativa Nº 3/2002, observou-se que a soma das licenças para desmatamento concedidas pelo IBAMA no período 1999/2000, 2000/2001 e 2001/2002 representaram apenas 9%, 14% e 7% do desflorestamento ocorrido nestes períodos, conforme dados do COMON (IBAMA, 2004). Quanto à Portaria 94/02, que dispõe sobre o sistema de licenciamento único na Amazônia, as taxas de desflorestamento do INPE não revelaram qualquer alteração significativa desde a sua implantação. Pelo contrário, as taxas subiram nos últimos anos, inclusive no Mato Grosso, desde que o sistema foi implementado (exceção do período 99/00). A Lei 9605/98 e Decreto nº 3179/99 - Lei de Crimes Ambientais, que considera crime contra a flora: destruir ou danificar florestas em áreas de preservação permanente e de reserva legal, bem como queimar florestas, também não vem sendo aplicada.

De acordo com a análise dos dados disponíveis, as áreas de preservação ambiental e de reserva legal já estariam sendo invadidas pelo desflorestamento nos estados de Mato Grosso e Rondônia.

O imposto territorial rural - ITR, que deveria agir como um mecanismo regulador do mercado de terras, através da inibição ao estoque especulativo de terras, não tem sido aplicado com eficiência. A sonegação é elevada e falta de um mecanismo eficiente de controle das informações. De acordo com os dados do ITR de 1997 da região Norte, estima-se que os valores declarados de Valor da Terra Nua - VTN, sobre o qual incidem os impostos, tenham sido 75% abaixo do real valor de mercado.

Os instrumentos jurídicos para fazer valer a lei são adequados e modernos. As tecnologias também existem para se fazer o controle. O estado sabe exatamente a origem dos problemas. A razão para esta fragilidade do estado ainda é uma incógnita. Podem variar de questões geopolíticas (de consolidar a ocupação da fronteira), políticas (proteção aos correligionários políticos) ou mesmo de conivência das instituições com as infrações.

De acordo com LEROY & SILVESTRE (2003), a ilegalidade e a impunidade reinam na região fronteira e são acobertadas por diferentes setores do poder público (legislativo, executivo e judiciário), seja por morosidade, seja por cumplicidade tácita. Haveria ainda uma intrincada rede de relacionamentos que envolveria empresas, cartórios, políticos e funcionários de diversos escalões e diversos setores dos órgãos públicos, cada qual praticando ilegalidades em suas esferas de ação, que contribuem para o funcionamento do todo. Em resumo, uma terra sem lei.

A fragilidade das instituições, interagida com as demais forças, se constituiria, portanto, em uma das principais forças subjacentes do desflorestamento.

8.4 Nível tecnológico

Quanto à questão tecnológica, observa-se na maioria nos estados da Amazônia que, em geral, o aumento da produção tem se baseado principalmente na abertura de novas áreas de florestas. O estudo da produtividade total dos fatores -PTF mostra que praticamente não houve variação

deste indicador na região nas últimas décadas, exceção feita ao estado Mato Grosso, ao mesmo tempo em que a produção destes estados cresceu significativamente neste período. Observou-se também que à medida que se aumenta o tamanho da propriedade diminui-se a produtividade. É imensa a ociosidade das propriedades maiores do que 1.000 ha, grupo que concentra a maior parte das terras privatizadas na Amazônia.

Com relação às principais culturas na Amazônia na atualidade (i.e. soja e pecuária de corte), o fator tecnológico tem forte influência sobre o desflorestamento tanto quando o nível tecnológico é muito alto quanto quando o nível é muito baixo. No caso de produtos que incorporam alta tecnologia e se tornam competitivos no mercado internacional, como o caso da soja, e apresentam fortes tendências de expansão em função da demanda internacional, a grande disponibilidade de terras faz da Amazônia o espaço natural para esta expansão. No caso de atividades que apresentam nível baixo de tecnologia, como a pecuária extensiva, o aumento da demanda interna de carne bovina é suprido através do aumento das áreas de pastagem, com fortes consequências diretas no desflorestamento.

8.5 Aspectos sócio-econômicos

8.5.1 Demanda de madeira

Com relação à importância da extração de madeira no desflorestamento, existiria um lapso de tempo entre a extração de madeira e o desflorestamento, que pode ser de até 10 anos. Entretanto, assumiu-se que a extração de madeira ocorre no mesmo ano em que a área é desflorestada e relacionou-se com os dados de biomassa extraída publicados pelo IBGE (2002). A análise das relações entre os dados disponíveis extração vegetal (madeira, lenha e carvão) e desflorestamento revelam que as relações são fracas. A maioria da madeira extraída viria de áreas de desbaste seletivo. A extração de madeira, portanto, teria um impacto ambiental em termos de degradação florestal mas não em relação ao desflorestamento.

8.5.2 Demanda de soja

A área plantada de soja no país deverá aumentar entre 10,4 e 21,7 milhões de hectares entre 2001 e 2020, abrangendo uma superficie total entre 24,4 milhões de hectares e 35,7 milhões de hectares de área plantada em 2020, respectivamente, conforme os cenários tendencial linear e exponencial avaliados neste trabalho em função das tendências de consumo dos mercados interno e externo.

De acordo com as estimativas, a soja deverá preferencialmente ocupar áreas já desflorestadas ou de cerrado, ao longo do arco do desflorestamento. As regiões mais interessantes para a cultura estariam concentradas, principalmente, nas áreas de cerrado (partes de MT, RO, TO e MA) já ocupadas e providas por uma boa infra-estrutura de transportes. Portanto, a expansão da soja não provocaria, em sua maior parte, desflorestamento direto. Entretanto, o avanço da soja sobre áreas tradicionalmente ocupadas com pecuária poderia provocar desflorestamento indireto, através da fuga das atividades menos capitalizadas (como a pecuária extensiva) para as áreas de floresta, na mesma ordem de grandeza. Se a Amazônia assumisse toda a expansão da soja, haveria um impacto indireto da mesma ordem que a necessidade de aumento de área cultivada, ou seja, entre 10,4 e 21,7 milhões de hectares em 20 anos.

8.5.3 Demanda de carne bovina

O crescimento da população brasileira nos próximos anos (aumento previsto de 23% até 2020), associado à urbanização e ao aumento da renda nacional, deverão promover um aumento significativo no consumo de produtos de origem animal, principalmente carne bovina (MARTHA Jr & CORSI, 2001).

Dois cenários de crescimento de consumo de carnes no Brasil foram analisados neste trabalho (inercial e modificado), conforme as projeções de crescimento da população, da elasticidade renda da demanda de carne bovina e do PIB até 2020. Pressupôs-se em 35% a participação da Amazônia no incremento da produção nacional de carnes entre 2000 e 2020. De acordo com as estimativas, o incremento do consumo interno deverá variar entre 2 milhões de toneladas equivalente carcaça em 2020 (i.e. 36,5 kg carne/per capita) e 3,76 milhões de toneladas equivalente carcaça (50,5 kg/ per capita). A Amazônia absorveria 35% deste incremento.

