

1731

TEXTO PARA DISCUSSÃO

PLANO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL: INTERAÇÕES DINÂMICAS E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

José Aroudo Mota
Jefferson Lorencini Gazoni

PLANO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL: INTERAÇÕES DINÂMICAS E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

José Aroudo Mota*

Jefferson Lorencini Gazoni**

*Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea e doutor em desenvolvimento sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB).

**Mestre e doutorando em desenvolvimento sustentável pelo CDS/UnB e bolsista no Programa de Pesquisa em Desenvolvimento Nacional (PNPD) do Ipea.

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República

Ministro Wellington Moreira Franco

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Geová Parente Farias

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais, Substituto

Marcos Antonio Macedo Cintra

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Alexandre de Ávila Gomide

Diretora de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Vanessa Petrelli Corrêa

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Francisco de Assis Costa

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Carlos Eduardo Fernandez da Silveira

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete

Fabio de Sá e Silva

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

Daniel Castro

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL: Q15; Q28

SUMÁRIO

SINOPSE

1 INTRODUÇÃO	7
2 AMAZÔNIA: INTERAÇÕES DINÂMICAS E DESMATAMENTO REGIONAL	8
3 O PAS	17
4 A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO PAS	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	29

SINOPSE

Este estudo teve como objetivo analisar interações das propostas do Plano Amazônia Sustentável (PAS) com as dinâmicas dos desmatamentos na Amazônia. Para isso, foi utilizada uma abordagem qualitativa do método de dinâmicas dos sistemas (*system dynamics*). O trabalho foi estruturado em três etapas principais. Inicialmente, realizou-se uma revisão aprofundada na literatura sobre as dinâmicas econômicas e socioambientais relacionadas ao desmatamento regional, que foram representadas por um modelo teórico. Em seguida, foi realizada uma análise das interações das principais estratégias relacionadas ao PAS com o sistema integrado do desmatamento. Esta análise foi realizada com foco principal na dimensão ambiental. Ao final, realizou-se uma análise da sustentabilidade ambiental frente às interações das principais estratégias do PAS sobre o sistema, no qual foram identificados estratégias-chave e pressupostos críticos à sustentabilidade ambiental na Amazônia brasileira.

Palavras-chave: Políticas públicas, desenvolvimento sustentável, desmatamento.

1 INTRODUÇÃO

São muitos os desafios socioambientais deste século. O acelerado crescimento econômico, que gerou grandes benefícios para as sociedades humanas, promoveu, ao mesmo tempo, o comprometimento de grande parte dos recursos naturais disponíveis, causando danos irreversíveis aos ecossistemas e às comunidades locais. Além disso, a perda de serviços ambientais tem promovido prejuízos socioeconômicos, principalmente nas nações menos preparadas para enfrentar essas mudanças. Neste contexto, intensificam-se os debates sobre o comprometimento dos recursos de base, entre eles, os presentes na Amazônia.

A Amazônia, território que abriga a maior floresta tropical do mundo, possui mais de 6,5 milhões de km² e estende-se pelos territórios de nove países: Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, sendo que o Brasil detém sua maior porção territorial, 5,4 milhões de km². Estima-se que ali se encontram aproximadamente 15% de todas as espécies de plantas e animais conhecidos pelo homem, apesar de somente 10% de sua biodiversidade ter sido catalogada (KIRBY *et al.*, 2006).

Apesar desta relevância ecossistêmica, vastas áreas de florestas nativas vêm sendo desmatadas em nome do progresso. Demandas por redução das desigualdades regionais e melhoria das condições de vida das populações pressionam pela provisão de infraestruturas e serviços essenciais ao bem-estar dessas comunidades (STEWART, 2007), assim como demandas nacionais e internacionais exigem da região a produção de bens, principalmente minerais e agropecuários, para o atendimento de suas crescentes necessidades (NEPSTAD *et al.*, 2008).

As políticas públicas para a Amazônia expressam interesses divergentes e conflituosos. Umhas baseadas no favorecimento de novas infraestruturas de suporte para o desenvolvimento econômico, principalmente do agronegócio em grande escala, e outras focadas nos interesses das populações locais e na sustentabilidade socioambiental (BECKER, 2004). Estes aspectos podem ser encontrados no Plano Amazônia Sustentável (PAS). Um marco nas políticas públicas para a Amazônia, o PAS evidencia o intuito do governo federal de agregar esses dois aspectos, propondo-se a superar os erros de políticas anteriores que não incorporaram a dimensão ambiental (BRASIL, 2008).

O PAS se propõe a evitar que as estratégias de desenvolvimento sejam simplesmente transferidas para a Amazônia sem a adequação necessária à realidade regional (BRASIL, 2008). Assim, este estudo objetiva analisar as interações das propostas do PAS com a dinâmica dos desmatamentos na Amazônia. Para isto, utilizou-se de uma abordagem qualitativa do método de dinâmicas dos sistemas (*system dynamics*) proposta inicialmente pelo então pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Jay W. Forrester (1961).

O texto desenvolve-se em três etapas. Inicialmente, uma revisão aprofundada da literatura revela dinâmicas econômicas e socioambientais relacionadas ao desmatamento regional. As informações permitem a estruturação de um modelo teórico dessas interações. Em seguida, realiza-se uma análise das interações das principais estratégias relacionadas ao PAS com o sistema integrado do desmatamento. Esta análise é realizada com foco principal na dimensão ambiental. A terceira etapa se constitui de uma análise da sustentabilidade ambiental frente às interações das principais estratégias do PAS sobre o sistema, a partir da qual são identificadas diretrizes-chave e pressupostos críticos à sustentabilidade ambiental na Amazônia.

2 AMAZÔNIA: INTERAÇÕES DINÂMICAS E DESMATAMENTO REGIONAL

A Amazônia possui uma área de 6,5 milhões km². Além do Brasil (63,1%), o Peru (17,0%), a Bolívia (11,0%), a Colômbia (5,8%), o Equador (2,2%), a Venezuela (0,7%) e a Guiana (0,2%) possuem porções deste território, onde predominam dois biomas principais: o Bioma Amazônia, com 3,2 milhões de km² (cerca de 80% do território) e o Cerrado, com aproximadamente 1 milhão de km². Formado por uma conjunção de ecossistemas heterogêneos (áreas de terra firme, rios e áreas alagadas), este território abriga a maior floresta tropical do mundo e protege cerca de um terço das espécies existentes no planeta (ALBAGLI, 2001). A Amazônia ainda abriga cerca de 170 povos indígenas, centenas de comunidades remanescentes de quilombos e milhares de outras comunidades locais (MMA, 2003).

O desmatamento, ou seja, o corte raso da floresta possui potencial para influenciar o clima regional e global, assim como contribuir para a redução da biodiversidade em outros lugares (MALHI *et al.*, 2008). A floresta age no sequestro e na formação de um grande

estoque de carbono (FAO, 2005; FEARNSSIDE, 1997) que vem sendo liberado à atmosfera por meio das queimadas e do desmatamento (NOGUEIRA *et al.*, 2007; CRAMER *et al.*, 2004). Além disso, podem ocorrer o assoreamento de rios, córregos e lagoas e a degradação dos solos (ANGELSEN; KAIMOWITZ, 1999, CATTANEO, 2001), com prejuízos econômicos para as populações locais e problemas de saúde associados às queimadas (IGNOTTI *et al.*, 2007). Atualmente, debate-se a consequência do desmatamento da Amazônia com o regime de chuvas no Centro-Sul do país em cenários de mudanças climáticas globais. Suspeita-se de que a conjunção desses dois fatores possa reduzir a pluviosidade regional (OMETTO *et al.*, 2005), com desastrosos prejuízos socioeconômicos para o país.

