

Biblioteca Virtual
CPGEORI

Ciência Política - Geopolítica - Relações Internacionais

**PUBLICAÇÕES E PESQUISAS, SOB A ÓTICA ACADÊMICO-CIENTÍFICA,
CONCENTRADAS NA ESFERA DA CIÊNCIA POLÍTICA, DA GEOPOLÍTICA E
DAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

**BEATRIZ MARIA SOARES PONTES
(ORGANIZADORA)**

**RAQUEL NICOLAU DA SILVA
(ASSESSORIA TÉCNICA E ACADÊMICO-CIENTÍFICA)**

**NATAL – RN
2022**

O AQUECIMENTO GLOBAL E O ECOSISTEMA AMAZÔNICO

GLOBAL WARMING AND THE AMAZON ECOSYSTEM

Marcílio de Freitas¹

UFAM

Beatriz Maria Soares Pontes²

UFRN

RESUMO

O presente resumo abrange na introdução, os objetivos, bem como a reflexão e discussão do referencial teórico e metodológico do trabalho em tela. Em seguida, apresenta-se os elementos fundamentais do Efeito Estufa; após, os Elementos Fundamentais do Aquecimento Global; em seguida, o Ecossistema Amazônico; posteriormente, o Ecossistema Amazônico e o Efeito Estufa; continuando, está o título Em Busca de um Novo Modelo de Desenvolvimento Sustentável; prosseguindo, é discutido o tema Potencial, Limites e Oportunidades do Desenvolvimento, a partir da Biodiversidade; prosseguindo, discute-se o tema o Financiamento do Desenvolvimento Sustentável; subsequentemente, analisa-se o tema Em Busca de um Novo Modelo de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambientalmente Sustentável. Finalmente, são colocadas as considerações finais.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Sustentável; Efeito Estufa; Financiamento do Desenvolvimento Sustentável; Potencial do Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

The present summary covers in its introduction the objectives as well as the reflection and discussion of the theoretical and methodological framework of the work in question. Next the fundamental elements of the Greenhouse Effect are presented. Then the Fundamental Elements of Global Warming. Then the Amazon Ecosystem. Later Amazon Ecosystem and the Greenhouse Effect. Continuing is the title In Search of a New Model of Sustainable Development. Going on the theme Potential, Limits and Opportunities of Development, based on Biodiversity is discussed. Continuing on the theme Financing Sustainable Development is discussed. Subsequently the theme In Search of a New Model of Economic, Social and Environmentally Sustainable Development is analyzed. Finally, the final considerations are placed.

Key-words: Economic Development; Sustainable Development; Greenhouse Effect; Sustainable Development Financing; Sustainable Development Potential.

¹ O Prof. Dr. Marcílio de Freitas é o responsável pelos seguintes itens intitulados: Os Elementos Fundamentais do Aquecimento Global e O Ecossistema Amazônico e o Efeito Estufa.

² Os demais itens foram da responsabilidade da Profa. Dra. Beatriz Soares Pontes. Livre-Docente pela UNESP (2008) e Profa. Titular aposentada da UFRN.

INTRODUÇÃO

Objetivos

- 1- Refletir e discutir, sob a ótica teórica, a respeito do que seja o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sustentável;
- 2- Analisar os elementos que integram o efeito estufa, bem como várias atividades ilegais, de natureza antrópica que, também, acarretam grandes prejuízos ao ecossistema amazônico;
- 3- Averiguar as viabilidades de atenuar tais prejuízos, através das probabilidades oferecidas pelo desenvolvimento sustentável;
- 4- Estudar os desafios impostos ao desenvolvimento sustentável, em uma economia capitalista que dá maior ênfase ao capital e à elevação das rendas.

Metodologia

Para o desenvolvimento do presente artigo, levamos em consideração, pesquisas de campo, anteriormente efetuadas, através de questionários e roteiros de pesquisas, implementados junto às populações indígenas, quilombolas, ribeirinhos, bem como às organizações não governamentais e missionários adeptos de várias denominações cristãs que atuam na Amazônia brasileira.

Além disso, optamos pela consulta aos documentos oficiais, quer nacional, quer o que foi endereçado, pelo Brasil, às Nações Unidas, por ocasião da Eco-1992, sediada no Rio de Janeiro. Levamos, também em conta, a consulta à bibliografia inerente aos assuntos abordados no presente trabalho, além das consultas sobre estatísticas, quer do IBGE, quer de outras fontes, para melhor consolidar o trabalho em tela.

1. REFLEXÕES TEÓRICAS REFERENTES AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de crescimento econômico aparece em 1756 com a publicação de “A Riqueza das Nações”, de Adam Smith, obra em que o autor observa a formação da riqueza de uma nação, discorrendo sobre o funcionamento dos mercados e a

relação da expansão dos mesmos para ganhos de escala de produção, onde os custos médios seriam reduzidos e permitiriam gerar lucros.

As discussões de um conceito distinto de desenvolvimento começam por Schumpeter, no início do século XX, que atribui ao crescimento uma característica apenas expansiva, enquanto que o desenvolvimento, segundo o autor, somente ocorreria “na presença de inovações tecnológicas, por obra de empréstimos inovadores, financiados pelo crédito bancário”. O processo produtivo deixa de ser rotineiro e passa a existir lucro extraordinário (MATTOS; ROVELLA, 2009).

O conceito de desenvolvimento econômico é bastante amplo e precisa ser mais debatido no meio acadêmico. Na visão de Bresser-Pereira (2006), desenvolvimento econômico é um fenômeno histórico que ocorre nos países ou Estados-nação que realizam sua revolução capitalista, caracterizados pelo aumento apoiado da produtividade ou da renda por habitante, seguido por um metódico processo de acumulação de capital e incorporação de progresso técnico.

O termo “desenvolvimento sustentável” surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental, pela qual o mundo passava, a partir da segunda metade do século XX.

Na Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão de Brundtland, presidida pela norueguesa Gro Haalen Brundtland, no processo preparatório, a Conferência das Nações Unidas também chamada de “Rio 92”, foi desenvolvido um relatório que ficou conhecido como “Nosso Futuro Comum”. O desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (BARBOSA, 2008).

O crescimento econômico significa um aumento persistente da renda real de uma economia. Entendemos, também, que: tal aumento não afetará, necessariamente, o padrão de vida da população como um todo. Ao contrário, os efeitos de tal aumento são problemáticos e devem ser investigados empiricamente. O desenvolvimento econômico, no sentido que se dá mais comumente a esta expressão, é um processo de transformação qualitativa da estrutura econômica de um país (BERLINCK; COHEN, 1970).

Tendo em vista o que foi discutido acima, a presente discussão e reflexão tem como objetivo discorrer, por meio de autores que estudaram sobre desenvolvimento

econômico e o crescimento econômico e o que ocorre com o desenvolvimento sustentável.

A ideia de desenvolvimento sempre esteve presente nas diferentes concepções dos estudiosos das ciências econômicas, entretanto, a Teoria do Desenvolvimento originou-se, de fato, logo após a Segunda Guerra Mundial. Ainda que não exista uma definição de desenvolvimento econômico universalmente aceita, identificamos na literatura, duas correntes de pensamento completamente distintas: uma de inspiração mais teórica, que considera o crescimento como sinônimo de desenvolvimento e, outra, mais voltada para o empirismo, que entende que o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, mas, não é condição suficiente. Essa última, ligada aos teóricos da CEPAL, defende o desenvolvimento econômico em pelo menos três dimensões: a do incremento da eficácia do sistema social de produção, a da satisfação de necessidades elementares da população e a da consecução de objetivos a que almejam grupos dominantes de uma sociedade e que competem para utilização de recursos escassos (MORETTO; GIACOHNI, 2003).

Já o Desenvolvimento Sustentável, apesar de ser um conceito questionável por não definir quais são as necessidades do presente, nem quais serão as do futuro, o relatório de Brundtland chamou a atenção do mundo sobre a necessidade de encontrarmos novas formas de desenvolvimento econômico, sem a redução dos recursos naturais e sem danos ao meio ambiente.

Além disso, definiu três princípios básicos a serem cumpridos: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social. Mesmo assim, o referido relatório foi amplamente criticado por apresentar como causa da situação de insustentabilidade do planeta, principalmente, o descontrole populacional e a miséria dos países subdesenvolvidos, colocando somente como um fator secundário, a poluição ocasionada nos últimos anos pelos países desenvolvidos (BARBOSA, 2008). O desenvolvimento sustentável deve ser uma consequência do desenvolvimento social, econômico e da preservação ambiental.

O autor Schumpeter, em sua análise, instituiu desde o início, os embasamentos sob os quais atua o mecanismo econômico, que são a propriedade privada, a divisão do trabalho e a livre concorrência. Na Teoria do Desenvolvimento Econômico para aproximar-se do movimento da economia capitalista, este mesmo, difunde a mão de artifício de análise, como um método já presente e citado por outros autores. Trata-se do mecanismo do fluxo circular, uma ideia de criar uma imagem

mental, um tipo de protótipo de sistema econômico, a partir do qual vai se aprofundando o conhecimento que foi usado antes por: Adam Smith e Karl Marx.

Na “Riqueza das Nações”, na parte em que procura identificar os determinantes do valor de troca das mercadorias, Smith refere-se a uma sociedade imaginária, anterior ao capitalismo, a que ele mencionou como o estágio grosseiro e primitivo da sociedade, que antecede a acumulação de capital. Já Marx, por sua vez, em “O Capital”, na explicação do excedente e do processo de acumulação, parte, primeiramente, de uma economia mercantil simples. Para, depois, introduzir elementos próprios do modo de produzir capitalista.

Para Fernandes (2003), o conceito de desenvolvimento sustentável, como hoje é apresentado à sociedade, acaba por obscurecer aquele que deveria ser o verdadeiro foco do debate atual, em todos os aspectos e não, apenas, no ambiental, a saber, as diferenças, entre grupos sociais e entre nações, causadas pela atual forma de organização social de produção, ou seja, o atual sistema econômico de mercado.

Já (LIMA, 2003; MATOS; ROVELLA, 2009), contribuíram com a visão ao apontarem que não há sustentabilidade possível sem a incorporação das desigualdades sociais e políticas e de valores éticos de respeito à vida e às diferenças culturais.

Já na economia do fluxo circular, segundo Schumpeter, a vida econômica decorre monotonamente, e que cada bem produzido encontra o seu mercado, período após período. Entretanto, não significa concluir que inexista crescimento econômico. Admitimos aumentos na produtividade, decorrentes de aperfeiçoamentos no processo de trabalho e de mudanças tecnológicas contínuas na função de produção. Contudo, esse alicerce tecnológico já é conhecido, incorporado que foi com o tempo, na matriz produtiva da economia.

Para José Eli da Veiga, o desenvolvimento sustentável é considerado um enigma que pode ser dissecado, mesmo que ainda não resolvido. Em seu livro “Desenvolvimento Sustentável: O Desafio para o Século XXI”, ele afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável é uma utopia para o século XXI, apesar de defender a necessidade de buscarmos um novo paradigma científico capaz de substituir os paradigmas do ‘globalismo’” (VEIGA, 2005).

Os agentes econômicos apegam-se ao estabelecido e as adaptações às mudanças correndo em ambiente familiar e de trajetória previsível. Nessas circunstâncias, de acordo com Schumpeter, mudanças econômicas substanciais não podem ter origem no fluxo circular, pois, a reprodução do sistema está vinculada aos

negócios realizados em períodos anteriores. A questão para o referido autor é que as inovações transformadoras não podem ser previstas ex-ante. Contudo, esses tipos de inovações, que são originadas no próprio sistema, quando introduzidas na atividade econômica, produzem mudanças que são qualitativamente diferentes daquelas alterações do dia-a-dia, levando ao rompimento do equilíbrio alcançado no fluxo circular. Assim, a evolução econômica se caracteriza por rupturas e descontinuidades com a situação presente e se devem à introdução de novidades na maneira de o sistema funcionar (COSTA, 2006).

Para Carla Canepa “o desenvolvimento sustentável caracteriza-se, portanto, não como um estado fixo de harmonia, mas sim, como um processo de mudanças, no qual se compatibiliza a exploração de recursos, o gerenciamento de investimento tecnológico e as mudanças institucionais com o presente e o futuro” (CANEPA, 2007; BARBOSA, 2008).

Segundo Baracho e Fauvrelle (2012), cada sociedade possui um ideal máximo, o qual persegue ao longo de sua história. Os norte-americanos, por exemplo, têm na liberdade como o seu desenvolvimento. Já os franceses, pautam-se na ação pela igualdade. No caso brasileiro, a temática do desenvolvimento é a que possui maior importância. Tanto é, que a própria bandeira nacional expõe o lema positivista “Ordem e Progresso”, desde a sua proclamação. A procura por melhores formas de concretizar as suas virtualidades e potencialidades é frequente em diversas outras formas de expressão social do país. O prefácio da atual Constituição brasileira aduz que o Estado Democrático, por ela instituído, está proposto a garantir o desenvolvimento. O crescimento econômico é fator determinante na geração de novas oportunidades de trabalho. Entretanto, pelo natural processo de ampliação da produtividade, impulsionada pela modernização tecnológica, os postos de trabalho gerados não acompanham às taxas de expansão da economia. Tem-se de um lado, o desemprego conjuntural que oscila de acordo com as flutuações da atividade econômica e, por outro, temos o desemprego estrutural que cresce naturalmente com a evolução tecnológica.

O desenvolvimento não é restrito, apenas, a aspectos econômicos, mas, político, cultural e social, que partiu da percepção das desigualdades entre países e da disparidade entre regiões, as diferenças regionais são constantes. Segundo Galvão (2004, p. 23): “O desenvolvimento brasileiro sempre teve feição regional”. Algumas frações territoriais terminavam por se sobressair às demais, angariando recursos humanos, materiais e financeiros e, confirmando a percepção corrente de

um país de vastas extensões de terras e relativa escassez de homens. Para Sen (2000, p. 18) “o desenvolvimento requer que se removam as principais fontes de privação: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destruição social sistemática, negligência dos serviços públicos [...]”.

O vocábulo desenvolvimento remete à ideia de transformação, crescimento, progresso, evolução de um “status quo ante” para uma nova realidade, um estado novo caracterizado por ser qualitativamente, e não, apenas, quantitativamente superior ao anterior. Nesse sentido, tal termo se faz presente em diversas áreas do conhecimento humano.

Já faz tempo que o conceito desenvolvimento tornou-se tanto um slogan, como um termo multiparadigmático. Historicamente, o conceito vem sendo construído, com base em três visões paradigmáticas: desenvolvimento como crescimento econômico, desenvolvimento como satisfação das necessidades básicas e desenvolvimento como elemento de sustentabilidade socioambiental.

Uma análise desses paradigmas conceituais nos permitirá compreender o que é e, porque o desenvolvimento, de que é, em direção a que o desenvolvimento nos induz. Tendo em vista que não há nenhum outro conceito no pensamento moderno que tenha influência comparável sobre a forma de pensar e de agir do comportamento humano, tal como compreende-se no conceito de desenvolvimento. Para pensar um pouco sobre essas questões, será exibido as percepções sobre o processo de formação desse conceito na sociedade capitalista. Para tanto, tomamos como referência quatro dimensões de análise: política, econômica, social e ambiental. Todavia, lembramos que tais dimensões não são as únicas que possibilitam esse tipo de compreensão, mas, entendemos que são as mais relevantes na atual conjuntura do capitalismo.

Os dois fatores fundamentais a determinar, diretamente, o desenvolvimento econômico são a taxa de acumulação de capital, em relação ao produto nacional e a capacidade de incorporação de progresso técnico à produção. O fator principal a determinar a maior ou menor aceleração do desenvolvimento capitalista é a existência ou não de uma estratégia nacional de desenvolvimento. Na medida em que uma sociedade nacional revela suficiente coesão, quando se trata de competir internacionalmente, ela aproveitará melhor os recursos e as instituições de que dispõe para crescer.

O crescimento da produtividade de um país depende, diretamente, da acumulação de capital e da incorporação de progresso técnico à produção.

Investimento e progresso técnico, por sua vez, dependem, em geral, da qualidade das instituições formais (políticas, leis) e informais (práticas sociais ou usos e costumes) que cada sociedade nacional estiver adotando.

Quando uma sociedade é capaz de conformar essas instituições e políticas econômicas para que elas assumam o caráter de uma estratégia nacional de competição internacional, aumenta a probabilidade de que as taxas de desenvolvimento sejam mais altas (BRESSER-PEREIRA, 2006).

Essas sociedades obtiveram o “status” de desenvolvidas, o que fez entender que elas eram capazes de produzir os seus próprios movimentos para a obtenção do seu próprio bem-estar (SANTOS; et al., 2012).