De acordo com o cenário de baixo crescimento do PIB (cenário inercial), mantidas as condições atuais de produtividade da Amazônia (i.e. peso médio da carcaça, taxa de abate e densidade de pastagem), cerca de 17,4 mil km² de novas áreas de pastagens teriam de ser criadas anualmente na Amazônia para atender à demanda de carne bovina em 2020. Caso as condições de produtividade alcançassem a média nacional, este valor cairia para 9,6 mil km² por ano. No cenário de maior crescimento do PIB (cenário modificado), haveria necessidade de 32,6 mil km² por ano de novas áreas de pastagens na Amazônia. Se atingisse as médias nacionais de produtividade, este valor seria reduzido para 18,0 mil km² por ano.

9 Conclusões

Ao contrário do que supõe MARGULIS (2003), que a dinâmica atual de ocupação teria se tornado eminentemente endógena (i.e. teria criado vida própria), as análises mostram que o estado e as suas instituições ainda desempenham um papel relevante no desflorestamento, seja participando ativamente no desenvolvimento econômico regional, seja passivamente através da fragilidade das instituições em fazer respeitar a legislação e fundiária.

A participação (indireta) do estado no desflorestamento se revela de diversas formas, destacando-se: os gastos de pessoal e consumo, que aumentam a renda regional e a demanda de alimentos; os investimentos próprios e financiamentos concedidos ao setor privado na formação bruta de capital fixo, que aumentam a capacidade produtiva a longo prazo, incluindo financiamento para investimento de novas áreas de produção agropecuária; a ausência de uma política fundiária que, na falta de uma política clara de transferência de terras para o domínio privado perde grandes extensões de terras devolutas para a grilagem; as desapropriações de terras para reforma agrária, que não consideram o deslocamento dos antigos agentes para novas áreas de fronteiras; a não utilização do ITR como um mecanismo regulador do mercado de terras e de política de reforma agrária; as políticas setoriais e macroeconômicas que transformam a terra em ativo alternativo a outros ativos líquidos e estimulam a apropriação de terras com fins especulativos.

O estado contribui também para o desflorestamento através da fragilidade das instituições em fazer valer as leis sobre impostos territoriais rurais (ITR), meio ambiente, política fundiária (órgãos de terra e cartórios de registro de imóveis), que tornam as terras devolutas e as florestas vulneráveis aos agentes individuais (i.e. grileiros, especuladores, pecuaristas, madeireiros etc).

Quanto à questão tecnológica, observa-se na maioria nos estados da Amazônia que o aumento da produção tem se baseado principalmente na abertura de novas áreas de florestas. O estudo da produtividade total dos fatores -PTF mostra que praticamente não houve variação deste indicador na região nas últimas décadas, exceção feita ao estado Mato Grosso, ao mesmo tempo em que a produção destes estados cresceu significativamente neste período. Observouse também que à medida que se aumenta o tamanho da propriedade diminui-se a

produtividade. É imensa a ociosidade das propriedades maiores do que 1.000 ha, grupo que concentra a maior parte das terras privatizadas na Amazônia.

Com relação às principais culturas na Amazônia na atualidade (i.e. soja e pecuária de corte), o fator tecnológico tem forte influência sobre o desflorestamento tanto quando o nível tecnológico é muito alto quanto quando o nível é muito baixo. No caso de produtos que incorporam alta tecnologia e se tornam competitivos no mercado internacional, como o caso da soja, e apresentam fortes tendências de expansão em função da demanda internacional, a grande disponibilidade de terras faz da Amazônia o espaço natural para esta expansão. No caso de atividades que apresentam nível baixo de tecnologia, como a pecuária extensiva, o aumento da demanda interna de carne bovina é suprido através do aumento das áreas de pastagem, com fortes consequências diretas no desflorestamento.

Quanto aos aspectos sócio-econômicos, a extração de madeira revelou ter pouca influência nas taxas de desflorestamento anual, uma vez que a maior parte da madeira e derivados proveriam de áreas de desbaste seletivo. Haveria, entretanto, um impacto indireto desta atividade no desflorestamento, em razão das estradas que são abertas nas áreas de florestas para a extração da madeira, através das quais as áreas de florestas em terras devolutas tornam-se vulneráveis à apropriação e ao desflorestamento.

No caso da soja, a combinação das condições sócio-econômicas (aumento da demanda mundial de alimentos em função do aumento da população e da renda) com fatores como agrotecnologia, políticas públicas e fragilidade institucional teriam um impacto indireto significativo na floresta amazônica. A variável tecnológica tornou a soja competitiva no mercado internacional, o que faz com que o país produza não apenas para atender ao mercado interno, mas principalmente ao mercado externo (i.e. mais de 60% da produção de soja e derivados foi destinada ao mercado externo na década de 90). A promessa de um mercado globalizado para os próximos anos e décadas, com a economia mundial apresentando tendências de crescimento, com barreiras tarifárias e não tarifárias reduzidas, associado à competitividade da soja brasileira, tornam imensas as possibilidades de expansão da soja na Amazônia nos próximos anos, embora haja grandes extensões de terras ociosas no Centro-Sul do país. Esta distorção decorre, principalmente, das falhas de políticas de governo na cobrança de ITR (imposto territorial rural), que de tão baixos estimulam a especulação, a concentração e a ociosidade das terras (os preços médios das terras brasileiras são

relativamente altos em comparação à outros países). Estas condições de concentração, alta demanda e preço alto das terras têm reflexo sobre a Amazônia, uma vez que a pressão da demanda se desloca na direção de terras disponíveis e de preços mais acessíveis. Estas condições associadas à política de "fechar os olhos" para as infrações ambientais, acabam direcionando a cultura para a Amazônia. Embora as tendências de expansão não apontem para as áreas de florestas, a expansão teria influência indireta no desflorestamento por causa do deslocamento das atividades menos competitivas que a soja para as áreas de fronteira agrícola.

Com relação à pecuária, a combinação das condições sócio-econômicas (aumento da demanda interna em função do aumento da população e da renda) com fatores como baixa agrotecnologia, políticas setoriais (recursos para investimento) e fragilidade institucional teriam um impacto direto significativo na floresta amazônica. A variável tecnológica apresenta uma conotação diferente da soja. A produtividade é baixa no país como um todo (exceção à região Sul do país) e baixíssima na Amazônia. O mercado interno deverá responder pela maior parte da demanda de carne bovina nos próximos anos (décadas), em razão do aumento da população e da renda. Como a elasticidade-renda do consumo físico de carne á elevado (cerca de 0,5), isto significa que o crescimento da renda per capita será um dos fatores determinantes da expansão da pecuária de corte nos próximos anos/décadas. Esta expansão será mais ou menos intensificada conforme o nível agrotecnológico utilizado. A Amazônia deverá absorver uma grande parcela deste aumento da produção nacional, em razão da grande disponibilidade de terras, da fragilidade das instituições em relação às infrações na legislação ambiental e fundiária, incluindo ITR. A globalização deverá ter um efeito pequeno na produção de carne bovina brasileira nos próximos anos, em razão de as exportações mundiais serem tradicionalmente pequenas e de estarem relativamente estáveis há muitos anos. Os principais países consumidores seriam também produtores (i.e. Argentina, EUA, UE, Austrália etc.), o que deixa pouca margem para a exportação de carnes brasileiras (as exportações brasileiras só cresceriam se deslocassem o mercado cativo de alguns países exportadores ou houvesse mudanças de hábitos na alimentação mundial).