As políticas públicas para a Amazônia no Brasil focam-se, em geral, na área da Amazônia Legal, instituída pela Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953. Atualmente, por meio da Lei Complementar nº 124, de 3 de janeiro de 2007, a Amazônia Legal é entendida como a área que compreende a totalidade dos estados do Acre, Amapá, Roraima, Rondônia, Amazonas, Tocantins, Pará, Mato Grosso e a parte do Maranhão a oeste do meridiano 44°. Entretanto, é importante atentar que o PAS considera para suas estratégias, além dos outros estados, toda a área territorial do Maranhão. Uma área de 4.756 mil km², 55,86% do território nacional (8.514 mil km²).

No início do século XX, aproximadamente 80% da área da Amazônia brasileira eram florestadas e as áreas remanescentes cobertas por cerrado e campos. Até a década de 1940 pouco se transformou. Naquele período, a maior parte da população regional de cerca de 4 milhões de habitantes residia ao longo das planícies aluviais, onde a terra era mais fértil, devido ao trânsito e deposição de sedimentos provenientes das regiões montantes (KIRBY *et al.*, 2006). As primeiras atividades produtivas nestas planícies foram a pequena agricultura diversificada e a criação de gado bovino (DESFONTAINES, 1957).

Foi a partir de então que políticas públicas iniciaram a promoção da ocupação regional. A Constituição Federal de 1946 indicou e a Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953, criou o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cuja execução foi atribuída à superintendência do plano (SPVEA). Mais tarde, esta atribuição foi transferida para a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). Apesar da intenção do governo federal, a ausência de rodovias inviabilizava o acesso, dificultando o pleno crescimento regional (TOURRAND; VALARIÉ; OLIVEIRA, 2007). O acesso se dava quase exclusivamente por meio fluvial.

Somente no final da década de 1960, com a nova capital federal e com a construção da rodovia Belém – Brasília (BR-010), iniciada em 1958, o processo de ocupação sofreu aceleração. Durante o governo militar, a política de desenvolvimento, baseada no argumento de que era preciso garantir a posse da Amazônia, promoveu profundas transformações. As principais ações voltadas ao desenvolvimento regional foram o início da construção da rodovia Cuiabá – Porto Velho e da Transamazônica (THÉRY, 2005; NEPSTAD *et al.*, 2001). Essas rodovias formaram o primeiro eixo de desmatamento regional.

Na segunda metade da década de 1980 e no início da de 1990, políticas de desenvolvimento proveram infraestruturas e facilidades que criaram condições para a imigração e para os investimentos na região (BÖRNER; MENDOZA; VOSTI, 2007). As principais propostas para a Amazônia foram a recuperação das rodovias Transamazônica e Cuiabá – Santarém e o asfaltamento da rodovia Manaus – Boa Vista. A rodovia Cuiabá – Santarém (BR-163), com 1.777 km de extensão, conecta as regiões produtivas (mineração e agronegócio) com Santarém e incentiva a colonização às terras do norte do Mato Grosso e do Pará. A estrada motivou a penetração de grandes projetos agropecuários e de colonização. Há ainda a colonização comandada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Em suas áreas de influência, verificam-se a valorização das terras, a atração de correntes migratórias e a especulação fundiária, gerando intensos impactos socioambientais.

Nos últimos anos, a grande maioria das ações e dos investimentos nos eixos de desenvolvimento previstos para a Amazônia Legal ocorreu nos eixos Madeira – Amazonas e Araguaia – Tocantins por meio da provisão de infraestruturas suportes ao escoamento da produção. Os investimentos em agroindústrias e pecuária ocorreram devido à proximidade com as áreas de produção, onde a pequena produção é substituída pela pecuária e, em seguida, pela produção de grãos (MELLO, 2006). Este processo gerou a espacialização das populações e das atividades produtivas marcada por grande heterogeneidade, com distribuição desigual na Amazônia brasileira. Este processo tem resultado na formação de uma área de transição que pode ser identificada junto às fronteiras leste e sudeste da Amazônia, também denominada arco do desmatamento ou arco do povoamento consolidado (BECKER, 2005). Além disso, as áreas próximas às capitais estaduais ou aos centros regionais têm promovido grandes alterações em suas áreas de influência (IGLIORI, 2006).

Para se ter uma ideia da dimensão dessas transformações, em 1950 a população regional era de somente 3,8 milhões de habitantes. Em 2007, era 23,6 milhões, ou seja, 12,83% da população nacional (IBGE, 1950, 2007). A tabela 1 mostra a evolução recente do Produto Interno Bruto (PIB) na Amazônia Legal.

O comportamento recente do PIB na Amazônia mostra que esta tem crescido a taxas menores que a média nacional, representando em 2006 somente 7,76% do PIB nacional. As maiores economias encontram-se nos estados do Pará (R\$ 44,37 bilhões), Amazonas (R\$ 39,16 bilhões), Mato Grosso (R\$ 35,28 bilhões) e Maranhão (R\$ 28,62 bilhões). O PIB *per capita* (R\$ 8,37 mil) cresceu apenas 1% ao ano (a.a.) nos últimos anos na região, mantendo-se menor que a média brasileira. Em 1985, o PIB *per capita* da região era o equivalente a 52,1% do PIB *per capita* médio do Brasil. Em 2006 esta proporção foi de 65,9%, sugerindo significativa melhoria (IBGE, 1985, 2006).

TABELA 1
Evolução do PIB dos estados da Amazônia Legal – 2003-2006

Unidade geográfica	2003		2004		2005		2006	
	A preços correntes (R\$ 1 000)	<i>per capita</i> (R\$)	A preços correntes (R\$ 1 000)	<i>per capita</i> (R\$)	A preços correntes (R\$ 1 000)	<i>per capita</i> (R\$)	A preços correntes (R\$ 1 000)	<i>per capita</i> (R\$)
Brasil	1 699 947 694	9 498	1 941 498 358	10 692	2 147 239 292	11 658	2 369 796 546	12 688
Amazônia Legal	127 751 538	6 371	154 578 041	7 365	169 242 237	7 882	183 919 840	8 368
Acre	3 304 771	5 278	3 940 315	6 251	4 482 920	6 694	4 834 771	7 041
Amapá	3 434 107	6 220	3 846 126	7 026	4 361 255	7 335	5 260 099	8 543
Amazonas	24 977 170	8 100	30 313 735	9 658	33 352 137	10 318	39 166 314	11 829
Maranhão	18 483 300	3 112	21 604 577	3 588	25 334 591	4 151	28 621 445	4 628
Mato Grosso	27 888 658	10 347	36 961 123	13 445	37 465 937	13 365	35 284 471	12 350
Pará	29 754 565	4 448	35 562 846	5 192	39 121 138	5 612	44 375 766	6 241
Rondônia	9 750 818	6 594	11 260 424	7 209	12 884 047	8 396	13 110 092	8 391
Roraima	2 737 003	7 455	2 811 079	7 361	3 179 287	8 125	3 660 153	9 075
Tocantins	7 241 147	5 784	8 277 816	6 556	9 060 926	6 939	9 606 730	7 210