De maneira geral, a inquietação com o desenvolvimento tem suas raízes na ciência econômica. De caráter preliminar, os trabalhos de Adam Smith (1776), Thomas Malthus (1798), David Ricardo (1817) e Karl Marx (1867), exibem o desenvolvimento como um acontecimento extraordinário para a concretização do sistema capitalista. Porém, é na década de 1940 que o desenvolvimento recebe o status de elemento de pesquisa científica com o nascimento da Economia do Desenvolvimento. Com esta, é estabelecido toda uma estrutura técnica e metodológica para expor e promover o desenvolvimento como algo associado a uma sociedade industrial, urbana e possuidora de riqueza, por meio de acúmulo de renda monetária. Esses foram alguns trabalhos iniciais dos economistas famosos da economia, surgindo outros economistas famosos, discutindo sobre o desenvolvimento econômico como Furtado, por exemplo.

Já em relação ao desenvolvimento sustentável, as tentativas de obter uma avaliação quantitativa da sustentabilidade podem ser encontradas em várias pesquisas. Entretanto, os esforços mais significativos para mensurar o desenvolvimento sustentável começaram, somente, na década de 1990. Esses esforços cresceram após 1992, quando na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), a Comunidade Internacional exprimiu, obviamente, a necessidade de se mensurar o nível de desenvolvimento sustentável (MIKHAILOVA, 2004).

A busca de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável passou a ser uma questão bem discutível na literatura mundial e nacional. Naquela época, foram destacados como os dois assuntos mais urgentes para serem resolvidos: a falta de metodologia de avaliação quantitativa (que se tornou um fator limite) e a grande carência de dados estatísticos ambientais. Por isso, paralelamente à discussão do

conceito de sustentabilidade, procuramos técnicas capazes de mensurarem tal desenvolvimento, regulando o nível do desenvolvimento de uma nação e da sustentabilidade de seus sistemas socioeconômicos e ecológicos (MIKHAILOVA, 2004).

O desenvolvimento econômico pode ser definido como uma mudança estrutural, ou seja, o desenvolvimento é uma transformação na relação e nas proporções internas do sistema econômico. A sociedade é caracterizada por um conjunto econômico complexo que traduz formas econômicas e sociais diversas. Desse modo, o desenvolvimento econômico ocorre quando o aumento permanente na produtividade média do trabalho se assimila a essa estrutura complexa (QUEIROZ, 2011).

Contrapondo o parágrafo acima, o conceito descrito por Sachs (1993), refere-se à sustentabilidade como: Sustentabilidade Ecológica que se refere à base física do processo de crescimento e, tem como objetivo, a manutenção de estoques dos recursos naturais, incorporando as atividades produtivas. Sustentabilidade ambiental que se refere à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas, em face das agressões antrópicas.

Sustentabilidade social que se refere ao desenvolvimento e tem por objetivo, a melhoria da qualidade de vida da população. Para o caso de países com problemas de desigualdade e de inclusão social, implica a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habitação e seguridade social. Sustentabilidade política que se refere ao processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento. Sustentabilidade econômica que se refere a uma gestão eficiente dos recursos, em geral e, caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processos macrossociais (AGENDA 21 BRASILEIRA; BARBOSA, 2008).

O desenvolvimento é considerado como um resultado do crescimento econômico, seguido de melhoria na qualidade de vida de uma sociedade, ou seja, aumento do Produto Interno Bruto e, a eficiência na adoção de recursos pelos diversos setores da economia, melhorando o bem-estar econômico e social da população. A redução da pobreza, do desemprego e das desigualdades e aumentos nas condições de saúde, na alimentação, educação e moradia, são consideradas melhorias no desenvolvimento (OLIVEIRA, 2002).

Correlacionando com o parágrafo acima, o desenvolvimento sustentável caracteriza-se, portanto, não como um estudo fixo da harmonia, mas sim, como um processo de mudanças, no qual se compatibiliza a exploração de recursos, o gerenciamento de investimento tecnológico e as mudanças institucionais com o presente e o futuro (CANEPA, 2007; BARBOSA, 2008).

O desenvolvimento econômico como crescimento econômico gera aumentos positivos no produto, acompanhado por melhorias do nível de vida dos habitantes da cidade e por alterações estruturais na economia. O desenvolvimento deve ser encarado como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem econômica, política e, é claro, humana e social. O desenvolvimento nada mais é que o crescimento, incrementos positivos no produto e na renda, transformado para satisfazer as mais diversificadas necessidades do ser humano, como a saúde, educação, habitação, transporte, alimentação, lazer, etc. (OLIVEIRA, 2002).

Atualmente, século XXI, o Brasil tornou-se um país moderno, industrializado e urbano, que proclamou uma vasta gama de direitos e, uma previdência social edificada, a partir de mobilizações populares, mas, que, infelizmente, traz consigo o velho e atual problema da pobreza e da desigualdade social, que se caracteriza pela acentuada concentração de poder e de riqueza das classes e setores sociais dominantes e, através da pobreza generalizada de outras classes e setores sociais (SILVA; et al., 2012).

Neste aspecto, é no horizonte de uma sociedade que se fez moderna e que promete a modernidade

inquieta. Nas suas múltiplas evidências, evoca o enigma de uma sociedade que não consegue traduzir direitos proclamados, em parâmetros mais igualitários de ação. Sinal de uma população, na prática, destituída de seus direitos, a pobreza brasileira não deixa, de fato, de ser enigmática, numa sociedade que passou por mudança de regime, fez a experiência de conflitos diversos, de mobilizações e reivindicações populares que mal ou bem fez sua entrada na modernidade e proclama, por isso mesmo, a universalidade da lei e dos direitos nela sacramentados (SILVA; et al., 2012).

O modelo Neoliberal é marcado pela redução dos gastos públicos para com o social e com a maximização para o lucro do capital. A década de 1990 foi marcada por uma crise econômica herdada de décadas anteriores e, trouxe como perspectiva de solução, a ideologia neoliberal que prescreve como receita para a crise, o afastamento do Estado de suas responsabilidades para com o social, com o mercado

se autorregulando com retomada do ideal da competição e do individualismo, com doses extras de privatizações, tendo como consequência, a intensificação da exclusão dos indivíduos do mundo do trabalho e a negação dos direitos legitimamente conquistados. A pobreza no Brasil é inteiramente derivada deste processo de negação dos direitos, ao longo da história do Brasil, em que o debate sobre o problema, muitas vezes, é separado de igualdade e da justiça social (SILVA; et al., 2012).

Assim como o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social, de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional. Assim, a pluralidade de atores sociais e interesses presentes na sociedade, colocam-se como um entrave para as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável (BEZERRA E BURSZTYN, 2000; BARBOSA, 2008).

A palavra desenvolvimento despacha à ideia de transformação, crescimento, progresso, a evolução de um status quo que antepara uma nova realidade, um estado novo caracterizado por ser qualitativamente e, não apenas, quantitativamente, superior ao anterior. Nesse sentido, se faz presente em diversas áreas do conhecimento humano e científico. Com as ciências sociais, como é o caso da Economia, o termo desenvolvimento encontra-se, em geral, associado ao desenvolvimento humano, ou seja, ao processo em que a sociedade humana busca melhor realizar as suas virtualidades e potencialidades (BARACHO; FAUVRELLE, 2012).

Na busca para melhor satisfação de suas necessidades, os homens se aglomeram com os seus semelhantes, formando as sociedades. Entretanto, a produção material – criação de bens e serviços (alimentos, vestimentas, alojamentos, etc.) – é vital à própria existência humana. Nas sociedades são importantes quanto à produção e a distribuição. A forma como a sociedade vem produzindo e distribuindo os bens e serviços que lhes são necessários é denominada de estrutura econômica. A estrutura econômica é o fundamento sobre o qual se erguem as demais estruturas de uma sociedade, como a política, a cultura, a religião e, até mesmo, a ciência. Assim, em uma comunidade, a vida social é determinada, em última instância, pela sua estrutura econômica (MARX, 1859). Dessa forma, o desenvolvimento de uma sociedade está intimamente relacionado ao desenvolvimento de sua economia (BARACHO; FAUVRELLE, 2012, p. 3).

Cada autor tem uma forma de definir desenvolvimento econômico, mas, ambos estão conectando desenvolvimento com o bem-estar da população, para

haver desenvolvimento em uma sociedade, precisando haver bem-estar social e econômico. No caso do município, para existir desenvolvimento, não precisa ser altamente qualificado em tecnologia, mas, haver distribuição de renda, melhores condições de saúde, salários melhores, mais educação.

O desenvolvimento não se define, apenas, na renda que um indivíduo pode ter, como também, nas liberdades que as pessoas desfrutam. Como liberdades políticas, facilidades econômicas, oportunidades sociais, garantias e transparência e segurança protetora. O aumento da capacidade humana ajuda a enriquecer a vida do ser humano. Como acesso à educação básica, saúde, segurança, justiça social, participação política (SEN, 2000).

O desenvolvimento econômico é, assim, um fenômeno histórico de um lado conexo com o surgimento das nações e a formação dos estados nacionais ou Estados-nação e, de outro, com o acúmulo de capital e a incorporação de progresso técnico, a trabalho e ao próprio capital, que correm sob a coordenação das instituições, principalmente, de mercados, relativamente, competitivos. O desenvolvimento é, portanto, um fenômeno relacionado com o surgimento das duas instituições fundamentais do novo sistema capitalista: o Estado e os mercados (BRESSER-PEREIRA, 2006).

O desenvolvimento econômico só pode ser compreendido, a partir de uma perspectiva histórico-estrutural, como também, keynesiana. Histórico-estrutural porque nele os três interesses básicos da sociedade, ou seja, a econômica e social, a cultural e a institucional que são interdependentes, transformando-se dialeticamente. A keynesiana porque nesse processo não basta avaliar o desenvolvimento econômico pelo lado da oferta, como também, é necessário vê-lo pelo lado da demanda. De acordo com o ponto de vista histórico, o desenvolvimento econômico é um processo de acumulação de capital, com incorporação ordenada de progresso técnico, que se manifestou, historicamente, quando a organização da produção social adotou uma forma capitalista ou moderna, digamos assim. Apenas, a partir desse momento, é que passaram a ter vivência histórica de uma classe de trabalhadores assalariados que comercializaram sua força de trabalho no mercado e, uma classe de empresários capitalistas que investiram e inovaram.

É a partir daí, que o progresso técnico se identifica, inicialmente, com a Revolução Industrial. Sendo o momento em que se completa a Revolução Capitalista que passou a acontecer de forma rápida e, o reinvestimento dos lucros com a

incorporação de tecnologias, cada vez mais eficientes e aprimoradas, tornando-se uma categoria de sobrevivência dos empresários e de suas empresas.

A hipótese mais do que a conclusão básica é que o desenvolvimento econômico e, mais amplamente, o desenvolvimento humano, só começa a se realizar, quando um povo ou um conjunto de povos, no quadro da Revolução Capitalista, se transforma em uma Nação, conseguindo se dotar de um Estado e, passando a deliberadamente buscar progresso dos seus padrões de vida.

Sen (2000) questiona esse atual modelo de desenvolvimento econômico, qualificando-o como uma política cruel de desenvolvimento. Tal modelo tende a esgotar a base de recursos naturais, além de ampliar as distorções sociais. Por isso, de acordo com o autor, a base de desenvolvimento de uma região, não deve estar apenas na busca pela dimensão econômica, mas sim, na dimensão sociocultural, em cujo contexto, os valores e as instituições são fundamentais.

Conclui Sen (2000) que o desenvolvimento econômico não é, apenas, uma consequência da inovação tecnológica e, da existência de progresso técnico, associadas a investimentos em P & D, mas também, de um terceiro fator de produção: os recursos humanos e a acumulação de capital social.

Concluindo, portanto, do desenvolvimento econômico que já fora uma evolução sobre o simples conceito de crescimento econômico, surge o conceito de desenvolvimento sustentável. Tal conceito traz consigo, a preocupação com o uso consciente dos recursos produtivos e, conseqüentemente, a manutenção destes, mesmo por que, o desenvolvimento econômico, até o momento, está alicerçado na geração de produção, renda e consumo. O conceito de desenvolvimento sustentável está cercado por críticos e defensores que, embora possam divergir em questões pontuais, em sua maioria, quase sempre convergem, no que diz respeito à necessidade de um desenvolvimento global, que acarrete melhoria da qualidade de vida para toda a população, através do equilíbrio entre as dimensões econômica, social, institucional, territorial e ambiental.

Considerando-se a evolução dos termos relacionados sobre à sustentabilidade, pode-se concluir que não existe um conceito único sobre a temática, principalmente, quando abordado os vários aspectos do desenvolvimento contemporâneo, que tem como base, os fatores: econômicos, sociais, políticos, culturais, dentro de um dado território. De acordo com o que foi abordado nesse texto, o desenvolvimento sustentável não se restringe ao gerenciamento dos recursos naturais e a proteção de ecossistemas regionais e do meio ambiente global. Esse tipo

de desenvolvimento visa melhorar as condições da vida da população humana, resolvendo o problema da pobreza e da desigualdade, sem desrespeitar a preservação de sistemas ecológicos, dos quais toda a vida humana depende, pelo menos, é o que se verifica nas perspectivas teóricas.

Concluimos que, na atualidade, o uso e o entendimento do desenvolvimento econômico e o crescimento econômico, estão ligados na lógica do mercado neoliberal, aderindo “slogans” do capitalismo e da acumulação flexível, que têm como base, as estruturas financeiras e de especulação. Essa prática, mostra uma ação avassaladora no globo (países subdesenvolvidos), sendo cada vez mais, um país desigual, pois, há uma lógica de crescimento, porém, não há, na mesma proporção, um processo de distribuição para todas as classes sociais. Obviamente, que essa relação atrapalha o desenvolvimento sustentável, pois, o processo de produção de capital é prioritário, por este fato, essas ações geram negatividades no processo de desenvolvimento da sociedade e do seu meio natural, pois, um fator preponderante é a sobrevivência e isso, normalmente, gera impactos negativos ao meio ambiente, proporcionando uma perda gradativa da “saúde” dos recursos naturais para as gerações futuras, já que o foco desse processo neoliberal é a lucratividade entre as instituições que dominam o sistema econômico-financeiro.

2. OS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DO AQUECIMENTO GLOBAL

Marcílio de Freitas³

As variações climáticas do aquecimento global constituem uma das principais questões ecológicas do mundo contemporâneo. A modelização analítica de configurações climáticas, em escala planetária, indica que a duplicação da atual

³ O nosso colega, o Professor da Universidade Federal do Amazonas desde 1978, possui Bacharelado em Física pela Universidade de Brasília (1976), mestrado em Física pela Universidade de São Paulo (1984) e estágios de pesquisa na Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Oxford, Inglaterra, e na Unesco, Paris. Marcílio é especialista em processos de transporte de massa e energia em meios porosos e em regiões tropicais; C, T & I aplicadas às políticas públicas e em desenvolvimento sustentável. Tem publicado vários livros e artigos sobre Amazônia, questões ambientais e desenvolvimento sustentável. Implantou e dirigiu o Centro de Estudos Superiores dos Trópicos Úmidos (CESTU) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e dirigiu a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas, desde 2007 a 2010, em condição de Secretário Executivo e Titular. Marcílio foi Chefe do Departamento de Física da Universidade Federal do Amazonas de 2013 a 2017, e atualmente é professor-aposentado.

concentração de dióxido de carbono na atmosfera terrestre poderá resultar num acréscimo de 3° a 5° C, na temperatura média global.

Os impactos decorrentes deste cenário incluem: a aceleração do derretimento do gelo, acumulado nas calotas polares; a inundação de extensas regiões litorâneas; a desestabilização do ciclo hidrológico, afetando as fontes de suprimento de água, em escalas local e global e, alterando o ciclo de calor e os processos básicos de redução e oxidação química da atmosfera terrestre; a modificação das práticas e das colheitas agrícolas, com impactos negativos na produção mundial de alimentos; o aumento de consumo de energia elétrica; a deterioração de ecossistemas naturais e a intensificação de diversas doenças tropicais e interferências prejudiciais à saúde humana. Os especialistas projetam que essa duplicação atmosférica de concentração do dióxido de carbono resultará numa queda do atual PIB mundial na ordem de 3% a 4% (BOBIN et al., 2001, p. 93).

A participação da Amazônia nos processos básicos, imprescindíveis para a estabilidade química e termodinâmica da atmosfera terrestre, reforça a sua importância ecológica em escala mundial. Diversos especialistas especulam o seu grau de contribuição, em níveis regional e planetário, nos balanços de Dióxido de Carbono (CO₂), principal “gás estufa”, de Óxido Nítrico (NO) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂), principais agentes responsáveis pelo grau de oxidação da atmosfera e, do Óxido Nitroso (N₂O), gás, aproximadamente, duzentas vezes mais estufa que o CO₂.

O grau de importância dos dois primeiros gases nitrogenados na estabilidade química da atmosfera e, do último, na estabilidade climática, em escala planetária, são problemas complexos e, ainda, objeto de especulações científicas e que, também, articulam a Amazônia Pan-Americana com as pesquisas ambientais em diferentes escalas, espacial e temporal.

Como ilustração da importância da Amazônia nos processos biogeoquímicos, em escala planetária, são feitas diversas projeções sobre a sua participação na dinâmica dos ciclos do carbono e do nitrogênio.