Os cenários analisados pressupõem que não haveria mudanças significativas nas políticas fundiárias e ambientais, ou seja, o estado continuaria praticamente ausente, respondendo apenas a pressões localizadas. Permanecendo as condições do passado recente, os diferentes cenários indicam que a Amazônia deverá assumir uma parcela significativa da produção de

alimentos para o mercado interno e externo, principalmente de carne bovina e soja, as quais deverão ser as principais atividades da região nas próximas décadas. O nível de produtividade da pecuária será decisivo nas emissões futuras. Nestas condições, o desflorestamento anual e respectivas emissões (futuras) de gases de efeito estufa deverão variar entre 0,14 Gt C a 0,41 Gt C em 2020 (assumindo-se um valor médio de biomassa acima do solo de 100 toneladas de carbono por hectare), de acordo com os cenários para a expansão da pecuária e da soja. O pior cenário seria a combinação do cenário modificado da pecuária (alto crescimento da renda - PIB e baixos níveis de produtividade da pecuária de corte bovina), com o cenário de expansão exponencial da soja (emissões de 0,41 Gt C ano). O melhor cenário seria a combinação do cenário inercial da pecuária (de baixo crescimento do PIB, com níveis melhores de produtividade da pecuária) com o cenário de tendência linear de crescimento da soja (0,14 Gt C ano). Apesar de não permitirem visões de longo prazo compatíveis com os cenários globais de mudanças climáticas, os cenários estudados para 2020 revelam o peso de fatores como a agrotecnologia, aumento da população (brasileira e mundial) e da renda (nacional e global) no desflorestamento.

Em síntese, as análises deste trabalho confirmaram a hipótese de que o desflorestamento é decorrente de um conjunto de forças subjacentes identificadas: políticas públicas (econômicas e ambientais), institucionais (fragilidade), agrotecnológicas e sócio-econômicas (i.e. população, renda, demanda de alimentos), que combinam entre si e agem sinergisticamente no desflorestamento da Amazônia.

10 Considerações gerais

Observa-se um comportamento dualista do estado e de suas instituições. Na área ambiental, enquanto discute-se Agenda Positiva para Amazônia, Agenda XXI, Gestão Compartilhada, Transversalidade etc (embora importantes por incorporarem conceitos de desenvolvimento sustentável), por outro lado as instituições fecham os olhos para as infrações ambientais na região (i.e. desflorestamentos não autorizados). Na área fundiária, o mesmo se repete. Enquanto o INCRA lança o Livro Branco da Grilagem, sobre as ações do governo na recuperação de milhões de hectares de terras devolutas na Amazônia, por outro trabalha como uma verdadeira indústria de transferência de terras devolutas para o domínio privado, cadastrando e/ou titulando terras devolutas que foram privatizadas irregularmente.

Leis e tecnologias adequadas para administrar, fiscalizar e controlar os bens públicos e privados existem, mas falta vontade política e tudo funciona precariamente. Poder-se-ia atribuir parte deste "não funcionamento" a conflitos de competência (entre governos federal, estadual e municipal), mas que, em princípio, já estariam sendo resolvidos através da política de gestão compartilhada. Existiria também a questão da "competição regulatória" entre os municípios, mas a verdadeira razão para a inércia do estado ainda permanece uma incógnita.

As pressões das organizações não governamentais, da sociedade e do Ministério Público, entretanto, têm forçado o governo a tomar algumas decisões sérias, como as que paralisaram as obras da BR 163, da hidrelétrica de Belo Monte, a que manteve a MP que altera as áreas de reserva florestal de 50% para 80% entre outras. No mais, a maioria das medidas são natimortas.

O governo age na contramão da solução dos verdadeiros problemas quando lança (ou aceita passivamente) uma cortina de fumaça sobre as causas reais do desflorestamento quando, por exemplo, identifica como causas principais do desflorestamento variáveis simples que, na realidade, não passam de fatores secundários, tais como a extração de madeira, estradas e pequenos agricultores.

Faltam ações positivas para a Amazônia, destacando-se a falta de uma política clara de transferência/privatização de terras devolutas, de uma política de incentivo ao aumento do nível agrotecnológico em todo o país, de aperfeiçoamento nas regras do ITR, que desestimule a especulação, a concentração e a ociosidade das terras no país como um todo, que permita o acesso a quem realmente quer produzir. Não adianta estabelecer uma política isolada de financiamento de terras, com um mercado ide terras inflacionado devido à concentração de terras e a ineficiência do ITR como mecanismo regulador. Faltam políticas mais agressivas de fortalecimento das instituições, uma vez que não haveria desflorestamento na região se as instituições cumprissem seu papel de fiscalização e controle.

11 Referências

ABIOVE, 2004, *Capacidade Instalada de Processamento de Oleaginosas*. http://www.abiove.com.br/capaci.html

ACORDO SUDAM/PNUD, 2001, Cenários Sociais para a Amazônia Legal -2000/2010, Projeto BRA/96/025, Belém.

ADA, 2004, *Demografia/Situação demográfica*, http://www.ada.gov.br/amazonia/processo_povoamento.asp

AGRIANUAL, 2000, Anuário da Agricultura Brasileira. FNP Consultoria & Comércio.

ALLEGRETTI, M. H. 2002, *Política Ambiental para a Amazônia: Controle do Desflorestamento e Valorização Econômica da Floresta - Fundamentos e Resultados -1999-2002*. http://www.worldbank.org/rfpp/news/debates/allegretti.pdf.

ALENCAR, A. C.; NEPSTAD, D. C.; & HAYASHI, S. 2002. Spatial and Temporal Distribution of Selective Logging in Eastern Amazon Using Visual Interpretation Analysis of Satellite Images. In: *Working Forests in the Tropics: Conservation through Sustainable Management*. http://conference.ifas.ufl.edu/tropics/abstracts.pdf

ALSTON, L., LIBECAP, G. & MUELLER, B., 2000, "Land Reform Policies, the Source of Violent Conflit and Implications for Deforestation in the Brazilian Amazon", Journal of Environmental Economics and Management, v. 39, n. 2, pp. 162-188.

ALVES, D. S., 2002. Space-time Dynamics of Deforestation in Brazilian Amazonia. *International Journal of Remote Sensing*, v. 23, pp. 2903-2908.

ALVES, D. S., 2001. O Processo de Desmatamento na Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, v.2, pp. 259-275.

ALVIM, C. F., 1998, Crescimento Econômico 1997 a 2010, *Economia & Energia*, Ano II, nº 9, http://www.ecen.com

ANDERSEN, E. L. & REIS, E. J., 1997, Deforestation and Government Policy in the Brazilian Amazon: an Econometric Analysis. Texto para discussão, nº 513, IPEA.

