



## Agronegócios na Amazônia: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da região

Rodrigo da Cruz de Araujo<sup>1</sup> & Marcos Ximenes Ponte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA. E-mail:rodrigocruzaraujo@gmail.com (Autor correspondente).

<sup>2</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA.

### Palavras-chave:

pecuária  
soja  
agricultura  
desmatamento  
floresta

### RESUMO

O avanço do agronegócio na Amazônia tem sido objeto de debate e controvérsia. Se por um lado é uma atividade econômica de grande importância para o país, por outro lado pode levar a diversos impactos ambientais e, assim, comprometer o desenvolvimento sustentável da região. O presente trabalho procurou, então, contrastar os aspectos positivos e negativos relacionados à atividade, por meio de uma pesquisa bibliográfico-analítica. A análise concluiu que o preservacionismo não parece realista e viável, porque os ecossistemas serão sempre e inevitavelmente alterados para atender às demandas de recursos para a humanidade. Ao mesmo tempo, a exploração não pode acontecer de forma desordenada e aleatória, sem cuidados mínimos que visem à disponibilidade futura de tais recursos. Concluiu-se ainda que o elevado rendimento proporcionado pela pecuária de corte e pela indústria agrícola torna muito difícil o cumprimento de soluções que facilitem a conservação apenas por meio de "comando e controle", indicando que sua associação com mecanismos adicionais como a restrição dos mercados apenas para os produtores que efetivamente adotem a gestão ambiental em suas propriedades forma um conjunto mais eficaz no combate ao desmatamento.

### Key words:

livestock  
soybean  
agriculture  
deforestation  
forest

Agribusiness in Amazon: threats and opportunities for sustainable development of the region

### ABSTRACT

The advance of agribusiness in the Amazon has been the subject of debate and controversy. If on one hand it is an activity of great economic significance for the country, on the other hand can leads to various environmental impacts and thus compromise the sustainable development of the region. This paper aimed to contrast the positive and negative aspects of the activity, through a bibliographic-analytical research. The analysis concluded that the preservationism does not seem realistic and feasible, because ecosystems are always and inevitably altered to meet the resource demands for mankind. At the same time, this supply cannot happen in a disorganized and random way, without the least care criteria that ensure the future availability of such resources. It was concluded that the high yield provided by livestock and agricultural industry makes it very difficult the compliance of solutions that facilitate conservation only through "command and control", indicating that its association with additional mechanisms such as restriction of markets only to producers who effectively adopt environmental management on their properties forms a more effective set in combating deforestation.

### Introdução

Na Amazônia, o avanço do agronegócio é, claramente, uma consequência de um contexto mundial, no qual mercados externos pressionam e incentivam a produção de determinados produtos. Nesse sentido, a expressão “Conexão Hambúrguer” foi cunhada por Myers nos anos 80 (citado por Kaimowitz et al, 2004) para descrever o rápido

aumento das exportações de carne da América Central para atender cadeias de lanchonetes norte-americanas, levando ao desflorestamento naqueles países. Na época, o Brasil exportava pouca carne e tal ligação não se aplicava para o país. Porém, entre 1997 e 2003 o volume de exportação disparou.

Para Kaimowitz et al (2004), alguns fatores explicam esse aumento tão significativo: a desvalorização da moeda nacional, fazendo que o

preço da carne (em reais) dobrasse e com isso incentivando a expansão de áreas de pastagem; a melhora na situação de febre aftosa no país (permitindo acesso da carne brasileira a diversos mercados); e melhoras infraestruturais e tecnológicas na região Amazônica. Associado a esses aspectos, pode-se incluir ainda o impulso proporcionado pela Lei Kandir, ao isentar da tributação de ICMS os produtos primários destinados à exportação e a redução do IPI para máquinas agrícolas.

Recentemente, outra atividade vem se apresentando como uma nova ameaça à Amazônia: a expansão da soja. Bickel (2004) descreve que “a expansão da soja no Brasil parece desenfreada”. O autor faz essa colocação com base nos dados referentes à produção destes grãos no país. Segundo a Embrapa (2014), o Brasil é hoje o segundo maior produtor de soja no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. Citando novamente Bickel (2004) “a soja é um dos principais produtos globalizados, sendo o produto agrícola mais comercializado a nível mundial”.

O complexo soja, de acordo com a Embrapa (2014), foi o principal produto de exportação do agronegócio brasileiro em 2012, sendo responsável por U\$26 bilhões da pauta de exportações do país, que no período foi de aproximadamente U\$100 bilhões.

Dados do IBGE (2014) apontam que a produção de soja no Brasil passou de cerca de 23 milhões em 1996 para cerca de 51 milhões de toneladas em 2005, atingindo 82 milhões de toneladas em 2013. Quanto à produção na Amazônia Legal, a produção de soja passou de aproximadamente 3 milhões de toneladas em 1990 para cerca de 20 milhões em 2005, porém sofreu uma queda no ano seguinte (ficando por volta de 17,5 milhões) e em 2008 voltou à faixa dos 20 milhões de toneladas.

Por todos os números apresentados, fica evidente então que se trata de uma importantíssima atividade do ponto de vista econômico e que, por isso mesmo, desperta interesse geral.

Entretanto, é importante que não se confira à questão econômica um peso absoluto, em detrimento dos aspectos sociais e ambientais, pois é

cada vez mais difundido e aceito (o que realmente parece inquestionável) que o mundo precisa buscar o desenvolvimento de maneira sustentável.

O presente trabalho tem, então, como principal objetivo contrapor os aspectos positivos e negativos relacionados àquelas atividades, por meio de uma pesquisa bibliográfico-analítica, dessa forma, colaborar com o melhor entendimento sobre os problemas a serem enfrentados e as alternativas para o desenvolvimento mais adequado das atividades na região.

### Desenvolvimento Sustentável

A ideia de desenvolvimento sustentável tem um de seus maiores marcos no ano de 1987, quando se dá a divulgação pela Comissão de Brundtland do relatório *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum).

O referido relatório, fundamentado a partir de uma análise entre o início e fim do século passado, aponta os sucessos e falhas do desenvolvimento no mundo. Surgia, então, uma das definições de Desenvolvimento Sustentável mais conhecidas até hoje: “O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMAD, 1991).

Fenzl (1997) explica que “define-se desenvolvimento sustentável levando em conta as seguintes condições básicas: o consumo de recursos renováveis não deve ultrapassar suas capacidades de renovação, a quantidade de rejeitos produzidos não deve ultrapassar a capacidade de absorção dos ecossistemas e os recursos não renováveis só devem ser utilizados na medida em que possam ser substituídos por um recurso renovável equivalente”.