Estes elementos químicos circulam na biosfera em trajetórias chamadas de ciclos biogeoquímicos, provenientes dos ecossistemas para os organismos e, destes, novamente, para os ecossistemas. Estas circulações podem ser locais, internas aos ecossistemas, ou planetárias, sendo que, em geral, substâncias são transferidas de um ecossistema para outro, com uma contínua troca de material entre organismos ou entre organismos e os ecossistemas.

Os dois principais tipos de ciclos biogeoquímicos possuem características próprias. O do tipo gasoso, tem na atmosfera, outra hidrosfera, o seu maior reservatório, como os ciclos do carbono, nitrogênio e oxigênio e, o ciclo hidrológico, respectivamente e, o outro, tipo sedimentar, possui um reservatório que se encontra na crosta terrestre, como os ciclos do enxofre e o do ferro (PLOEG, 1980).

Assim sendo, fica bastante claro que o aquecimento global repousa nas seguintes questões, principalmente: O Ciclo do CO₂ e o Processo Fotossintético. (PLOEG, 1980).

3. O ECOSISTEMA AMAZÔNICO E O EFEITO ESTUFA

Marcílio de Freitas

Estudos desenvolvidos no ecossistema amazônico por Marques Filho (1991), têm mostrado que a distribuição foliar nessa região pode, satisfatoriamente, ser modelada por uma função do tipo triangular, com um dos vértices do triângulo, representando a máxima amplitude da distribuição vertical da biomassa viva, acima da superfície, situado numa porção em torno de 3/4 da altura média da cobertura vegetal e, os dois demais vértices, localizados, respectivamente, no topo da cobertura e no solo, ao longo de uma mesma reta vertical.

Marques Filho (1991), também, mostrou que para uma floresta do porte da Amazônica, de 100 unidades de radiação solar incidente no topo da cobertura vegetal, somente 5 a 8 unidades alcançam o solo da floresta. Dessa forma, a disponibilidade de radiação solar para esses ecossistemas decresce em forma não linear, com a profundidade da cobertura vegetal, o que constitui um fator modulador da ocorrência e da eficácia fotossintética no interior de coberturas vegetais.

Outro aspecto relevante é que a entrada de CO₂ pelos estômatos das folhas é fortemente limitada, simultânea perda de água para o meio externo, o que mostra a existência de uma relação entre a fotossíntese e a transpiração, que por sua vez, é modulada pelas flutuações das variações de amplitudes de temperatura, referentes aos meios interno e externo das folhas. As temperaturas muito altas resultam no completo cessar do levantamento de CO₂.

Em geral, o maior compromisso entre o consumo de água e o levantamento de CO₂ ocorre quando os estômatos estão parcialmente abertos, quando fechados, o

influxo de CO₂ é mais fortemente reduzido que a transpiração, porque o vapor de água continua a ser emitido, através das cutículas (SCHULZE et al., 1995).

A capacidade fotossintética, também, varia ao longo do crescimento, em geral, o processo fotossintético nas plantas mais jovens se realiza em forma mais eficiente, o que, necessariamente, exige um maior levantamento de CO₂, porém, raramente, todos os fatores encontram-se em condições plenamente favoráveis para a ocorrência da capacidade fotossintética máxima.

O saldo de carbono de uma planta consiste da diferença entre o fluxo de CO₂, devido a produção fotossintética de todas as folhas e, o emitido por meio do processo respiratório de todas as suas partes. Este saldo tende a maximizar-se para: maior razão fotossintética; maior quantidade de massa verde disponível, orientações das superfícies assimiladoras, mais favoráveis à recepção de radiação solar; condições favoráveis mais longas, durante a duração do dia; e, menor duração do período noturno. Em geral, as regiões tropicais reúnem, sistêmica e simultaneamente, essas características em seus ecossistemas (SCHULZE et al., 1995).

Shubart (1998) afirma que, nos ecossistemas amazônicos as plantas jovens encontram-se em pleno processo de crescimento, devido à incorporação de biomassa, através de uma efetiva absorção de CO₂, o que permite elegê-las como um importante sorvedouro desse gás-estufa, em escala global, devido ao grande porte dessa floresta. A adequada aferição analítica desse agente no sequestro de CO₂, exige o levantamento acurado do grau de participação dos processos de decomposição das árvores caídas e mortas no processo respiratório.

O carbono assimilado que não é perdido pela respiração pode ser utilizado para o crescimento e para as reservas de acumulação da planta. Em geral, as plantas consistem largamente de carboidratos que compreendem 60% ou mais da matéria seca das plantas altas.

A construção de um padrão fotossintético médio para a região amazônica, ainda é muito difícil devido a vários fatores, dentre os quais ressaltamos:

- A grande diversidade biológica presente na região; espécies novas ainda estão sendo descobertas. Estudos de Ribeiro e colaboradores (1999), revelam que em cada hectare de floresta dessa região, existem cerca de 300 espécies de árvores com mais de 10cm de diâmetro à altura do peito (DAP), valor superior ao número total de espécies existente na Europa. Em recente levantamento fitogenético, realizado numa parte da Reserva Ducke, área de

preservação de 100km², situada próxima de Manaus, pesquisadores do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) constataram a existência de 5 mil indivíduos e 1200 espécies de árvores nessa reserva, o que reafirma a complexidade do problema;

- A necessidade de se desenvolver métodos mais precisos para medidas de fluxos de gases em regiões tropicais, com cobertura vegetal de grande parte, em particular, dos fluxos compostos nitrogenados e de CO₂;
- Enquanto os processos de fotossíntese e respiração ocorrem, simultaneamente, contribuindo para variações ambientais imediatas, o crescimento da biomassa viva, acima do solo, é lento, o que dificulta os estudos comparativos, em especial, as projeções analíticas;
- A dificuldade de se acoplar os processos termodinâmicos com os mecânicos, químicos e biológicos, todos eles ocorrendo simultaneamente, enquanto elementos explicativos da dinâmica de transporte de massa da entidade física de interesse.

O desconhecimento científico da dinâmica de todo o ciclo do CO₂ dificulta o seu acoplamento com outros ciclos biogeoquímicos, introduzindo dificuldades adicionais. A inexistência de um programa nacional de pesquisa e ciências ambientais consistente e sistêmico agrava este quadro.

As principais fontes atmosféricas desses óxidos são as emissões oriundas de solos, com ênfase nas emissões provenientes dos solos da floresta tropical da Amazônia, cujos estudos recentes demonstram ser a maior fonte emissora global desses óxidos (TALBOT et al., 1988) e, para as emissões formadas durante a combustão e a ocorrência de raios na atmosfera.

Ressaltamos que, a maior fonte antropogênica desses óxidos é a combustão de combustíveis fósseis, com intensidade global, em cerca de 19 milhões de toneladas de nitrogênio por ano, sendo estas fontes emissoras irregularmente distribuídas sobre o globo, com 85% dessas emissões, ocorrendo entre os cinturões de latitude entre 30° e 60° Norte (SODERLUND et al., 1980).

As emissões globais de NO_x, devido às queimadas de florestas ainda não estão plenamente estabelecidas, os cálculos estimam que a queima de vegetação libera cerca de 17 milhões de toneladas de nitrogênio/ano desses compostos e, finalmente, a fixação de NO_x, devido à ação dos raios, em nível global, foi projetada

como sendo na ordem de 525 milhões de toneladas de nitrogênio/ano (PRICE et al., 1997).

A perda de nitrogênio fixado pelos solos, que ocorre devido sua autodecomposição, origina vários compostos nitrogenados gasosos, durante o processo de desnitrificação, principalmente, o NO, que são transferidos para a atmosfera pelos processos difusivos, convectivos turbulentos atmosféricos. Por outro lado, a ação de microorganismos no solo, também, gera NO.

Acreditamos que este processo denominado nitrificação constitua uma das maiores fontes de produção desse gás - estimativas indicam que a emissão global desse gás é de 9,7 milhões de toneladas, sendo que 45% desse fluxos ocorrem em florestas tropicais e em savanas, as quais totalizam entre 25% – 28% da área terrestre do planeta (LEEMANS, 1990).

O óxido nítrico e o dióxido de nitrogênio são pouco solúveis e, reagem lentamente, com água líquida sob condições atmosféricas normais. Portanto, é improvável que estes gases sejam removidos da atmosfera, em grau significativo, por precipitação, dissolução em néveis ou reações com água líquida em aerossóis (LOGAN, 1983).

Estes gases têm pequeno tempo de vida na atmosfera (na ordem de alguns minutos), sendo encontrados em baixas concentrações em atmosferas tropicais, apesar da fotoquímica atmosférica desses sistemas ser, especialmente, sensível à emissão de óxido nítrico dos solos.

Neste sentido, os mecanismos metabólicos de natureza biológica, envolvendo o óxido nítrico, estão estreitamente associados com aqueles que regulam o ciclo de óxido nítrico. Estudos indicam a existência de grandes fontes de emissão de óxido nítrico em ecossistemas tropicais, reforçando a necessidade de mapeamento das emissões de óxido nítrico dos solos de floresta tropical. Os fluxos médios de óxido nítrico emitidos de terras firmes de florestas tropicais que são comparáveis aos de solos agrícolas fertilizados, são de 2 – 30 vezes maiores que os valores médios associados a fluxos médios em ecossistemas de regiões temperadas e não perturbadas.

Assumimos que, a reação $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$ seja o sorvedouro dominante para o óxido nítrico dentro da floresta, o que mostra que a distribuição de NO_x em regiões tropicais é, particularmente, importante no balanço de ozônio (O_3) e, que as reações atmosféricas que reconstituem o óxido nítrico, NO e o dióxido de nitrogênio (NO_2), são desprezíveis à noite, com os seus perfis encontrando-se,

aproximadamente, em estado estacionário (KAPLAN et al., 1988). Entretanto, ainda não está plenamente estabelecido como o óxido nítrico e o dióxido de nitrogênio transportados da floresta para a atmosfera.

Experiências realizadas na Reserva Ducke, Amazônia Central, comprovaram que os solos daquela região emitem grandes quantidades de óxido nítrico; um fluxo médio em torno de (52 ± 17) bilhões de moléculas de NO/cm²seg. Este fluxo de óxido nítrico, que é três vezes maior que o fluxo médio de óxido nítrico, proveniente da área não florestada, indica e confirma a hipótese de que os solos de floresta tropical possibilitam grande entrada de espécies de nitrogênio ímpar para a atmosfera, com maior impacto na fotoquímica da atmosfera tropical (BAKWIN et al., 1990a; 1990b; TORRES et al., 1988).

Em concordância com os modelos que predizem altas concentrações do radical hidroxila (OH), durante a estação seca e, baixos valores, durante a estação úmida, concentrações moduladas pelas emissões de NO pelos solos, o fortalecimento das fontes e os grandes níveis de NO, durante a estação seca na floresta amazônica, conduzem à produção fotoquímica de grandes concentrações de ozônio sobre esta região, conforme observações locais. Também esperamos que as atividades humanas contribuam com significativa produção de NO_x, por meio da estimulação das emissões do solo e por meio de processos de combustão (BAKWIN et al., 1990b).

O óxido nítrico (N₂O), gás quimicamente não reativo, com um longo tempo de vida atmosférica ~ 150 anos, desempenha um papel importante nos balanços radiativo e químico na atmosfera, sendo a sua capacidade de absorção radiativa, molécula por molécula, em torno de duzentas vezes maior que a do dióxido de carbono, o que o credencia como um “preocupante” gás-estufa. A sua contribuição para o aquecimento global é, em torno de 6% a 7%, nos últimos 100 anos, com um aumento de concentração de $\sim 0,2 - 0,3\%$ por ano. Esta razão de crescimento resulta de um grande desbalanço entre as fontes e os sorvedouros (YAMULKI et al., 1995; FUNG I, 1992; LASHOF et al., 1990).

A atmosfera contém cerca de 1,98% do nitrogênio da Terra, sendo que o de nitrogênio N₂, com um total de 3.865 trilhões de toneladas, é a espécie dominante. Dos gases nitrogenados, o N₂O, apesar de se fazer presente em quantidades diminutas, representa o segundo em quantidade na atmosfera, com cerca de (2.000 ± 200) milhões de toneladas (HAUCK et al., 1980).

Resultados recentes indicam o lançamento anual na atmosfera de 14 milhões de toneladas de óxido nitroso, com apenas 2/3 dessas emissões sendo destruídos na estratosfera. As duas principais fontes envolvidas na sua dinâmica são de natureza industrial e biológica, com estimativas em ordem de 4,5 milhões de toneladas e 3,9 milhões de toneladas, respectivamente. O uso contínuo e crescente de fertilizantes, provavelmente, tem aumentado este fluxo, no mínimo, por um fator 2, quando comparado com um sistema global sem agricultura (EHRLICH, 1992).

Depois de emitido, o óxido nitroso pode alcançar a estratosfera constituindo-se numa fonte natural e local de óxido nítrico e de óxido de nitrogênio estratosférico, devido a sua reação com átomos de oxigênio eletronicamente excitados. Uma parte desses óxidos contribui para uma redução na camada de ozônio e, conseqüentemente, aumenta o potencial de risco à saúde, causado pela maior penetração da radiação ultravioleta. A outra parte, retorna para as camadas inferiores da atmosfera, sendo então, depositada por meio de processos de deposição seca e úmida (YAMULKI et al., 1995).

Os elevados padrões de fluxos deste gás em florestas tropicais estão correlacionados com as razões muito altas de solos que transformam e circulam o nitrogênio nestes ecossistemas, comparadas com outras biomassas. Ao longo das próprias florestas tropicais, também, existem correlações positivas entre os fluxos de óxido nitroso e a disponibilidade biológica de nitrogênio, devido à variação da fertilidade de seus solos.

A concentração de óxido nitroso, um dos três principais gases reguladores da temperatura global e da camada de ozônio, está aumentando estacionariamente na atmosfera. A emissão por solos, a queima de biomassa e as emissões devido aos fertilizantes nitrogenados, são fontes importantes e responsáveis pelo aumento desse gás e as predições das futuras variações climáticas globais, também, têm sido bastante utilizadas em extrapolações das razões de emissões dessas fontes. Projeta-se que, dos ~ 15 milhões de toneladas de N₂O, produzidos anualmente, as maiores emissões são as provenientes de solos naturais, com ênfase aos localizados em regiões tropicais, (6 ± 3) milhões de toneladas/ano, seguidas por emissões dos oceanos (2 ± 1) milhões de toneladas/ano (FUNG I, 1992).

Constatamos que os solos nas florestas da Amazônia liberam N₂O numa razão ~ 20 vezes maior que a média global, confirmando as previsões de que as florestas tropicais constituem uma importante fonte de óxido nitroso atmosférico. Para ilustrar, emissões de florestas da Nova Inglaterra, são aproximadamente 30 vezes

menores que os valores brasileiros. Como as medidas de razões de emissão de N_2O por solos em região não perturbada da Amazônia Central contribuem com um fluxo médio de 11,3 - 26 bilhões de moléculas de $N_2O/cm^2seg.$, e como as florestas tropicais da bacia amazônica cobrem ~ 5 milhões de km^2 , consolidamos a tese de que os solos desta região podem constituir, atualmente, a maior fonte de óxido nitroso atmosférico, em nível global. Se estas medidas são representativas, estes dados sugerem que os solos neste habitat emitem para a atmosfera uma massa de óxido nitroso equivalente a 5,2 milhões de toneladas por ano (KELLER et al., 1983; GOREAU et al., 1988).

Luizão et al. (1989), sugere que para as típicas pastagens amazônicas a conversão de florestas para pastagens pode produzir anualmente ~ 0,8 - 1,3 milhão de toneladas a mais de N_2O-N que os níveis florestais normais, ou aproximadamente, 25% do aumento anual atmosférico.

Apesar da existência de grandes incertezas referente ao balanço de óxido nitroso, as evidências indicam que as principais fontes de óxido nitroso estão associadas com a ação nitrificadora de microorganismos e, com os processos de desnitrificação em solos e águas naturais. Neste sentido, os processos biológicos são importantes e comportam-se como fontes e sorvedouros deste óxido (YAMULKI et al., 1995; KELLER et al., 1983).

As estimativas das contribuições biosféricas para os balanços globais de N_2O e NO , têm sido baseadas, primariamente, em estudos realizados em sítios agrícolas, sendo que a queima de biomassa também contribui com uma significativa fração da produção total desses gases atmosféricos.

Os serviços ambientais prestados pela Amazônia para o restante do mundo, em conjunto com as suas riquezas culturais e econômicas e, sua importância geopolítica, são elementos que têm colaborado para a sua crescente internacionalização.