ANDRADE, E. B., 2001, "Desmatamento, solos e agricultura na Amazônia Legal". In: *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*. MMA, Brasília, DF, pp. 235-257.

ANGELSEN, A. & KAIMOWITZ, D., 1999. "Rethinking the causes of Deforestation: Lessons from Economic Models". *The World Bank Research Observer*, v. 14, n. 1, pp.73-98

ANUALPEC, 2000, Anuário da pecuária Brasileira. FNP Consultoria e Comércio.

ANUALPEC, 2002, Anuário da pecuária Brasileira. FNP Consultoria e Comércio.

ARAUJO, T. M.; CARVALHO JR., J. A.; HIGUSHI, N.; BRASIL JR., A. C. P.; MESQUITA, A. L. A., 1999. A Tropical Rainforest Clearing Experiment by Biomass Burning in the State of Para, Brazil. *Atmospheric Environment* v. 33, pp. 1991-1998.

- ARIMA, E., 2001, "Desmatamento e economia local e políticas públicas". In: *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*. MMA, Brasília, DF, pp. 259-275.
- ARRUDA, Z. J. & SUGAI, Y., 1994. *Regionalização da Pecuária Bovina no Brasil*. EMBRAPA CNGC/SPI.
- BACCHI, M. R. P.; BARROS, G. S. A. C. "Demanda de carne bovina no mercado brasileiro". *Rev. de Economia e Sociologia Rural*, v. 30, n. 1, p. 83-96,1992.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2000, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR. http://www.bcb.gov.br
- ______, 1999, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR. http://www.bcb.gov.br
- _______, 1998, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- ______, 1997, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- ______, 1996, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- , 1995, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- _______, 1994, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- ______, 1993, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- ______, 1992, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.
- ______, 1991, *Anuário Estatístico do Crédito Rural*, Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro Divisão de Estatísticas Financeiras e Informações Registro Comum de Operações Rurais RECOR, Brasília, DF.

- BARROS, G. S. de C., BACCHI, M. R. P, BURNQUIST, H. L., 2002, Estimação de Equações de Oferta de Exportação de Produtos Agropecuários para o Brasil (1992/2000). IPEA, Texto para Discussão nº 865.
- BENITEZ, R. M., 1999, A Infra-estrutura, sua Relação com a Produtividade Total dos Fatores e seu Reflexo sobre o Produto Regional. In: Planejamento e Políticas Públicas, nº 19, IPEA.
- BHAGWATI, D., 1982, "Directly Unproductive, Profit Seeking Activities". *Journal of Political Economy*, v. 90, pp. 988-1002.
- BINSWANGER, H. P., 1991, "Brazilian Policies that Encourage Deforestation in the Amazon". *World Development*, v. 19, n. 7, pp. 821-829.
- BLISKA, F. M. de M. & GUILHOTO, J. J. M., 2000, "Relações entre as Exportações Brasileiras de Carnes e a Economia Brasileira", *Agric. São Paulo*, v. 47, n. 1, pp. 01-31.
- BOHRER, C. B. de A. & CAMPOS, N. S., 1993, "Estimativa da biomassa florestal na Amazônia Legal a partir de dados provenientes de inventário florestal". *Anais do Congresso Florestal Brasileiro*, 7., pp. 511-513, Curitiba.
- BRASILIENSE, R., 2001, *Cartórios São Casa Da Moeda Do Crime*, http://www.amazonpress.com.br/entrevista/dedoc/entr31032001.htm
- BROWN, S. & LUGO, A. E. 1992. Aboveground Biomass Estimates for Tropical Moist Forests of Brazilian Amazon. *Interciencia* v.17, pp. 8-18.
- BROWN, S. & LUGO, A.E., 1992, "Biomass estimates for Brazil's Amazonian moist forests". *Anais do Simpósio Internacional de Estudos Ambientais em Florestas Tropicais Úmidas*, v.1., pp. 46-52, Manaus.
- BROWN, S., GILLESPIE, A. J. R., LUGO, A.E., 1989, "Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data". *Forest Science*, v. 35, n. 4, pp. 881-902.
- CAPPELLI, S., 2002, Gestão Ambiental no Brasil: Sistema Nacional de Meio Ambiente do Formal à Realidade. Exposição realizada na Conferência Internacional sobre Aplicação e Cumprimento da Normativa Ambiental na América Latina, painel Aspectos Institucionais, coordenação interjurisdicional e organização administrativa na aplicação e cumprimento de normas ambientais. Buenos Aires, 28 e 29 de maio, 2002.
- CARVALHO JR., J.A.; COSTA, F.S.; VERAS, C.A.G.; SANDBERG, D.V.; ALVARADO, E.C.; GIELOW, R.; SERRA, A.M.; & SANTOS, J.C., 2001. Biomass fire consumption and carbon release rates of rainforest-clearing experiments conducted in Northern Mato Grosso, Brazil, *Journal of Geophysical Research* v. 106, n. D16, pp. 17877-17887.
- CARVALHO JR, J. A.; HIGUSHI, N.; ARAUJO, T. M.; & SANTOS, J. C., 1998. Combustion Completeness in a Rainforest Clearing Experiment in Manaus, Brazil. *Journal of Geophysical Research* v. 103, n. D11, pp. 13195-13199.

- CARVALHO JR, J. A.; SANTOS, J. M.; LEITÃO; & M. M.; HIGUSHI, N., 1995. A Tropical Rainforest Clearing Experiment by Biomass Burning in the Manaus Region. *Atmospheric Environment v.* 29, pp. 2301-2309.
- CARVALHO, A. & DE NEGRI, J. A. (2000). Estimação de Equações de Importação e Exportação de Produtos Agropecuários para o Brasil (1977/1998). IPEA, Texto para Discussão nº 698.
- CASTRO, E. R., MONTEIRO, R., CASTRO, C. P., 2002, Atores e Relações Sociais em Novas Fronteiras na Amazônia: Novo Progresso, Castelo dos Sonhos e São Félix do Xingu. Relatório de Referência para MARGULIS (2003)
- CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; FREITAS FILHO, A.; SOUZA, H. R. de; SOUZA, A. R de, CASTRO, C. N. de, 2001, *Competitividade da Cadeia Produtiva da Soja na Amazônia Legal*, CONVÊNIO SUDAM/Fundação do Desenvolvimento da UFPE.
- CATTANEO, A. 2000. A General Equilibrium Analysis of Technology, Migration and Deforestation in the Western Brazilian Amazon. In A. Angelsen and D. Kaimowitz (eds.) *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. New York: CABI Publishing, CIFOR.
- CAVALCANTI, H. C., 2001, "A Experiência do PROARCO". In: Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia. MMA, Brasília, DF, pp. 99-102.
- CHOMITZ, K. M. & T.S. THOMAS. 2001. *Geographic Patterns of Land Use and Land Intensity in the Brazilian Amazon*. Development Research Group. Washington, D.C.: World Bank.
- CONAB, 2003, Tabelas de Preço Mínimo e Preço Recebido pelo Produtor para as culturas de soja, milho, arroz, feijão, mandioca, sorgo (comunicação pessoal).
- CONAB, 2001, Indicadores da Agropecuária. http://www.conab.gov.br
- CONAB, 2004, *Balanço da Oferta e Demanda*. http://www.conab.gov.br/download/safra/Oferta%20e%20Demanda%20-%20dez-2003.pdf
- COSTA, F. A., 2001. "Indicações para a Compreensão do Desmatamento na Amazônia: análise empírica para o caso do Pará". In: *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*. MMA, Brasília, DF, pp. 51-66.
- COSTA, F. G., 2000, Avaliação do Potencial de Expansão da Soja na Amazônia Legal: uma aplicação do modelo de Von Thünen. Dissertação de Mestrado em Ciências, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.
- COSTA, F. G. & CAIXETA FILHO, J. V., 2001. "Logística e Expansão da Soja na Amazônia Legal". *Revista Preços Agricolas*, Dez 2000/Jan.2001.
- COSTA, K. L., MENEZES, M.A., GOMES, M. E. A. C. & MILLIKAN, B., 2002, *Modelo de Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural na Amazônia*. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Coordenação da Amazônia -SCA. Texto para discussão.