Sachs (1993) e Maimon (1996) definem desenvolvimento sustentável de maneira parecida, a qual pode ser resumida como uma busca da eficiência econômica, justiça social harmonia ambiental.

Deve-se ressaltar, porém, que se trata de um conceito que ainda suscita diversas polêmicas uma vez que é difícil obter respostas definitivas sobre o

que deve ser sustentado, qual o prazo de futuro a ser considerado, etc. Costa (2000), por exemplo, diz que o enunciado largamente utilizado de “eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica” é um ideário, pois na realidade do mundo moderno nenhuma situação seria descrita por tal conceito. Entretanto, ressalta que esse ideal de sustentabilidade corresponde às necessidades estratégicas delineadas por manifestações concretas de insustentabilidade (Costa, 2000), devendo essa sim ser descrita e compreendida para averiguar seus mecanismos e combatê-los.

Costa (2000) ressalta que por ser a maior floresta tropical do mundo a Amazônia ocupa posição de destaque, como resultado desta “nova consciência ecológica mundial (...) gradativamente assimilada por discursos e práticas políticas e sociais”.

Nesse trabalho, considerou-se a então que a sustentabilidade de uma atividade requer que a mesma seja economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente adequada (ainda que esse conceito seja passível de críticas como a de Costa (2000) citada anteriormente).

É importante entender que o desenvolvimento não ocorre ao acaso, mas como resultado de uma trajetória construída a partir das decisões e ações tomadas. Assim, segundo Costa (2006), o ideário de desenvolvimento sustentável impõe algumas tarefas para as ciências da sociedade: recapitular sua compreensão sobre a trajetória de desenvolvimento; verificar o que produz risco de insustentabilidade; ampliar a compreensão sobre esses riscos e incorporá-los nas reflexões; e construir mecanismos que minimizem os mesmos.

Alier&Jusmet (2001) defendem uma análise das questões relativas ao uso dos recursos naturais segundo a Economia Ecológica, a qual busca compreender a economia como um sistema aberto à entrada de energia e matéria e à saída de resíduos (visão diferente da economia neoclássica, que via a economia como um sistema fechado entre produtores e consumidores) e tem como objeto de estudo “a (in)sustentabilidade ecológica da economia” (Alier&Jusmet, 2001).

Por sua vez, a corrente chamada Economia Ambiental considera que os problemas ambientais seriam apenas externalidades e que poderiam então ser corrigidos pela sua internalização na estrutura de custos e preços das empresas.

Entretanto, outra corrente da economia (Economia Ecológica) se põe contrariamente àquela abordagem, algumas mudanças produzidas na natureza não podem ser simplesmente “compensados”, pois implicariam em uma perda de qualidade, transformando matéria de qualidade em matéria degradada e gerando aumento de entropia, o que em última análise significaria que seriam irreversíveis e levariam à insustentabilidade.

A economia ecológica procura então o caminho da compatibilização entre economia e meio ambiente, tendo como questão fundamental a busca da determinação da sustentabilidade desta interação, ou seja, a preocupação acerca de em que medida as restrições ambientais podem ou não constituir efetivamente limites ao crescimento econômico.

A Economia Ecológica coloca-se, assim, como uma posição intermediária: se por um lado não partilha do “alarmismo pessimista” ecológico, que vê os limites ambientais como iminentes e intransponíveis, também não partilha do “otimismo tecnológico”, o qual entende que as restrições naturais sempre podem ser superadas pela tecnologia.

Em sua posição de “ceticismo prudente”, a Economia Ecológica reconhece o progresso tecnológico, mas argumenta que o mesmo ocorre apenas dentro de certos limites fisicamente possíveis. Desta forma, não adota nenhuma posição *a priori* quanto à existência ou não de limites ambientais ao crescimento econômico, buscando justamente delimitar as escalas em que as restrições ambientais podem constituir limites efetivos às atividades econômicas, ou seja, busca demonstrar os limites físicos do planeta.

Para tanto, seria necessário introduzir a questão da sustentabilidade nos grandes debates relativos ao desenvolvimento (especialmente da Região Amazônica), não por meio de suas contradições polarizadas e “insolúveis”, mas sim pelas suas

possibilidades intermediárias de utilização da natureza.

Cabe ressaltar ainda que, ao se falar em desenvolvimento de certa região, é obrigatório ter em mente uma premissa: não há desenvolvimento sem formação de excedentes, ou seja, condições em que a quantidade de riqueza gerada pelo processo seja maior que a quantia gasta no mesmo. A questão que surge é: só é possível obter formação de excedente com a destruição do meio ambiente? O trajeto histórico foi de aumentar a produtividade destruindo a natureza, mas outros tipos de uso são possíveis, criando riqueza sem tal destruição, ou seja, criando bases para o desenvolvimento futuro (Costa, 2006).

### Os Agronegócios na Amazônia: Sustentável?

O desmatamento na Amazônia apresentou acentuado crescimento a partir do início da década de 90, com a principal mudança do uso do solo se dando em razão da enorme expansão da área ocupada por pastagens, as quais correspondiam a cerca de 70% das áreas desmatadas em 1995 (Margulis, 2003). No mesmo sentido, Kaimowitz (2004) afirma que “a avassaladora maioria das áreas desmatadas acaba convertida para pastagens”.

Morton et al (2006) consideram que o “arco do desmatamento” (faixa do território aproximadamente paralela ao limite entre as macroregiões norte e centro-oeste, que se estende do sul do Pará até o Acre, passando pelo norte dos estados de Tocantins, Mato-Grosso e Rondônia e que se constitui na região onde a fronteira agrícola avança em direção à Floresta Amazônica) é a mais ativa fronteira no mundo, em termos de perda total de floresta e intensidade de atividade de fogo. Historicamente, o padrão dominante de conversão da floresta foi de exploração de madeira em pequena escala ou agricultura de subsistência, seguido pela consolidação por pecuária extensiva ou abandono para floresta secundária.

Recentemente, porém, o Brasil vem se tornando um líder na produção mundial de grão, especialmente a soja. A grande questão que surge, a qual terá importantes consequências para os serviços

ecológicos e para a dinâmica de desmatamentos futuros, é: essa expansão de campos agricultáveis contribui diretamente para o desflorestamento ou ocorre somente pela intensificação de uso de áreas já desmatadas?