3.1 Aspectos Físico-Biológicos do Ecossistema Amazônico

Sob a ótica geomorfológica, o Ecossistema Amazônico apresenta as seguintes características:

- 1) Planícies de Inundação, formadas por sedimentos recentes, pouco acima do nível das águas, periodicamente inundadas e, terraços pleistocênicos, um pouco

mais antigos, formados em períodos, nos quais o nível dos rios esteve alguns metros acima do nível atual;

2) Planalto Amazônico, com altitudes máximas de 200m, formado por sedimentos terciários argiloarenosos; a unidade geomorfológica internamente compartimentada pela rede de drenagem de igarapés e rios autóctones, podendo apresentar diversos níveis de terraços e topografia bastante acidentada;

3) Escudos Cristalinos ao Norte e ao Sul da Bacia Sedimentar, muito pediplanados e nivelados com esta, de tal modo que o contato é, apenas, marcado pela zona das cachoeiras dos afluentes do Rio Amazonas, altitudes caracteristicamente acima de 200m.

O clima na Amazônia é quente e úmido, tipicamente equatorial, ou seja, muito homogêneo, ao longo do ano, porém, com nítida tendência para a tropicalidade, caracterizada pela intercalação de uma estação mais seca, de um a cinco meses, no ciclo anual, sobretudo, ao longo de uma larga faixa que se estende do Leste de Roraima, ao Planalto Central brasileiro, passando pela Região de Santarém. Tipicamente, portanto, as temperaturas são muito constantes, com variações diurnas, de alguns graus superiores à variação entre as médias mensais. A média anual é de 20°C. As precipitações são, geralmente, superiores a 2.000mm/ano, situando-se a média em 2.400mm/ano. A nebulosidade é alta, estando em média acima de 50% e, atingindo 70%, nos períodos chuvosos. A energia solar incidente em cerca de 400 cal/cm²/dia. Os ventos predominantes são do quadrante Leste, trazendo o vapor d'água de sua origem primária, o Oceano Atlântico, que contribui com cerca de 50% do vapor d'água, que dá origem às chuvas na região.

A outra parte da chuva é proveniente de uma recirculação interna do vapor d'água, propiciada pela evapotranspiração da floresta. A evapotranspiração real é da ordem de 1.200mm/ano. Os solos das regiões tropicais úmidas, devido à ação das temperaturas e precipitações elevadas durante todo o ano, sofrem uma completa alteração mineralógica do material de origem, acompanhada pela lixiviação de bases, sendo profundos, bem drenados, de cor vermelha ou amarela, ácidos e de baixa fertilidade. Duas grandes ordens de solos com estas características gerais, predominam na Amazônia:

a) Oxissolos (o mesmo que latossolos na classificação brasileira), que tem excelente estrutura granular, propriedades uniformes em toda a profundidade e, muito baixa fertilidade natural; ocupam 45% da

Amazônia;

b) Ultissolos (podzólicos vermelho, amarelo, na classificação brasileira), que apresentam um horizonte de acumulação de argila, propriedades físicas agronomicamente menos favoráveis e baixa fertilidade natural; ocupam 30% da Amazônia. A área restante é ocupada por diversos tipos de solos, notadamente, na terra firme, por solos férteis bem drenados (cerca de 6% da área), por podzois tropicais, que são solos caracterizados por espessos horizontes de areias brancas quartzosas (cerca de 2% da região) e solos aluviais (solos de várzeas), pertencentes a diversas ordens, alguns dos quais muito férteis.

As florestas úmidas da Amazônia são caracterizadas por sua grande biodiversidade, que abrange tanto a riqueza de espécies biológicas, quanto de ecossistemas e, no nível de populações de uma espécie, a diversidade genética. Por exemplo, enquanto na floresta Amazônica se conhecem mais de 2.500 espécies de árvores, nas florestas temperadas de toda a França, existem em torno de 50 espécies.

Essa comparação pode tornar-se mais tangível quando constatamos que, em 1 hectare da floresta Amazônica, encontram-se de 100 a 300 espécies de árvores, dependendo do sítio e do diâmetro mínimo de caule escolhido. Com limite inferior para a amostragem. Amostragens como essa, da riqueza de espécies por unidade de área, envolvendo, além das plantas, as aves, os mamíferos, os répteis, os insetos, enfim, quase todos os grupos de organismos, revelando uma excepcional diversidade de espécies nas florestas tropicais úmidas, em oposição aos ecossistemas não tropicais.

A flora e a fauna da Amazônia, no entanto, não estão distribuídas de maneira uniforme em toda a região. A biogeografia da região é bastante complexa. Segundo a teoria dos refúgios florestais pleistocênicos, durante o último período de clima frio e seco, ao final do Quaternário, aproximadamente, entre 21 mil e 13 mil anos antes do presente, grande parte da Amazônia foi ocupada por vegetação aberta, como serrados e, até mesmo, caatingas, ficando a floresta reduzida a algumas áreas de maior pluviosidade, formando os refúgios. As populações de organismos estritamente florestais, isoladas umas das outras, sofreram diferenciações genéricas,

transformando-se, eventualmente, em espécies distintas. De fato, foram observadas no espaço amazônico, áreas de grande endemicidade de espécies de aves, lagartos, borboletas e diversas famílias de plantas.

As condições climáticas dos trópicos úmidos se são favoráveis ao crescimento das plantas, também, o são à atividade dos microorganismos que decompõem o húmus do solo, ao desenvolvimento dos insetos que atacam as plantas, pragas em potencial das monoculturas e, aceleram também, os processos de alteração química dos minerais do solo, conduzindo à formação de solos lixiviados, pobres em reservas de nutrientes minerais essenciais à nutrição vegetal. Portanto, apesar da elevada produtividade primária natural das florestas tropicais úmidas, esses ecossistemas são bastante frágeis, uma vez que a sua produtividade e estabilidade, ao longo do tempo, dependem de processos de reciclagem e complexidade estrutural da própria floresta.

O estoque de nutrientes do ecossistema florestal encontra-se alocado, principalmente, na biomassa. Assim, os processos de reciclagem de nutrientes assumem uma importância capital na manutenção da floresta. As análises químicas das águas de igarapés florestais e rios autóctones, inclusive, o rio Negro, revelam uma extrema pobreza em nutrientes, comparáveis, muitas vezes, aos teores encontrados nas águas das chuvas. Isto significa que, os solos drenados por estes cursos d'água não apresentam minerais intemperizáveis e, que por outro lado, o processo de circulação de nutrientes no ecossistema florestal é muito eficiente, não admitindo perdas de nutrientes superiores às quantidades mínimas supridas pelas chuvas (ONU, 1992).

Na Amazônia encontram-se diversos tipos de rios quanto à qualidade de suas águas e, sua geomorfologia. Os principais são os rios de água preta, tipificados pelo rio Negro, os rios de água clara, exemplificados pelo Tapajós e os rios de água barrenta (chamados de água branca, na região), que têm no sistema Solimões e Amazonas, o seu principal exemplo.

Quase todos os rios e igarapés autóctones, isto é, que se originam no espaço de distribuição da hileia são de água preta e suas águas resultam da drenagem de solos muito lixiviados e, portanto, são muito ácidas e quase puras, quanto a teores de sais minerais. A sua colocação se deve à presença de ácidos húmicos e fúlvicos resultantes da decomposição incompleta do húmus nos solos. A carga de material em suspensão é nula ou muito pequena, de tal modo que, os vales escavados pelos rios, durante a fase da última glaciação, não foram colmatados por sedimentos, após a

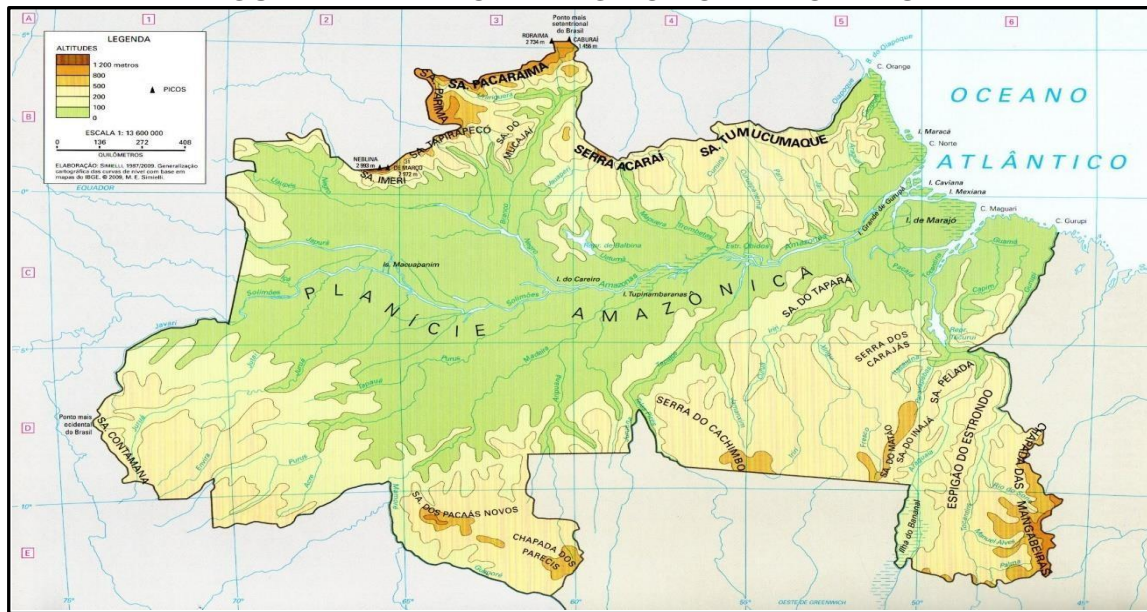
elevação do nível do mar, no atual período pluvial (o rio Negro, por exemplo, apresenta em frente à Manaus, profundidades de dezenas de metros abaixo do nível do mar).

Os rios de água clara têm suas cabeceiras nos escudos cristalinos pré-cambrianos, notadamente no Planalto Central brasileiro, fora da área de ocorrência da floresta tropical úmida. Também drenam solos muito intemperizados, mas, suas águas não são tão ácidas e apresentam teores um pouco mais elevados de nutrientes em solução. A carga de material em suspensão tende a ser pequena, sedimentando-se já no espaço amazônico, logo após a Zona das Cachoeiras, quando suas águas se tornam muito transparentes, com baixo conteúdo de ácidos húmicos e fúlvicos.

Os rios barrentos originam-se em áreas montanhosas, na periferia da Amazônia, sobretudo, na dos Andes e seus contrafortes. Estes rios apresentam uma carga de material suspenso, resultante do trabalho de erosão nas encostas e, constituído por minerais de água não completamente intemperizados e ricos em nutrientes, de tal modo que, os vales encontram-se, hoje, colmatados por sedimentos que formam extensas planícies aluviais com solos férteis, entrecortadas por um complexo sistema de planícies, furos, ilhas e lagos. A esta unidade paisagística chama-se regionalmente de “várzeas”. As águas destes rios são quase neutras, em relação ao pH e apresentam teores mais elevados de nutrientes.

Na Amazônia Central, o rio Amazonas e seu imenso afluente, o rio Negro, sofrem grandes variações periódicas anuais, no nível das águas. Registros diários efetuados no porto de Manaus, desde o início do século, põe em evidência diferenças de nível entre cheias e vazantes de até 15m, sendo a média de 10m. Estas enchentes ocorrem sob condições naturais, isto é, não se trata de uma consequência de desmatamentos e, leva anualmente, a uma inundação de grandes extensões de planícies aluviais, nos rios barrentos, ou de terraços nos rios de água preta. Ali, encontram-se florestas capazes de suportar até vários meses de inundação, com organismos adaptados, especificamente, a este ritmo anual do ambiente. Por exemplo, durante as cheias, peixes alimentam-se de frutos produzidos pelas árvores e palmeiras da floresta, disseminando-lhes as sementes (ONU, 1992).

FIGURA 1 – RELEVO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL



FONTE: SIMIELLI, Maria Elena. GEOATLAS. São Paulo: Editora Ática, 2011. p. 130.

3.2 A Ocupação Humana: Padrões e Impactos

O desenvolvimento econômico e social da Amazônia, desde o início da colonização portuguesa, a partir de 1500 até meados do século passado (século XX), percorreu uma longa história de atividades extrativistas e mercantilistas, na qual se insere, entre 1840 e 1910, o episódio do monopólio amazônico da borracha.

Esse período não passou sem deixar profundas alterações sociais e ecológicas. Entre as mudanças sociais se destaca uma drástica redução das populações indígenas, sobretudo, durante os três primeiros séculos. A extração da borracha, a partir de 1840, demandou um elevado contingente de mão de obra “quase escrava”, recrutada, principalmente, no Nordeste do Brasil. Estimamos que, entre 500 e 700 mil pessoas vieram para a Amazônia nessa fase de sua colonização. A miscigenação e a adaptação desses colonos a diversas formas de subsistência levaram ao surgimento de novos personagens: caboclos, ribeirinhos, seringueiros, balateiros, que, hoje, povoam a hinterlândia amazônica.

Ecológicamente, registramos drásticas reduções populacionais de algumas espécies de animais e plantas, como o peixe-boi, o jacaré-açu, o jacaretinga, a tartaruga, a ariranha, a lontra, o pau-rosa, etc. A maioria dessas espécies, outrora abundantes, encontra-se ameaçada de extinção. Com exceção da Zona Bragantina, que foi desmatada para produzir alimentos para Belém, as florestas de terra firme não

foram alteradas em sua estrutura. Ao contrário, as florestas ribeirinhas, ao longo das várzeas dos grandes rios, vêm sendo alteradas desde essa época.

Após a Segunda Guerra Mundial teve início a integração da Amazônia brasileira ao processo de desenvolvimento nacional. Data dessa época, por exemplo, a criação em 1952, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, que veio a consolidar-se (ao lado do Museu Paranaense Emílio Goeldi, criado em 1866), como um dos mais importantes centros de pesquisas científicas, situado na região.

As décadas de 1960/1970 marcaram o início dos chamados grandes projetos na região, apoiados pela implantação das agências de desenvolvimento regional, como a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM (1966) e a Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA (1967). Um amplo levantamento de recursos naturais de toda a Amazônia Legal, com ênfase em minérios (Projeto RADAM), foi realizado com o uso de imagens de radar. Obras de infraestrutura de grande porte, como as rodovias Belém-Brasília e Cuiabá-Porto Velho, bem como a melhoria geral no País, das telecomunicações e dos transportes aéreos, aproximaram a região dos centros de decisão política.

Entre os grandes projetos, destinam-se: a) o Projeto Jari; b) os Projetos Agropecuários, incentivados pela SUDAM; c) a colonização, ao longo da Transamazônica e da Rodovia Cuiabá-Porto Velho, em Rondônia; d) os aproveitamentos hidrelétricos de Tucuruí e Balbina; e) o Programa Grande Carajás, no qual se destacam o Projeto de mineração de ferro da Companhia Vale do Rio Doce; a Ferrovia Carajás – São Luís; o Porto de Ponta da Madeira, as Indústrias de Alumínio em Barcarena (PA) e São Luís e as Usinas de Ferro-Gusa, à base de carvão vegetal, ao longo da ferrovia; f) a exploração comercial de petróleo, na Bacia do Rio Urucu (AM), em implantação. (ONU, 1992).

A avaliação ecológica e ambiental desses projetos é muito variável, dependendo da potencial renovabilidade do recurso natural em questão. Em se tratando de recursos tidos como renováveis, a ecologia tem contribuição direta a dar, desenvolvendo e quantificando os processos funcionais as produtividades e os limites de tolerância dos ecossistemas, sob as quais podemos garantir a renovabilidade do recurso.

Quanto aos efeitos sobre o meio ambiente, todos os projetos de grande porte e muitos de porte pequeno ou médio – como a garimpagem de ouro, causando a contaminação dos cursos d'água com mercúrio – são potencialmente impactantes.

