

# AVANÇA BRASIL:

Os Custos Ambientais  
para a Amazônia

Relatório do Projeto  
“Cenários Futuros para a Amazônia”



17 de abril de 2000

## **Autores**

Daniel Nepstad<sup>1,3</sup>, Joao Paulo Capobianco<sup>2</sup>, Ana Cristina Barros<sup>1</sup>, Georgia Carvalho<sup>1,3</sup>, Paulo Moutinho<sup>1</sup>, Urbano Lopes<sup>1</sup>, e Paul Lefebvre<sup>1,3</sup>.

## **Capa e Ilustrações**

Michael Ernst<sup>3</sup>

## **Diagramação Eletrônica**

Pontograph (91)277-2275

## **Impressão**

Gráfica e Editora Alves

(91)276-9800

Belém - Pará

## **Agradecimentos**

Os autores são gratos à Avina Foundation, Tinker Foundation e US Agency for International Development (USAID) pelo apoio financeiro à publicação desta obra.

1. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, Brasil
2. Instituto Sócio Ambiental – ISA, Brasil
3. The Woods Hole Research Center – WHRC, USA

Nepstad, Daniel et al

Avança Brasil: Os Custos Ambientais para a Amazônia / Daniel Nepstad, João Paulo Capobianco, Ana Cristina Barros, Georgia Carvalho, Paulo Moutinho, Urbano Lopes e Paulo Lefebvre — 1. ed. — Belém: Gráfica e Editora Alves, 2000.

24 p.

CDD - 0000000000

## **Sumário Executivo:**

O governo brasileiro está planejando realizar grandes investimentos na região amazônica através do Programa Avança Brasil. Entre suas metas para os próximos anos está a quase duplicação da extensão das estradas pavimentadas e a construção de portos, hidrovias, ferrovias e usinas hidroelétricas. Embora exista consenso de que a região precisa de uma infra-estrutura melhor, obras desta natureza têm potencial de gerar grandes impactos ambientais e sócio-econômicos negativos. Antes de implantá-las, portanto, é necessário promover uma profunda avaliação de seus impactos e um amplo processo de discussão com todos os atores sociais interessados. O presente documento tem o objetivo de estimular o debate em torno desta questão, e contribuir para evitar que se repitam os erros ocorridos no passado.

Com base nos estudos que comprovam a relação entre a implantação ou melhoria de infra-estrutura rodoviária e desmatamentos, é possível prever que, em apenas uma faixa de 50 km ao longo de quatro trechos de estradas a serem pavimentadas através do Avança Brasil, uma área entre 80,000 e 180,000 km<sup>2</sup> poderá ser desmatada nos próximos 25 ou 35 anos. Os efeitos destas obras, no entanto, podem ir muito além do corte raso da floresta. Três “ciclos viciosos” de empobrecimento ambiental deverão ocorrer, com profundos impactos na região.

No primeiro ciclo, a oferta de terra ao longo das estradas pavimentadas deverá estimular a implantação da pecuária extensiva e da agricultura de corte e queima, contribuindo para um aumento dos incêndios acidentais. Estas queimadas, que via de regra escapam ao controle, danificam culturas perenes e outros sistemas de produção vulneráveis ao fogo, reforçando a opção dos produtores pela pecuária extensiva e agricultura de corte e queima, o que deverá gerar mais incêndios acidentais e, assim sucessivamente, de tal forma que o ciclo se fecha.

No segundo ciclo, a exploração madeireira não sustentável e eventos de seca severa tendem a aumentar as áreas de florestas atingidas pelo fogo. Uma vez queimada, a floresta se torna mais susceptível a futuros incêndios, tendo início um ciclo de incêndios de severidade crescente. Dentro da faixa de 50 km ao longo das margens das estradas que serão pavimentadas através do Avança Brasil, há 187.000 km<sup>2</sup> de florestas que se tornaram inflamáveis durante a seca severa de 1997 e 98, e que podem pegar fogo repetidas vezes se forem expostas aos incêndios acidentais.

No terceiro ciclo vicioso, a expansão do desmatamento, potencializado pelos dois ciclos descritos anteriormente, inibe a ocorrência de chuvas, favorecendo um aumento dos incêndios acidentais. Estes por sua vez, reforçam os fenômenos que levam à redução das chuvas. A chuva é inibida tanto pela fumaça, quanto pela redução de evaporação que acompanha o desmatamento e o fogo.

*Sem um aprimoramento da capacidade do governo em planejar e gerir a expansão da fronteira de desmatamento, o que não ocorreu até o momento, a pavimentação de estradas na Amazônia poderá empobrecer grande parte da floresta através da interação entre os ciclos viciosos descritos acima.*

*Além da perda e do empobrecimento de grandes áreas de florestas, o aumento da ocorrência de incêndios deverá agravar o nível de poluição por fumaça, prejudicando a saúde da população e intensificando os eventos de fechamento de aeroportos e dos acidentes nas estradas. Levará, ainda, a um aumento crescente da contribuição da Amazônia para o aquecimento global.*

*Finalmente, a proposta de pavimentação das estradas, poderá, afetar um quarto das terras indígenas, parques nacionais e áreas de extrema importância para a conservação da biodiversidade. Isto porque elas permitirão o acesso rápido e de baixo custo às extensas áreas de florestas de terra firme localizadas no centro da Amazônia que, até o momento, vêm sendo protegidas “passivamente” justamente devido esta dificuldade de acesso.*

*É positivo, no entanto, o fato do Avanço Brasil prever principalmente a pavimentação de estradas já abertas, em alternativa a construção de outras novas. Existem, também, projetos nos planos do governo com potencial para estimular uma forma de desenvolvimento rural com possibilidades de gerar prosperidade para a população amazônica durante muitos anos como, por exemplo, a pavimentação da Rodovia Transamazônica (Marabá-Rurópolis). Mas, para desenvolver este potencial, é necessário um investimento significativo em mecanismos que garantam a participação da sociedade, na avaliação, planejamento e execução do Programa.*

## **Executive Summary:**

The Brazilian government is planning to make large-scale investments in development projects in the Amazon region through its *Avança Brasil* (Advance Brazil) Program. Among the government's goals for the next few years is the near doubling of paved roads and the construction of ports, waterways, railways and hydroelectric power plants. Although it is clear that the Amazon region needs improvement in its infra-structure, projects of this nature and size have the potential to cause great adverse impact on the region's ecological and social balance. Before implementing these projects, it is necessary to conduct a thorough evaluation of its impacts and to encourage a broad discussion among those segments of society that would be most affected by these projects. The goal of this report is to stimulate this debate in the spirit of avoiding mistakes incurred in the past.

Based on research establishing the relationship between highway building and paving and deforestation, we predict that within a 50 km buffer along four of the roads that are scheduled to be paved, the *Avança Brasil* Program could lead to deforestation of an area between 80,000 and 180,000 km<sup>2</sup> of primary forest within the next 25 to 35 years. Forest clear-cutting through ranching and slash-and-burn agriculture is only one of the large environmental changes that would be caused by *Avança Brasil*. Three vicious feedback mechanisms of environmental impoverishment would impact in the region.

In the first vicious feedback, land supply along the highways increases hence stimulating ranching and subsistence agriculture, contributing to an increase in accidental fires since these land uses depend upon fire as a management tool. Agricultural fires frequently escape from their intended boundaries, discouraging land managers from investing in tree crops, agroforestry systems, and other fire-vulnerable production systems. In sum, road paving favors cattle ranching and subsistence agriculture, which cause accidental fires, which stimulate more ranching and subsistence agriculture.

In the second feedback, selective logging and drought events increase the forest areas that are affected by fire. Once a fire has burned an Amazon forest, more trees die, more gaps form in the forest, and the probability of further burning increases. Within the 50 km buffer along the roads to be paved according to the *Avança Brasil* plans there are 187,000 km<sup>2</sup> of forests that became flammable during the 1997 and 1998 severe drought episode. These forests could catch on fire repeatedly if exposed to accidental fires.