A fim de contribuir para a resposta àquela pergunta Morton et al (2006), por meio da combinação de observações de campo com dados de satélite, examinaram o destino dos grandes desflorestamentos durante o período de 2001-2004, a fim de prover evidências das contribuições relativas de agricultura e pasto para a redução de floresta no período.

Segundo os resultados obtidos, em todos os anos a média de áreas abertas para agricultura era mais que o dobro da média para pastagens. A evolução da soja apresentava, ainda, relação de dependência com o preço mundial daquele grão em cada período.

Assim, de acordo com Morton et al (2006) as pastagens continuavam sendo o uso predominante de áreas desflorestadas, mas os resultados indicavam uma tendência de aumento do desflorestamento destinado à agricultura. Para os autores, este aumento significaria, então, um novo paradigma do desflorestamento na Amazônia, definido por maiores e mais rápidas taxas de conversão da floresta.

### Pecuária

No que diz respeito à pecuária na região, Margulis (2003) expõe que a maior parte das terras convertidas no cerrado foi para pecuária e não para soja, que ocupa apenas parte muito pequena. Kaimowitz (2004) ressalta que apesar da grande preocupação gerada em relação à expansão da cultura de soja na Amazônia, ela explica somente uma pequena porcentagem do total de desmatamento. Fearnside (1990) destaca que a pecuária domina o uso de terra nas áreas desmatadas da Amazônia.

Alencar et al (2004) afirmam que a conversão de florestas em pastagens nas fazendas de tamanhos médio e grande é a forma de desmatamento mais comum na Amazônia Brasileira e, muitas vezes, a menos produtiva. Por isso mesmo consideram que talvez devesse ser o alvo mais importante de uma política pública para redução do desmatamento.

Kaimowitz (2004) apresenta dados acerca da espetacular expansão da pecuária bovina na Amazônia nas últimas décadas: o número de cabeças passou de 26 milhões em 1990 para 57 milhões em 2002. Tais números representam um aumento na participação no rebanho nacional de 17,8% para cerca de 30%. Ainda, 80% do crescimento do gado do Brasil no período aconteceram na Amazônia. Dados do IBGE (2014) apontam que em 2008 o rebanho na região já alcançava cerca de 72 milhões de cabeça, o que representava cerca de 35% do total nacional, sendo responsável por 85% do crescimento de gado ocorrido no país entre os anos de 2002 e 2008.

Kaimowitz (2004) analisa ainda que, considerando-se que o aumento no consumo de carne no país foi bem menos intenso, pode-se concluir que o aumento da produção foi voltado para a exportação.

Entretanto, o fato do lucro privado ser positivo não garante o interesse social da atividade. É preciso observar suas implicações sociais e ambientais, entendidas da maneira mais ampla possível, para se reavaliar sua atratividade.

Nesse sentido, afirma Margulis (2003) que “a avaliação social deve ter em conta os custos de oportunidade da pecuária, ou seja, considerar a possibilidade de atividades alternativas melhores”.

Margulis (2003) procura fazer então uma avaliação do custo econômico e social relacionado aos desmatamentos na Amazônia. Usos indiretos como manutenção do clima local, controle de erosão do solo e de cheias não foram estimados, pois tal estimativa se restringiu a parcelas cujos conhecimentos ecológicos permitam uma inferência dos danos ambientais e, daí, uma estimação monetária.

Assim, o autor fez estimativas das parcelas referentes a: valores de uso associados ao extrativismo madeireiro, não madeireiro e ecoturismo; valores de uso indireto associado à estocagem de carbono; valores de opção relativos à bioprospecção; valores de existência associado à preservação da biodiversidade.

Margulis (2003) faz algumas comparações com outras atividades que possam ser mais competitivas do ponto de vista social (isto é, quando se incorporam os diversos custos sociais de ambas as atividades).

A partir das estimativas realizadas acerca do valor econômico do custo do desmatamento da Amazônia, o autor conclui que há importantes *trade-offs* entre o uso atual e o uso sustentável da floresta, indicando que seria necessária a criação de mecanismos de mercado ou de compensações internacionais que valorizassem os serviços ambientais da floresta.

Comparando a pecuária ao manejo florestal, enfatiza que embora do ponto de vista privado a pecuária seja economicamente superior ao manejo florestal sustentado (MFS), do ponto de vista social o MFS é bastante superior à pecuária.

Por fim, expõe que o MFS produz resultado social superior à pecuária ou ao extrativismo madeireiro, mas do ponto de vista privado não compete com o primeiro e produz taxas de retorno próximas às do segundo. Porém, enquanto é comum que aquelas atividades se associem (pecuária seguindo extrativismo) o MFS é uma atividade exclusiva, o que faz que na prática o mesmo se encontre competindo com a soma daquelas duas atividades, o que torna quase impossível sua implantação sem intervenção governamental.

### Sojicultura

Alencar et al (2004) e Nepstad et al (2006) relatam que, como reação ao mal da vaca louca, a União Européia banuiu rações baseadas em proteína animal, substituídas principalmente por soja, tornando-se o mais importante dentre os novos mercados para a soja produzida na Amazônia. Também, o crescimento econômico da China provocou um aumento da classe média (consumidora de carne de animais alimentados à base de soja), fazendo que a demanda internacional por soja “explodisse”.

Fearnside (2001) expõe que a soja “responde” a forças do mercado global, os quais vêm se expandindo rapidamente. O mercado global de soja engloba a soja em si, o óleo de soja e o farelo de soja, sendo a Ásia o principal mercado deste último,

utilizando-o como ração. A China, que até 1993 exportava soja, é hoje o maior importador do mundo (nas três formas) e o comportamento daquele mercado é um fator determinante para a expansão da sojicultura no Brasil.

Desta forma, a quantidade suprida por áreas tropicais aumentou de modo ainda mais rápido que o volume total global de comércio de soja, em decorrência da progressiva transferência da produção de soja das regiões temperadas para as regiões tropicais, onde a terra é mais barata.

Nepstad et al (2006) consideram que a expansão da agroindústria de soja na Amazônia deve ter ocasionado, indiretamente, a expansão do rebanho de gado bovino de corte na Amazônia, uma vez que muitos fazendeiros proprietários de terras apropriadas para a produção de soja venderam suas áreas, com enormes ganhos, o que permitiu aos mesmos ampliarem seus rebanhos e comprarem novas terras mais ao norte, em regiões onde o preço da terra é menor.

De modo geral, o debate sobre o avanço dos agronegócios e especificamente acerca do avanço de soja na Amazônia tem suscitado posições bastante diferentes, que variam de um extremo a outro.