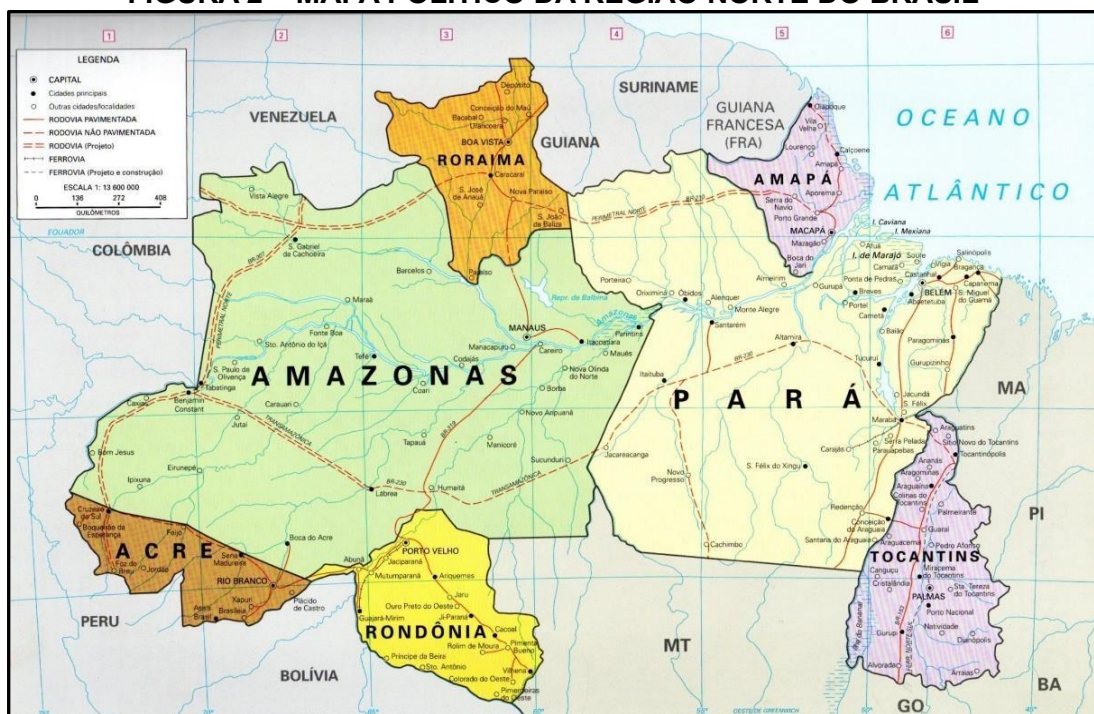
No entanto, é importante diferenciar esses projetos quanto às suas escalas e distribuições espaciais. Projetos de mineração e aproveitamentos hidrelétricos são necessariamente circunscritos espacialmente ao local de ocorrência do bem mineral ou do potencial hidráulico, a não ser pelos efeitos que podem se propagar à jusante dos cursos d'água. Estradas de ferro ou rodovias permitem a propagação linear dos desmatamentos por longas distâncias. A conversão da floresta pela agropecuária, ao contrário, além de acompanhar os eixos rodoviários, tendem a difundir-se por estradas vicinais, sobre extensas áreas. Portanto, a natureza e a escala dos danos ambientais causados por esses projetos, sua reversibilidade, os custos de recuperação do ambiente, comparados aos custos de prevenção dos danos, também são, muito variáveis e devem ser avaliados caso a caso.

Alguns impactos ambientais, no entanto, reincidentem a cada passo da ocupação e, no seu conjunto, têm projetado a Amazônia ao centro do debate ecológico internacional. O mais importante é, sem dúvida, o desmatamento e a queimada, que acompanham a expansão da agropecuária, a colonização e a luta pela posse da terra.

Os impactos deste processo de ocupação se fazem sentir de diversas formas e representam uma tendência preocupante, enquanto ocorrerem de maneira indiscriminada, sem um conhecimento prévio das potencialidades e limitações ecológicas das terras. Destruição de espécies e variedades genéticas, desperdício de recursos madeireiros e outros produtos florestais, compactação e erosão do solo, modificações do microclima e do ciclo hidrológico local e, produção de gases do “efeito estufa”, são alguns desses impactos.

A floresta Amazônica está sendo destruída, basicamente, porque para os agentes econômicos individuais, o valor econômico imediato da floresta é menor do que o valor de usos alternativos do solo, inclusive, especulativos. Essa diferença é, inclusive, artificialmente aumentada por mecanismos fiscais, a exemplo do imposto territorial rural que é maior para áreas florestadas, uma vez que, a derrubada é considerada uma benfeitoria, um dos incentivos fiscais concedidos até recentemente pela SUDAM, para projetos agropecuários em áreas de florestas densas (ONU, 1992; PONTES, 2022).

FIGURA 2 – MAPA POLÍTICO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL



FONTE: SIMIELLI, Maria Elena. GEOATLAS. São Paulo: Editora Ática, 2011. p. 131.

4. DESMATAMENTO E DESTRUIÇÃO NA AMAZÔNIA, ATUALMENTE

Em primeiro lugar, veremos as razões do desmatamento. O maior fator que leva à retirada da cobertura vegetal original é a grande quantidade de terras devolutas, que ainda não têm definida sua titulação. Nos últimos anos, verificamos um maior desmatamento em terras indígenas e, em unidades de conservação, como uma forma de acesso ilegal à terra.

Outro aspecto que induz à retirada da floresta é que a Amazônia está na franja do processo de expansão da fronteira agrícola. O Brasil é um dos poucos países do mundo que ainda ampliam a área cultivada, em detrimento da cobertura vegetal original. Esse avanço pode ser problematizado, posto que, atualmente, dispomos de conhecimento para recuperar áreas degradadas que poderiam ser usadas em áreas de cultivo abandonadas. Ao mesmo tempo, aumentaram as tecnologias produtivas que associam a conservação ambiental com a produção agrícola, sintetizados em práticas agroflorestais, nas quais o conhecimento, associado de comunidades locais, sejam originárias ou não, têm um papel de destaque.

Depois do golpe que destituiu a Presidenta Dilma Rousseff em 2016, verificamos um aumento do desmatamento da Amazônia, agravado após a posse do novo governo federal, em janeiro de 2019. Em 2020, o desmatamento na Amazônia cresceu 30% (FONSECA et al., 2020), ao mesmo tempo em que a quantidade de

focos de incêndio chegou a 6.123 em 2020, quase o dobro que no ano anterior (INPE, 2021).

Quando observamos os locais que registraram mais desmatamento, desvendamos uma situação muito grave. Os focos de incêndios criminosos aumentaram enormemente em terras indígenas e em unidades de conservação. Essas áreas são protegidas pela Constituição Federal de 1988. Incêndios florestais criminosos nessas áreas são, portanto, uma afronta à Constituição do País, cujos mandantes permanecem impunes.

De acordo com o mapeamento sistemático oferecido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a mancha do desmatamento se espraia no sentido nordeste da Amazônia. Antigamente, ela estava, claramente, associada à expansão da fronteira agrícola, mas, a partir de 2016, verificamos focos de incêndio em grande parte do território amazônico. Uma sobreposição de imagens de satélite é, importante frisar, indica que terras indígenas e, também, unidades de conservação, passaram a ser alvo de incêndios criminosos, áreas que deveriam ser conservadas para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e ambientais que a Amazônia oferece ao Brasil e ao Mundo.

Além disso, o aumento de focos de incêndios em terras indígenas afeta, diretamente, uma singularidade amazônica, tornando-a ainda mais interessante e relevante na escala mundial: a sociodiversidade, associada à biodiversidade. A combinação de povos originários e povos tradicionais, junto à conservação da biodiversidade, coloca a Amazônia como um foco de experimentação singular no planeta. Becker (2005) apontava a Amazônia, por conta dessa situação, como um novo vetor científico e tecnológico da pesquisa científica no Brasil. Para ela, seria necessário combinar o conhecimento associado às comunidades à conservação da biodiversidade com a ciência e a tecnologia ocidentais, o que poderia gerar novos desenvolvimentos de fármacos, materiais, fontes de energia, alimentos, entre outras possibilidades.

Nem sempre foi assim. Em 2002, houve um ligeiro acréscimo do desmatamento, que motivou, no ano seguinte, o famoso pacto da soja na Amazônia, que envolveu produtores e o setor comercial. Essa ação coordenada pelo governo federal da época, mobilizou proprietários de terra, grandes compradores nacionais e importadores de soja. Esse conjunto de agentes políticos acordou não comprar soja produzida em área desmatada. Como resultado, entre 2008 e 2012, observamos um decréscimo bastante expressivo do desmatamento que chegou a 1/3 do que foi

registrado (cerca de 12,3 milhões de km² em 2008, para cerca de 4,1 milhões de km² em 2012). Foi uma redução extraordinária que, naquele momento, tornou o país uma referência mundial de controle do desmatamento. Depois, houve um ligeiro acréscimo e, a partir do golpe de 2016, observamos, claramente, uma tendência de alta.

Ao tomar 2012 como medida, em 2019, observamos que o desmatamento mais que dobrou, o mesmo ocorrendo em 2020. As unidades da federação mais afetadas pelo desmatamento, em 2020, foram Pará, Mato Grosso, Rondônia e Amazonas. Até o Acre e o Maranhão estão sendo afetados. O que surpreende muito é Roraima, um dos Estados com maior conservação ambiental (CAVALCANTE et al., 2020a) e que, também, passa, infelizmente, a ingressar no grupo dos Estados que estão desmatando em larga escala.

Ampliar o pacto da soja é uma alternativa que deve ser buscada. Afinal, já mostrou resultados expressivos e conciliou a produção agrícola com a conservação ambiental, um modelo que deve ser seguido no século XXI.

Mas, infelizmente, a conjuntura indicou um caminho muito oposto a tudo isso. Verificamos, na verdade, uma militarização dos órgãos de fiscalização ambiental. Tanto o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), quanto o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) foram tomados por militares, da ativa e, também, aposentados, em posições de comando, em detrimento do corpo técnico, em especial, de servidores que tinham tradição qualificada na luta pela conservação socioambiental. Os resultados, até o momento, mostram que eles não foram bem sucedidos no combate ao desmatamento (ONU, 1992).

5. OS RESULTADOS ADVINDOS DA RETIRADA DA COBERTURA VEGETAL

Esse contexto de aumento de desmatamento gerou consequências sérias em diversas escalas, que serão comentadas a seguir.

Na escala local, há uma perda extraordinária das características socioambientais das áreas queimadas. As comunidades originárias muitas vezes têm perda de seu território, o que facilita a penetração de garimpeiros em suas terras. Isso também permite a presença da agricultura de modelo ocidental. Tudo isso, afeta drasticamente o modo de vida de comunidades tradicionais e originárias.

Ainda na escala local, observamos uma alteração de todos os sistemas naturais que ocorrem na Amazônia. Todos os ciclos biogeoquímicos são

drasticamente afetados. O solo da Amazônia, por exemplo, possui pouca capacidade de sustentação de plantas, em especial, de reposição de nutrientes. É importante lembrar que grande parte da reposição dos nutrientes do solo da Amazônia vem da própria decomposição da floresta, ou seja, a dinâmica da floresta alimenta o solo. Então, ao suprimir a vegetação afetamos, diretamente, um serviço ambiental e um serviço ecossistêmico. O mesmo pode ser dito em relação à água, já que cerca da metade é proveniente, diretamente, da evapotranspiração da floresta.

Na escala regional, por exemplo, os efeitos indicam diminuição da oferta de água, já que a Amazônia oferece água para grande parte do território brasileiro. Marques, Santos e Salati (1978), Salati (1978), Salati e Ribeiro (1979) e Salati et al. (1979), mostraram que a água presente na Amazônia tem cerca de 50% de origem oceânica, mas, a outra metade, vem da própria evapotranspiração da floresta.

Além disso, mostraram que parte dessa umidade penetra pela calha do rio Amazonas, desloca-se até os Andes, onde, depois de chocar-se com a Cordilheira, volta-se à esquerda e se direciona ao Sul do país. Nesse percurso, a umidade amazônica chega até os Estados do Sul do País. Esse é um serviço ambiental, porque além de oferecer chuva para a própria floresta, também, traz água até o Sul e o Sudeste, por exemplo. Ou seja, o desmatamento da Amazônia vai resultar em diminuição de água na floresta, afetando a escala local e, conseqüentemente, em menos chuvas que chegam até o sul do Brasil, com conseqüências na escala nacional, que podem afetar a produção agrícola, o abastecimento urbano e a produção energética, baseada em hidrelétricas, que predomina no país.

Na escala internacional, a repercussão também é destacada. Além da perda da sociodiversidade e da biodiversidade, o material queimado lança na atmosfera algumas toneladas de gases de efeito estufa, agravando, ainda mais, os efeitos do aquecimento global. Isto é, a Amazônia não captura gases de efeito estufa e se torna uma provedora de gases para o aquecimento global (COVEY et al., 2021).

Além disso, o país rompe com compromissos internacionais, como a Convenção de Biodiversidade, que prevê o respeito às comunidades locais e ao seu conhecimento associado. Também rompe com as metas voluntárias oferecidas aos membros da Ordem Ambiental Internacional das Mudanças Climáticas ao emitir mais gases de efeito estufa que o prometido. Rompe, também, com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial, com as metas 10 (redução de desigualdades), 13 (ação global contra as mudanças do clima) e 15 (vida terrestre). A primeira, ao não combater as diferenças regionais que o modelo exploratório da

Amazônia gera. A segunda, por emitir mais gases de efeito estufa que agrava o aquecimento global, indo em direção oposta ao que muitos países do mundo apontam. E, a terceira, ao promover a diminuição da biodiversidade.

Essa situação resulta em preocupação internacional. Como resultado, já surgem pressões para que o governo altere suas políticas relacionadas ao controle do desmatamento na Amazônia. Cartas de grandes investidores internacionais que reúnem volume expressivo de recursos para investimentos, apontam que, se nada for feito, vão deixar de aplicar seu dinheiro no Brasil.

No processo de globalização da economia e dos serviços financeiros, deixar de receber investimentos afeta a dinâmica econômica e produtiva no país e resulta em menos oportunidades de trabalho. Ainda que se possa questionar as razões pelas quais esse tipo de capital chega ao Brasil, é evidente que, na lógica capitalista predominante, ele migra para outros países, alijando o Brasil do cenário internacional. Além disso, chefes de Estado e de Governo deram declarações fortes contra os números do desmatamento no país, o que gerou constrangimentos diplomáticos com países, até então, aliados.

A soberania brasileira sobre a parcela da Amazônia que ocorre em território nacional é inquestionável. Porém, lamentavelmente, assistimos à retomada de pressões externas que podem resultar em tentativas de ingerência no território nacional, o que é inadmissível.

No contexto da pandemia da Covid-19, que assola o mundo, e o Brasil, em particular, o desmatamento da Amazônia, também, gera grande preocupação. A retirada da cobertura vegetal original rompe com barreiras geográficas e diminui a área de circulação de diversas espécies, propiciando um maior contato com seres humanos. Ou seja, aumenta a possibilidade de contato com hospedeiros como animais que convivem com vírus desconhecidos para a espécie humana. O desmatamento diminui as barreiras geográficas e coloca a sociedade, e suas distintas formas de expressão cultural, mais sujeitas a novas pandemias.

Além disso, ao agravar o aquecimento global, também, pode romper outras barreiras geográficas e, permitir contato com vírus que estão congelados, por exemplo, em solos ou em elevadas montanhas. Portanto, o aumento das temperaturas médias acelera o degelo do permafrost e de geleiras, o que amplia a possibilidade de contato com mais vírus desconhecidos da espécie humana, com as consequências a que assistimos no mundo pela pandemia causada pelo Sars-Cov-2 (RIBEIRO, 2020).

Essa situação alterou a posição brasileira na ordem ambiental internacional. De um país com algum protagonismo conservacionista, o Brasil se tornou alvo de críticas e uma ameaça para o surgimento de novas pandemias, causadas pelo aumento do desmatamento (ONU, 1992; PONTES, 2019).

6. AS POSSIBILIDADES IDENTIFICADAS NO QUE TANGE À DEVASTAÇÃO DA NATUREZA

A Amazônia pode tirar a sociedade do reino da necessidade e a levar para o reino da liberdade. A partir do fornecimento de uma base material renovável que possa resultar em materiais, fármacos, fontes de energia, alimentos, entre outros itens necessários à vida em sociedade, associada ao conhecimento da sociodiversidade que vive na Amazônia. Esse é o modelo inteligente para a relação da Amazônia com o Brasil e o mundo. Esse é o modelo que deveria ser seguido em pesquisas na Amazônia.

Encontramos no Brasil, felizmente, algumas instituições de pesquisa que oferecem uma gama de alternativas ao desmatamento da Amazônia, baseadas naquelas premissas. A seguir, são expostas algumas, com as inevitáveis lacunas que um texto como este gera.

Ab'Sáber (1980, 1996, 2002, 2010) apresentou estudos importantes sobre esta porção do Brasil. Ele desenvolveu uma metodologia de análise, baseada no Zoneamento Agroecológico que permitiria identificar áreas na Amazônia capazes de suportar determinadas atividades produtivas. Ele foi ainda mais ousado ao propor o Projeto Floram, em conjunto com outros pesquisadores, que previa até o aproveitamento da madeira, em escala industrial, a partir do reflorestamento de áreas degradadas. Portanto, ele vislumbrava uma inserção produtiva sustentável da Amazônia, inclusive, com recuperação de áreas degradadas.

O líder sindical e seringueiro Chico Mendes já propunha, por meio de ações concretas, o combate ao desmatamento, na década de 1980.

O empate era uma ação territorial (RIBEIRO, 1992), baseada em uma antecipação ao desmatamento, promovida pela comunidade da floresta, diante da ameaça de retirada da mata em uma localidade. Ela consistia em chegar antes que as máquinas usadas no desmatamento, com famílias que se postavam diante da área a ser afetada. Durante alguns anos, essa ação foi bem sucedida, mas, após o assassinato do líder sindical, ocorrido em 1988, infelizmente, não houve a

manutenção desse tipo de ação política no volume necessário. Ao mesmo tempo, ele propunha a manutenção da floresta em pé, para permitir a reprodução do modo de vida de seringueiros, caboclos, ribeirinhos, povos, hoje, originários e comunidades locais, formando a aliança dos povos da floresta. Fica claro que, ele apostava na manutenção da diversidade contra a hegemonização que o capital promove no território, ao impor um cultivo monocultor ou a criação de gado, em grande quantidade (PIMENTEL; RIBEIRO, 2016).