*In the third vicious feedback, expanded deforestation, enhanced by the two previous feedbacks, would inhibit rainfall causing an increase in the occurrence of accidental fires. These, in turn, would reinforce phenomena that further inhibit rainfall. Rain is inhibited both by smoke and by the reduction in evaporation that results from deforestation and burning.*

*Without a corresponding increase in the State’s capacity to plan and manage expansion in the deforestation frontier, road building and paving has the potential to impoverish large areas of the Amazon forest through the interaction of the three vicious feedbacks described above. Besides the loss and impoverishment of forest areas, the increase in fire occurrence would lead to substantial increase in smoke related pollution, aggravating smoke related illness, and the frequency of airport closings and road accidents. This process would also result in an increase of Amazonia’s contribution to global warming.*

*Finally, the plans to build and pave roads in Amazonia could affect as much as one fourth of the indigenous lands, national parks and priority areas for biodiversity conservation. This is due to the fact that these roads will allow faster and less costly year-round access to these extensive forest areas located in the heart of Amazonia. These areas have remained intact so far because they were “passively” protected by their inaccessibility.*

*The fact that Avança Brasil emphasizes the paving of existing roads, rather than construction of additional roads is a good sign, however. Especially because among the government’s plans there are several projects that could foreseeably stimulate forms of rural development that would lead to an enduring prosperity for the population of Amazonia. Among those plans are, for instance, the paving of the Transamazon Highway (Marabá-Rurópolis). Nevertheless, in order to develop this potential it is necessary to make a substantial investment in mechanisms that would guarantee the participation of civil society in the evaluation, planning and execution of the Program.*

## Introdução

Novos investimentos em infra-estrutura na Amazônia vêm sendo planejado há muitos anos. O mais recente esforço do governo neste sentido é o Programa Avança Brasil. Com o intuito de estimular uma discussão mais ampla sobre o futuro da região, o objetivo do presente documento é o de apresentar algumas considerações sobre os possíveis impactos ambientais destes investimentos.

## As Políticas Públicas na Amazônia

Quarenta anos atrás, o governo Brasileiro deu início a um projeto de integração da região Amazônica ao restante do Brasil que foi baseado num modelo que priorizava a ocupação da região. Esse projeto integracionista tinha como justificativa a percepção de que a região continuaria estrategicamente vulnerável se permanecesse “vazia” e subutilizada economicamente. Naquela época a Amazônia era considerada o “Inferno Verde” ou o “vazio demográfico”<sup>1</sup>. Para acelerar o processo de incorporação da Amazônia aos centros dinâmicos de desenvolvimento do Brasil, as políticas públicas priorizaram a abertura rápida de fronteiras através da construção de rodovias (por exemplo, a Belém-Brasília e a Transamazônica), da implantação de projetos de colonização agrícola, da expansão do setor agropecuário, através de incentivos fiscais e creditícios e, num segundo momento, através do investimento público em grandes projetos (tais como Grande Carajás e Tucuruí)<sup>2</sup>.

Em função desta política de ocupação, a população humana na região cresceu de 4 milhões para 10 milhões entre 1970 e 1991, e muitas famílias foram assentadas. O rebanho bovino cresceu de 1,7 milhões de cabeças (1970) para 17 milhões em 1995. Neste período, a produção de ferro, bauxita e ouro da região rendeu cerca de US\$13 bilhões. O Produto Interno Bruto (PIB) da Amazônia, que era de US\$1 bilhão por ano em 1970, subiu para US\$25 bilhões em 1996 (3,2% do PIB nacional). No entanto, em 1991, quase 60% da

---

<sup>1</sup> B. Becker (1989), “Grandes Projetos e Produção do Espaço Transnacional: Uma Nova Estratégia do Estado na Amazônia”, *Revista Brasileira de Geografia*, 51 (4):230-254; E. Castro and R. Acevedo Marin (eds.) (1994), *Amazônia na Encruzilhada do Desenvolvimento*, Belém, NAEA/UFPA/Falangola; V. R. Loureiro (1992), *Amazonia: Estado, Homem, Natureza*, Belém, Edições CEJUP.

<sup>2</sup> O. Valverde (1989) *Grande Carajás: Planejamento da Destruição*, São Paulo, USP/Editora Forense Universitária/UNB; M.C. Coelho e R. G. Cota (eds.) (1997), *Dez Anos da Estrada de Ferro Carajás*, Belém, UFPA/NAEA; J. Hebette (ed.) (1991), *O Cerco está se Fechando*, Belém, FASE/ NAEA/ UFPA/ Vozes.

população amazônida possuía renda insuficiente e a taxa de analfabetismo era de 24%, uma das mais elevadas do Brasil, situando-se abaixo somente da Região Nordeste. Atualmente, a Amazônia detém a pior distribuição da renda do Brasil, que, por sua vez, é um dos países com os piores problemas de desigualdade do mundo<sup>3</sup>.

Apesar da importância de uma análise dos resultados econômicos e sociais dos investimentos feitos na Amazônia ao longo de sua história para embasar o planejamento de novas políticas de desenvolvimento para a região, como a preconizada pelo Avança Brasil, este não é o enfoque deste relatório. O objetivo básico deste trabalho, conforme já mencionado, é o de subsidiar uma discussão mais ampla sobre as possíveis conseqüências ambientais do Avança Brasil para a Amazônia, um tema de grande importância, mas praticamente inexistente nos debates nas esferas governamental e da sociedade civil.

O processo atual de ocupação da Amazônia tem gerado grandes impactos ambientais com uma influência maléfica sobre a sua população. De 3 a 4 meses por ano, quando chega a época das queimadas na região, o fogo se espalha pelos sistemas agrícolas e pelas florestas, fazendo com que a maioria dos seus habitantes respirem um ar considerado mais poluído do que aquele presente no centro da cidade de São Paulo. O risco anual do fogo acidental desestimula os produtores a investirem em culturas perenes, no manejo florestal e em outros sistemas de produção “permanentes”, pelo receio de que o fogo descontrolado queime os seus investimentos na terra.

O processo de ocupação da região já levou à eliminação de 550.000 km<sup>2</sup> de floresta através do corte e da queima<sup>4</sup> da vegetação, resultando na liberação do equivalente a 2-4% das emissões globais de carbono para a atmosfera,<sup>5</sup> contribuindo assim, para o agravamento do efeito estufa. A transformação da paisagem amazônica pode, ainda, estar reduzindo as chuvas na região através de uma redução da evaporação e de absorção de energia solar que é realizada pela vegetação.<sup>6</sup> Esta redução de evaporação, por si, acaba aumentando a drenagem de água pelos rios, provocando enchentes após eventos de chuva e, a longo prazo, causando impactos ainda pouco conhecidos sobre os recursos pesqueiros.

<sup>3</sup> Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (1997), Brasília, PNUD/IBGE/IPEA/Fundação João Pinheiro.

<sup>4</sup> INPE (1998), *Desmatamento na Amazônia 1995-1997*, São José dos Campos, SP.

<sup>5</sup> R. Houghton et al. (2000), “Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon”, *Nature*, **403**: 301-304; P.M. Fearnside (1997), “Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: Net committed emissions”, *Climatic Change*, **35**: 321-360.

<sup>6</sup> C.A. Nobre et al. (1996), “Conclusions from Abracos” in”, J.H. C. Gash et al. (eds.) *Amazonian Deforestation and Climate*, Chichester, UK, John Wiley and Sons; C. A. Nobre, P. Sellers, and J. Shukla (1991), “Amazonian deforestation and regional climate change”, *Journal of Climate* **4**: 957-988.