McGrath e Vera-Diaz (2006) apresentam os argumentos da corrente contrária e da favorável à expansão da monocultura na região. Os opositores apontam a aceleração da perda de floresta, a extinção da biodiversidade, a erosão do solo, a poluição das águas, o assoreamento dos rios e as mudanças climáticas como efeitos comprometedores do equilíbrio ecológico regional.

Por outro lado, os defensores da expansão argumentam, conforme explicam McGrath e Vera-Diaz (2006), que embora as ameaças para o meio ambiente existam, também existem mecanismos para mitigar os impactos provocados. Além disso, conforme ressaltam os autores “tais impactos devem ser avaliados no contexto das alternativas reais de uso do solo na fronteira amazônica, como a exploração madeireira, a pecuária extensiva e a agricultura de corte e queima”.

Os referidos autores esclarecem que a crença geral de que os solos da Amazônia não eram adequados

para cultivo contínuo prevaleceu durante bastante tempo, porém aos poucos as barreiras naturais e infraestruturais da região vêm sendo superadas. Porém, a viabilidade agrônômica e econômica não significa que as consequências ambientais também tenham sido contornadas ou revertidas na mesma medida. O avanço de monoculturas agrícolas, caso ocorram sem planejamento e/ou sem atender critérios e cuidados referentes à sustentabilidade e uso adequado do solo, pode provocar impactos ambientais de grande relevância local e regional.

Um argumento levantado a favor de agronegócio da soja é que, teoricamente, a mesma é produzida em rotação com pastagens degradadas, para recuperá-las. Frequentemente, os produtores de soja enfatizam que para a sua expansão não é necessário desmatar a floresta. De acordo com este grupo, a soj acostuma ocupar áreas de florestas já desmatadas anteriormente pela pecuária. Por esse ponto de vista, a soja seria então uma espécie de “salvação” para essas áreas já degradadas, ajudando na recuperação das mesmas e, acima de tudo, dando-lhes uma utilização de alto retorno econômico. Os produtores de soja argumentam ainda que tal cultura ocupa apenas uma pequena parcela da área total do bioma Amazônia, o que os conduz à conclusão de que não se trataria de um importante vetor do desmatamento.

Entretanto, diversos trabalhos consideram que a avaliação da influência da cultura sobre o desmatamento não é tão simples. Segundo Alencar et al (2004) o cultivo de grãos estava (já naquele momento) começando a pressionar as áreas de floresta. Os autores expõem, porém, que no caso da soja essa influência sobre o desmatamento ainda se dava de forma indireta, pois a expansão da cultura àquela altura acontecia fundamentalmente em áreas de pastagens, até mesmo pelo custo de implantação da atividade se tornar menor. Fearnside (2001) também argumenta que poucas vezes os sojicultores derrubam a floresta eles próprios: ao invés disso, costumam comprar áreas já desmatadas.

Alencar et al (2004) afirmam que “no entanto, ao ocupar pastagens, a soja acaba por pressionar a expansão da atividade pecuária para áreas com florestas, fomentando novos desmatamentos”.

Fearnside (2001), Carvalho (1999) e Homma & Carvalho (1997), apontam para uma tendência de que os pequenos produtores expulsos de suas terras encontrem como única alternativa de sobrevivência o desbravamento de novas áreas de floresta virgem. Esse argumento é corroborado por trabalho do USDA (United States Department of Agriculture, 2004), que acrescenta ainda que o mesmo raciocínio se aplica aos fazendeiros que tenham suas antigas áreas de pastagens ocupadas pelo avanço da soja.

Fearnside (2001) e Carvalho (1999) consideram a soja como uma força nova e poderosa dentre as ameaças à biodiversidade brasileira.

Fearnside (2001) expõe que:

“o custo de produção da soja inclui não apenas o dinheiro investido em infraestrutura e no sistema de produção da soja, mas também o custo de oportunidade referente à perda de serviços ambientais causada pelo impacto total nos ecossistemas naturais afetados pelo efeito arraste, e não apenas o que é introduzido diretamente pelas plantações de soja” (FEARNSIDE, 2001).

Fearnside (2001) conclui, então, que estratégias efetivas para conter seu avanço e os danos causados pelo mesmo requerem “entendimento dos processos pelos quais o avanço ocorre e a natureza de seus impactos”. Os “tomadores de decisão” e o público em geral precisam estar cientes de toda gama de impactos e dos meios, muitas vezes indiretos, pelos quais são infligidos.

Dentre os custos, deve-se incluir então, por exemplo, a perda de biodiversidade, a erosão de solos, os efeitos na saúde das pessoas e no meio-ambiente provocados por produtos químicos usados na agricultura, a expulsão das populações locais, o custo de oportunidade relacionado a fundos do governo investidos em subsídios a sojicultura, em detrimento a investimentos em educação, saúde e outras atividades que gerem mais empregos que o cultivo da soja, que por ser altamente mecanizada, tem baixíssima geração de emprego.

Segundo Fearnside (2001), até o ano 2000, a preocupação ambiental de que a floresta tropical não fosse desmatada fez que a maior parte das plantações de soja avançasse em áreas fora das florestas tropicais, tais como o *cerrado* (Centro-Oeste) e os *campos* (Amazônia). Entretanto, o autor afirma que se pode contestar a afirmação de que a preocupação com o desmatamento tenha sido fator determinante para o maior avanço em áreas fora das florestas tropicais, pois há um fator bem mais relevante do ponto de vista dos empresários do agronegócio: a maior produtividade e a melhor adequabilidade natural das áreas de cerrado. De toda forma, o autor considera que, ainda assim, os impactos provocados por tal monocultura são significativos, uma vez que se reconhece que o cerrado brasileiro constituiria a vegetação do tipo *savana* com maior diversidade de espécies no mundo. Mais susceptível ainda é a faixa de transição entre cerrado e floresta, onde a concentração de espécies endêmicas é maior que no cerrado ou na floresta “puros”.

### O Efeito Arraste

Os possíveis impactos da soja não se limitam àqueles diretamente relacionados às áreas convertidas a tal cultura. Graças ao peso político que possui, a sojicultura promove a implantação de obras de infraestrutura na região em que avança especialmente as relacionadas a transporte, tais como rodovias, ferrovias, portos, etc.