DELGADO, C.; ROSEGRANT, M.; STEINFIELD, H.; EHUI, S. e COURBOIS, C. *Livestock to 2020: the next food revolution*. Washington: IFPR: Food, agriculture and Environment discussion paper, no 28, 1999, 72 p

DORE, M., JOHNSTON, M. and STEVENS, H., 1996. Global Tropical Relations and the Phenomenon of Tropical Deforestation. Internet (http://spartan.ac.brocku.ca/~dore/tropical_deforestation)

EMBRAPA, 2000, Produção Intensiva de Soja e Outros Grãos na Amazônia: Potencialidades e Limitações Tecnológicas e Ambientais. Seminário, EMBRAPA Amazônia Oriental.

EMBRAPA, 2004, *Tecnologias de Produção da Soja - Região Central do Brasil*. http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm

FAMINOW, M. D. and VOSTI, S. A., 1998. Livestock - Deforestation Links: Policy Issues in the Western Brazilian Amazon. In: Nell, A. (ed.) *Livestock and the Environment: International Conference*, IAC, Wageningen.

FAO, 2004, *World Agriculture and Biotechnology*. www.fao.org/ag/aga/workshop/feed/execsummary.pdf

FAO, 2002, "FAO expert consultation and Workshop on Protein for Animal Feed Industry", www.fao.org/ag/aga/workshop/feed/execsummary.pdf

FEARNSIDE, P. M., 2003. "Deforestation Control in Mato Grosso: A New Model for Slowing the Loss of Brazil's Amazon Forest". *Ambio*, v.32, n.5, pp.343-345.

FEARNSIDE, P. M., 2002. Fogo e Emissão de Gases de Efeito Estufa dos Ecossistemas Florestais da Amazônia Brasileira. *Estudos Avançados* v. 16, pp.99-123

FEARNSIDE, P. M., 2001a. Land-Tenure Issues as Factors in Environmental Destruction in Brazilian Amazonia: The Case of Southern Pará. *World Development*, v.29, n. 8, pp 1361-1372.

FEARNSIDE, P. M., 2001b. "Efeitos do uso da terra e do manejo florestal no ciclo de carbono na Amazônia Brasileira". In: *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*. Brasília, DF, MMA, pp. 173-191.

FEARNSIDE, P. M., 2000. Global Warming and Tropical Land Use Change: Greenhouse Gas Emissions from Biomass Burning, Decomposition and soils in Forest Conversion, Shifting Cultivation and Secondary Vegetation. *Climate Change* v.46, pp. 115-158. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

FEARNSIDE, P. M., 1997a. Greenhouse Gases from Deforestation in Brazilian Amazonia: Net Committed Emissions. *Climate Change* v. 35, pp. 321-360. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

- FEARNSIDE, P. M., 1997b. Wood density for Estimating forest Biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* v. 90, n. 1, pp. 59-87.
- FEARNSIDE, P. M., 1997b. Quem desmata a Amazônia: os pobres ou os ricos? Ciência Hoje, v. 19, n. 113, pp. 26-33.
- FEARNSIDE, P. M., 1994, Biomassa das Florestas Amazônicas Brasileiras. In: *Anais do Seminário Emissão x Seqüestro de CO*₂., CVRD, Rio de Janeiro 1994.
- FEARNSIDE, P. M., 1992. "Forest biomass in Brazilian Amazonia: Comments on the Estimate by Brown and Lugo. In: *Interciencia*, v. 17, n.1, pp.19-27.
- FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. DE A.; & RODRIGUES, F. J. A., 2001. Burning of Amazonian rainforests: burning efficiency and charcoal formation in forest cleared for cattle pasture near Manaus, Brazil. *Forest Ecology and Management*, v. 146, pp. 115-128.
- FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. DE A.; LEAL JR., N.; RODRIGUES, F. J. A.; ROBINSON, J. M., 1999. Tropical Burning in Brazilian Amazonia: Measurement of Biomass Loading, Burning Efficiency and Charcoal Formation at Altamira, Pará. *Forest Ecology and Management*, v.123, pp. 65-79.
- FEARNSIDE, P. M.; LEAL Jr., N.; & FERNADES, F. M., 1993. Rainforest Burning and the Global Carbon Budget: Biomass, Combustion Efficiency, and Charcoal Formation in the Brazilian Amazon. *Journal of Geophysical Research*, v. 98, n.D9, pp. 16733-16743.
- FERRAZ, C. M., 2000. Measuring the Causes of Deforestation, Agriculture, Land Conversion and Cattle Ranching Growth: Evidence from the Amazon. IPEA, Draft.
- FGV, 2002, *Preço de Venda de Terras de Lavoura*, FGVDADOS, Informação Econômica on Line. http://www.fgvdados.fgv.br
- FGV, 2002, *Preço de Venda de Terras de Pastagens*, FGVDADOS, Informação Econômica on Line. http://www.fgvdados.fgv.br
- GASQUES, J. G. & CONCEIÇÃO, J. C. P. R.. da, 2001, "Transformações Estruturais da Agricultura e Produtividade Total dos Fatores". In: José Garcia Gasques, Júnia Cristina P. R. da Conceição (orgs.), *Transformações da Agricultura e Políticas Públicas*. Brasília, IPEA.
- GASQUES, J. G, 2001, "Gastos Públicos na Agricultura". In: José Garcia Gasques, Júnia Cristina P. R. da Conceição (orgs.), *Transformações da Agricultura e Políticas Públicas*. Brasília, IPEA.
- GASQUES, J. G. & YOKOMIZO, C., 1986, "Resultados de 20 anos de Incentivos Fiscais na Agropecuária da Amazônia". In: *Anais do XIV Encontro Nacional de Economia*, Brasília, DF.
- GEIPOT, 2000, *Anuário Estatístico dos Transportes*, SISAET Sistema de Informações do Anuário Estatístico dos Transportes, http://www.geipot.gov.br/anuario2000/