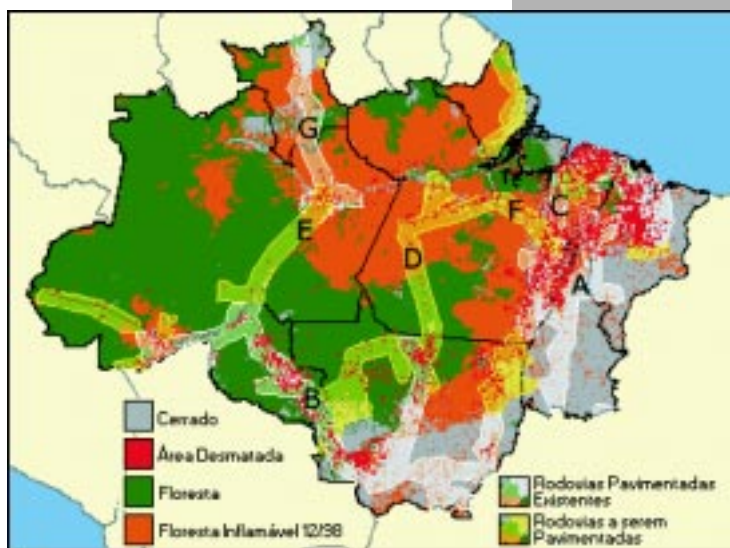


A rápida expansão da fronteira através da construção de estradas sem um investimento proporcional na capacidade do governo de gerenciar a região, resultou na migração e colonização espontânea e desordenada, na extração descontrolada dos recursos naturais (p.e., madeira e ouro), e na diluição, ainda maior da capacidade de gerência do próprio governo.

## Repetindo Erros

O governo brasileiro está tomando decisões críticas para o futuro da Amazônia. Essas decisões podem perpetuar o atual modelo de desenvolvimento predatório, com todas suas falhas já mencionadas, ou redirecioná-lo, para um modelo sustentável, que garanta a conservação dos recursos naturais e a melhoria de vida da população.

A construção de estradas e o asfaltamento daquelas analisadas neste estudo, elevará a malha viária existente na região amazônica de aproximadamente 6.300 km (sem contar com Mato Grosso e Maranhão) para 11.000 km (Figura 1). Essas obras, em conjunto com outros investimentos em hidroelétricas, hidrovias, portos e ferrovias, tem o objetivo principal o de estimular o crescimento do setor agro-industrial na Amazônia e aumentar a margem de lucro dos produtores de soja da região centro-oeste, pela redução do custo de transporte de grãos. Estes investimentos deverão, ainda, estabelecer vias de acesso a outros mercados sul-americanos, consolidando o processo de integração regional iniciado com o Mercosul.



**Figura 1. Mapa da Amazônia Brasileira mostrando estradas pavimentadas atuais (em branco) e estradas a serem pavimentadas (em amarelo) através do Programa Avança Brasil. A largura da faixa de 50 km para cada lado da rodovia, que corresponde a área onde cerca de 75% do desmatamento da Amazônia ocorreu no passado (em vermelho). Veja quadro abaixo para detalhes.**

Até 1991, o desmatamento ao longo das rodovias pavimentadas durante décadas de 60 e 70, variou entre 33% (BR-364, "B"), 40% (PA-150, "C") e 55% (BR-010, "A"). A maior parte da floresta que esgotou a água do solo (até 10 metros de profundidade) durante a seca severa de 1997/98 (em marrom, Nepstad et al. 1999) estava inflamável e só não pegou fogo por falta de fontes de ignição. Estas florestas, que se tornam inflamáveis durante eventos El Niño fortes, abrangeram uma área de 1.550.000 km<sup>2</sup> em 1998, e podem sofrer mais incêndios se atividades agrícolas ocorrerem próximas a elas. Ao longo das rodovias Santarém-Cuiabá (D), a Transamazônica (F) e a Humaitá-Manaus (E), estão 187.000 km<sup>2</sup> de floresta que se tornaram inflamáveis em 1998. A rodovia Manaus-Boa Vista (G) foi pavimentada recentemente e ainda não provocou desmatamento adicional. O mapa de desmatamento é composto de 208 imagens de 1991-1992, do satélite Landsat TM, com resolução de 28,5 metros. Estas imagens foram disponibilizadas através da Michigan State University (D. Skole, Chomentowski <http://www.bsrsi.msu.edu/trfic/index.html>). A área total desmatada neste mapa é de 367.000 km<sup>2</sup>. Segundo INPE, a área total desmatada em 1998 foi de 550.000 km<sup>2</sup> (INPE 1998). Os dados sobre as estradas, foram extraídos do Plano Plurianual 1999-2003 (Brasil, Presidência da República, 1999).

Até o momento, no entanto, o governo não estabeleceu um diálogo com a sociedade civil para discutir as implicações ambientais dos projetos propostos através do Avança Brasil e suas alternativas. O processo de tomada de decisão para estes investimentos falha, ainda, ao não considerar os custos ambientais das ações planejadas.

## Os Ciclos de Empobrecimento Ambiental

As estradas que dão acesso à áreas isoladas de floresta são o principal fator que impulsiona os ciclos viciosos de empobrecimento dos ecossistemas amazônicos. Ao facilitar o acesso e, portanto, aumentar a oferta de terras baratas em áreas de floresta, as estradas expandem a fronteira de degradação. Esta relação é nítida quando se avalia a distribuição geográfica do desmatamento ocorrido na Amazônia. Três quartos dos desmatamentos entre 1978 e 1994 ocorreram dentro de uma faixa de 100 km de largura ao longo das rodovias (50 km para cada lado) pavimentadas da região<sup>7</sup>. Entre 33 e 55 % das florestas que ocorriam dentro desta faixa foram desmatadas até o ano 1991 (Tabela 1).

**Tabela 1. Desmatamento ao longo das rodovias pavimentadas na Amazônia.**

Rodovia	Comprimento (km)	Idade da Fronteira (anos)	Área Desmatada <sup>1</sup>	
			km <sup>2</sup>	%
Belém-Brasília (BR-010)	1.564	~35	42.900	55
Cuiabá-Porto Velho (BR-364)	1.460	~25	32.470	33
PA-150	1.030	~15	35.300	40

<sup>1</sup> Área desmatada se refere à faixa de 50 km para cada lado da rodovia. Porcentagem desmatada se refere à área florestal dentro desta faixa, excluindo áreas de cerrado. O mapa de desmatamento é composto de 208 imagens de 1991-1992, do satélite Landsat TM, com resolução de 28,5 metros. Estas imagens foram disponibilizadas através da Michigan State Universtiy (D. Skole, Chomentowski <http://www.bsrsi.msu.edu/trfic/index.html>). A área total desmatada neste mapa é de 367.000 km<sup>2</sup>. Segundo INPE, a área total desmatada até 1998 foi de 550.000 km<sup>2</sup> (INPE 1998).

<sup>7</sup> D. Alves (1999), “An analysis of the geographical patterns of deforestation in Brazilian Amazonia the 1991-1996 period,” trabalho apresentado na Conference sobre Padrões e Processos de Uso da Terra e Mudança em Florestas na Amazônia, Março, Gainesville, FL.

Esta relação histórica entre estradas e desmatamentos, permite estabelecer uma primeira projeção do impacto da pavimentação das estradas previstas no Avança Brasil. A extensão total das rodovias com previsão de serem pavimentadas somam 4600 km. Se for considerado, contudo, apenas a área de floresta dentro da faixa de 50 km ao longo das margens de quatro trechos destas rodovias, o que soma 3.600 km, a previsão é que o desmatamento deverá atingir uma área de 80.000 a 180.000 km<sup>2</sup> nos próximos 25 à 35 anos (Tabela 2).