Becker (2004, 2005), postulou que a Amazônia deve ser utilizada em uma rara combinação que permita a conservação de seus atributos socioambientais. Para tal, propunha incrementar o desenvolvimento científico e tecnológico de matriz ocidental, para ampliar o conhecimento sobre o funcionamento dos ciclos biogeoquímicos presentes nessa porção do território brasileiro e, desenvolver uma nova matriz científica e tecnológica, que ela chama de nova fronteira científica e tecnológica do Brasil. Para ela, por meio de mais pesquisas poderiam ser desenvolvidas as potencialidades que, em tese, a economia baseada em recursos renováveis, permitiria.

Théry (1982), indicou que, ao longo da história, a incorporação da Amazônia sempre foi predatória, o que deve ser alterado. Porto-Gonçalves (2001, 2017), por sua vez, apostou em manter a floresta em pé, associada à conservação da cobertura florestal e à salvaguarda da diversidade cultural amazônica. Costa (2007), apontou tendências econômicas que poderiam utilizar produtos amazônicos para incrementar a economia local. Mello-Théry (2011), partiu das políticas territoriais para, por meio de análises multiescalares, redefinir o uso do território. Para ela, devem-se considerar premissas que combinem a manutenção da singularidade amazônica, com sua capacidade produtiva. Oliveira (2016, 2020), indicou que o processo de incorporação da fronteira agrícola foi violenta e resultou em muitas mortes de lideranças. Nobre (2019), tem liderado uma série de estudos que buscam conciliar o uso da floresta em pé, ou seja, o aproveitamento de recursos e a manutenção de serviços ecossistêmicos. Mas, ele vai além, ao expressar enorme preocupação com os efeitos do aquecimento global e das mudanças climáticas na feição da floresta. De acordo com suas pesquisas, se nada for alterado, em poucos anos, a floresta entrará em um ponto de inflexão que não permitirá sua recuperação e/ou conservação (LOVEJOY; NOBRE, 2018, 2019).

Entre a importante produção amazônica, destacam-se os trabalhos de Castro (2017), que propõe redesenhar o uso do território, a partir de premissas sustentáveis.

Por seu turno, Trindade Jr. e Madeira (2011) e, Trindade Jr. e Tavares (2008), indicam a especificidade da porção urbana na Amazônia, tema também estudado por Schor (2015). Para eles, a rede urbana amazônica merece um tratamento à parte, posto que depende dos rios e de sua dinâmica para sua manutenção e desenvolvimento. Faria (2012), indica como as comunidades originárias podem ser respeitadas pela manutenção do multiculturalismo e, refuta as práticas do turismo, ao passo que Silva (2000), também, mostra o quanto que o saber tradicional leva a um modo de vida alternativo, associado ao bem viver. Cavalcante e Herera (2017) e Cavalcante et al. (2020 a/b), problematizam a incorporação da Amazônia como provedora de energia, tema também estudado por Fearnside (2019). Por seu turno, Araújo e Vieira (2019), indicam o quanto a ideologia do expansionismo produtivo está presente na Amazônia, bem como apontam seus efeitos e, propõem alternativas que envolvem o uso de produtos amazônicos (FREITAS et al., 2015). Almeida (2019) e Almeida e Farias Jr. (2013), mostram as dificuldades institucionais presentes na Amazônia, bem como o papel de comunidades originárias no processo de ocupação territorial.

Finalmente, observamos que, na realidade, existem três questões fundamentais que podem ser responsabilizadas pelo desmatamento e destruição do ecossistema amazônico. Nos remetemos aos grileiros, aos garimpeiros e aos madeireiros.

Os grileiros se apropriam de partes das terras indígenas ou àquelas inerentes à conservação ambiental. Os lotes estabelecidos, após esta apropriação ilegal, não são, infelizmente, oficializados nos cartórios competentes para este particular mister. Essa irregularidade foi a responsável, através dos seus protagonistas, por um grande desmatamento que foi, até agora, identificado.

Quanto aos madeireiros, estes ampliaram, significativamente, o desmatamento do aludido ecossistema, utilizando, para tal fim, correntes de ferro que envolvem o tronco das árvores e, em seguida, um trator ligado à essas correntes, provido de grande potência, puxa a árvore que vem abaixo por inteiro, incluindo as suas próprias raízes, deixando onde estas, anteriormente se encontravam, um enorme orifício que se configura como se fosse uma grande ferida no solo da floresta.

Por outro lado, há atuação dos garimpeiros que extraem ilegalmente os recursos minerais, existentes no ecossistema amazônico, principalmente, o ouro, extraído dos rios que percorrem este ecossistema, principalmente, o rio Madeira, no

qual já foi atestada a poluição das águas pelo mercúrio utilizado pelos garimpeiros que, inclusive, prejudicaram a fauna existente neste curso fluvial.

Salientamos que, as terras Yanomami foram invadidas pelos garimpeiros, segundo denúncias levadas a termo pelos próprios indígenas. As atividades de garimpo realizadas nas terras Yanomami poluíram as águas dos rios que atravessam as referidas terras e acarretaram, inclusive, um significativo desmatamento, que prejudicou a flora e a fauna, ali existentes. O Ministério Público Federal resolveu efetuar uma visita aos Yanomami e, teve, na ocasião, a possibilidade de lograr maiores esclarecimentos sobre a garimpagem ilegal.

Foi então, que os integrantes do Poder Judiciário resolveram acionar os órgãos fiscalizadores, bem como a FUNAI. Para grande surpresa do Poder Judiciário, a resposta da FUNAI foi a seguinte: “Os acontecimentos expressos pelos senhores juristas já são, de longa data, comuns e reincidentes nas terras indígenas. Assim sendo, não haverá muito o que fazer, em face deste quadro esclarecido pelos senhores”.

Lembramos ainda que, a equipe de juristas observou a necessidade de implantação de postos de saúde, nas terras Yanomami, além de ter expresso a sua preocupação, no que concerne às comunidades indígenas isoladas, as quais têm sido alvos de invasões, nas áreas florestais que ocupam, além de ter sido comprovado o assassinato de vários índios que integram os aludidos grupos isolados. Além disso, o desmatamento em terras que concentram índios isolados no país, aumentou 113%, entre julho de 2018 e julho de 2019, segundo o relatório preparado pelo Instituto Socioambiental (ISA), com base em dados do PRODES, o Sistema Nacional de Satélites, que monitora a perda de vegetação nativa.

O relatório que foi apresentado pelo ISA à Comissão de Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas (ONU), em Genebra, mostra que o ataque aos territórios com registros de tribos isoladas é ainda maior do que nas terras indígenas demarcadas, em que chegou a 80% no mesmo período.

De acordo com dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o Brasil tem, hoje, 28 povos isolados comprovados que são acompanhados à distância e, indícios de outros 86. Desde o final da década de 1980, a política indigenista brasileira é de não fazer contato com essas populações, que vivem em sua maioria, em algum tipo de território protegido, seja de terras indígenas demarcadas ou unidades de conservação federais e estaduais. Os dados compilados pelo ISA apontam que o desmatamento aumentou em 37 terras indígenas, 7 unidades de conservação

federais e, em 54 terras indígenas e 5 unidades de conservação estaduais, onde há registros de índios isolados.

Apenas no período finalizado em julho de 2019, segundo o ISA, foram desmatados 21 mil hectares, um aumento de 13%, em relação ao período anterior, diz o documento do ISA:

Quando analisamos os últimos 12 anos (2008 a 2019), as Terras Indígenas apresentaram uma forte retomada do desmatamento, a partir de 2017, superando em 34% os altos índices registrados em 2008. O desmatamento nas TI's da Amazônia já consumiu mais de 1 milhão de hectares.

O desmatamento nas áreas indígenas representa, apenas, 4,2% do total da perda de floresta na Amazônia, mas, o levantamento mostra um aumento acentuado no último ano, vindo já de um crescimento considerável entre 2017 e 2018.

Os dados do PRODES permitem a análise do desmatamento em áreas protegidas – reservas indígenas e unidades de conservação –, apenas, desde 2008. Os dados deste ano são os maiores desse período.

De acordo com o estudo, a grilagem de terras, o garimpo ilegal e o roubo de madeira, praticados por invasores, seguem como os principais vetores do desmatamento nessas áreas, além da abertura de novas áreas para obras de infraestrutura.

O levantamento mostra, ainda, que 6 Terras Indígenas na Amazônia, que concentram indícios de tribos isoladas estão entre os 13 territórios que respondem por 90% do desmatamento da Amazônia em 2019.

O panorama para os Povos Indígenas isolados no Brasil, portanto, é devastador. Com a explosão do desmatamento e da destruição das florestas e, o avanço de práticas ilícitas, como o garimpo, extração ilegal de madeira e grilagem de terras, a existência desses grupos está gravemente ameaçada, aponta o ISA.

O relatório apresentado à ONU aponta a redução drástica de orçamento nos órgãos de proteção ao meio ambiente, como Ibama e ICMBio, como principal motor desse avanço do desmatamento no país, que chega até aos indígenas, associado ao desmonte da estrutura da FUNAI, que perdeu a capacidade de proteger os indígenas e avançar na demarcação de terras.

O atual governo vem ignorando as denúncias de iminência de possíveis massacres de povos indígenas, especialmente, dos isolados. Drásticos cortes de orçamento inviabilizam os trabalhos do Estado na promoção e defesa dos direitos dos Povos Indígenas e

podem levar a cenários ainda mais graves do que os já constatados nos últimos anos, diz o texto.

Uma das mudanças na FUNAI apontada é a recente nomeação do ex-missionário Ricardo Lopes Dias, ligado à Missão Novas Tribos do Brasil (MNTB), na Coordenação-Geral de Índios Isolados e de Recente Contato da Funai. Dias é diretamente responsável pela tentativa de contato da MNTB com índios isolados.

A organização evangélica de origem norte-americana coloca como sua missão evangelizar indígenas e, tem em seu histórico, dezenas de ações entre os Zoé, os Waiãpi, os Yanomami e os Povos do Vale do Javari, tendo sido retirada de terras indígenas por diversas vezes.

Como mostrou a Reuters, uma ação do Ministério Público Federal que tenta retirar Dias do cargo, apresentou um áudio em que Edward M. Luz, filho do Presidente da Organização Missionária, afirma que Dias foi colocado no cargo para “formalmente mudar essa política” de manter os indígenas isolados.

A indicação de um missionário para chefiar a CGIIRC aponta para o retorno de uma política de contato forçado que, quando vigorou no país, como política de Estado, nos anos 1970, provocou a morte de milhares de índios por doenças e violência perpetradas pelos próprios agentes de órgãos públicos, diz o relatório.

Pelo que explicamos, podemos ter, sem dúvida, maior clareza sobre o que, atualmente, está se verificando no ecossistema amazônico, prejudicando, por conseguinte, os solos, a fauna, a flora e os recursos minerais, ali existentes, incluindo o próprio homem (PONTES, 2019).

7. À PROCURA DE UM MODELO REFERENTE AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Durante as últimas quatro décadas, o Brasil passou por profundas transformações demográficas. Segundo dados do IBGE, a população ultrapassou em 1950, os 50 milhões de habitantes, dobrando para 100 milhões em 1974 e, atingindo 150 milhões, em 1990.

O crescimento acelerado decorrente de uma queda na taxa de mortalidade é acompanhado de um intenso fluxo migratório rural-urbano. A intensidade do processo

de urbanização vivido pelo País pode ser avaliada quando consideramos que a taxa de urbanização passou de 31,2% em 1940, para 75% em 1990.

Nesse ano, 112 milhões de pessoas viviam em cidades. A forte migração ocorreu na década de 1970, no período do chamado “Milagre Brasileiro”, quando 10 milhões migraram, ou seja, o equivalente a 39% da população rural, em 1970.

A tendência à grande concentração da população no espaço urbano levou a que, em 1985, mais de 50% desta se aglomerasse em apenas nove regiões metropolitanas: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Porto Alegre, Salvador, Fortaleza, Curitiba e Belém. A população de imigrantes no crescimento da população metropolitana, na década de 1970, foi de 73,7% do aumento global. Dos 7,8 milhões que ingressaram nessas regiões, 3,35 milhões optaram por São Paulo e, 1,33 milhões pelo Rio de Janeiro.

No período 1980/1985 houve uma redução na intensidade do processo de urbanização, com conseqüente aumento na taxa do pessoal ocupado na agricultura, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste. Esses dados refletiram a recessão econômica que conteve o êxodo pela incapacidade de criar empregos.

Ressaltamos para a caracterização da população, que:

- a) A taxa de fecundidade apresentou grandes diferenças, em função das taxas de renda e dos níveis de escolaridade da mãe, sendo alta nas zonas rurais e urbanas mais pobres;
- b) Existe, atualmente, tendência de rejuvenescimento das mães, aumentando a proporção de mães entre 15 e 19 anos;
- c) A rápida expansão demográfica provocou uma estrutura etária com elevada população jovem, o que levou a uma tendência de o crescimento populacional do passado projetar-se no futuro, pois, o contingente na fase reprodutiva foi muito maior do que na estrutura etária anterior.

Considerando esses aspectos foi projetado um crescimento populacional, na década de 1990, na faixa de 1,8% a.a., devendo a população atingir 180 milhões no ano 2000, quando cerca de 80% estarão vivendo em cidades. Na década, cerca de 27 milhões de pessoas serão acrescentadas na população das cidades.

Com base nos dados da última PNAD, estimamos que, apenas, no ano 2030, a população brasileira atingirá uma população equilibrada na sua composição: 22% da população estará na faixa de até 14 anos, o que permitirá atingir uma estabilidade

no crescimento com taxas de 0,3% a.a., chegando a uma população de 250 milhões no ano 2050.

Estimamos ainda, com base no “momentum demográfico”, um crescimento de 2,4% a.a., na oferta de trabalho. Ou seja, 17 milhões de pessoas por ano, em média, ingressando no mercado de trabalho. Considerando-se que, mesmo nos períodos de crescimento econômico intenso tem sido elevado o nível de marginalidade e desocupação aberta e de subemprego, em função da extrema desigualdade na estrutura distributiva, podemos prever um agravamento do atual quadro, se não forem adotadas políticas educacionais que contemplem, periodicamente, a imensa massa jovem da população e, redistributivas, que absorvam o imenso contingente de habitantes que entram, anualmente, nesse mercado.

No que concerne à superação da pobreza, satisfação das necessidades básicas e qualidade de vida, no Brasil, o desenvolvimento econômico alcançado nas últimas décadas, não foi capaz de resolver os problemas básicos de subsistência das populações mais pobres e, nem melhorou, significativamente, suas condições de vida. A distribuição dos frutos do desenvolvimento se deu de forma desigual. A economia, que por razões históricas e estruturais apresenta uma das distorções de renda mais desiguais no contexto das economias ocidentais, viu aumentado o seu grau de concentração de renda e de riqueza.

O País ingressou na década de 1990, imerso em uma crise econômica de dimensões profundas. O padrão de desenvolvimento recente deixou como grande herança, um problema não resolvido de dualismo social, com a existência de 45 milhões de pessoas, ou 11 desta herança negativa, que atuou como uma hipoteca sobre as perspectivas de desenvolvimento futuro do Brasil, levando a estrutura social a conviver com tensões de proporções dramáticas.

A questão da superação da pobreza representa o maior desafio a ser vencido. Cerca de 35% das famílias brasileiras vivem em situação de pobreza, com renda mensal abaixo de 1/4 do salário mínimo “per capita”. Destas, 43% se encontram em condições de miséria, equivalendo a 4,7 milhões de famílias. A situação é mais grave nas regiões menos desenvolvidas do País. O Nordeste, conquanto detenha 29% da população brasileira, conta com 53% dos pobres do País.

Devemos reconhecer, entretanto, que o período de rápido crescimento econômico, se não resolveu o problema da pobreza, contribuiu para reduzi-la, temporariamente e, para melhorar a qualidade de vida dos pobres. A década de 1970,

apresentou notável redução da pobreza, cujos índices atingiram, no seu final, a menos da metade do que eram no seu começo.

Os indicadores não monetários de bem-estar, também, refletem melhoria significativa, mostrando a população pobre desfrutando de maior acesso aos bens de consumo durável, por exemplo. As incertezas econômicas e, finalmente, a recessão da década de 1980, trouxeram uma reversão desse processo de melhoria dos indicadores de pobreza, com a situação retornando aos níveis do início daquela década.

Um fenômeno das últimas décadas tem sido a mudança de grande impacto na distribuição espacial da

pobreza. Com efeito, até 1985, o problema era primordialmente de natureza rural, onde a população de pobres era relativamente muito mais elevada, no que nas regiões urbanas e metropolitanas. O indicador típico das áreas rurais era normalmente o dobro do verificado nas áreas urbanas. A situação mudou drasticamente nos anos mais recentes. O crescimento da pobreza absoluta no setor urbano foi imenso, fazendo com que esta, igualasse, pela primeira vez, em 1988, o nível de pobreza rural. Uma vez mais, a recessão provocada pela crise econômica, foi uma causa importante do aumento da pobreza.