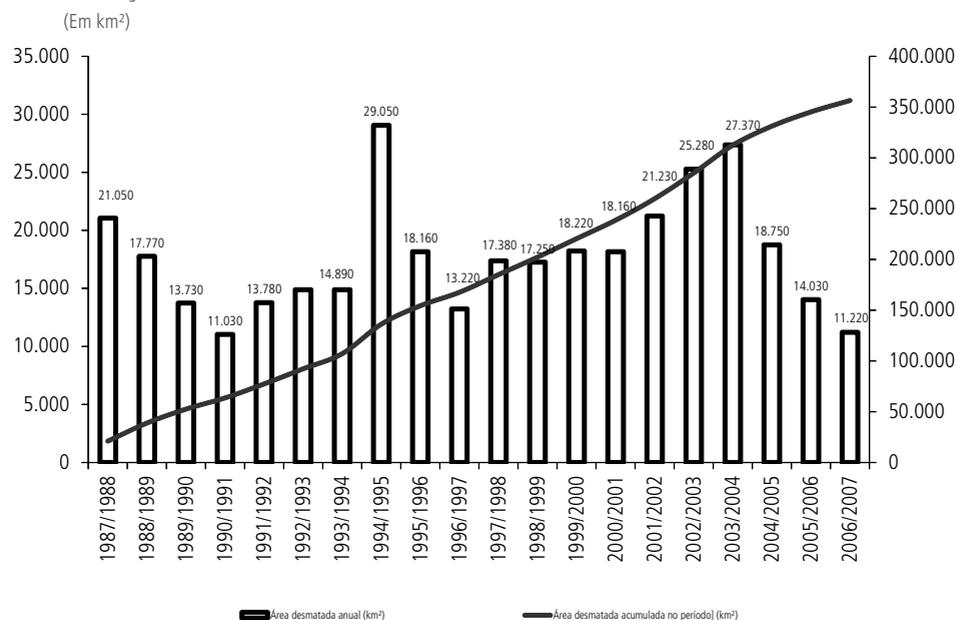
Fonte e elaboração: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Todavia, a qualidade de vida da população ainda é bastante insuficiente. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que considera indicadores de educação, longevidade e renda de oito dos nove estados da região, é inferior ao IDH nacional, exceção feita ao Estado de Mato Grosso (0,773). Por esses aspectos, pode-se questionar

o modelo de desenvolvimento adotado historicamente para a Amazônia brasileira que, além de não promover a efetiva melhoria da qualidade de vida das populações residentes, ainda provoca grandes impactos, com graves danos ambientais. Entre esses impactos, o mais evidente é o desmatamento que já destruiu aproximadamente 15% da área original (BRASIL, 2008), ou seja, 732 mil km² de florestas nativas.

A área desmatada nos últimos 20 anos na Amazônia Legal é destacada pelo gráfico 1. Pode-se identificar um padrão cíclico nos desmatamentos anuais. O desmatamento anual em 1988 foi de 21,05 mil km² e caiu para 11,03 mil km² em 1991. Em 1995 atingiu 29,05 mil km², caiu para 13,22 mil km² em 1997 e chegou a 27,37 em 2004. A partir de então o desmatamento apresentou contínua redução. Em 2004-2005, 13,10 mil km² e em 2006-2007, 11,22 mil km². A maior parte do desmatamento concentrou-se no sudeste do Maranhão, no norte do Tocantins, no sul do Pará, no norte de Mato Grosso, em Rondônia, no sul do Amazonas e no sudeste do Acre, região comumente denominada “arco do desmatamento”.

GRÁFICO 1
Evolução da área desmatada na Amazônia brasileira nos últimos 20 anos



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)/ Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (Prodes).
Elaboração dos autores.

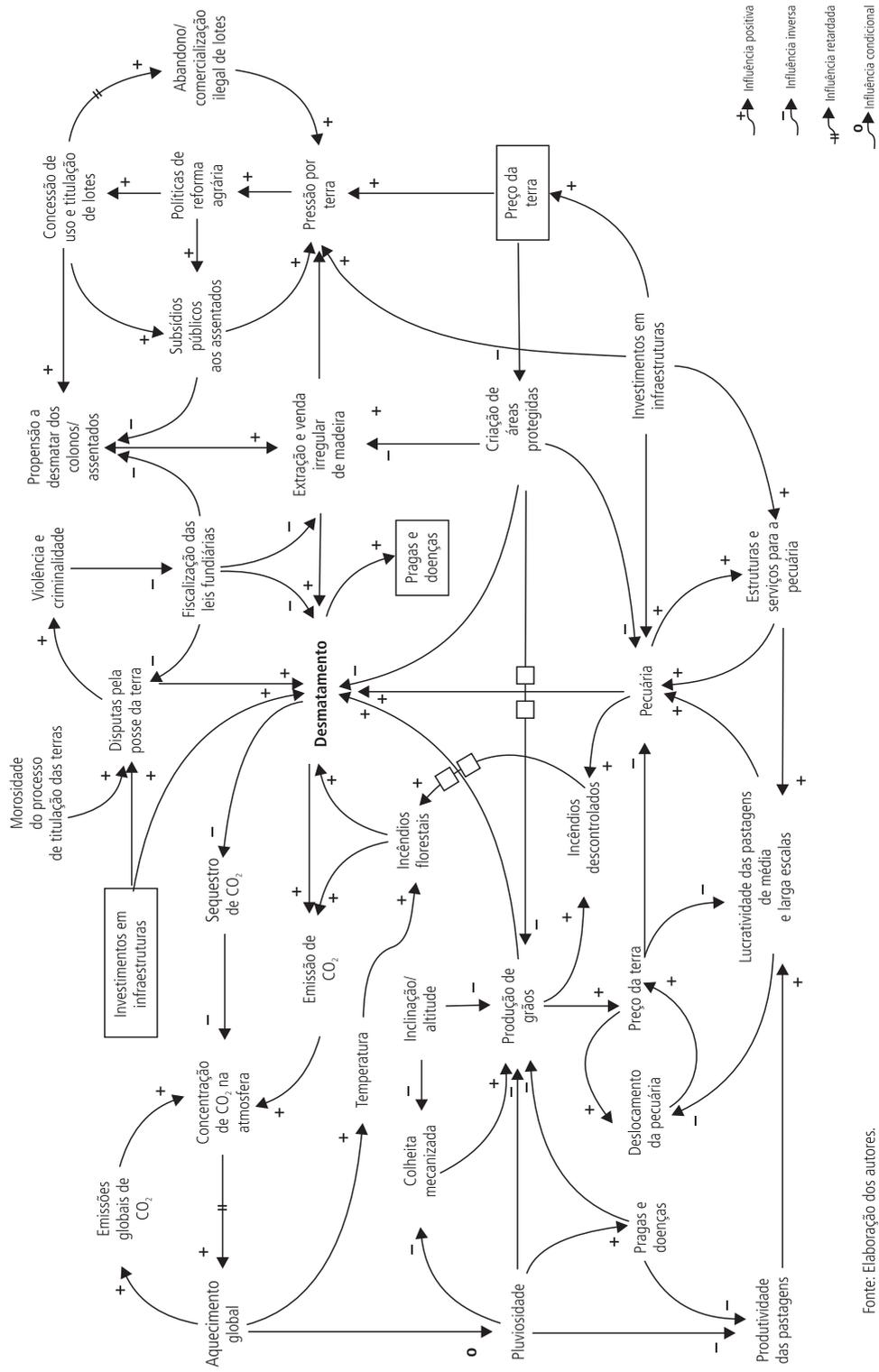
Distintos são os fatores apontados do desflorestamento na Amazônia brasileira. Entretanto, ainda existem controvérsias sobre os fatores determinísticos do desmatamento regional, principalmente quanto à contribuição de cada fator para a destruição florestal. Os fatores identificados com maior frequência como promotores do desmatamento em alguns estudos localizados na literatura são: a extensão de rodovias e as distâncias às capitais estaduais (PFAFF, 1998); a pecuária bovina (MARGULIS, 2003); a agricultura, principalmente de grãos (soja, arroz e milho), e a produção de madeira (BARRETO *et al.*, 2005); o preço da terra, os preços dos produtos agrícolas e o crédito rural (YOUNG, 1998); a população (REIS; MARGULIS, 1991); e os assentamentos rurais (ALVES, 2001). Apesar dessas contribuições, para melhor compreender o desmatamento na Amazônia, é importante observar que estes fatores estão em interação dinâmica em um sistema maior, integrado, cujo melhor entendimento passa pela compreensão dos processos que envolvem o desmatamento regional.