**Tabela 2. Desmatamento previsto ao longo das faixas de 50 km de cada lado das rodovias a serem pavimentadas na Amazônia e área de floresta inflamável afetada pelas estradas.**

<b>Rodovia</b>	<b>Comprimento (km)</b>	<b>Desmatamento<sup>1</sup> Previsto (25-35 anos) (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Florestal<sup>2</sup> Inflamável (km<sup>2</sup>)</b>
Santarém-Cuiabá (de Santarém à divisa com o MT) BR - 163	1.147	20.000 – 50.000	51.300
Humaitá-Manaus, BR – 319	663	19.300 – 39.000	16.900
Transamazônica (de Marabá a Rurópolis) BR – 230	910	19.000 – 48.800	58.200
Manaus - Boa Vista, <sup>3</sup> BR – 174	784	21.700 – 39.800	61.100
<b>Total</b>	<b>3.504</b>	<b>80.000 – 177.600</b>	<b>187.500</b>

1. Desmatamento previsto foi calculado usando o desmatamento mínimo (33%) e máximo (55%) registrado historicamente ao longo de rodovias já pavimentadas (Tabela 1). No valor mínimo, subtraímos das estimativas a área já desmatada dentro da faixa de 50 km de cada lado das estradas: [(área florestal dentro de 50 km x 33%)-(área já desmatada)]. No valor máximo, multiplicamos a área florestal dentro da faixa pela taxa de desmatamento da BR-010: Área floresta dentro de 50 km x 55%. 2. Área florestal dentro da faixa de 50 km que esgotou água no solo durante o El Niño 1997-98 (Figura 1). 3. Este trecho já foi pavimentado em 1997/98.

É importante ressaltar que estas previsões podem estar superestimadas, caso as taxas de imigração e expansão agropecuária provocadas por estas rodovias se mostrar menor do que no passado, ou se o governo tiver uma capacidade maior de gerenciar o processo de ocupação ao longo destas vias. Por outro lado, estas previsões podem estar subestimadas pelo fato de considerarem apenas o desmatamento dentro das faixas marginais de 50 km e, ainda, caso as taxas de imigração e expansão agro-pecuária sejam maiores do que no passado. A premissa básica deste estudo é que, nesta primeira previsão, a relação entre pavimentação de estradas e desmatamento vai seguir o mesmo padrão do passado.

O desmatamento na forma de corte raso, é o resultado mais evidente de intervenção humana sobre a floresta amazônica e tem sido monitorado anualmente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.<sup>8</sup> Os resultados deste monitoramento são, contudo, incompletos, pois não fornecem informações sobre o nível de degradação de áreas de floresta que permanecem em pé, muitas delas intensamente alteradas pela exploração madeireira e pelo fogo. Ainda, permitem avaliar somente a perda já ocorrida. Para um melhor entendimento da influência humana sobre a floresta amazônica, os olhares devem estar voltados para o futuro, especialmente quando se analisa programas de grande envergadura como o Avanço Brasil. É necessário, portanto, que sejam feitas previsões.

Quais são os processos que serão desencadeados pela pavimentação de 4.600 km de estrada na Amazônia? Conforme descrito a seguir, é possível prever que três “ciclos viciosos” de empobrecimento ambiental serão desencadeados por estas obras.

### **Ciclo #1: Fogo acidental e investimentos na terra.**

A pecuária e a agricultura de corte e queima na Amazônia são dependentes do fogo como instrumento de manejo. No entanto, este mesmo fogo frequentemente foge ao controle e atinge áreas não destinadas à queima.<sup>9</sup> Neste cenário, os produtores acabam sendo desmotivados a fazer investimentos em sistemas agro-florestais, em culturas permanentes e até em cercas, devido ao alto risco de perderem tudo com um fogo acidental. A expansão da rede rodoviária favorece a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência, que por sua vez levam a maior incidência de fogo acidental, reforçando a permanência das atividades extensivas de pecuária e agricultura de subsistência. Este primeiro ciclo vicioso pode acelerar o desmatamento em grande escala (Figura 2).

---

<sup>8</sup> INPE (1998) Desmatamento na Amazonia 1995-1997, São José dos Campos, SP - INPE.

<sup>9</sup> D. Nepstad, A. Moreira, e A. Alencar (1999), *A Floresta em Chamas: Origem, Impactos e Prevenção de Incêndios Acidentais na Amazônia*. Brasília, PPG-7 - Banco Mundial. 147 paginas.

## Ciclo #2: Exploração madeireira, seca e incêndios florestais.

O desmatamento provocado pela pecuária e pela agricultura de corte e queima é apenas uma das grandes alterações ambientais que podem ser desencadeadas pelo Avança Brasil. O aumento nas atividades de extração de madeira, que empobrece anualmente uma área quase tão extensa quanto aquela desmatada,<sup>10</sup> será também estimulado pela expansão na rede de estradas, pois rodovias diminuem o custo do transporte da madeira<sup>11</sup>. Aproximadamente 90% das atividades madeireiras na Amazonia são ilegais,<sup>12</sup> e o aumento da rede rodoviária favorecerá a prática desautorizada e descontrolada desta atividade.

A extração de madeira cria um grande número de clareiras na floresta, abrindo o dossel para a penetração de luz, e aumentando a quantidade de material combustível depositado no chão da floresta.<sup>13</sup> Estas alterações resultam no aumento considerável da susceptibilidade da floresta ao fogo e desencorajam o investimento em manejo florestal pelas empresas madeireiras da região. Esta tem sido a opinião também do ex-Presidente do Sindicato de Madeireiros de Paragominas, Sr. Sydney Rosa (atual Prefeito de Paragominas, Pará).

As florestas da Amazônia se tornam inflamáveis não só pela influência da exploração madeireira. A seca severa também pode provocar a queda de folhas do dossel e o aumento de calor no interior da floresta, elevando ainda mais a inflamabilidade florestal<sup>14</sup>. As secas mais severas da Amazônia ocorrem durante eventos de El Niño, que



**Figura 2. Ciclo vicioso entre sistemas de produção extensivos, fogo acidental e perdas em sistemas intensivos. O fogo usado na abertura e manejo de pastagens e na agricultura de corte e queima geralmente foge ao controle, queimando culturas perenes, sistemas agro-florestais e florestas manejadas para produção madeireira. Estas perdas estimulam produtores a continuarem optando por sistemas de produção extensivos, mantendo sua dependência do fogo.**

*“como eu posso tirar lucro do manejo florestal se todo ano eu tenho que proteger as minhas matas contra o fogo?”*

Sydney Rosa

<sup>10</sup> D. Nepstad et al. (1999a), “Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire”, *Nature* **398**: 505-508

<sup>11</sup> S. Stone (1998), “Using a geographic information system for applied policy analysis: the case of logging in the eastern Amazon”, *Ecological Economics*, **27**: 43-61.

<sup>12</sup>(EMBRAPA/CPATU) J.N. Nascimento (1998).

<sup>13</sup> C. Uhl and J.B. Kauffman (1990), “Deforestation, fire susceptibility and potential tree responses to fire in the eastern Amazon”, *Ecology* **71** (2): 437-449; “Efeitos do fogo nas florestas” *Ciência Hoje* **27** (157): 40-43

<sup>14</sup> D. Nepstad et al (1999a), (199b), op. cit.

devem ser cada vez mais comuns no futuro, devido o aquecimento global.<sup>15</sup> Até o final do grande período de seca provocada pelo El Niño de 1997 e 1998, estima-se que quase a metade das florestas da Amazônia (1.550.000 km<sup>2</sup>) tinham esgotado a água armazenada no solo até uma profundidade de 10 metros, tornando-se, assim, altamente susceptíveis ao fogo (Figura 1). Mais de 187.000 km<sup>2</sup> destas florestas que se tornam inflamáveis durante os períodos de intensa seca encontram-se dentro da faixa de 50 km ao longo das margens das rodovias a serem pavimentadas (Figura 1, Tabela 2). Estas florestas permaneceram protegidas contra o fogo até agora porque não foram ainda expostas a fontes de ignição. Mas com a pavimentação de estradas, e o aumento de queimadas acidentais pela queima de pastagens e roças, estas florestas podem sofrer incêndios de grande escala.