- GEIST, H. J. & LAMBIM, E. F., 2002, "Proximate Causes Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation", *BioScience*, v.52, n. 2, pp. 143-150.
- GRAÇA, P. M. L. de A.; FEARNSIDE, F. M.; & CERRI, C. C., 1999. Burning of Amazonian Forest in Ariquemes, Rondonia, Brazil: Biomass, Charcoal Formation and Burning Efficiency. *Forest ecology and Management* v. 129, pp.179-191.
- GRAÇA, P. M. L. de A., 1997. *Conteúdo de Carbono na Biomassa Florestal da Amazônia e Alterações após à Queima*. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 105 p.
- GREENPEACE, (sem data), *Pará: Estado de Conflito Uma Investigação sobre Grileiros, Madeireiros e Fronteiras sem Lei do Estado do Pará, na Amazônia.* http://www.greenpeace.com.br/biblioteca/amazonia.php?pagina=3
- HARDIN, G., 1968, "The Tragedy of the Commons", Science, v. 162, pp. 1243-1248
- HECHT, S. 1993. The Logic of Livestock and Deforestation in Amazonia. In *Bioscience* v. 43, pp. 687-695.
- HECHT, S. and COCKBURN, A., 1989. *The Fate of the Forest: Developers, Destroyers and Defenders of the Amazon*. 1^a ed. London, Verso.
- HECHT, S., B., NORGAARD, R. B. & POSSIO, G., 1988, "The Economics of Cattle Ranching in Eastern Amazonia, *Interciencia*, v. 13, n. 5, pp. 233-240.
- HELFAND, S. M. & REZENDE, G. C. de, 2001, "A Agricultura Brasileira nos anos 90: O Impacto das Reformas de Políticas". In: José Garcia Gasques, Júnia Cristina P. R. da Conceição (orgs.), *Transformações da Agricultura e Políticas Públicas*. Brasília, IPEA.
- HIGUSHI, N.; SANTOS, J. M.; IMANAGA, M. and YOSHIDA, S., 1994. *Aboveground Biomass Estimate for Amazonian Dense Tropical Moist Forests*. Memoirs of the Faculty of Agriculture, Kagoshima, v. 30, n. 39, pp. 43-54.
- HIGUSHI, N. e CARVALHO Jr., J. A de., 1994. Fitomassa e Conteúdo de Carbono de Espécies Arbóreas da Amazônia. In: *Anais do Seminário Emissão x Seqüestro de CO2*. Rio de Janeiro, Companhia Vale do Rio Doce.
- HOFFMANN, R. 2000. "Elasticidades-Renda das Despesas e do Consumo Físico de Alimentos no Brasil Metropolitano em 1995-1996". *Agricultura em São Paulo*, SP, v. 47, n.1, pp. 111-122.
- HOMMA, A. K. O., WALKER, R. T., SCATENA, F. N., CONTO, A. J., CARVALHO, R. A., FERREIRA, C. A. P., SANTOS, A. I. M., 1995., "Redução dos Desmatamentos na Amazônia: Política Agrícola ou Ambiental?" In: *Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural*. Curitiba. Paraná.
- HOUGHTON, R. A., 1994. As Florestas e o Ciclo de carbono Global: Armazenamento e Emissões Atuais. In: *Anais do Seminário Emissão x Seqüestro de CO2*. Rio de Janeiro, Companhia Vale do Rio Doce.

HOUGHTON, R. A.; SKOLE, D. L.; NOBRE, C. A.; HACKLER, J. L., LAWRENCE, K. T.; & CHOMENTOWSKI, W. H., 2000. Annual Fluxes of Carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature* v. 403, pp. 301-304.

HÜTL, R. F.; BENS, O.; & SHNEIDER, B. U., 2001. The Role of Land Use for Climate Change. In: Lozan, J.L.; GraBl, H; Hupfer, P. (Eds.) *Climate of the 21st Century: Changes and Risks*. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg, Germany.

IBAMA, 2004, Autorizações Emitidas. http://www.ibama.gov.br/

IBGE, 2004a, *População residente por sexo e situação*, Tabela 202 - http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=1

IBGE, 2004b, *Produção da Pecuária Municipal*. http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp

IBGE, 2004c, Produção Agrícola Municipal. http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp

IBGE, 2002. *Produção Extrativa Vegetal*: Tabela 289 - Quantidade produzida na extração vegetal por tipo de produto. http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp

IBGE, 2000a, Contas Regionais do Brasil 1985-2000, http://www.sidra.ibge.gov.br/bda.

IBGE, 2000b, *Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2000*. IBGE/Diretoria de Pesquisas. Departamento de População e Indicadores Sociais. Divisão de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica.

IBGE, 1999, Anuário Estatístico do Brasil 1999. CD

IBGE, 1998, *Censo Agropecuário 1995-1996*. Rio de Janeiro, nº 1, Brasil; nº 2, Rondônia; nº5, Pará e nº 24, Mato Grosso.

IBGE, 1996, Pesquisa de Orçamentos Familiares 1995-1996. http://www.sidra.ibge.gov.br.

IBGE, 1991, *Censo Agropecuário 1985*. Rio de Janeiro, nº 1, Brasil; nº 2, Rondônia; nº6, Pará e nº 26, Mato Grosso.

IBGE, 1988. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil.

ICEPA, 2004, *Produção de Carne Bovina - Balanço da oferta e demanda nacional - 2001-2002*, http://www.icepa.gov.br

IEL, CNA & SEBRAE, 2000, Estudo sobre a Eficiência Econômica e Competitividade da Cadeia Agroindustrial da Pecuária de Corte no Brasil. Instituto Euvaldo Lodi, Confederação nacional da Agricultura e SEBRAE Nacional.

IFPRI, 2004, "IFPRI IMPACT simulations, July 1999" http://www.ifpri.org/training/material/foodsecurity/training worldfoodprospects.ppt

IFPRI, 1999, World Food Prospects: Critical Issues for the Early Twenty-First Century. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

INCRA, 2004, *Livro Branco da Grilagem de Terras* http://www.incra.gov.br/_htm/serveinf/_htm/pubs/pubs.htm

INCRA, 2003a, Estatísticas Cadastrais. http://www.incra.gov.br/estrut/snda/snda.htm

INCRA, 2003b, *Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação*. SR (01)-PA; SR (17) -RO, SR(13) -MT. Relatório Rel_0227.

INCRA/FAO, 1996, *Perfil da Agricultura Familiar no Brasil*. Guanzirolli (Coord). http://www.incra.gov.br/fao/

INPE, 2002, *Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite*, http://www.inpe.br/Informacoes Eventos/amz2000 2001/Capa.htm.

INPE, 2000. *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite 1988-1999*. http://www.inpe.br/Informacoes_Eventos/amz1988_1999

IPAM/ISA/WHR, 2000. *Report of Scenarios Project*. Internet homepage: www.whrc.org/science/tropfor/research/roads/aben.htm

IPCC, 2001, *Climate Change 2001: the Scientific Basis*. Houghton, . T.; Ding, Y.; Griggs, D. J.; Noguer, M.; van der Linden, P. J.; Dai, X.; Maskell, K.; Johnson, C.A. (eds.) Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 881 pp..