A partir da década de 1960, o padrão de desenvolvimento marcado pelos eixos de integração fluviais começou a mudar devido a construção de estradas, implantação de assentamentos, aeroportos e hidroelétricas, concessão de crédito para a agropecuária e o estabelecimento da Zona Franca de Manaus (BARRETO *et al.*, 2005).

O desmatamento na Amazônia não segue um único padrão preestabelecido, mas é, sim, múltiplo em suas origens e processos, dependendo do tempo e da localização espacial. Um sistema de complexas relações, cujo conhecimento deve ser aprofundado para um melhor planejamento do desenvolvimento regional. Na região da fronteira agropecuária essas relações, assim como o desmatamento, são mais intensas que nas porções no noroeste da Amazônia.

A figura 1 representa as interações dinâmicas relacionadas aos desmatamentos na área da Amazônia brasileira. De maneira geral, destacam-se neste estudo como elementos-chave dessa dinâmica atividades produtivas (produção de grãos, madeira e pecuária), incêndios florestais e a criação de áreas protegidas e assentamentos rurais. Gerado por políticas de desenvolvimento que não foram capazes de atender às necessidades de uma grande parcela da população, pela provisão de infraestruturas (principalmente rodoviárias) e pelo aumento do preço da terra, entre outros fatores, encontramos-nos em um período histórico de grande pressão por terras na Amazônia.

FIGURA 1
Dinâmica do desmatamento na Amazônia brasileira



Fonte: Elaboração dos autores.

Esta grande pressão social garante o aumento de políticas públicas de reforma agrária. Com isso, aumentam as concessões de uso e titulação de lotes e os subsídios públicos aos assentados na forma de cestas básicas, dinheiro para construção e crédito agrícola a taxas de juros baixas, que, juntamente com a concessão, tornam os assentados mais propensos a desmatar. Esses dois fatores criam condições para que aumente o desmatamento. Associadas à carente fiscalização ocorrem extrações irregulares e a comercialização da madeira em várias formas (tora, carvão e lenha) promovendo desmatamento e também lucro, o que realimenta o ciclo, ampliando a exploração até que a área seja abandonada por falta de recursos naturais (BARRETO *et al.*, 2005). Isso aumenta a pressão por terras e políticas de reforma agrária.

A carência de fiscalização, além da extração e venda da madeira, gera um ambiente favorável à ampliação das intensidades das disputas pela posse da terra que em conjunto com a morosidade do processo de titulação promovem “desmatamento por precaução”, mais violência e maiores índices de criminalidade (HOEFLE, 2006). Assim o ambiente torna-se cada vez mais inóspito ao exercício da fiscalização, gerando outro ciclo de autoamplificação no sistema.

A infraestrutura, elemento importante nas dinâmicas do sistema, pode causar desmatamento diretamente ou pela grande influência que possui sobre outros elementos, como a criação de estruturas e serviços suportes à pecuária, o que amplia a lucratividade do setor, os rebanhos e as áreas de pastagens, e gera aumento de investimentos em equipamentos para a pecuária. O crescimento da pecuária bovina na Amazônia é explicado por diversos fatores (ESCADA *et al.*, 2005): a existência de cadeia de comercialização de terras; a deficiência dos órgãos fundiários; a existência de rede de infraestrutura; as características biofísicas; o grau de organização da cadeia produtiva, o preço e acesso facilitado aos mercados; e, acima de tudo, a garantia da posse da terra até a legalização posterior.

Além disso, os preços mais baixos da terra e a produtividade mais alta tornam as pastagens mais lucrativas na Amazônia do que em outras regiões. Esses aspectos possibilitaram o fortalecimento do mercado de terras na região (MARGULIS, 2003). A facilidade de comercialização de terras origina, geralmente, uma corrida pela posse com consequente desmatamento, pois este é o meio de se garantir a propriedade (YOUNG, 1998; MUCHAGATA; BROWN, 2003).

A produção de grãos é outro relevante fator de desmatamento regional, e sua sinergia com outras atividades produtivas exige atenção especial. A cultura de grãos tem pressionado a Amazônia, destacadamente as áreas mais externas, e com isso causado um aumento dos preços da terra. Além disso, as áreas ocupadas pela pecuária, por possuírem baixo valor, proporcionam ganhos para o pecuarista que promove um aumento do rebanho e conseqüentemente novos desmatamentos para dar lugar a pastagens. Tal fato tem levado a um deslocamento da pecuária para as áreas mais internas da floresta, promovendo o desmatamento e a abertura de novas frentes de expansão. Sobre esses interesses, Margulis (2003, p. 41) enfatizou que:

O casamento de interesses entre os madeireiros, os trabalhadores rurais e agricultores despossuídos é que permite a abertura de novas frentes de expansão. Os madeireiros necessitam da escassa mão de obra nas regiões distantes onde a madeira é abundante, as terras não têm dono e a fiscalização (de todo tipo) é inexistente. Suas estradas viabilizam a exploração da madeira e permitem o acesso para os pequenos agentes.

O crescimento da agricultura, assim como da pecuária, promove aumento de queimadas e incêndios descontrolados com conseqüente ampliação de incêndios florestais, o que gera perda da cobertura florestal. A queima da floresta reduz sua capacidade de sobreviver a novas queimadas, ou seja, é suscetível à recorrência do fogo, perde sua capacidade de regeneração a seu estado original, tornando-se um tipo de savana ou cerrado.

A queimada ainda é o instrumento mais usado para limpar o solo imediatamente após o desmatamento para estabelecer a pequena agricultura e para a manutenção de pastagem. A perda de grande parte da cobertura florestal, principalmente por incêndio, emite uma grande quantidade de CO₂ e outros gases à atmosfera e também promove a redução da capacidade da floresta absorver CO₂ (sequestro) (OMETTO *et al.*, 2005). Disso decorre um aumento nas emissões de CO₂ à atmosfera que, juntamente com as emissões globais, em médio prazo, podem contribuir significativamente para o aumento da velocidade dos efeitos das mudanças climáticas globais. O aquecimento leva à elevação de temperatura em toda a região, ao aumentando à suscetibilidade das florestas a incêndios. Além disso, promove alterações nos regimes de chuvas. Algumas projeções indicam, em geral, que deverá ocorrer um aumento na intensidade das chuvas na Amazônia, exceto em trechos de sua porção extremo-oriental, onde poderá ocorrer redução das mesmas (IPCC, 2007).

O previsto aumento de incidência de chuvas em quase toda a Amazônia deve causar grandes impactos, entre eles, a ampliação da incidência de pragas e doenças e a redução da capacidade de execução de colheita mecanizada. Estes fatores são desafiadores para a produção agrícola e para a pecuária, que podem sofrer uma grande redução em longo prazo na região, delegando às futuras gerações um grande passivo ambiental.