A área total de floresta amazônica que pegou fogo em 1998 é desconhecida, mas pode ser considerável. Apenas em Roraima, mais de 10.000 km<sup>2</sup> de floresta intacta queimaram, o que deve ter sido uma pequena parte da área total queimada<sup>16 17</sup>.

Os impactos ambientais dos incêndios florestais vão, contudo, muito além daqueles causados pela ação direta do fogo. A razão disso é simples: incêndios florestais aumentam a susceptibilidade da floresta a futuros incêndios. Fogo provoca fogo. Uma vez queimada, até 40% das árvores adultas podem morrer. Esta mortalidade aumenta de maneira considerável se um segundo incêndio ocorrer.<sup>18</sup> Eventualmente, a floresta pode deixar de ser floresta, quando a ação sucessiva do fogo propicia a invasão do sub-bosque por capins, tornando o ambiente ainda mais inflamável.

Em suma, as estradas, na falta de um conjunto de políticas eficientes de controle do uso e da conservação dos recursos naturais, incentivam um aumento da extração de madeira, o que por sua vez aumenta a susceptibilidade da floresta ao fogo. Somado a isto, a seca severa coloca uma área imensa de floresta sob risco de incêndio. Depois de queimadas, as florestas se tornam ainda mais susceptíveis a novos incêndios. Este é o segundo ciclo vicioso que pode ser estimulado pelo Avanço Brasil, e que tem o potencial de transformar, no futuro, áreas extensas de florestas em capoeiras empobrecidas (Figura 3).

<sup>15</sup> A. Timmermann et al. (1999), “Increased El Niño frequency in a climate model forced by future greenhouse warming”, *Nature*, **395**: 694-697; K. Trenberth and T. Hoar (1996), “The 1990-1995 El Niño-Southern Oscillation event: Longest on record”, *Geophysical Research Letters* **23** (1):57-60.

<sup>16</sup> Shimabukuro et al. (2000), “Roraima: o incêndio visto do espaço”. *Ciência Hoje* **157**: 32-34.

<sup>17</sup> Nepstad et al. (1999a), op. cit.

<sup>18</sup> M. Cochrane et al. (1999), “Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forests”, *Science*, **284**: 1832-1835; M. Cochrane and M. Schulze (1999), “Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: Effects on forest structure, biomass, and species composition”, *Biotropica*, **31** (1):2-16; A. Holdsworth and C. Uhl (1997), “Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction”, *Ecological Applications* **7** (2): 713-725.

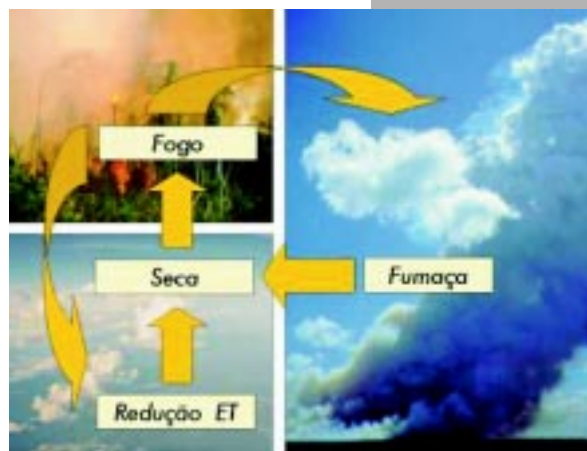
### Ciclo #3: O fogo e a redução das chuvas.

O plano atual do governo representa também uma ameaça ao sistema climático da Amazônia, necessário para a manutenção do ecossistema e da economia da região. O clima da Amazônia tem uma relação estreita com a floresta, a qual libera grande quantidade de vapor d'água na atmosfera durante todo o ano através da evapotranspiração. Paralelamente a isso, a floresta absorve radiação solar que aquece o ar úmido, dando origem a certos tipos de nuvens que são responsáveis pela maior parte das chuvas nas regiões tropicais. A pecuária extensiva, a agricultura de corte e queima e os incêndios florestais inibem a pluviosidade ao reduzirem a quantidade de água lançada para atmosfera pela vegetação, e por diminuírem a quantidade de radiação solar absorvida<sup>19</sup>. A fumaça também contribui para este efeito ao saturar a atmosfera com excesso de núcleos de condensação, que faz com que as gotas de água não se tornem pesadas o suficiente para precipitar<sup>20</sup>. Este é o terceiro ciclo vicioso do desmatamento, incêndios florestais e fumaça, levando a uma diminuição da pluviosidade e aumentando ainda mais a probabilidade de fogo em florestas (Figura 4).

Estes três ciclos viciosos podem transformar quase a metade da floresta Amazônica em vegetação altamente susceptível ao fogo e em pastagens devido a interação entre o asfaltamento de estradas, a falta de controle sobre atividades como o desmatamento, a extração predatória de madeira, e alterações no sistema climático (Figuras 1-4). Esta transformação levaria a uma deterioração na qualidade de vida da região amazônica devido ao aumento da poluição do ar durante os 3 a 4 meses da estação seca, exacerbando os problemas respiratórios que já atingem a população. A possibilidade de desenvolvimento de sistemas de produção



**Figura 3. Ciclo vicioso entre exploração madeireira, incêndio florestal e susceptibilidade da floresta a incêndios florestais. Tanto a exploração madeireira quanto incêndios florestais danificam a floresta, tornando-a mais aberta e mais susceptível ao fogo.**



**Figura 4. O ciclo vicioso entre o fogo, a fumaça, a vegetação antrópica e a chuva. A fumaça liberada pelos incêndios florestais e pelas queimadas inibe a chuva. A transformação de florestas intactas em pastagens, capoeiras e florestas empobrecidas pelo fogo e pela extração madeireira pode estar reduzindo a chuva da região através da redução na evaporação e da absorção de energia solar pela vegetação. Os eventos de El Niño, também, provocam secas na Amazônia e podem ser mais intensos no futuro devido ao aquecimento global.**

<sup>19</sup> C. A. Nobre et al. 1991, op. cit.; C. A. Nobre et al. 1996, op. cit.

<sup>20</sup> D. Rosenfeld. (1999), "TRMM observed first direct evidence of smoke from forest fires inhibiting rainfall", *Geophysical Research Letters*, **26** (20): 3105-3108.

sustentáveis (tais como sistemas agro-florestais, culturas perenes, e manejo florestal) ficaria ainda mais reduzida como resultado desta transformação, pois o risco de perda de investimentos neste tipo de produção, devido ao fogo acidental, continuaria elevado. Neste cenário futuro para a Amazônia, as pastagens (pecuária extensiva) dominariam a paisagem.

Nesta expansão rápida da fronteira, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, a Fundação Nacional de Saúde - FNS, o Sistema Único de Saúde - SUS, e os sistemas judiciário e educacional teriam sua capacidade ainda mais diluída ao tentarem expandir seus serviços para atender a uma população rural esparsa, diminuindo ainda mais a possibilidade de melhoria da qualidade de vida ao longo da fronteira. O êxodo rural e o inchaço de zonas urbanas continuariam a crescer.

## Ameaças às Terras Indígenas e Unidades de Conservação

Considerando-se apenas as faixas de 50 km ao longo de cada lado das estradas para as quais está prevista a pavimentação pelo programa Avança Brasil, serão diretamente afetadas 31 terras indígenas (TIs) e 26 unidades de conservação (UCs), respectivamente 8,4% e 16,8% do total existente na Amazônia Legal (Tabela 3, Figuras 5, 6 e 7).