A implantação desses projetos de infraestrutura (especialmente de transporte) em uma região provoca um efeito que se denomina “efeito-arraste”. Tal efeito consiste, basicamente, na atração de outras atividades/ investimentos para a região, em virtude da infra-estrutura implantada, as quais, muitas vezes, geram impactos ambientais negativos. Dentre estas outras atividades, costumam estar incluídas, por exemplo, a pecuária e a extração madeireira, ambas potencialmente danosas à biodiversidade.

Fearnside (2001) considera que o problema dessa situação recai na “falta de um mecanismo legal pelo qual o governo possa estabelecer compromissos irrevogáveis para que não sejam construídos projetos específicos que sejam reconhecidamente danosos”.

Pode-se citar como exemplo o caso de Santarém, no Pará, para a qual se destacam como infraestrutura de transporte a hidrovía Teles Pires-Tapajós, a rodovia Cuiabá-Santarém e o porto de Santarém.

A hidrovía Teles Pires-Tapajós destinava-se fundamentalmente ao transporte de soja. Porém, a mesma foi suspensa em 1997 em decorrência de falhas no seu Estudo de Impactos Ambientais, especificamente no que concernia a impactos relacionados às tribos indígenas existentes na área.

A pavimentação da rodovia Santarém-Cuiabá, obra incluída no programa do governo federal denominado "Avança Brasil", também tinha como principal motivação o escoamento de soja. Fearnside (2001) expõe que a pressão política pela pavimentação daquela rodovia era liderada por Blairo Maggi, do Grupo Maggi, o qual estava financiando a plantação de soja na região e a construção do terminal portuário de Santarém.

Além desse "efeito arrasto", Bickel (2004) destaca ainda que cerca da metade da área potencial para expansão da soja no Brasil – 50 dos 100 milhões de ha – é considerada vegetação secundária, que muitas vezes já cumprem de 80 a 85% do papel de uma floresta madura, ou seja, já poderiam ser consideradas praticamente regeneradas. Dessa forma, desmatá-las novamente teria impacto similar ao desmatamento de uma vegetação primária, no que diz respeito ao clima, à biodiversidade, às águas e a outros aspectos ambientais.

Pelo exposto até aqui, a pecuária e a implantação de monoculturas na Amazônia (que não atendam às técnicas adequadas de manejo do solo) parecem se constituir em exemplos de atividades que historicamente têm sido conduzidas pela "lógica" de crescimento com destruição da natureza.

A conversão de florestas em pastos e/ou campos de soja tem sérios custos socioambientais, dentre os quais: a mudança nos parâmetros do ciclo hidrológico e no balanço hídrico local ou regional, foco principal deste estudo. Além deste, pode-se citar ainda os efeitos nocivos dos agrotóxicos no meio-ambiente e na saúde humana, a expulsão de sua terra das comunidades nativas e a erosão do solo com consequente assoreamento de mananciais. Seus

danos são diversos, complexos, ocorrendo problemas em "efeito dominó" (o desmatamento provoca erosão, que provoca assoreamento, que provoca...) e em grande parte, possivelmente irreversíveis. A perda de biodiversidade tão rica pode representar a eliminação de recursos com uso potencial futuro sequer conhecidos nos dias de hoje. Constitui-se, então, em uma situação em que seria difícil a "monetização" dos mesmos como uma tentativa de repará-los simplesmente pela internalização nos custos e preços.

Entretanto, Nepstad et al (2014) apresentam dados que indicam uma mudança nos últimos anos em relação àquele padrão histórico de degradação, trazendo perspectivas mais sustentáveis para o futuro. Os referidos autores colocam que o desflorestamento caiu de uma média de 19500km<sup>2</sup>/ano em 2005 para cerca de 5800 km<sup>2</sup> em 2013 sem diminuir a produção agropecuária.

### As Diferentes Correntes de Abordagem Quanto às Ameaças à Região

Fearnside (2003) aponta que as políticas de conservação da Amazônia Legal brasileira são objeto de muitas controvérsias, com grupos de interesses potencialmente conflitantes.

Albagli (1998) destaca que a Amazônia é considerada o maior "banco genético" natural do planeta, sendo evidente o peso da geopolítica no curso que se irá imprimir à problemática da biodiversidade, sendo perceptíveis as diferentes visões e conflitantes interesses sobre a questão.

Então, pode-se resumir a situação da seguinte forma: as posições sobre o uso e ocupação da Amazônia estariam baseadas na visão focada no desenvolvimento econômico em um extremo e na preservação no outro, crescendo nas últimas décadas uma posição "intermediária".

Os defensores do primeiro grupo, a favor da expansão do agronegócio na região, têm como argumento principal o crescimento econômico, representado em dados como a participação do setor na pauta de exportações.



Por outro lado, entidades como o Greenpeace consideram que o desmatamento é cometido na Amazônia por causa dos lucros a serem obtidos em atividades como a cultura de soja, ameaçando uma das regiões de maior biodiversidade do planeta, bem como as populações indígenas e populações tradicionais que vivem na região (Greenpeace, 2006). Tal posição tem efeitos amplos, tendo levado a um boicote internacional à soja produzida na região que seja proveniente de área de desmatamento. Como resposta a tal boicote, a ABIOVE - Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais e a ANEC - Associação Brasileira dos Exportadores de Cereais e suas respectivas associadas se comprometeram, em julho de 2006, a não comercializar soja proveniente de áreas que fossem desflorestadas, após aquela data, dentro do Bioma Amazônia, iniciativa esta que ficou conhecida como a moratória da soja.

A preocupação com os possíveis impactos ambientais decorrentes de atividades como as abordadas anteriormente gera, então, a posição antagônica à do “crescimento econômico”, a qual visa à preservação da Amazônia e pode ser representada pelo “paradigma da biodiversidade”. McGrath (1997) explica que para os adeptos desse paradigma a grande crise ambiental seria a elevada extinção de espécies e a solução seria a redução da taxa de destruição de seus habitats. Dentro desse contexto, as florestas tropicais seriam os ambientes mais críticos, por terem a maior concentração de espécies por unidade de área.

McGrath (1997), porém, contesta o paradigma da biodiversidade, dizendo que o grande problema do mesmo é que enfoca as espécies e não os processos. Por mais claras que sejam a importância da biodiversidade para o funcionamento dos ecossistemas, seu valor econômico potencial e o direito de viver de todas as espécies, o conceito é geral demais e por isso mesmo não define prioridades, o que o torna inviável. Terborgh (1999) também afirma que, apesar da necessidade de proteger a biodiversidade ser óbvia e básica, a definição de uma estratégia adequada é um desafio. Afinal, como proteger a biodiversidade se ela está em toda parte? Tal busca significaria conservar todo

ambiente terrestre, algo impossível diante das demandas humanas.