Neste contexto pode-se arguir como prover uma melhoria da qualidade de vida das presentes gerações de seres humanos, principalmente daqueles que vivem na região, com uma proteção dos recursos naturais que permita seu aproveitamento pelas futuras gerações. Um grande desafio para a Amazônia. Por esses aspectos, o governo federal propôs o PAS.

3 O PAS

Almejando adequar as ações previstas para a região da Amazônia brasileira no Plano Plurianual (PPA) 2004-2007 à sustentabilidade ambiental, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) apresentou, em 9 de maio de 2003, as diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira (MMA, 2003). Seu argumento era a necessidade de se evitar que as metas nacionais fossem simplesmente estendidas à Amazônia, desprezando suas especificidades. A partir de então, os termos de referência do PAS foram elaborados em conjunto pelos Ministérios da Integração Nacional e do Meio Ambiente. A primeira versão foi apresentada em 16 e 17 de junho de 2003. Desde então, tem servido de referência para políticas públicas federais na Amazônia Legal (BRASIL, 2008).

O PAS contempla ainda as diretrizes gerais para as ações estruturantes de desenvolvimento, constantes no PPA (2008-2011) e no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), pressupondo que essas se ajustam perfeitamente a seus objetivos, sendo necessário somente o planejamento estratégico das obras. O PAS tem como objetivo principal

(...) a promoção do desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira, mediante a implantação de um novo modelo pautado na valorização de seu enorme patrimônio natural e no aporte de investimentos em tecnologia e infra-estrutura, voltado para a viabilização de atividades econômicas dinâmicas e inovadoras com a geração de emprego e renda, compatível com o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação dos biomas, e visando a elevação do nível de vida da população (BRASIL, 2008, p. 55).

Os objetivos específicos são: promover o efetivo ordenamento territorial e a gestão ambiental; desenvolver inovação tecnológica, agregação de valor e valorização da biodiversidade; subsidiar o planejamento, a execução e a manutenção das obras de infraestrutura; fortalecer a inclusão social e a cidadania; e implantar um novo modelo de financiamento na Amazônia (BRASIL, 2008).

Neste sentido, as diretrizes gerais propostas pelo governo federal destacam a valorização da diversidade sociocultural e ambiental da Amazônia; a ampliação da presença do Estado; a promoção da cooperação e gestão compartilhada de políticas públicas; a ampliação da infraestrutura regional; a garantia dos direitos territoriais dos povos e comunidades tradicionais; o combate ao desmatamento ilegal; a promoção da utilização de áreas já desmatadas; a promoção da pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico para o desenvolvimento sustentável e o empoderamento da sociedade civil.

As diretrizes distinguem-se em quatro eixos estratégicos: ordenamento territorial e gestão ambiental, produção sustentável com inovação e competitividade, infraestrutura para o desenvolvimento sustentável e inclusão social e cidadania. As diretrizes de ordenamento territorial indicam ações nas áreas de ordenamento e planejamento (combater a grilagem, prevenir e mediar conflitos, implementar ações de ordenamento fundiário e territorial, integrar os instrumentos de ordenamento territorial e gestão ambiental, melhorar os sistemas georreferenciados de informação); promoção de assentamentos rurais; implantar assentamentos, melhorar a infraestrutura dos já existentes e promover a regularização fundiária); unidades de conservação (assegurar recursos, fortalecer os órgãos gestores, envolver as comunidades do entorno, implantar mosaicos, acelerar o ritmo de criação e implantação e a colaboração com países vizinhos); terras indígenas (regularizar as terras indígenas, fortalecer a capacidade e promover a elaboração dos planos de gestão territorial institucional da Fundação Nacional do Índio (Funai); monitoramento e controle ambiental (ampliar o sistema de monitoramento, fortalecer o Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam)); promover a recuperação das áreas degradadas na região, ampliar os sistemas de cadastro fundiário, melhorar o processo de licenciamento, intensificar as atividades de fiscalização e combater a biopirataria).

A produção sustentável com inovação e competitividade é outro desafio para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Para isso, o PAS propõe diretrizes nas áreas de fomento à produção sustentável (promover a pesquisa, aprimorar o marco legal referente à pesquisa da biodiversidade, implantar um padrão diferenciado de assistência

técnica e extensão rural, adequar a concessão de créditos); manejo florestal (estimular a manutenção e recomposição de florestas, fomentar o manejo florestal, reforçar as ações de criação de Unidades de Conservação (UCs) de uso sustentável, aprimorar e agilizar o processo de homologação dos planos de manejo, fortalecer cadeias produtivas, desenvolver a comercialização e a certificação); produção agropecuária (diversificar os sistemas produtivos em bases sustentáveis, garantir a alta produtividade, consolidar os avanços em vigilância sanitária, recuperar as áreas degradadas, prevenir e controlar as queimadas, estruturar as cadeias produtivas); utilização econômica da fauna (promover a pesquisa, reforçar o monitoramento dos estoques pesqueiros, estruturar redes de comercialização); turismo (melhorar o sistema de transportes, disponibilizar linhas de financiamento acessíveis a pequenos e microempreendimentos e formatar roteiros e produtos turísticos); produção mineral e industrial (organizar a cadeia produtiva, eliminar o uso de carvão oriundo de florestas naturais promover o controle da poluição de recursos hídricos e a recuperação de áreas degradadas).

Um tema de interesse especial para a sustentabilidade ambiental, a infraestrutura para o desenvolvimento sustentável propõe diretrizes nas áreas de infraestrutura energética (viabilizar oferta para realidades distintas, promover a eficiência, implantar medidas de conservação, aprimorar os mecanismos de transparência e participação social, incentivar estudos e pesquisas, aproveitar potencialidades para a produção de biocombustíveis e aprimorar os instrumentos econômicos); logística (aprimorar, ampliar e integrar os sistemas de transporte ferroviário, hidroviário, rodoviário e aeroviário, promover a construção, pavimentação e manutenção de rodovias, fortalecer as instituições responsáveis pela fiscalização, regulamentar as linhas fluviais, implantar infraestruturas de armazenamento e integrar a rede de estocagem às redes de portos); e de comunicações (fortalecer a utilização do rádio, melhorar os serviços de banda larga e ampliar a cobertura de sinal de televisão).

As preocupações do governo federal estendem-se a inclusão social e cidadania, último eixo temático do PAS. As diretrizes para esta dimensão foram estruturadas em políticas de: educação (garantir a universalização do acesso ao ensino, erradicar o analfabetismo, ampliar a oferta no ensino profissionalizante, ampliar o acesso ao ensino a distância, integrar o sistema de ensino às cadeias produtivas, ampliar a oferta em universidades públicas); saúde (ampliar o acesso ao Sistema Único de Saúde (SUS), interiorizar os profissionais, valorizar os conhecimentos tradicionais, ampliar serviços de alta complexidade, fortalecer as políticas de gestão e ampliar a oferta de ensino profissional); saneamento (ampliar os

serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, promover a reestruturação institucional do setor e a recuperação de áreas urbanas degradadas); segurança pública (modernizar as instituições, fortalecer a cooperação, integrar as ações, fortalecer as ações de prevenção e combate e fortalecer a segurança na zona rural); assistência e previdência social (fortalecer o Sistema Único de Assistência Social (Suas), ampliar a cobertura dos serviços de proteção, promover ações integradas); valorização da diversidade cultural (desenvolver a pesquisa, incluir conteúdo nos programas de ensino); e políticas de igualdade de gênero (garantir o cumprimento de tratados relativos aos direitos das mulheres, fortalecer as instituições públicas responsáveis, incluir as questões de gênero nos currículos escolares).