**Tabela 3. Número de áreas protegidas afetadas pelas estradas a serem pavimentadas.**

<i>Tipo de Área</i>	<i>Número de Áreas Afetadas</i>	<i>% do Total</i>
<i>Terra Indígena</i>	<b>31</b>	<b>8,4</b>
<i>Unidade de Conservação Federal</i>	<b>18</b>	<b>22,2</b>
<i>Unidade de Conservação Estadual</i>	<b>8</b>	<b>10,9</b>
<i>Áreas críticas para Conservação da Biodiversidade</i>	<b>68</b>	<b>17,6</b>

As TIs diretamente impactadas serão: São Marcos, Yanomami, Serra da Moça, Truaru, Sucuba, Raimundão, Canuanim, Tabalascada, Malacacheta, Wai-Wai, Waimiri-Atroari, Gavião, Paquiçamba, Arara, Koatinemo, Trincheira/Bacajá, Rio Jumas, Cachoeira Seca do Iri, Kararaô, Parakanã, Mãe Maria, Apurinã do Ig. Tauamirim, Lago Capanã, Ariramba, Ariramba, Lago Jauari, Ariramba, Baú, Nove de Janeiro, Menkragnoti e Panará.



Das 81 unidades de conservação federais, 18 (22,2%) serão diretamente afetadas: quatro estações ecológicas (de Caracaraí, de Niquiá e de Anavilhanas), três parques nacionais (do Viruá, Chapada dos Guimarães e da Amazônia), uma reserva biológica (do Uatumã), uma reserva extrativista (Tapajós-Arapiuns), cinco florestas nacionais (do Tapajós, de Itaituba II, de Itaituba I, de Altamira e de Humaitá), uma reserva ecológica (Sauim Castanheiras) e as duas áreas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais.

Entre as 73 unidades de conservação estaduais existentes na Amazônia, oito (10,9 %) também serão diretamente impactadas: seis áreas de proteção ambiental (Caverna do Moroaga, da Margem\Esquerda do R. Negro, da Margem\Direita do R. Negro, do Lago Cuniá, das Cabeceiras do Rio Cuiabá e Chapada dos Guimarães), um parque estadual (do Rio Negro\Setor Sul) e uma floresta estadual de rendimento sustentável (do Rio Madeira).

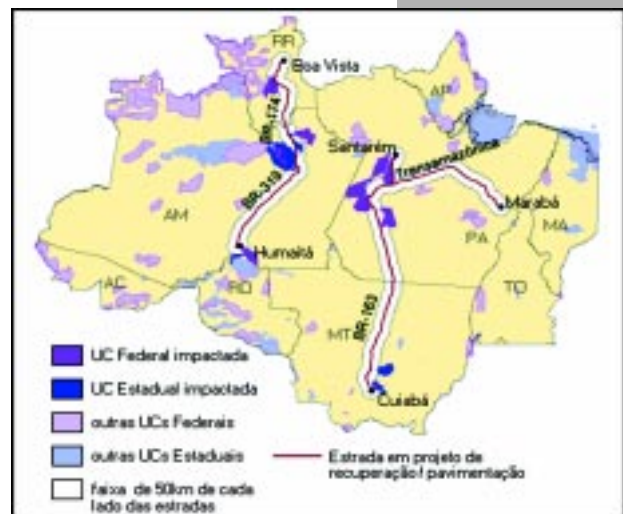
A proteção destas áreas de grande interesse socioambiental na Amazônia se deve principalmente às dificuldades de acesso. Os governos Federal e estaduais têm pouca capacidade de proteger estas áreas da atuação ilegal de madeireiros, fazendeiros e posseiros, e da invasão por fogo. As UCs, além de insuficientes em quantidade para garantir a proteção efetiva da diversidade ambiental da região, apresentam inúmeros problemas. Poucas estão implantadas, o que significa que, embora criadas formalmente, na prática não estão sendo fiscalizadas e, em muitos casos, já estão invadidas e sofrendo exploração predatória de seus recursos naturais.

As estradas as serem pavimentadas através do Avança Brasil vão facilitar o acesso a várias terras indígenas e unidades de conservação, colocando em risco a biodiversidade da região e a integridade dos povos indígenas.

Além do impacto sobre as áreas que se encontram sob proteção legal, as obras em discussão incluem em sua zona de influência



**Figura 5. Terras indígenas impactadas pela recuperação e pavimentação de estradas previstas no projeto Avança Brasil.**



**Figura 6. Áreas de conservação impactadas pela recuperação e pavimentação de estradas previstas no projeto Avança Brasil.**



**Figura 7. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade impactadas pela recuperação e pavimentação de estradas previstas no projeto Avançar Brasil.**

direta, 68 áreas que recentemente foram consideradas como de altíssimo interesse para a conservação da biodiversidade. Estas áreas foram assim classificadas segundo critérios de riqueza de espécies, diversidade filética, endemismos de espécies e taxa superiores, riqueza de espécies raras/ameaçadas e fenômenos biológicos excepcionais (migrações, comunidades especiais), por 226 especialistas que participaram do Seminário Consulta de Macapá, realizado no mês de setembro de 1999, no âmbito do projeto Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Amazônia Brasileira<sup>21</sup>.

Desta forma, pelo menos 17,6% das 385 áreas críticas em termos de biodiversidade identificadas no Seminário de Macapá, convocado pelo próprio Governo Federal, estarão diretamente ameaçadas pelas obras de asfaltamento previstas no Avançar Brasil. Se considerarmos a região de influência indireta, este número crescerá significativamente, como mostrado nas Figuras 5, 6 e 7.

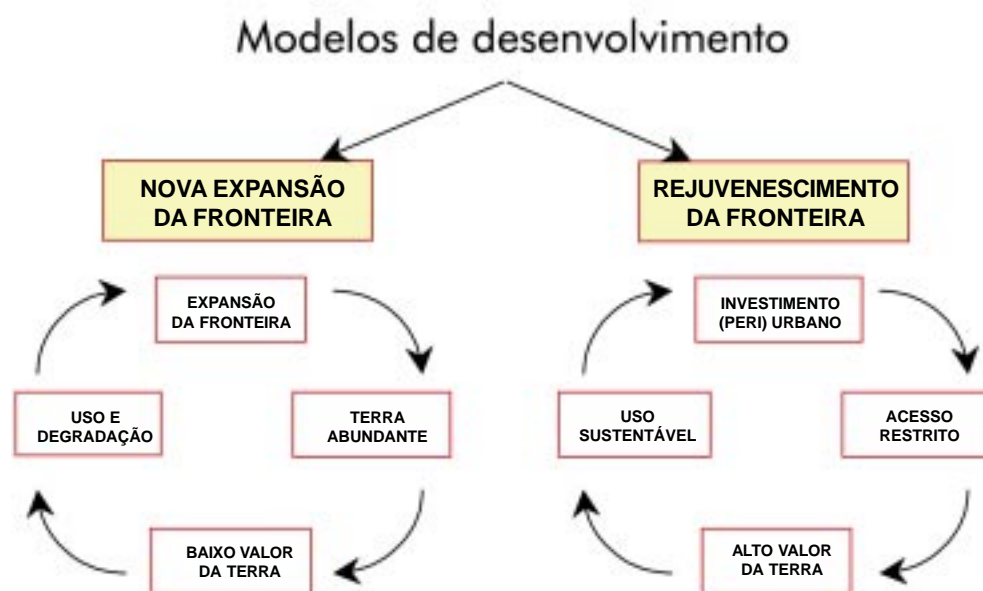
## Que decisão tomar?