Como mencionamos, o grande dinamismo econômico do período 1950/1980 foi acompanhado pelo aumento na desigualdade da distribuição de renda. As consequências sociais negativas de tal fenômeno, têm sido assinaladas em muitos estudos. A constatação de que os frutos do progresso econômico foram distribuídos de maneira que tornou-a mais explícita, trouxe à percepção da opinião pública à dimensão dramática do quadro social brasileiro.

A pobreza e a miséria assumiram uma dimensão real, o que deixou em muitos a impressão de que o progresso econômico, além de desigualmente distribuído, não havia contribuído para aliviar a situação de pobreza. Como visão, os dados disponíveis não corroboram esta impressão. Durante os anos de crescimento econômico dinâmico, a incidência e a severidade da pobreza caíram de maneira significativa. A década de 1970, correspondente aos anos de crescimento acelerado, apresentando notável redução da pobreza. A década de 1980, de crise e recessão, trouxe um recrudescimento da pobreza.

O Brasil ingressou na década de 1990 imerso em uma crise econômica sem precedentes. O padrão de desenvolvimento, até então vigente, deu sinais de haver esgotado suas possibilidades. Cresceu a consciência social e política de que era

preciso estabelecer as bases para um novo estilo de desenvolvimento, voltado para a superação da pobreza e a melhoria da qualidade de vida. O País dispunha de condições técnicas, administrativas e financeiras para erradicar a miséria e acabar com as formas extremas de pobreza.

Entretanto, a simples retomada do crescimento econômico não bastava para a solução desses graves problemas. A transformação da estrutura produtiva, indispensável para assegurar a recuperação do dinamismo econômico, devia vir entrelaçada com uma firme política, visando assegurar, simultaneamente, maior equidade social, não apenas, com respeito às populações atuais, como também, em relação às populações futuras.

O uso racional dos recursos do meio ambiente e o ataque aos problemas sociais deveriam, portanto, constituir-se em elementos imprescindíveis do novo modo de crescimento econômico, no que tange à situação e necessidades específicas das mulheres e crianças, o processo de crescimento econômico das últimas décadas, aumentando a concentração da renda e a recessão da década de 1980, fazendo recrudescer a pobreza absoluta. As questões relacionadas com o meio ambiente foram ignoradas ou tiveram encaminhamento inadequado. Muitas vezes, tentava-se justificar a degradação ambiental como etapa necessária para a obtenção do progresso. As necessidades e os direitos das mulheres e das crianças não faziam parte da agenda política.

A crise econômica da década de 1980, atingiu a população de forma diferenciada. Com o desemprego e a inflação, os segmentos mais empobrecidos foram os que mais sofreram. Como as famílias mais pobres tinham mais filhos, as crianças em situação de pobreza e miséria foram a maioria da população infantil. Em 1987, haviam 32 milhões de crianças e adolescentes em situação de extrema pobreza. Destas, 43% tinham menos de 7 anos de idade. Os níveis de pobreza foram maiores na zona rural, porém, em termos absolutos, o problema foi mais grave nas zonas urbanas. Em nível regional, foi no Nordeste onde se concentrou o maior problema, com 6 milhões de crianças pobres, abaixo de 6 anos de idade. As crianças constituíam, portanto, um segmento frágil e vulnerável da população brasileira. Elas foram, especialmente, afetadas por condições ambientais adversas.

Por outro lado, ficou cada vez mais óbvia, a forte correlação existente entre a situação da mulher, especialmente, da mãe e, o bem-estar das crianças. Já sabemos, por exemplo, que o nível de escolaridade da mãe foi o fator isolado mais importante na explicação da situação nutricional e na saúde do filho. Da mesma

forma, a renda auferida através da mulher teve impacto direto no bem-estar da família. A sociedade e o Estado, entretanto, continuavam ignorando esse fato.

Na última década, verificaram-se importantes progressos na situação jurídico-institucional da criança brasileira. Os esforços para reconhecimento dos direitos da criança tiveram na Convenção Internacional dos Direitos da Criança da ONU, um grande estímulo.

A Constituição incorporou esse direito, ao definir que

É dever da família, da sociedade e do Estado, assegurar à criança e ao adolescente, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito à liberdade, à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão (Art. 227, CF/88).

O Estatuto da Criança e do Adolescente, operacionalizou o preceito constitucional, reafirmando o valor intrínseco da criança como cidadã, portadora da continuidade do seu povo e da sua espécie. É esse último aspecto relacionado com a infância e a juventude que lhes garante um lugar especial em tudo que diga respeito ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Elas, que representam o futuro, estão com o seu futuro ameaçado pelo mal uso dos recursos naturais, pelas gerações passadas e presentes.

Com efeito, o problema da degradação ambiental afeta, sobretudo, a infância. A condição de pessoa em formação, faz da criança e do adolescente, um ser especialmente vulnerável aos problemas gerados por um estilo de desenvolvimento que não respeita a natureza e o próprio ser humano. Os mais pobres são os que mais sofrem, vivendo em habitações insalubres, sem saneamento básico e coleta de lixo, bebendo água poluída, brincando em meio à sujeira e, em espaços inadequados com doenças facilmente evitáveis. Embora sofrendo mais intensamente os efeitos da degradação, a criança contribui muito pouco para as suas causas.

A relação entre pobreza e condições inadequadas de meio ambiente é clara. Entretanto, não podemos concluir que a pobreza seja junto com os fatores da afluência, igualmente, culpada pela situação da degradação do planeta. A pessoa pobre, o grupo social de baixa renda, o País subdesenvolvido, podem ser, igualmente, predatórios e inconscientes ou indiferentes. Mas, seu poder de destruição está na

razão direta de seu poder de ação. Disso, dá testemunho o acesso desigual das nações aos recursos naturais e energéticos do planeta.

A situação da mulher é igualmente séria. Ela está proporcionalmente mais representada nos estratos de renda mais baixa e, é a principal responsável pelo bem-estar dos filhos. Muitas mulheres são chefes de família – cerca de 20%. Muitas vezes, o companheiro não trabalha, respondendo a mulher pelo sustento familiar. Sua participação no mercado de trabalho é crescente: de 18% da PEA, em 1970, passou para 37%, em 1985, basicamente, em virtude da crise econômica. Apesar disso, sua remuneração média é, apenas, 52% do homem. As mulheres nordestinas e não brancas se encontram em situação ainda mais desvantajosa. Nos últimos anos, os movimentos pela defesa dos direitos da mulher vêm conseguindo ganhos significativos na busca de espaços institucionais, com a criação de conselhos estaduais e municipais dos direitos da mulher, além do Conselho Nacional. Em relação ao meio ambiente, os movimentos da mulher têm desempenhado papel significativo. Elas têm se engajado em questões mais específicas, relacionadas com o cotidiano ou de interesse direto para a sua saúde e preservação da espécie, como o controle da natalidade, a manipulação genética, a falta de saneamento básico e a falta de moradia. A mulher desempenha um importante papel na socialização das crianças e, portanto, na educação ambiental inicial, em aspectos fundamentais como o controle do uso da água pela família, o destino do lixo e de outras formas de dejetos e, o uso de energia domiciliar. As mulheres chefes de família, embora pobres, vivem em casas mais bem servidas de água e esgoto.

A grande questão da mulher e meio ambiente refere-se à tendência de se querer equacionar a preservação ambiental com o controle do crescimento da população pobre. Embora, o controle da população seja uma variável importante, ele não pode ser colocado nesses termos. Esta questão deve ser uma opção consciente da mulher e da família, não uma imposição autoritária e preconceituosa. O movimento feminista luta pelos direitos da mulher e conhecimento e meios que lhes garantam o direito da escolha e que protejam a sua saúde.

No que diz respeito ao reordenamento do espaço, ocupação e a assentamentos humanos, a economia brasileira se destacou no cenário internacional como uma das que apresentaram graves desequilíbrios de desenvolvimento entre suas regiões. Embora o governo federal tenha realizado grande esforço administrativo para atenuar estes desequilíbrios, através da mobilização de recursos e instrumentos

de políticas compensatórias, a presença de acentuadas diferenças na qualidade de vida persistiu entre os cidadãos que viviam em áreas mais ou menos desenvolvidas.

Ademais, o esforço das políticas públicas se concentrou na expansão acelerada do “produto interno bruto per capita” das regiões menos desenvolvidas e, se preocupando bem menos, com seus efeitos distributivos e seus impactos sobre os ecossistemas.

A análise das tendências da economia brasileira para o início do próximo século indica uma possível reconcentração espacial da economia, abortando efeitos favoráveis para as regiões menos desenvolvidas, do processo de reversão da polarização, iniciado de forma mais evidente, em meados da década de 1970. A possibilidade de ocorrer um processo de reconcentração espacial do crescimento da economia, quando se iniciou um novo ciclo de expansão, ao longo da década de 1990, induzirá intensa mobilização política nas áreas periféricas, em função dos antagonismos espaciais, em torno de interesses econômicos conflitivos.

No que se refere ao desenvolvimento das regiões mais atrasadas do País, o governo federal sempre atribuiu elevada prioridade para investimentos em infraestrutura econômica e equipamentos de uso coletivo. Entretanto, estes investimentos foram realizados dentro de um enfoque de planejamento parcial, resultando em danos significativos para o meio ambiente, em três de suas funções básicas: como fornecedor de recursos; como provedor de amenidades e como absorvedor de dejetos, para a sustentação de padrões de produção e consumo de comunidades locais.

Um caminho alternativo para superar os problemas do desenvolvimento regional desigual, desemboca, de um lado, na exploração racional das vocações socioecológicas regionais e, de outro, na formulação e na execução de um novo padrão de desenvolvimento espacial, no qual haja maior mobilização de recursos humanos e materiais latentes nas próprias regiões; maior participação popular na formulação e no controle das políticas públicas; e, maior ênfase no atendimento das necessidades básicas dos grupos de baixa renda e na preservação dos recursos ambientais.

Um novo estilo de desenvolvimento deve buscar reduzir as desigualdades sociais e regionais e, preservar a qualidade dos recursos naturais e do meio ambiente. Entretanto, nos últimos anos, constatamos, em diversos países, que a compatibilidade entre crescimento econômico e desenvolvimento social e, preservação ambiental, não se processa espontaneamente. Os critérios de eficiência

econômica orientados, apenas, pelas forças do mercado, não levam à redução de desigualdades sociais e regionais e ao uso racional dos recursos naturais.

Na verdade, a simples mobilização intensiva dos fatores de produção, induz ao uso predatório dos recursos ambientais e, tende a reproduzir, agora sim, de forma espontânea, as condições sociais e espaciais iniciais que lhes deram sustentação.

Assim, o poder indutor do crescimento econômico propicia maior diferenciação dos sistemas sociais sem, contudo, gerar mais equidade, pois, esta não é impulsionada por nenhum mecanismo autossustentável. Na verdade, os efeitos genuínos do crescimento econômico estão estruturalmente vinculados aos imperativos da acumulação e à lógica da diferenciação social e espacial.

Sob a ótica dos requisitos do desenvolvimento sustentável, muitas mazelas podem ser identificadas no processo de crescimento econômico recente das áreas periféricas.

Em termos históricos, no Nordeste, onde se perseguiu com maior insistência a obtenção de uma taxa de crescimento do produto “per capita” acima da média nacional, podemos constatar que, a característica fundamental do processo de expansão, foi a integração seletiva de certos setores urbanos e grupos sociais restritos de centros regionais isolados, no sistema de produção dominado pelo Centro-Sul; além do mais, a natureza dualística da economia nordestina foi agravada pelas próprias políticas de crescimento acelerado: ampliaram-se os diferenciais de renda urbano-rurais, aumentando acentuadamente as disparidades da distribuição intrarregional da renda.

Da mesma forma, podemos reportar às políticas recentes para a Amazônia, as quais incluíram como elementos principais, um ambicioso programa de investimentos em infraestrutura, combinado com programas de colonização, ao longo das principais rotas, investimentos na obtenção de informações sobre recursos naturais, para reduzir as incertezas sobre o potencial de desenvolvimento da região e, diferentes formas de incentivos fiscais para atrair investimentos privados para os setores da agricultura, pecuária, silvicultura, mineração, etc.

Embora a implementação dessas políticas ainda tenha seus desdobramentos futuros, estudos que as têm avaliado, apontam que, se por um lado, o recente desenvolvimento da infraestrutura socioeconômica da Amazônia tem diminuído o seu isolamento, em relação ao resto do País e, permitido descortinar novas alternativas de investimentos, por outro, a ocupação acelerada do espaço preocupa pelos seus efeitos sobre o meio ambiente regional.

No que tange à vulnerabilidade da população aos desastres naturais, o Brasil é um país relativamente livre de grandes desastres naturais. Entretanto, apresenta grande vulnerabilidade a fenômenos ligados a variações climáticas, destacando-se o problema das secas, das inundações e das geadas.

As secas que, periodicamente, assolam o Nordeste e, se constituem, sem dúvida, no fenômeno das mais sérias consequências. Ao longo da história, elas têm sido responsáveis por catástrofes sociais e econômicas que ainda se repetem. Neste campo, as respostas governamentais têm sido eletivas, no sentido de lidar com o fenômeno de forma emergencial, porém, a população nordestina se conserva tão vulnerável quanto no passado, em termos de capacidade própria de enfrentar a crise climática. As secas, também, afetam outras regiões do País, como o Sul, o Sudeste e o Centro-Oeste. Nestas regiões, elas causam problemas econômicos de grandes proporções, com quebras de safras significativas, mas, não assumem as proporções catastróficas que assumem no Nordeste.

As geadas que periodicamente afetam as regiões Sul e Sudeste têm sido causas de grandes prejuízos econômicos para o setor agrícola. Dessas regiões, especialmente, no que diz respeito à cultura do café. No ano de 1975, por exemplo, a produção de café no Paraná, então, o maior produtor nacional, foi reduzida a praticamente zero. Os prejuízos foram incalculáveis e levaram a uma completa reformulação da cafeicultura no Estado e no País. O Estado de São Paulo, também, tem sido grandemente afetado, com grandes quebras de safra.

As inundações, por sua vez, representam um fenômeno cada vez mais preocupante, porque elas tendem a agravar-se com a deterioração do meio ambiente, especialmente, do meio ambiente urbano, em função de inadequadas práticas de uso do solo. No Brasil, observamos muitas ações antrópicas que magnificam os problemas causados pelas grandes chuvas: o aumento das superfícies impermeáveis, que impedem ou diminuem a absorção das águas pelo solo; o desmatamento das encostas, que eliminam o freio natural, constituído pela vegetação; a urbanização inadequada; o inadequado traçado do sistema viário; e, a alteração dos leitos dos rios, por aterros, utilização das margens inundáveis e a deposição de lixo.

O problema das inundações é, em grande parte, fruto das formas inadequadas de produção e ocupação do espaço. Em 1983, os prejuízos decorrentes das inundações na região Sul, atingiram um montante de US\$ 1,3 bilhão. Em 1984 e 1985, ocorreram grandes inundações no Nordeste. Sucedem-se as grandes

enxurradas no Rio de Janeiro, com imensos prejuízos financeiros e grandes perdas de vidas humanas.

Em 1988, as cheias do Rio causaram prejuízos de aproximadamente US\$ 1 bilhão. De 1979 a 1989, as chuvas torrenciais e consequentes enchentes, ceifaram mais de 5 mil vidas no Brasil e, causaram 3,6 milhões de desabrigados, danificaram 111.770 habitações e destruíram completamente 101.000 habitações. Em alguns anos, como em 1983 - um ano de grande seca no Nordeste - as cheias nas demais regiões do País atingiram mais de mil municípios, mais de 20% do total.

No contexto de uma estratégia de desenvolvimento sustentável, sobretudo, com a perspectiva futura de agravamento dos eventos climáticos, em virtude de mudanças provocadas, eventualmente, pelo “efeito estufa”, torna-se necessário que se adotem práticas de uso de solo e de manejo ambiental capazes de assegurar maior proteção às populações e às atividades econômicas, em relação aos impactos de fenômenos climáticos adversos.

A adoção de um novo paradigma de desenvolvimento no Brasil deve passar pelo enfrentamento de grandes desafios. Não se trata de proporcionar condições sadias para o crescimento econômico, como se coloca, hoje, a questão, livre dos fatores que provocam ineficiência econômica e que impedem o desenvolvimento de condições de competitividade. Sem dúvida, este é um aspecto importante. Mas, mais do que isso, entretanto, o novo modelo de desenvolvimento deve ser capaz de superar os grandes desafios relacionados com o compromisso de erradicar a pobreza extrema e distribuir os frutos do desenvolvimento, incorporando toda a população.

Deve, também, ser capaz de promover mudanças no relacionamento entre o homem e a natureza, de tal sorte que os recursos naturais e ambientais sejam utilizados com parcimônia e bom-senso, com vistas a evitar grandes prejuízos para as populações presentes e futuras.