Em uma análise do PAS, Barreto e Amaral (2008) identificaram a criação de áreas protegidas e o aumento de fiscalização como avanços, entretanto, criticaram a falta de detalhamento que dificulta decisões práticas e indica a dificuldade de harmonizar interesses divergentes. Além disso, o marco legal continua frágil, incluindo a situação do Código Florestal como medida provisória, a baixa efetividade da lei de crimes ambientais e a falta de conclusão de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) no Mato Grosso e no Pará.

4 A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO PAS

Para analisar a sustentabilidade ambiental das estratégias do PAS na Amazônia, com especial atenção ao desmatamento, este estudo qualitativo e exploratório utiliza-se das noções de dinâmicas de sistemas (FORRESTER, 1989). Por intermédio da representação das relações entre os elementos destacados na dinâmica do desmatamento, procedeu-se à interpretação da influência das principais estratégias realizadas ou em implantação relativas ao PAS nas inter-relações socioambientais e econômicas. Essas interações foram discutidas sob a ótica das estratégias pretendidas no plano. Assim, puderam-se destacar estratégias-chave e pressupostos críticos à sustentabilidade ambiental do PAS.

Em relação ao ordenamento territorial, as estratégias têm promovido a articulação e a integração dos instrumentos de planejamento e ordenamento territorial em níveis local e regional para a proteção ambiental e norteamento de atividades produtivas, com maior participação social no planejamento e na execução. Além disso, o macrozoneamento ecológico-econômico da Amazônia, com muitos trabalhos de ZEEs elaborados, é evidente conquista.

Pode-se notar que, no PAS, a infraestrutura tem recebido grande atenção. Destacam-se as estratégias para o setor energético, com previsão de adição de 15.685 MW à potência instalada, sendo 1.664 MW colocados em operação até 2010. Destacam-se a construção das Unidades Hidrelétricas (UHE) do rio Madeira (Santo Antônio e Jirau) e de Belo Monte, no rio Xingu. Para o transporte rodoviário, as principais estratégias são: as pavimentações da BR-163 (Guarantã do Norte – Santarém); da BR-230 (Marabá – Itaituba); da BR-158 (Ribeirão Cascalheira – fronteira MT/PA); da BR-364 (Rio Branco e Cruzeiro do Sul); da BR-156 (Macapá – fronteira Brasil/Guiana Francesa) e da BR-319 (Porto Velho e Manaus). Além disso, tem-se a rodovia Transoceânica, que permitirá a conexão da Amazônia com os portos peruanos. Ainda se tem investido em transporte fluvial com rede de portos para atendimento das demandas regionais e na conclusão das ferrovias Norte–Sul e Ferronorte.

Neste contexto de aumento na provisão de infraestruturas suportes ao desenvolvimento regional, estratégias de regularização fundiária, licenciamento e fiscalização e de prevenção e controle do desmatamento vêm sendo implantadas. Quanto à regularização fundiária, medidas como a obrigatoriedade de todo detentor de posse de terra na Amazônia Legal de encaminhar a documentação que comprova a posse acompanhada de planta georreferenciada e a possibilidade de que as posses até 500 hectares possam ser regularizadas por meio de concessão de uso são estratégias de destaque.

Estratégias relativas aos assentamentos rurais também têm sido implantadas no âmbito do PAS e são constantes no Plano Nacional de Reforma Agrária. Para o licenciamento, a fiscalização e o combate ao desmatamento, destacam-se a maior cooperação entre órgãos federais e estaduais e a implantação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM).

Além desses aspectos, tem-se investido intensamente em áreas protegidas. A implantação de mosaicos de áreas protegidas nas regiões sob maior pressão tem inibido a expansão desordenada da fronteira agropecuária. Deve-se atentar ainda às ações de identificação, demarcação e homologação de terras indígenas e de comunidades remanescentes de quilombos. Outra estratégia que pode colaborar com a redução dos desmatamentos e com o aumento das áreas protegidas na Amazônia é a concessão florestal, por meio da Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, a Lei de Gestão de Florestas Públicas, que tem possibilitado a concessão para fins de manejo sustentável, tanto em condição empresarial como comunitária. Aliado a esta estratégia, foi criado o Serviço Florestal Brasileiro, para viabilizar a proposta de Distritos Florestais Sustentáveis.

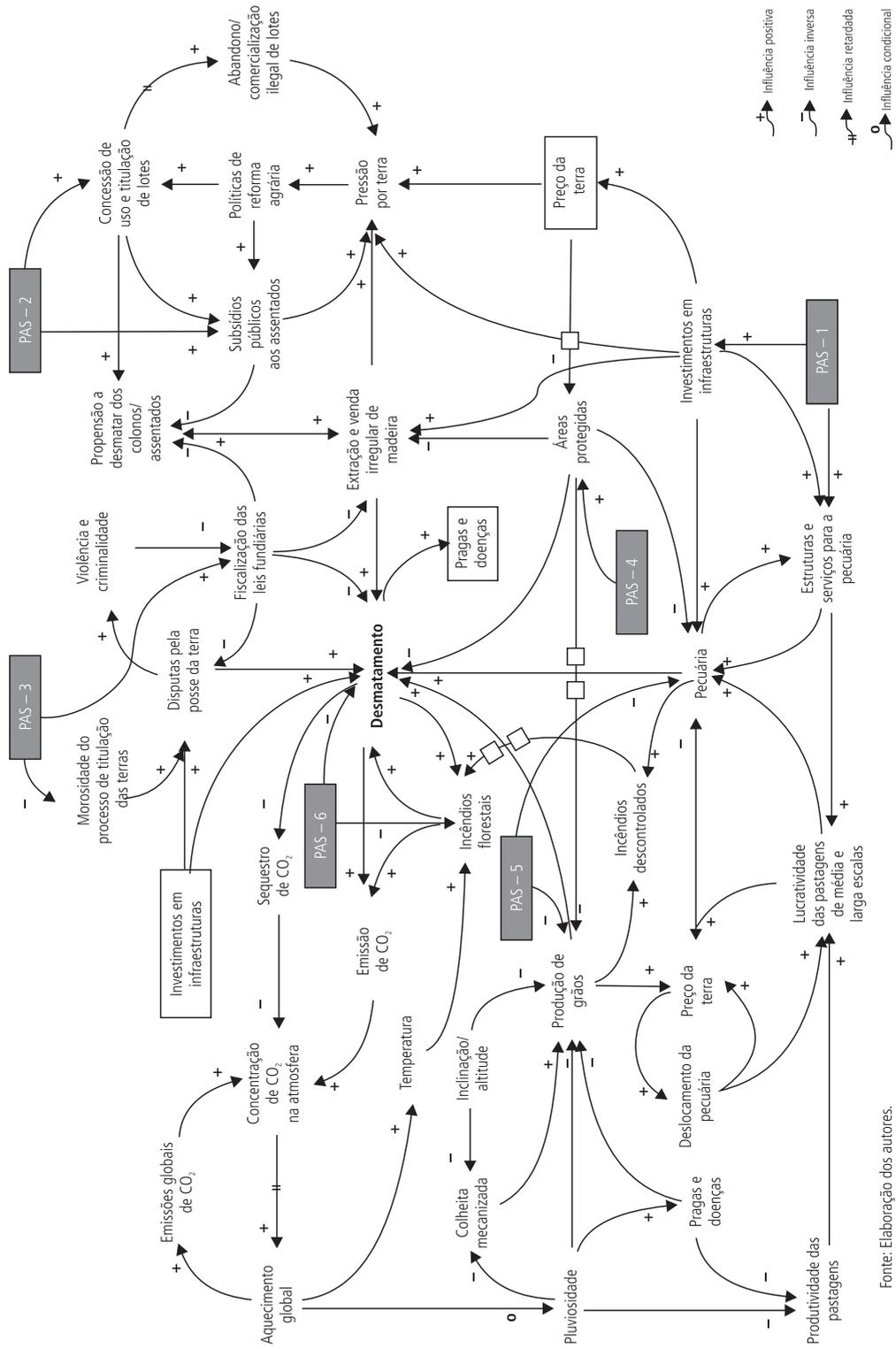
A figura 2 destaca as principais interações das estratégias realizadas e em realização do PAS com a dinâmica do desmatamento regional, onde: PAS – 1 representa as estratégias de infraestrutura; PAS – 2 representa as estratégias relativas aos assentamentos para reforma agrária; PAS – 3 são as estratégias de regularização fundiária e fiscalização; PAS – 4 representa as ações referentes às áreas protegidas e as concessões florestais; PAS – 5 representa a estratégia de um novo modelo de financiamento para a Amazônia brasileira; e PAS – 6 representa as estratégias de combate ao desmatamento e às queimadas.