Uma alternativa para se evitar estes ciclos viciosos, impulsionados pela abundância de terra barata, sistemas de produção extensivos e risco contínuo de fogos acidentais, consiste em promover a renovação de fronteiras antigas (Figura 5). Esta renovação envolve o investimento em uma rede de estradas locais ao redor de centros de comercialização,<sup>22</sup> e o apoio a programas eficazes de crédito e de extensão rural para os produtores. Esta renovação teria que incluir, também, investimentos em educação e sistemas de atendimento de saúde. O investimento em fronteiras antigas passa, antes de tudo, pela transformação dos pequenos centros urbanos já existentes em focos de desenvolvimento, de modo a ajudá-los numa transição econômica, pela qual passariam de fornecedores de matéria-prima para os centros industriais a

<sup>21</sup> <http://www.socioambiental.org/bio/index.htm>

<sup>22</sup> R. Schneider (1994), *Government and the Economy on the Amazon Frontier*, Report No. 9104-BR, Washington, DC: The World Bank.

fabricantes de produtos. É no contexto de centros urbanos sadios e economicamente vigorosos, pequenos e bem distribuídos, que o governo local e a sociedade civil vêm ganhando capacidade institucional e competência para orientar o processo de desenvolvimento rural.



**Figura 8.** No modelo de desenvolvimento atual (à esquerda), o governo estimula a abertura de novas fronteiras através de investimentos em estradas e outros tipos de infra-estrutura. Estes investimentos aumentam a disponibilidade de terra, reduzindo seu preço, estimulando a expansão de sistemas extensivos de produção, por exemplo produção bovina em pastagens, agricultura de corte e queima, e exploração madeireira, todos de baixa produtividade. Estes sistemas de produção geram demandas por mais terra, dando impulso a expansão da fronteira. Num modelo alternativo de desenvolvimento da Amazônia (à direita), o governo estimula atividades econômicas na renovação de fronteiras antigas, reduzindo a quantidade de terras disponíveis no mercado, o que incentiva a implantação de culturas perenes, manejo florestal, e outros sistemas mais sustentáveis de produção.

A renovação de fronteiras antigas, entretanto, exige mais do que investimentos nas áreas já colonizadas. É necessário reduzir a taxa de expansão das novas fronteiras pois elas inviabilizam a consolidação e o desenvolvimento nas áreas antigas. Isto se dá devido a dois processos principais. Primeiro, a abertura rápida de novas fronteiras aumenta rapidamente a oferta e a redução do preço de terras nas áreas vizinhas na fronteira antiga. Com a queda do preço da terra, os sistemas de produção extensivos (pecuária extensiva, agricultura de corte e queima, exploração madeireira) são favorecidos o que não acontece com os sistemas de produção que exigem pouca terra e que são vulneráveis a perdas por fogo acidental (culturas perenes, manejo florestal, Figura 2).

O segundo processo que ameaça a renovação de fronteiras antigas é a diluição da capacidade de trabalho das instituições responsáveis pelo gerenciamento rural. As estradas pavimentadas em fronteiras novas significam um aumento das responsabilidades dos órgãos do governo incumbidos da regularização fundiária, atendimento social, defesa do meio ambiente, fiscalização, e da manutenção da infra-estrutura. Se os investimentos em nova infra-estrutura, que promove a expansão da fronteira, não são acompanhados por investimentos proporcionais na capacidade institucional de governar esta expansão, os interesses das sociedades não serão atendidos e defendidos.

O sucesso da renovação de fronteiras antigas depende, também, da consolidação de áreas protegidas. As terras indígenas, reservas extrativistas, parques nacionais e estaduais, florestas nacionais e estaduais, e outros tipos de áreas protegidas, restringem a oferta de terras, elevando seu preço. Um quinto da Amazônia está inserido em terras indígenas que, por estarem fora do mercado, incentivam, de maneira indireta, usos mais intensivos da terra. A consolidação destas áreas protegidas garante a defesa dos direitos dos povos indígenas e populações tradicionais e a conservação da biodiversidade da região.

Certos investimentos previstos no Avança Brasil podem contribuir para a renovação das fronteiras antigas, se forem bem planejados. Para isso, é importante priorizar investimentos. A distinção entre estradas boas e más para a Amazônia deve ser feita não somente a partir da análise de seus impactos ambientais e do real benefício que trarão para as populações humanas já fixadas na região. A pavimentação dos 800 km da rodovia Transamazônica entre Marabá e Rurópolis (Figura 1), por exemplo, atenderia a 11 cidades com 444 mil habitantes, distribuídos em 11 municípios. Os produtores estabelecidos ao longo desta rodovia têm uma forte tradição de sistemas agro-florestais e de culturas perenes, além de estarem bem organizados. A dinamização desta fronteira já estabelecida reduziria o papel da agricultura de corte e queima e favoreceria a expansão de sistemas de produção mais sustentáveis. Se a pavimentação desta rodovia fosse acompanhada de investimentos em escolas, saúde pública, desenvolvimento do mercado local, extensão rural, conservação ambiental e consolidação das quatro áreas indígenas que existem ao longo dela (Mãe Maria, Parakaná, Trincheira/Bacajá, Paquiçamba) os efeitos sobre o desenvolvimento local seriam muito mais positivos, com uma distribuição de renda mais equânime e duradoura. O investimento nesta fronteira antiga, ainda se justifica pelo fato de que a construção da hidroelétrica Belo Monte deverá atrair muitas pessoas para a região em um futuro próximo<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> G. Carvalho (1999), “Hydroelectric Development and Road Paving in Brazil’s Transamazon Area: Old Habits Die Hard”, *Journal of Environment and Development*, Vol. 8 (4): 397-406.

Esse exemplo contrasta fortemente com duas outras propostas de pavimentação de estradas que contribuiriam apenas para expandir (e não intensificar) a fronteira agrícola: a Santarém-Cuiabá (BR-163) e a Humaitá-Manaus (BR-319, Figura 1, Tabela 2). Os 800 km de estrada entre a cidade de Itaituba e a divisa com o Mato Grosso na BR-163 tem apenas 76 mil pessoas distribuídas na zona rural de Itaituba e de três outros municípios (Jacareacanga, Trairão e Novo Progresso). Esse é o contingente de beneficiados locais desta estrada. Em conjunto, estas duas estradas cortam 1,800 km de floresta que são praticamente inacessíveis atualmente e possuem baixa densidade populacional. A pavimentação destas estradas é motivada principalmente pelas demandas dos produtores agro-industriais do centro-oeste, que podem reduzir seus custos de transporte de grãos, e não pelo interesse em desenvolver a região que atravessam. Ao invés de gerar prosperidade duradoura, o asfaltamento dessas estradas levaria à diluição da capacidade de ação do Estado e dos centros urbanos da região, na medida em que o maior acesso à esta fronteira estimularia a extração predatória de madeira e a especulação com a terra. Estas duas estradas afetariam diretamente 10 Terras Indígenas, três Florestas Nacionais, uma Reserva Extrativista e um Parque Nacional.

O Avança Brasil contempla pólos de desenvolvimento estabelecidos principalmente para favorecer a expansão da produção agro-industrial de grãos. Este tipo de produção poderia ter um papel no desenvolvimento da região, que contribuiria para um desenvolvimento sustentável. No entanto, a expansão agro-industrial isoladamente deverá servir também como catalisador de investimentos em infra-estrutura que elevam os custos socioambientais. O governo precisa abrir o processo de planejamento dos investimentos na região para debate público, visando um desenvolvimento que realmente beneficie de uma maneira sustentável a população amazônica.

## Os Benefícios da Intensificação de Áreas de Fronteiras já existentes

A intensificação da fronteira agrícola já existente leva a uma incorporação local da renda e a geração de empregos muito maior do que a simples expansão da fronteira com base em atividades extensivas. Os resultados de pesquisas feitas pelo IMAZON<sup>24</sup> na região de Paragominas, Pará, demonstram que a intensificação das atividades econômicas em uma área de fronteira antiga, através de sistemas de produção agro-pecuária ou florestal, já praticada ou ensaiada na região, multiplicam entre 3 a 26 vezes a rentabilidade de atividades de agricultura, pecuária, e exploração madeireira (Tabela 4). Da mesma forma, a intensificação aumenta substancialmente os impostos pagos por estas atividades e o número de empregos gerados, levando a maior desenvolvimento econômico e a diminuição da pressão para expansão da fronteira agrícola. Os autores não calcularam os benefícios associados com a redução de fumaça e incêndios acidentais o que poderia valorizar ainda mais os fatores positivos de intensificação das fronteiras já existentes.