Assim, McGrath (1997) defende que a preservação de espécies não deveria ser o fim em si, mas o meio para um objetivo maior que deve ser o funcionamento do ecossistema e/ou a sustentação econômica da população humana. Defende, então, que o adequado seria uma estratégia de “desenvolvimento sustentável”, que se preocupasse não em manter as espécies da Terra, mas os processos que sustentam a biosfera.

Alencar et al (2004) também colocam que “está na hora de deixar para trás o debate antagônico entre desenvolvimento e preservação e adotar um novo modelo de desenvolvimento pelo qual as aspirações do povo brasileiro sejam atendidas, e o equilíbrio ecológico que sustenta toda a vida na região seja mantido”.

Nepstad et al (2002) demonstram a mesma linha de pensamento. Os autores consideram que a pavimentação de rodovias nos próximos anos por um lado manteria o cenário de “*business-as-usual*” da expansão da fronteira amazônica e poderia provocar desflorestamento rápido, com graves consequências ambientais. Os autores expõem que, por outro lado, o desenvolvimento econômico da região é vital para propiciar melhores oportunidade de vida aos milhões de pessoas na região que sobrevivem em condições precárias, fazendo que vários dos investimentos de infraestrutura sejam inevitáveis. Assim, uma estratégia de conservação regional é urgentemente necessária, ressaltando que a conservação da floresta em larga escala é essencial para a manutenção das condições ecológicas.

Os autores supracitados defendem, então, que os componentes centrais de uma estratégia de governança seriam: *enforcement* da legislação existente e planejamento local do uso do solo. Nepstad et al (2002) consideram, porém, que tendências entre agências do governo, iniciativa privada e sociedade civil forneciam evidências de um crescente desejo político de manejar os abundantes recursos naturais da Amazônia, protegendo-os de uma expansão da fronteira mais “agressiva”.

Soares-Filho et al (2006) apresentam simulação de oito cenários futuros para a região amazônica, os quais abrangeriam uma ampla gama de trajetórias futuras plausíveis para o desmatamento, desde o “*business-as-usual*” em um extremo até o cenário de “governança” em outro. O primeiro considera que: as tendências de desmatamento se mantenham, estradas com pavimentação agendada sejam mesmo pavimentadas, o cumprimento da legislação continue baixo e não sejam criadas novas áreas protegidas. Já a governança assume que: a legislação ambiental brasileira seja implementada na Bacia Amazônica; ocorra a expansão da rede de áreas protegidas, nas quais a floresta seria realmente preservada em sua totalidade. Um cenário de governança seria plausível, na visão dos autores, principalmente em função de pressões externas.

Pelas simulações realizadas, a pavimentação da BR-163 resultaria em uma extensiva região de desmatamento, uma vez que a fronteira agrícola movendo para noroeste de São Félix do Xingu se juntasse com a expansão na direção leste da BR-163. As simulações realizadas concluíram que a tendência “*business as usual*” levaria à eliminação de 40% da floresta amazônica em um prazo de 50 anos, com graves efeitos relativos à emissão de gás carbônico e extinção de espécies. O cenário de governança reduziria o número de bacias hidrográficas, ecoregiões e mamíferos ameaçados em cerca de dois terços, e evitaria a emissão de gás carbônico equivalente a dois anos de emissões induzidas antropicamente.

McGrath (1997) defende que a conservação da biodiversidade seja incluída como um componente de uma estratégia mais ampla, a qual tenha como objetivo a conservação da biosfera e não das espécies *per se*, o que seria provavelmente até mais eficaz para a própria conservação da biodiversidade. Essa estratégia seria ainda mais viável e realista quanto às possibilidades e demandas do curso atual de desenvolvimento, especialmente na Amazônia. McGrath (1997) ressalta que “estamos no meio de um prolongado período de intensa mudança ambiental e nossa capacidade de parar ou até de atenuar esse processo de mudança é muito limitado”.

Deveríamos, então, aceitar que a maioria dos ecossistemas serão manejados e humanizados, e a preocupação não deve ser de tentar preservar os ecossistemas originais, mas assegurar que as transformações (inevitáveis) levem a ecossistemas produtivos e sustentáveis, pois o fundamental não é a presença ou ausência de espécies, mas o desempenho do ecossistema como um todo.

Citando novamente McGrath & Vera-Diaz (2006), especificamente acerca da soja, os autores afirmam que “a avaliação dos impactos ambientais da soja na Amazônia é complexa, pois a cultura instalou-se recentemente na região e os poucos estudos existentes estão apenas na fase de implantação”. De toda forma, ressaltam que “não é útil comparar os impactos ecológicos da implantação da soja com as características ecológicas da floresta natural intocada”. Ou seja, deve-se avaliar a soja em relação a outros sistemas de uso. Além disso, é difícil diferenciar entre o impacto específico da sojicultura e as mudanças provocadas pela alteração da cobertura vegetal.

Os autores buscam então avaliar tais impactos ressaltando, entretanto, um ponto em que se diferenciam dos preservacionistas: não é útil comparar os impactos das atividades (entre elas a sojicultura) com as características da floresta natural intocada, uma vez que a história indica que inevitavelmente boa parte da Amazônia será alterada nas próximas décadas. O indicado, então, é avaliar uma atividade como a soja em relação às alternativas de uso do solo, como a pecuária e a agricultura de queima e corte.

McGrath & Vera-Diaz (2006) ressaltam que avaliando os impactos da soja comparativamente a outros sistemas como pecuária e agricultura de corte e queima, três considerações devem ser feitas: a soja permite uma distinção entre área de floresta e área de cultivo, sendo, portanto, potencialmente compatível com a manutenção da floresta (diferentemente dos outros dois); não provoca incêndio acidental, como ocorre nos outros casos em virtude do uso de fogo para “limpar” pastos e roçados e faz uso mínimo de água dos rios locais, provocando menos destruição da mata ciliar.

Nepstad et al (2001) colocam que os impactos ambientais das atividades humanas sobre a floresta variam bastante de acordo com o tipo de uso (fazendeiros, extração madeireira, seringueiros, etc). Segundo os autores, os fazendeiros (que desmatam para preparar a terra para pasto de gado ou para o cultivo) são os que causam maiores efeitos na hidrologia da floresta, estoque de carbono, diversidade de espécies da floresta.