As ações de instalação de grandes infraestruturas de suporte, tais como as rodovias, o aumento da capacidade energética, as infraestruturas de abastecimento e a comercialização, devem promover um grande impacto na Amazônia. Além de gerar desmatamento direto (estradas, hidrelétricas e linhas de transmissão), devem gerar aumento de pressão por terra para assentamentos, promover o aumento da oferta de equipamentos e serviços para a produção agropecuária que, além do crescimento da exploração madeireira, pode esperar um crescimento das atividades agropecuárias, principalmente a pecuária bovina e a produção de grãos, o que geraria maiores taxas de desmatamento regional. Somado a isso, o aumento da demanda por terras para assentamentos e a Política de Reforma Agrária do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) devem levar a um aumento significativo das titulações e dos subsídios públicos aos assentados, aumentando suas propensões a desmatar.

Frente a esta tendência, ações complementares nas áreas de regularização fundiária e fiscalização, áreas protegidas e concessões florestais, como a criação de um novo modelo de financiamento e combate às queimadas e ao desmatamento, são propostas. Assim, podem-se reler as dinâmicas socioambientais e econômicas com as principais estratégias realizadas, e em realização, pelo PAS.

Vários são os ciclos que podem ser alterados com a inserção desses elementos. Por exemplo, o aumento de áreas protegidas e sua efetiva gestão na Amazônia devem causar, em conjunto com a melhoria da fiscalização, uma redução na extração e venda irregular de madeira, reduzindo as taxas de desmatamento e a pressão por terra para assentamentos. Isso deve provocar menor pressão sobre as políticas de reforma agrária nesses espaços, reduzindo a titulação de lotes na região, promovendo assim a redução das taxas de desmatamento.

FIGURA 2
Interações do PAS com a dinâmica do desmatamento regional



Fonte: Elaboração dos autores.

Com regularização fundiária, aumento da fiscalização e aumento da presença do Estado na região pode ocorrer uma redução das disputas pela posse da terra, levando à queda dos índices de violência, facilitando ainda mais a fiscalização, reduzindo assim o desmatamento regional.

Com o novo modelo de financiamento para a Amazônia, pode-se esperar a continuidade da redução da produção de grãos nas áreas de florestas. Isso deve promover a redução do preço da terra, podendo gerar nova ocupação pela pecuária. Além disso, a queda na produção de grãos deve promover a redução da incidência de queimadas que, em conjunto com as medidas do plano de combate às queimadas e ao desmatamento, deve levar a uma menor incidência de incêndios florestais.

Alguns fatores merecem destaque. Em curto prazo, a redução da extração e da venda irregular de madeira na Amazônia dependerá do resultado das pressões geradas pelas infraestruturas, principalmente a rodoviária, a criação, localização e efetivação das áreas protegidas e da fiscalização. O equilíbrio entre essas estratégias, apesar de difícil planejamento, pode gerar um melhor aproveitamento dos recursos.

A efetiva redução da pecuária para conversão da terra em novas atividades sustentáveis ou o reflorestamento não parece um resultado de fácil alcance, pois somente o investimento em áreas protegidas não aparenta ser capaz de gerar pressão suficiente, já que se prevê uma grande quantidade de investimento em infraestruturas. Se o preço da terra for alto o suficiente para gerar a substituição das pastagens por produção agrícola sustentável, a pecuária tende a se internalizar ainda mais no território amazônico, encontrando caminho entre ou após as áreas protegidas. Resta então a implementação do novo sistema de financiamento, que pode funcionar inviabilizando a pecuária extensiva e induzindo novas atividades regionais. Entretanto, pode-se considerar este resultado esperado como um pressuposto crítico para a sustentabilidade do PAS.

A contenção do crescimento da área agrícola sobre as áreas de florestas, principalmente para produção de grãos (arroz, milho e soja), apresenta maior facilidade de controle na Amazônia por possuir menor resistência às condições geológicas das áreas mais úmidas, ao norte. Além disso, pragas e doenças derivadas da maior pluviosidade e do desmatamento funcionam como um controle biológico regional. Apesar disso, os avanços tecnológicos na área agrícola são grandes e podem promover

a superação dessas dificuldades e sabotar os objetivos da estratégia. Assim, podem ser necessárias medidas de controle, como reduzir o crédito para essas atividades.

Um aspecto preocupante em médio e longo prazo para a sustentabilidade do PAS são as emissões globais de CO₂. Mesmo com a redução das emissões por desmatamento, as atividades produtivas e as infraestruturas correm grande risco, tendo em vista que as previsões, quase que unanimemente, indicam aumento de temperatura e pluviosidade para a região, podendo levar a grande mobilidade das culturas agrícolas e da pecuária, gerando novos desmatamentos, depreciação da infraestrutura, principalmente rodoviária, e redução da produção agropecuária.

É necessário observar que a sustentabilidade ambiental não é um estado específico, mas o resultado de uma dinâmica que busca o estado de equilíbrio (aleatório) do sistema global. Neste sentido, não se pode afirmar que o PAS seja ou não sustentável ambientalmente, mas, sim, afirmar que suas propostas e estratégias indicam uma razoabilidade em suas propostas que tende à sustentabilidade, entretanto, baseado em muitos pressupostos, alguns, críticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PAS é formado por um conjunto de diretrizes que podem ser divididas em duas categorias: as estratégias de promoção da sustentabilidade socioambiental e as estratégias de incentivo ao desenvolvimento econômico. Essas estratégias devem ser implantadas de forma intergovernamental e intragovernamental com efetiva participação social. Pelos aspectos aqui analisados, pode-se sugerir que essas estratégias podem atingir a sustentabilidade e bons resultados na Amazônia brasileira.

Todavia, podem-se destacar algumas atividades-chave e pressupostos críticos ao desenvolvimento sustentável regional. Assim, as estratégias de promoção da sustentabilidade ambiental devem ser tão efetivas quanto seus resultados esperados como as estratégias de infraestrutura, sob pena de se gerar um período de tempo (lacuna) favorável ao desmatamento e à geração de outros impactos nocivos ao ambiente.

Como atividades-chave, que merecem ser realizadas com maior atenção e em consonância com as obras de infraestrutura e áreas de desenvolvimento de

atividades produtivas extensivas, podem-se destacar a regularização fundiária, a efetiva fiscalização fundiária e a implantação de novo modelo de financiamento, para a sustentabilidade ambiental.