A intensificação do uso da terra consiste em aumentar a sua produtividade, ou seja, conseguir maior produção usando menor área (com menos desmatamento). No caso da pecuária, é preciso investir em adubar e arar a terra, selecionar gramíneas adequadas e tratar da saúde do gado. Esse método de produção duplica a produtividade do pasto e não usa fogo, reduzindo as chances de incêndios acidentais. Na agricultura, a intensificação também dispensa o uso do fogo e pode ser ilustrada pela plantação de frutas, pimenta ou o cultivo de sistemas agroflorestais. No caso da exploração madeireira, a intensificação significa o planejamento e o manejo adequado da floresta, de modo e explorá-la repetidas vezes, seguindo a recuperação natural do volume de madeira.

Essas atividades intensivas estão baseadas, invariavelmente, em maior investimento na terra, no retorno econômico de longo prazo, investimentos em insumos, nas novas tecnologias e, especialmente, na proteção contra o fogo acidental. Por isso, é importante que planos de governo ofereçam apoio direto e indireto a essa mudança na forma de utilização da terra. A recuperação das estradas em regiões já ocupadas é uma forma de incentivo indireto às atividades mais produtivas e lucrativas para quem reside na região. O crédito,

<sup>24</sup> O. Almeida e C. Uhl (1995), “Developing a quantitative framework for sustainable resource-use planning in the Brazilian Amazon”, *World Development* 23 (10): 1745-64.

a assistência técnica e o aprimoramento das estruturas de comercialização são também outras demandas que poderiam ser priorizadas para a Amazônia, ao invés de novas estradas em áreas onde a população é escassa.

**Tabela 4 - Comparação do retorno econômico de atividades extensivas e intensivas numa fronteira agrícola estabelecida (estudo de caso em Paragominas, Pará)<sup>24</sup>**

	EXPLORAÇÃO MADEIREIRA *		PECUÁRIA		AGRICULTURA FAMILIAR	
	Extensivo Ciclo de corte de 90 anos	Intensivo Ciclo de corte 30 anos	Extensivo Pasto não reformado	Intensivo Pasto reformado	Extensivo Corte e queima	Intensivo Culturas perenes
<i>Dólares / hectare / ano</i>						
<b>Renda</b>	\$31	\$92	\$31	\$104	\$90	\$2.366
<b>Lucro</b>	\$11	\$28	\$6	\$55	\$33	\$802
<b>Imposto</b>	\$4	\$11	\$5	\$18	\$15	\$367
<b>Capital inicial</b>	\$2.391	\$2.503	\$307	\$539	\$292	\$2.695
<i>Hectares / pessoa empregada</i>						
<i>Geração de empregos</i>	540	154	29	29	16	1,4

\* Exploração madeireira analisada sem investimento em terras e sem processamento da madeira em serrarias.

## Participação da Sociedade Civil

Devido aos efeitos potenciais dos investimentos que estão sendo planejados pelo governo através do Avança Brasil e ao montante dos recursos alocados para este programa, é necessário que a haja uma maior participação da sociedade civil na sua discussão. Por isto é urgente que se abra um debate sobre as futuras políticas públicas para que a sociedade civil se pronuncie. A produção científica na Amazônia cresceu muito. Neste sentido, este documento visa enriquecer este debate. As organizações não-governamentais atuantes no desenvolvimento rural, juntamente com a população amazônica organizada, acumularam muitas experiências sobre como lidar com a floresta e como promover o desenvolvimento sustentável. Ignorar as questões ambientais associadas a abertura de estradas e expansão da fronteira é arriscado, sob pena de transformar a Amazônia em uma área permanentemente periférica, com perpetuação da cultura de extração de recursos naturais, que beneficia poucos e penaliza a maioria.

## O IPAM

O Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM é uma entidade não governamental sem fins lucrativos e foi criado em maio de 1995. O instituto une pesquisadores e educadores que compartilham do compromisso de gerar informações científicas e formar recursos humanos, que sirvam de base para um futuro ambientalmente mais saudável e socialmente mais justo para a Amazônia. O IPAM tem como objetivos gerais e permanentes:

. Determinar as conseqüências ecológicas, econômicas e sociais do desenvolvimento da Amazônia, através da execução de programas de pesquisa científica e tecnológica.

. Colaborar na formação de cientistas, educadores e extensionistas, contribuindo para uma visão de desenvolvimento voltada para as questões ambientais e formas sustentáveis de uso da terra.

. Colaborar com a capacitação da sociedade civil para a implantação de formas sustentáveis de desenvolvimento.

O IPAM atualmente abriga quatro programas de pesquisa, sendo eles o de Ecologia Florestal, Manejo de Várzea, Floresta & Comunidades e Políticas Públicas.

Os membros do Instituto acreditam que a pesquisa científica pode ser uma ferramenta fundamental para a construção de uma Amazônia desenvolvida e ambientalmente saudável.

IPAM- Belém

C.P. 6520

Trav. Enéias Pinheiro, 1424.

66087-430, Belém, PA, Brasil.

Fone/Fax: 91 – 276 3576

<http://www.ipam.org.br>

IPAM – Santarém

Rua Rui Barbosa, 136, Centro.

68005-080 Santarém, PA, Brasil.

Fone/Fax 91 – 522 5538

IPAM – Brasília

SCLN 210 Bloco C sala 209

70862-530 Brasília, DF, Brasil.

Tel: 55-61-340 9992

Fax: 55-61-447 1769

## O ISA

O Instituto Socioambiental – ISA é uma associação civil, sem fins lucrativos, fundada em 22 de abril de 1994, por pessoas com formação e experiência marcante na luta por direitos sociais e ambientais. Incorporou o patrimônio material e imaterial de 15 anos de experiência do Programa Povos Indígenas no Brasil, do Centro Ecumênico de Documentação e Informação (CEDI), e o Núcleo de Direitos Indígenas (NDI), de Brasília, organização de atuação reconhecida nas questões dos direitos indígenas no Brasil.

Com sede em São Paulo e sucursais permanentes em Brasília e São Gabriel da Cachoeira/AM (além de bases locais para a implantação de projetos demonstrativos), o Instituto tem como objetivo defender bens e direitos sociais, coletivos e difusos, relativos ao meio ambiente, ao patrimônio cultural, aos direitos humanos e dos povos. O ISA produz estudos, pesquisas, projetos e programas que promovam a sustentabilidade socioambiental, divulgando a diversidade cultural e biológica do país.

As principais modalidades de trabalho do Instituto são: documentação e informação, formação e capacitação, cartografia e sensoriamento remoto, inventários e perícias, consultorias e serviços, campanhas, ações judiciais e assessoria jurídica, monitoramento de políticas públicas, formulação e gerenciamento de projetos, conservação ambiental e recuperação de áreas degradadas.

O Instituto privilegia ações globais que articulem projetos de caráter demonstrativo e programas de trabalho, combinando diversas modalidades e planos de atuação, desde o local, ao regional, ao nacional e ao global. Sua comunidade de interesses atua através de coalizões e parceria no Brasil e no exterior, em cooperação com organizações não governamentais, movimentos sociais, instituições de ensino e pesquisa, igrejas, agências de governo, fundações e empresas.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL

[www.socioambiental.org](http://www.socioambiental.org)

Av. Higienópolis, 901

01238-001 São Paulo - SP

tel: 55 11 825-5544

fone: 55 11 825-7861

e-mail: [socioamb@ax.apc.org](mailto:socioamb@ax.apc.org)