Resumidamente, então, apesar dos possíveis impactos serem semelhantes aos das demais atividades, a soja teria a vantagem de ser uma atividade mais restrita a áreas específicas, de modo que o grande perigo do ponto de vista ambiental seria o de uma expansão desordenada da soja, na qual produtores empregassem práticas oportunistas e inadequadas, visando apenas a maximização do lucro, cultivando em áreas não indicadas, desrespeitando do Código Floresta e não adotando boas práticas de uso do solo.

Nepstad et al (2001) apontam que a forma de evitar tal cenário é a implementação de “uma ampla estratégia de ordenamento territorial e gestão ambiental”, evitando o oportunismo de curto prazo e incentivando sistemas que priorizem o médio e o longo prazo, fortalecendo mecanismos que ordenem a agroindústria na região.

### Oportunidades de Conservação

Nepstad et al (2006) consideram que a pecuária e o avanço da soja são os vetores principais do desmatamento na região e se aceleram principalmente em virtude da demanda internacional. A globalização parece, então, à primeira vista, um fator que representaria uma ameaça à conservação da Amazônia. Como colocam Nepstad et al (2006), o aumento no desmatamento, entre 2002-2004, foi um sintoma da tendência de expansão agroindustrial do Brasil.

Entretanto, os mesmo autores consideram que as “teleconexões” que levaram à expansão da agroindústria também podem aumentar o potencial para conservação em larga-escala na região. Os autores apontam que “a economia da Amazônia é

crescentemente susceptível ao mercado, em um processo pelo qual se acelera a taxa pela qual agricultura e pecuária estão substituindo ou empobrecendo a floresta nativa” (Nepstad et al, 2006). As atuais estratégias mitigadoras devem então ser revistas. Como já mencionado anteriormente, fatores como desvalorização da moeda e erradicação de doenças permitiram um aumento na exportação de carne brasileira e amazônica.

A soja, por sua vez, se expandiu Amazônia adentro no início dos anos 90, à medida que se desenvolveram novas variedades adaptáveis às condições climáticas regionais e que o preço mundial foi impulsionado. Demanda crescente, baixos preços de terra e infra-estrutura de transporte melhorada incentivaram as grandes empresas a investirem na região, levando a um aumento de 15% ao ano na produção de soja na região de floresta fechada da Amazônia.

Na visão de Nepstad et AL (2006), então, a oportunidade de conservação apresentada pelo crescimento da agroindústria brasileira se baseia na pressão geral exercida sobre os sojicultores e pecuaristas, para que esses reduzam os impactos (ambientais e sociais) negativos decorrentes de seus sistemas produtivos. A adoção de padrões ambientais e sociais como condição para empréstimos bancários e a preocupação expressa pelos países importadores de que a soja e a carne brasileira não provoquem desflorestamento, trabalho escravo e risco de doença são exemplos de “caminhos” pelos quais a globalização pode representar oportunidade de conservação.

Desta forma, os autores colocam que a redução dos custos sociais e ambientais resultantes da expansão da agroindústria na Amazônia, pode ser atingida por meio de um programa que: force os produtores a cumprirem a legislação, por meio de monitoramento rigoroso e punição; recompensa para o cumprimento por meio de certificação que facilite acesso a mercados e a crédito; e adoção de zoneamento que impeça a expansão desgovernada da agroindústria e da pecuária em direção a áreas inapropriadas.

Soares-Filho et al (2006), colocam que a conservação de maior magnitude dificilmente será atingida apenas pela implementação da legislação ambiental, mas se tornaria mais provável se o mercado internacional impuser padrões ambientais mais elevados para a carne, a soja e outras *commodities* do gênero.

Tais autores consideram, porém, que, como os benefícios da conservação da Amazônia atingiriam toda humanidade, os países desenvolvidos devem estar dispostos a pagar para fazer que a governança da fronteira seja politicamente viável. Assim, além dos incentivos de mercado por meio de certificação para carne, soja e madeira, parte dos fundos necessários deveria provir da venda de créditos de carbono.

Assim, os avanços no “*enforcement*” da legislação florestal e pelas práticas de planejamento regional em curso ao longo das maiores rodovias são dois dos esforços de conservação de larga-escala que poderiam ser alvo de investimentos. Soares-Filho et al (2006) reforçam ainda que uma estratégia de conservação, para evitar o colapso da floresta tropical regional, deve ter a preocupação de incluir terras fora das áreas protegidas.

Nepstad et al (2014) expõem que de 2004 a 2013, 86 mil quilômetros quadrados de florestas foram poupados, proporcionando uma redução de 3,2 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera e diminuindo a produção agropecuária.

De acordo com o estudo, tal fato resulta de vários fatores que se reforçam mutuamente tais como a implantação de políticas públicas, restrição do mercado aos empresários que desmataram e a criação de territórios como áreas protegidas.

### Conclusões

Uma análise das posições indica que o preservacionismo não parece realista e viável, pois um dos fatores que fazem o meio ambiente ser importante é a possibilidade de fornecer recursos úteis para humanidade, de modo que os ecossistemas serão (inevitavelmente) alterados a fim de atender

tais demandas. Por outro lado, essa satisfação das necessidades humanas não pode ser buscada de modo desordenado, devendo ser racionalizada, a fim de que realmente proporcione os melhores efeitos, para a maior quantidade de pessoas e pelo maior período possível, o que indica a necessidade de um “freio” na visão do crescimento econômico acelerado (cuja tendência é ser benéfico para um grupo restrito e visar apenas à maximização dos lucros, mesmo que às custas do equilíbrio ecológico). Portanto, a busca de “alternativas intermediárias” aparece, realmente, como a posição mais adequada, tendo uma visão viável e realista, que percebe que os recursos naturais são úteis para o homem e devem ser usados, mas de tal maneira que os sistemas se mantenham produtivos e sustentáveis.

Diante da realidade da região amazônica, o custo econômico relacionado ao cumprimento de legislações ambientais é um dos maiores obstáculos para que se consiga atender os pré-requisitos exigidos por um número cada vez maior de mercados e instituições financeiras. Uma alternativa sugerida para compensar esses custos seria um sistema de certificação ambiental, o qual promoveria acesso a mais mercados e, talvez, preços maiores.

Assim, com o crescimento das forças econômicas vetores do desmatamento, será muito difícil que se consiga conservação apenas por “comando e controle” nas regiões onde a pecuária e a agroindústria são altamente lucrativas.

Os resultados apresentados por Nepstad et al (2014) indicando os mecanismos que proporcionaram uma tendência de redução do desmatamento confirmam que alternativas sustentáveis são factíveis mediante conjuntos de ações adequadas.