O PAS, para atingir seus objetivos, calca-se em pressupostos críticos ao desenvolvimento sustentável regional. Esses pressupostos devem ser acompanhados com atenção, pois suas não concretizações podem ser fatais ao seu objetivo geral. Os pressupostos identificados como críticos neste trabalho são:

- as pressões geradas pelas infraestruturas, principalmente a rodoviária, a criação, localização e efetivação das áreas protegidas e da fiscalização estarão em equilíbrio suficiente para conter a exploração ilegal de madeira;
- não haverá inovação tecnológica que viabilize a cultura de grãos no interior das áreas florestadas da Amazônia com aumento da precipitação;
- a pecuária vai parar de avançar frente às estratégias propostas; e
- não haverá corrida para ocupação com a implantação das infraestruturas propostas.

Apresentou-se aqui uma breve contribuição às discussões sobre o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira e, conseqüentemente, às políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional, especialmente ao PAS.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 6, 2001.
- ALVES, D. S. O processo de desmatamento na Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, v. 12, p. 259-275, 2001.
- ANGELSEN, A.; KAIMOWITZ, D. Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models. **The World Bank Research Observer**, v. 14, n. 1, p. 73-98, 1999.
- BARRETO, P.; AMARAL, P. Plano Amazônia Sustentável: solução adequada para o desenvolvimento atual da Amazônia? In: ENCONTRO DE ENTIDADES DE ECONOMISTAS DA AMAZÔNIA LEGAL, 4., 2008. Belém: Enam, 23 e 24 de abril de 2008. 25 slides. Color.

BARRETO, P. *et al.* **Pressão humana na floresta amazônica brasileira**. Belém: World Resource Institute, 2005. 84 p.

BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

_____. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.

BÖRNER, J.; MENDOZA, A.; VOSTI, S. A. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: interrelationships and policy prescriptions. **Ecological Economics**, v. 64, p. 356-373, 2007.

BRASIL. Presidência da República. **Plano Amazônia Sustentável**: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

CATTANEO, A. Inter-regional innovation in Brazilian agriculture and deforestation in the Amazon: income and environment in the balance. **Environment and Development Economics**, v. 10, p. 485-511, 2001.

CRAMER, W. *et al.* Tropical forests and the global carbon cycle: impacts of atmospheric carbon dioxide, climate change and rate of deforestation. **Biological Sciences**, v. 359, n. 1.443, p. 331-343, 2004.

DESFONTAINES, P. L. L'introduction du bétail en Amérique Latine. **Les Cahiers d'Outre Mer**, Bordeaux, v. 10, p. 5-22, 1957.

ESCADA, M. I. S. *et al.* Processos de ocupação nas novas fronteiras da Amazônia (o interflúvio do Xingu/Iriri). **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 9-23, 2005.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global Forest Resources Assessment. **Country Report Series**, Roma: FAO, n. 148. 2005.

FEARNSIDE, P. M. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: net committed emissions. **Climatic Change**, v. 35, p. 321-360, 1997.

FORRESTER, J. W. **Industrial dynamics**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1961.

_____. The beginning of system dynamics. In: THE INTERNATIONAL MEETING OF THE SYSTEM DYNAMICS SOCIETY. Stuttgart, 13, jul. 1989. 16 p.

HOEFLE, S. W. Twisting the knife: frontier violence in the central Amazon of Brazil. **Journal of Peasant Studies**, v. 33, n. 3, p. 445-478, 2006.

IBGE. **Censo Demográfico**, 1950.

_____. **Contas Regionais do Brasil**, 1985.

_____. **Contas Regionais do Brasil**, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: 20 set. 2008.

IGLIORI, D. C. Economia espacial do desenvolvimento e da conservação ambiental: uma análise sobre o uso da terra na Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 1, p. 29-33, 2006.

IGNOTTI, E. *et al.* Efeitos das queimadas na Amazônia: método de seleção dos municípios segundo indicadores de saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 4, p. 453-464, 2007.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Synthesis Report – Summary for Policymakers**. Fourth Assessment Report, Cambridge University Press, 2007. 23 p.

KIRBY, R. K. *et al.* The future of deforestation in the Brazilian Amazon. **Futures**, v. 38, p. 432-453, 2006.

MALHI, Y. *et al.* Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. **Science**, v. 319, n. 5.860, p. 169-173, 2008.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100 p.

MELLO, N. A. **Políticas territoriais na Amazônia**. São Paulo: Annablume, 2006. 412 p.

MMA. **Amazônia sustentável: contribuições para a elaboração de um programa de desenvolvimento sustentável para a Amazônia e subsídios para o Plano Plurianual**. Brasília: MMA, 2003. 10 p.

MUCHAGATA, M.; BROWN, K. Cows, colonists and trees: rethinking cattle and environmental degradation in Brazilian Amazonia. **Agricultural Systems**, v. 76, p. 797-816, 2003.

NEPSTAD, D. *et al.* Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology and Management**, n.5.524, p. 1-13, 2001.

_____. Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, 2008. Disponível em: <http://www.whrc.org/resources/published_literature/pdf/NepstadetalPhilTrans.08.pdf> Acessado em: 20 mar. 2009.

NOGUEIRA, E. M. *et al.* Wood density in forests of Brazil's "arc of deforestation": implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 248, p. 119-135, 2007.

OMETTO, J. P. H. B. *et al.* Amazonia and the modern carbon cycle: lessons learned. **Oecologia**, v. 143, p. 483-500, 2005.

PFAFF, A. S. P. What drives deforestation in the Brazilian Amazon? Evidence from satellite and socioeconomic data. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 37, p. 26-43, 1998.

REIS, E.; MARGULIS, S. **Perspectivas econômicas do desflorestamento da Amazônia**. Brasília: Ipea, 1991 (Texto para Discussão, n. 215).

STEWART, C. From colonization to environmental soy: a case study of environmental and socio-economic valuation in the Amazon soy frontier. **Agriculture and Human Values**, v. 24, p. 107-122, 2007.

THÉRY, H. Situações da Amazônia no Brasil e no continente. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 37-49, 2005.

TOURRAND, J. F.; VALARIÉ, P.; OLIVEIRA, J. R. D. Monopoly amazonien. **Cahiers Agricultures**, v. 16, n. 5, p. 423-427, 2007.

YOUNG, C. E. F. Public policies and deforestation in the Brazilian Amazon. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 18, p. 201-222, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IBGE. **Informações Básicas Municipais**, 2000 a 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: 20 set. 2008.

_____. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, 2000 a 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: 20 set. 2008.

_____. **Produção da Pecuária Municipal**, 2000 a 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: 20 set. 2008.

_____. **Produção Agrícola Municipal**, 2000 a 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: 20 set. 2008.

PFAFF, A. S. P. *et al.* Road investments, spatial spillovers, and deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of Regional Science**, v. 47, n. 1, p. 109-123, 2007.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Revisão

Cristina Celia Alcantara Possidente

Eliezer Moreira

Elisabete de Carvalho Soares

Fabiana da Silva Matos

Lucia Duarte Moreira

Luciana Nogueira Duarte

Míriam Nunes da Fonseca

Editoração

Roberto das Chagas Campos

Aeromilson Mesquita

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Carlos Henrique Santos Vianna

Maria Hosana Carneiro Cunha

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Tiragem: 500 exemplares

Missão do Ipea

Produzir, articular e disseminar conhecimento para aperfeiçoar as políticas públicas e contribuir para o planejamento do desenvolvimento brasileiro.