IPCC, 2000a. *Special Report on Emissions Scenarios*. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1^a ed. Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC, 2000b. *Land Use, Land Use Change, and Forestry: A Special Report of the IPCC*. [R. T. Watson, I. R. Noble, B. Bolin, N. H. Ravindranath, D. J. Verardo, D. J. Dokken, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, USA, 377pp.

IPCC, 1997. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Houghton, J. T., Meira Filho, L. G., Lim, B. et al (eds).

JOHN, L., 2001, *Integração entre ministérios vai além da doação de áreas*, http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2001/out/03/179.htm

KRUG, T.; ARAÚJO, L. S.; ALMEIDA, C. A.; & SANTOS, J. R., 2002. Desbaste seletivo na Amazônia Brasileira. PNUD/BRA/95/G31.

KRUG, T., 2001. "O Quadro do Desflorestamento na Amazônia". In: *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*. Brasília, DF, MMA, pp. 91-98.

- LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M.A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M. et al., 2001. The Future of Brazilian Amazon. *Science* v. 291, pp. 438-439.
- LEROY, J.P & SILVESTRE, D.R., 2003, *Grilagem de Terras, Exploração Predatória da Madeira e Projeto de Construção do Complexo Hidroelétrico do Xingu*. Relatoria Nacional para o Direito Humano ao Meio Ambiente -Relatório da Missão ao Pará.
- LIMA, E. C. R., 1997, A Interdependência entre os Mercados de Frangos e Bovinos: Uma Aplicação da Metodologia Var-Estrutural. IPEA Texto para Discussão nº 501
- LOPES, M. R. & BRANDÃO, A. S., 1997, "Agricultura Brasileira uma visão de médio prazo", *Agroanalysis*, v. 17.
- LOVATELLI, C., 2002/2003, "Soja Em plena expansão", *Agroanalysis*, Vol , Dezembro 2002/Janeiro 2003.
- LOZAN, J.L.; GRABL, H; & HUPFER, P. (Eds.), 2001. *Climate of the 21st Century: Changes and Risks*. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg, Germany.
- MACHADO, L. de O. R., 2002, *Reforma Agrária e Desflorestamento na Amazônia: Uma Relação de Causa e Efeito? O caso da região de Barreira Branca, Tocantins*. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília.
- MAHAR, D. J., 1989, Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region. The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, Washington, D.C.
- MARGULLIS, S., 2003, Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira, Banco Mundial, Brasília
- MARTHA Jr., G. B. & CORSI, M., 2001. Demanda por Carne e Leite e potencial de Produtividade em Sistemas de Pastejo. *Revista Preços Agrícolas*, Março /Abril 2001.
- MARTINE, G., 1994. A Redistribuição Espacial da População Brasileira Durante a Década de 80. Texto para discussão, nº 329, IPEA
- MARTINELLI, L. M.; MOREIRA, M. Z.; BROWN, I. F.; & VICTORIA, R. L., 1994. Incertezas Associadas às Estimativas de Biomassa em Florestas Tropicais: o exemplo de uma floresta situada no Estado de Rondônia. In: *Anais do Seminário Emissão x Seqüestro de CO*₂., CVRD, Rio de Janeiro 1994.
- MCT, 2002. First Brazilian Inventory of Anthropogenic Greenhouse Gas Emissions Background Reports. http://www.mct.gov.br/clima/ingles/comunic old/invent1.htm
- MELLO, N. C., 2002, *Políticas Públicas Territoriais na Amazônia Brasileira: Conflitos entre Conservação Ambiental e Desenvolvimento 1970-2000*. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

MENEZES, M.A. 2001. O Controle Qualificado do Desmatamento e o Ordenamento Territorial na Região Amazônica. In: *Causas e Dinâmica do Desmatamento na Amazônia*. Ministério do Meio Ambiente. Brasilia.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM), Projeto RADAMBRASIL, 1973-1983. *Levantamento dos Recursos Naturais*, vols. 1-27. Rio de Janeiro, DNPM.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002 a, *Agenda 21 Brasileira – Ações Prioritárias*. In: Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, Brasília, D.F.

_______, 2002 b, *Construindo a Sustentabilidade: Lições Aprendidas no Programa Piloto*. In: Série Textos para Discussão #1. Secretaria de Coordenação da Amazônia -SCA, Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil.

, 2002 c, *Projeto Áreas Protegidas da Amazônia-ARPA*. In: Documentos Socioambientais. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Coordenação da Amazônia - SCA - Projeto ARPA.

MONTEIRO NETO, A., 2001. "Impactos do crescimento econômico no desmatamento da Amazônia". In: "Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia". Brasília, DF, MMA, pp. 29-50.

MONTEIRO NETO, A. & GOMES, G. M., 2000, Quatro Décadas de Crescimento Econômico no Centro-Oeste Brasileiro: Recursos Públicos em Ação. IPEA, Texto para Discussão nº 712,, Brasília.

MOURA, H.A. & MOREIRA, M.M., 2001. "A população da Região Norte: processos de ocupação e de urbanização recentes". In: *Parcerias Estratégicas*. Brasília, DF, Centro de Estudos Estratégicos -MCT, Setembro/2001, n. 12, pp. 214-238.

MOURA, F. de, 2001. "Sistema de Fiscalização, Licenciamento e Monitoramento de Propriedades Rurais de Mato Grosso". In: *Causas e Dinâmica do Desmatamento na Amazônia*. Ministério do Meio Ambiente. Brasilia.

MYERS, N., 1990, "Tropical Forests". In: Leggett, J. (ed.) *Global Warming: the Greenpeace Report*. Chapter 15, Oxford University Press, Oxford.

NEPSTAD, D. C.; VERÍSSIMO, A.; ALENCAR, A.; NOBRE, C.; LIMA, E.; LEFREBVE, P.; SCHLESINGER, P.; POTTER, C.; MOUTINHO, P.; MENDOZA, E.; COCHRANE, M.; & BROOKS, V., 1999. Large-Scale Impoverishment of Amazonian Forests by Logging and Fire (published at "letters to nature"). *Nature* 398: 505-508.

PACHECO, P., 2002, Deforestation in the Brazilian Amazon: A Review of Estimates at Municipal Level. Relatório de Referência de MARGULIS (2003).