Cabe destacar, porém, conforme os próprios autores apontam que a tendência de longo prazo do desmatamento vai depender, em parte, do aumento dos rendimentos da pecuária em terras já desmatadas continuar. Também depende de uma percepção continuada de risco associado ao desmatamento.

Nesse sentido, medidas de comando e controle do governo para multar, embargar e cortar crédito agrícola público de desmatadores ilegais depende da

vontade política do governo de impô-las, a qual pode estar enfraquecendo em face de uma economia nacional estagnada.

Assim, se medidas de comando e controle enfraquecerem, a criação de incentivos positivos para aqueles que reduzam o desmatamento adquirirá importância ainda maior.

## Referências

- ALBAGLI, S. Amazônia: Fronteira Geopolítica da Biodiversidade. In: **Geopolítica da Biodiversidade**. IBAMA. Brasília-DF.. pp.199-221, 1998
- ALENCAR, A., NEPSTAD, D., MCGRATH, D., MOUTINHO, P., PACHECO, P., DIAZ, M.del C., SOARES FILHO, B. **Desmatamento na Amazônia: indo além de uma emergência crônica**. IPAM, Belém-PA, 2004.
- ALIER, J.M. & JUSMET, J.R. **Economía ecológica y política ambiental**. Fondo de Cultura Económica, 2001.
- BICKEL, U. **Brasil: Expansão da Soja, Conflitos Sócio-Ecológicos e Segurança Alimentar**. Dissertação de Mestrado em Agronomia Tropical, Universidade de Bonn, Alemanha, 2004.
- CARVALHO, R. A **Amazônia Rumo ao “Ciclo da Soja”**. In: Amazônia Papers # 2. Informação e Diálogo na Sociedade Amazônica: Amigos da Terra, 1999.
- CMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- COSTA, F.A. **FORMAÇÃO AGROPECUÁRIA DA AMAZÔNIA: Os desafios do Desenvolvimento Sustentável**. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Universidade Federal do Pará. Belém, 2000.
- COSTA, F.A. **Teorias do Desenvolvimento e Estratégias do Desenvolvimento Sustentável**. Texto Didático, 2006.
- EMBRAPA. Embrapa soja: cultivos. Disponível em [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br). Acesso em 20.11.2014.
- KAIMOWITZ, D., MERTENS, B., Wunder, S., PACHECO, P. **A Conexão Hambúrguer Alimenta a Destruição da Amazônia: desmatamento e Pecuária na Amazônia**. CIFOR, 2004. Disponível em: [http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/media/Amazon-Portugese.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/media/Amazon-Portugese.pdf)
- FEARNSIDE, P. Environmental destruction in the Amazon. In: **The Future of Amazonia: Destruction or Sustainable Development?**, eds. D. Goodman & A. Hall, pp. 179-225. London, UK: MacMillan, 1990.
- FEARNSIDE, P. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. **Environmental Conservation**, 28 (1), pp:23-38, 2001
- FEARNSIDE, P. Conservation Policy in Brazilian Amazônia: understanding the dilemmas. **World Development**. Vol 31, nº 5, pp757-779, 2003.
- FENZL, N. Estudo de Parâmetros Capazes de Dimensionar a Sustentabilidade de um Processo de Desenvolvimento. In: Ximenes (Org) **Perspectivas do Desenvolvimento Sustentável (Uma Contribuição para a Amazônia 21)**. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Universidade Federal do Pará; Associação das Universidades Amazônicas. Belém, 1997.
- GREENPEACE. Eating up the Amazon. Relatório do Greenpeace, 2006. Disponível em <http://www.greenpeace.org/usa/en/media-center/reports/eating-up-the-amazon/>. Acesso em 14.05.2011.
- HOMMA, A.K.O. & CARVALHO, R.A.C. A EXPANSÃO DO MONOCULTIVO DA SOJA NA AMAZÔNIA: INÍCIO DE UM NOVO CICLO E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS. In: **II ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA**, São Paulo, 1997.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): Banco de Dados Agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 05/11/2014.
- MAIMON, D. **Passaporte Verde: Gestão Ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento da Amazônia brasileira**. Banco Mundial. Brasília., 2003
- MCGRATH, D. Biosfera ou Biodiversidade: uma avaliação crítica do paradigma da biodiversidade. pp34-69. In: Ximenes (Org) **Perspectivas do Desenvolvimento Sustentável: Uma Contribuição para a Amazônia 21**. UFPA: Belém, 1997.
- MCGRATH, D., e VERA-DIAZ, M.del C. Soja na Amazônia: Impactos Ambientais e Estratégias de Mitigação. **Revista Ciência Ambiente**, n. 32, pp. 151-165, 2006.
- MORTON, D. ; DEFRIES, R. S. ; SHIMABUKURO, Y. E. ; ANDERSON, L. O. ; ESPIRITO-SANTO, F. ; FREITAS, R. M. ; MORISETTE, J. . Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (Online)**, v. 103, p. 14637-14641, 2006.
- MYERS, N. Environmental repercussions of deforestation in the Himalayas. **Journal of World Forest Resource Management** 2, pp. 63-72.,1986.
- NEPSTAD, D.; CARVALHO, G.; BARROS, A.C.; ALENCAR, A.; CAPOBIANCO, J.P.; Bishop, J.; MOUTINHO, P.; LEFEBVRE, P.; SILVA JR, U.L. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecol & Mgt**. 154: 395-407, 2001.
- NEPSTAD, D., MCGRATH, D., ALENCAR, A., BARROS, A., CARVALHO, G., SANTILLI, M., VERA-DIAZ, M.del

- C. Frontier Governance in Amazônia. **Science** 295.pp 629-630, 2002.
- NEPSTAD, D.C.; STICKLER, C.M.; ALMEIDA, O.T. Globalization of the Amazon Soy and Beed Industries: Opportunities for Conservation. **ConservationBiology**, v. 20, p. 1595-1603, 2006.
- SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: Desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.
- SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D.; CURRAN, L.; VOLL, E.; CERQUEIRA, G.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P. Modelingconservation in theAmazonbasin. **Nature**, London, v. 440, p.520-523, 2006.
- TERBORGH, J. Protecting Biodiversity. In: **Requiem for Nature**. Island Press, Washington, D.C., 1999.
- US DEPARTMENT OF AGRICULTURE, **The Amazon: Brazil's Final Soybean Frontier**,13.01.2004.