PINTO, L. F., 2002, *Na Trilha Pioneira*, hattp://www.estadao.com.br/ciencia/colunas/amazonia/htm/2002/abr/16/18.htm

- RAMALHO, Y. M. de M. & BARA NETO, P., 2001. "Eixos de Integração e Desenvolvimento". In: " *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*". Brasília, DF, MMA, pp. 29-50.
- RCW, 2004, *Mundo: Balanço de oferta e demanda da Soja.* http://www.rcwconsultores.com.br/radarsoja/
- REIS, E. J. and MARGULLIS, S., 1991. Options for Slowing Amazon Jungle Clearing. In: *Economic Policy Responses to Global Warming*. R. Dornbusch and J. Poterba (ed.) Cambridge, MA., MIT Press.
- REIS, E. J., 1996. Os Impactos do Pólo Siderúrgico de Carajás no desflorestamento da Amazônia Brasileira. In: *A Economia Brasileira em Perspectiva*. Rio de Janeiro, IPEA, v.2, pp. 691-715.
- REZENDE, G. C. de, 2001, "Política de Crédito Rural e Expansão Agrícola dos Cerrados". In: José Garcia Gasques, Júnia Cristina P. R. da Conceição (orgs.), Transformações da Agricultura e Políticas Públicas. Brasília, IPEA.
- REYDON, B. P., ROMEIRO, A., PLATA, L. A., SOARES, M., GUANZIROLI, C. H, (sem data), *Aspectos da Questão Agrária Brasileira: Lições à Luz do Mercado de Terras*. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, Projeto UTF/BRA/036/BRA
- REYDON, B. P. & PLATA, L. A., (sem data), *Intervenção Estatal no Mercado de Terras: a experiência recente do Brasil.* http://www.cndrs.org.br/documentos/reydon intervenção estatal no mercado de terras.pdf
- REYDON, B. P. & PLATA, L. A., (sem data), Evolução Recente do preço da Terra Rural no Brasil e os Impactos do Programa da Cédula da Terra. http://www.dataterra.org.br. Documentos
- REYDON, B. P., 1992, *Mercados de Terras Agrícolas e Determinantes de seus Preços no Brasil: Um Estudo de Casos*. Tese de Doutoramento em Economia , Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- ROMEIRO, A., REYDON, B. P., AREZZO, D. C. & RAMOS, , P, 1994, *O Mercado de Terras*, IPEA, Série Estudos de Política Agrícola, pp.224.
- SABBATO, A. D., 2001, Perfil dos Proprietários/Detentores de Grandes Imóveis Rurais que não Atenderam à Notificação da Portaria 558/99. Projeto de Cooperação INCRA/FAO, Projeto UTF/BRA/051/BRA.
- SAWYER, D., 2001. "Evolução Demográfica, Qualidade de Vida e Desmatamento na Amazônia". In: *Causas e Dinâmica do desmatamento na Amazônia*. Brasília, DF, MMA, pp. 73-90.
- SECEX, 2003, Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet, http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/

SEILER, W.; & CRUTZEN, P. J., 1980. Estimates of Gross and Net Fluxes of Carbon between the Biosphere and the Atmosphere from Biomass Burning. *Climate Change* 2: 207-247.

SCHNEIDER, R.R., 1995, *Government and Economy on the Amazon Frontier*. World Bank Environment Paper Number 11.

SILVA, S. F. & BARROS, G. S. de C., 2003, O Saldo Comercial do Agronegócio Brasileiro e seus Determinantes. http://cepea.esalq.usp.br/zip/saldoagronegocio.pdf

SINDIRAÇÕES, 2003, *Demanda de Ingredientes 2002*. http://www.sindiracoes.com.br/estat/demanda2002.htm

SKOLE, D. & TUCKER, C., 2001. Tropical Deforestation and Habitat Fragmentation in he Amazon: Satellite Data from 1978 to 1988. Available in the homepage: http://www.bsrsi.msu.edu/overview/papers/science1/index.html

SMERALDI, R. & CARVALHO, R., 2002/2003, Amazônia e o Novo PPA: Como Aprender com as Lições do Avança Brasil. *Debate*, Vol. XIXdezembro de 2002 a fevereiro de 2003. http://www.amazonia.org.br

SMITH, N. J. H.; SERRÃO, E. A. S.; ALVIM, P. T. and FALESI, I. C. 1995. *Amazonia: Resiliency and Dynamism of the Land and Its People*. Tokyo. United Nations University.

SOBRAL, L.; VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; AZEVEDO, T. SMERALDI, R., 2002. *Acertando o Alvo 2: Consumo de Madeira Amazônica e Certificação Florestal no Estado de São Paulo*. Belém. IMAZON, 72 pp.

SOUZA JR., C & BARRETO, P., 2000. An Alternative Approach for Detecting and Monitoring Selectively Logged Forests in the Amazon. *International Journal of Remote Sensing* 21:173-179.

SUDAM/FADE, 1997, Trinta e Cinco nos de Crescimento Econômico na Amazônia: 1960/1995, Convênio 091/96, Belém.

SUDAM/PNUD, 1997. Bovinocultura de Corte: Perspectivas para a Implantação de Matadouros/Frigoríficos nos Estados de Rondônia, Pará, Tocantins e Mato Grosso. Belém, SUDAM.

SUDAM/PNUD/BASA/SUFRAMA, 1997. Cenários Alternativos e Cenário Normativo da Amazônia no Horizonte 2010. Belém, SUDAM.

SUDAM/PNUD, 1995. Avaliação da Política de Incentivos Fiscais ao Desenvolvimento Regional na Área da SUDAM. Belém: SUDAM.

TOMASELLI, I., 1997. Mercado Nacional de Madeiras tropicais. In: Workshop: Forest Policies and Sustainable Development in the Amazon. RUNDP/FBDS, Rio de Janeiro.

UNITED NATIONS POPULATION DIVISION, 2004, World Population Prospects: The 2002 Revision Population Database. http://esa.un.org/unpp/p2k0data.asp

VERÍSSIMO, A., CAVALCANTE, A. VIDAL, E. et al., 1999. *O Setor Madeireiro no Amapá: Situação atual e perspectivas para o desenvolvimento Sustentável.* Governo do Estado do Amapá e IMAZON, Macapá, Amapá.

VERISSIMO, A.; UHL, C.; MATTOS, M.; BRANDINO, Z.; & VIEIRA, I. 1996. Impactos Sociais, Econômicos e Ecológicos da Exploração Seletiva de Madeiras numa Região de Fronteira na Amazônia Oriental: O Caso de Tailândia. In: *A Expansão da Atividade Madeireira na Amazônia: Impactos e Perspectivas para o Desenvolvimento do Setor Florestal no Pará*. Barros, A. C. & Veríssimo, A. (Eds.). Belém, IMAZOM, p.9-43.

VERISSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R.; & UHL, C. 1996. Impactos da Atividade Madeireira e Perspectivas para o Manejo Sustentável da Floresta numa Velha Fronteira da Amazônia: O caso Paragominas. In: *A Expansão da Atividade Madeireira na Amazônia: Impactos e Perspectivas para o Desenvolvimento do Setor Florestal no Pará*. Barros, A. C. & Veríssimo, A. (Eds.). Belém, IMAZOM, p. 47-73.

VILLA VERDE, C. M., 2001, "O Crédito Rural e a Capacidade de Pagamento do Setor Agrícola". In: José Garcia Gasques, Júnia Cristina P. R. da Conceição (orgs.), *Transformações da Agricultura e Políticas Públicas*. Brasília, IPEA.

VINCENT, J. R., ALI, R. M., 1997. *Environment and Development in Resource-Rich Economy:* Malaysia under the New Economic Policy. Harvard, Harvard Institute for International Development.

WINFREY, R., 1969. *Economic Analysis for Highways*. Scranton, Pennsylvania, International Textbook Company.

YOUNG, C. E. F., 1998. Public Policies and Deforestation in the Brazilian Amazon. In: *Planejamento e Políticas Públicas*, nº 18. IPEA, Internet.