Com efeito, as populações atuais já pagam um pesado ônus pela forma inadequada como os recursos têm sido utilizados, como o comprovam as grandes enchentes do Rio de Janeiro, as secas do Nordeste, as enchentes de São Paulo e as perdas de produtividade agrícola, sem falar no desmatamento desnecessário de grandes áreas do território nacional.

O novo estilo de desenvolvimento que quer em relação à agropecuária como à indústria, passando pela construção da infraestrutura, pelos serviços e pelo desenvolvimento da tecnologia, deverá ter presente que a ideia de sustentabilidade

econômica não pode ser separada da necessidade de sustentabilidade social e ambiental.

No que concerne às estratégias para um novo estilo de desenvolvimento, a transição para este novo estilo de desenvolvimento pressupõe estratégias bem definidas de transformação de setores produtivos essenciais para a economia e o bem-estar da sociedade.

A atual crise econômica e ambiental em que a maioria dos países se encontra, praticamente, os países do Terceiro Mundo, pode ser atribuída a desequilíbrios resultantes de um modelo de desenvolvimento, baseado em processos produtivos extensivos, em recursos naturais e energia fóssil, percebidos como muito abundantes e, sobretudo, na crença de que os “bens livres” da natureza, tais como o ar, as águas e, até mesmo, as florestas, são infinitos, podendo receber qualquer quantidade de resíduos, lixo, gases poluentes, etc., gerados por sociedades consumistas e perdulárias de recursos naturais.

Nesse modelo que ora se esgota, a abundância de recursos naturais renováveis e não renováveis, sob a forma de solos agricultáveis, florestas, minérios, evidentemente, representa um ponto positivo para o desenvolvimento do País.

No entanto, sob essa ótica perdemos facilmente de vista a existência de valores humanos e culturais, bem como de recursos biológicos e ecológicos extremamente diversificados. Os recursos humanos passam a ser, antes de tudo, apreciados como força de trabalho e, não, como finalidade incondicional do desenvolvimento. Quanto aos recursos biológicos e ecológicos, que particularmente notabilizam o Brasil, constatamos, desde a colonização, até os dias de hoje, a sua destruição e degradação, pura e simplesmente, para dar lugar à expansão de uma agricultura ineficiente.

A perspectiva de escassez de recursos naturais e a emergência de problemas ambientais, em nível global, resultantes do crescimento populacional e da distribuição desigual da riqueza entre os países e, mesmo entre as classes sociais de um mesmo país, vêm condicionando a reflexão em busca de alternativas de desenvolvimento sustentáveis.

O avanço científico e tecnológico ocorrido nas últimas décadas, além de possibilitar um entendimento abrangente dos processos ecológicos da biosfera e, oferecer técnicas de monitorização das mudanças globais nesses processos, aponta, também, no sentido de novos processos produtivos, quantitativamente menos dependentes de energia e matérias-primas de novas fontes de energia, de novos

materiais e, especialmente, de uma inusitada valorização dos recursos biológicos, como base para o desenvolvimento da biotecnologia, em seu sentido mais amplo, criando novas perspectivas para a agricultura, as indústrias e a medicina.

O denominador comum dessa transformação pode ser identificado na mudança de ênfase da matéria e da energia para a informação, na quantidade para a qualidade. Em outras palavras, a produção econômica que se delinea internacionalmente é muito intensiva em conhecimentos científicos e tecnológicos, em detrimento dos recursos naturais de “per se”.

Essa tendência significa, sobretudo, a valorização do ser humano, no que ele tem de mais nobre, sua inteligência e criatividade. Isso esclarece o fato de países praticamente destituídos de recursos naturais, como a Suíça ou o Japão, apresentarem elevado grau de desenvolvimento econômico e social. A educação, portanto, é crucial atingirmos um novo estilo de desenvolvimento. (ONU, 1992; PONTES, 2022).

8. POTENCIAL, LIMITES E OPORTUNIDADES DO DESENVOLVIMENTO, A PARTIR DA BIODIVERSIDADE

Os programas de melhoramento de plantas e animais desenvolvidos no mundo todo têm como objetivo principal, sendo o único a obtenção de variedades mais produtivas e de qualidade superior, sem a necessária preocupação em evitarmos a perda de material genético. As novas variedades produzidas, confirmadas suas qualidades superiores, são rapidamente difundidas, substituindo com vantagens imediatas, as raças locais, de maior variedade genética, embora com menor produtividade relativa, cultivadas ou criadas dentro do sistema tradicional de produção agrícola.

Esse processo tem levado a um paradoxo: a introdução de novos cultivos e raças, com as novas práticas de cultivo e manejo daí decorrentes, resultando em uma perda da diversidade genética, que é a matéria-prima fundamental para a continuidade desses mesmos trabalhos de melhoramento genético.

Principalmente nos países em desenvolvimento, depositários naturais da maior parte da variabilidade genética da Terra, outros fatores têm contribuído para essa acentuada perda da diversidade biológica. As alterações no padrão de uso do solo e políticas de urbanização, a erosão do solo e a desertificação, bem como a expansão desordenada da fronteira agrícola, tem resultado na destruição de habitats

de incontáveis espécies animais, vegetais e de microorganismos. Essas perdas decorrem, na maioria das vezes, antes mesmo que essas espécies tenham sido estudadas.

Na tentativa de reverter esse quadro, vários países têm procurado desenvolver sistemas de preservação da diversidade biológica, utilizando-se de diferentes enfoques, como por exemplo, a preservação “in situ”, por intermédio de reservas biológicas e outras unidades de conservação, ou a preservação “ex-situ”, por meio de bancos ativos de germoplasma ou de técnicas como a criopreservação.

Entretanto, a conservação da biodiversidade não se justifica em si mesma. O objetivo explícito dos organismos internacionais que têm se preocupado com a matéria, é no sentido de que seja preservada a maior diversidade genética possível, dentro das espécies de valor socioeconômico significativo ou potencialmente significativo, sejam como as informações sobre ele estejam disponíveis, tanto para as gerações presentes, como futuras.

Mais recentemente, no entanto, têm sido discutidas implicações econômicas, sociais e políticas que o controle sobre esses recursos genéticos pode representar. Desenvolvimentos observados na área da biotecnologia e a evolução das leis internacionais sobre a propriedade intelectual, têm propiciado um novo pano de fundo à discussão sobre o controle dos recursos genéticos.

A caracterização, identificação e descrição de materiais genéticos, com precisão sem precedentes e, o grau de uniformidade conseguido para sua reprodução, através, por exemplo, da clonagem, vêm permitir a apreciação das leis de patentes aos produtos biológicos, à semelhança das máquinas e equipamentos.

A internacionalização das legislações sobre propriedade industrial, aplicadas aos “produtos biológicos”, conforme observado nos Estados Unidos, deverá permitir aos países mais avançados, que possuem uma vantagem indiscutível em relação aos países em desenvolvimento, no que se refere às técnicas de utilização de recursos genéticos, a possibilidade de se apropriarem de uma maneira legal daqueles recursos.

Sabemos, hoje, que o acesso à informação sobre matéria genética e a possibilidade do seu uso, através do domínio das técnicas de manipulação, é que representam o verdadeiro controle sobre os recursos genéticos. Portanto, qualquer lei sobre propriedade intelectual aplicada à essa área, deverá, pelo menos, a curto prazo, beneficiar aqueles países onde as técnicas de utilização de recursos genéticos estão mais avançadas.

Essas são as questões fundamentais, para as quais o País não se encontra devidamente preparado. Para que o Brasil, considerado internacionalmente, como um país de mega diversidade biológica, possa tirar proveito dessa condição, incorporando essas novas tendências tecnológicas na construção de um novo estilo de desenvolvimento, diversidade biológica, se faz necessário ações mais participativa da sociedade, habilitando o país a tomar uma posição mais proeminente nas discussões internacionais sobre a matéria (ONU, 1992; PONTES, 2022).

9. O FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O modelo de desenvolvimento econômico no pós-guerra foi caracterizado por processos acelerados de industrialização e urbanização; intensificação energética das atividades produtivas e de consumo, baseada nos hidrocarbonetos e na hidroeletricidade; crescimento agropecuário, baseado na expansão contínua da fronteira e na intensificação do uso de insumos “modernos”, em especial, dos defensivos agrícolas inorgânicos.

Esse modelo mostrou-se incapaz de solucionar problemas sociais básicos e, a partir da década de 1980, defrontou-se com uma crise fiscal que se evidenciou na questão da dívida externa, na ameaça perene de hiperinflação e na própria desorganização do setor público. O modelo caracterizou-se, também, pelo uso ineficiente dos bens e serviços ambientais que se evidencia, tanto na expansão do setor formal da economia, como nas atividades informais que acabaram por recorrer às formas não sustentáveis de exploração da base ambiental.

As políticas de ajustamento implementadas durante a década de 1980, fracassaram nos objetivos de estabilizar a inflação, reequilibrar a balança de pagamentos e retomar o crescimento econômico. Em consequência, as questões sociais se agravaram, resultando em pressões ainda maiores sobre a base de recursos ambientais e naturais. Parte dessas pressões resultou das próprias políticas econômicas, formuladas sem preocupação ambiental ou implementadas de forma ineficaz. Exemplos contundentes são as políticas de desenvolvimento regional da Amazônia, de saneamento público e de desenvolvimento da agropecuária.

A atuação recente das políticas ambientais tem procurado coibir e racionalizar essas pressões ambientais, com base em extenso aparato legal. Os êxitos, através de ações normativas e corretivas são expressivos em várias frentes. Essas ações, para serem efetivas, porém, necessitarão de inserir as variáveis ambientais na

formulação e implementação das políticas setoriais e macroeconômicas. Devido a isso, aumentam as atividades reguladoras ambientais que enfrentam sérias restrições financeiras. Além disso, a atuação descentralizada da gestão ambiental entre os governos federal e estadual.

Mesmo no caso dos estudos mais atuantes, as penalidades pecuniárias impostas pelos órgãos ambientais não têm sido fonte expressiva de recursos, seja pela inviabilidade de expandir a atuação desses órgãos, para demora judicial, ou mesmo, devido ao baixo valor destas penalidades. Além disso, na maioria dos casos, estes recursos são canalizados para o Tesouro e, não, para os órgãos ambientais. Os recursos externos, também, sofrem problemas para sua efetivação, na medida em que os governos não encontram recursos suficientes para a contrapartida nacional.

Para contornar as restrições financeiras do setor ambiental, recomendamos, portanto, o uso de mecanismos de mercado – taxas e tarifas – como instrumentos complementares aplicados, segundo o princípio do poluidor-pagador, possibilitando que o setor ambiental contasse com receitas fiscais e tarifárias para suas despesas de gestão.

Além disso, ao internalizar os custos ambientais nos custos privados de produção e consumo, via taxas e tarifas, o controle ambiental se realiza a custos mais baixos, com a maior eficiência, induzindo mudanças tecnológicas, no sentido de processos produtivos e, de consumos menos intensivos em bens e serviços ambientais. Em termos de equidade, o uso de taxas e tarifas permite que a cobrança venha a ter maior incidência sobre as classes de renda mais alta, evitando assim, acentuar as distorções sociais.

Independente do potencial de receitas desses mecanismos de mercado, contudo, recursos de curto prazo se farão necessários para os investimentos urgentes na área de preservação ambiental, os exigidos para implantação de tal sistema e, principalmente, os relativos à transferência e desenvolvimento de tecnologias poupadoras de bens e serviços ambientais.

Neste sentido, o aporte de recursos externos é essencial. Na expectativa de que os protocolos e acordos sobre questões globais enfrentem sérios problemas, no que tange a responsabilidades e compensações, faz sentido iniciar ações para reclamar compensações diretas ao País, via taxas mundiais sobre energia ou emissões de gases de “efeito estufa”, em troca de medidas definitivas de controle e preservação das florestas tropicais brasileiras e, de criação de oportunidades de geração de renda e de desenvolvimento econômico, com equilíbrio ecológico e social.

Da mesma forma, os empréstimos de agências internacionais e de governos, continuarão essenciais para a implementação de projetos ambientais, como também, de projetos de desenvolvimento. Para estes últimos, as condicionalidades ambientais têm restringido o volume de recursos disponíveis. Na medida em que a determinação econômica, tanto das perdas de bem-estar, por decorrência de custos ambientais, impostas por estes projetos, como dos ganhos de bem-estar devidos ao aumento do produto gerado pelo projeto, é geralmente, imprecisa, então, estas condicionalidades, devendo ser cuidadosamente estabelecidas em conjunto com o País recipiente destes recursos. Caso contrário, comprometeremos o crescimento da renda que, em última instância, é o determinante maior dos problemas ambientais brasileiros.

As conversões de dívida externa para projetos ambientais podem se tornar fontes de financiamento adicionais para os órgãos ambientais e organizações não governamentais. Entretanto, o impacto inflacionário resultante de conversões de grande vulto, impede que se tornem soluções expressivas.

Em suma, o desenvolvimento da economia brasileira encontra sérias restrições financeiras para crescer e para implantar medidas de controle ambiental corretivas ou preventivas. No sentido de minimizar o confronto entre crescimento e preservação ambiental, devemos estimular o uso de instrumentos de política mais eficientes, em termos alocativos e de equidade, como taxas e tarifas.

Adicionalmente, as receitas fiscais e tarifárias resultantes permitiriam que os órgãos ambientais fossem fortalecidos financeiramente e institucionalmente. Ao mesmo tempo, ações junto aos organismos internacionais e governos de países desenvolvidos devem ser estimuladas, no sentido de compensar a economia brasileira por restrições ao seu crescimento, em decorrência da manutenção dos serviços ambientais ofertados à sociedade mundial para preservação das florestas tropicais brasileiras (ONU, 1992; PONTES, 2022).

10. EM BUSCA DE UM NOVO MODELO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL

No final do século XX, a sociedade brasileira se caracteriza como uma sociedade em mudança. Esta é uma época de grandes questionamentos, tanto em função da própria evolução social, econômica e cultural do País, como também, da emergência de novos valores em níveis globais.

A crise macroeconômica demonstrou o esgotamento do modelo do desenvolvimento adotado, nas últimas quatro décadas e, a necessidade de busca de novos paradigmas, em que a sustentabilidade do crescimento econômico possa ser assegurada.

A grande dívida social acumulada pelo País demonstrou a urgência de se buscarem novas formas de desenvolvimento que assegurem o seu resgate, reduzindo as desigualdades regionais e sociais e, de se incorporar a dimensão ambiental, como uma componente principal do processo de desenvolvimento.

Tudo isso provoca a necessidade de redefinição de um novo paradigma de desenvolvimento, em que a sustentabilidade econômica, social e ambiental, seja uma exigência, tanto no nível microeconômico de intervenções específicas, como no âmbito mais amplo das políticas globais e macroeconômicas.

O Brasil dispõe das condições básicas, em termos de preparação da sociedade, para a redefinição de um novo paradigma de desenvolvimento. Obviamente, não são condições acabadas, mas, um processo social em que, de um lado, a sociedade se torna mais consciente dos problemas acarretados por um modelo de desenvolvimento desequilibrado – tanto em termos econômicos, como sociais e ambientais – e, de outro, a mesma sociedade passa a ser mais participante e mais exigente, quanto à qualidade do desenvolvimento que o País deve perseguir.

É crescente a preocupação com os problemas sociais e ambientais. Esse fenômeno, tanto notamos nas pesquisas gerais de opinião pública, como especialmente, na crescente participação de organizações não governamentais ligadas ao assunto. Por outro lado, a sociedade se organiza, aumentando o esforço de participação em diversas formas de associação, embora um longo caminho ainda esteja por percorrer. O registro do processo é um indicador importante de que um amplo movimento social existe, que exige participação e que se transforma numa condição importante para a consolidação da democracia brasileira.

Esse processo aponta na direção do fortalecimento da Federação, com equilibrada divisão de poderes entre União, Estados e Municípios e, com a descentralização de decisões, especialmente, naqueles assuntos que afetam diretamente as populações. Aponta também, na direção de melhoria da qualidade política e de realização da cidadania, condições básicas para um novo paradigma de desenvolvimento.

Grandes desafios, entretanto, ainda precisam ser superados para a sociedade brasileira, no contexto de um novo modelo de desenvolvimento sustentável. O maior deles refere-se à superação da pobreza absoluta e à redução das desigualdades sociais, com o atendimento, pelo menos, das necessidades básicas das populações pobres. Alguns grupos mais vulneráveis exigem maior atenção, entre estes, as mulheres e as crianças. Outros desafios se relacionam com a questão das desigualdades regionais e com a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. Uma questão específica é a necessidade de tornar a população mais resistente aos fenômenos adversos da natureza, especificamente, àqueles cujos estudos são magníficos pela ação antrópica – como as cheias e as secas.

Um novo paradigma de desenvolvimento deve ter como requisito básico, a sustentabilidade em todas as suas dimensões: econômica, social, ambiental. O que isso significa? O estilo de desenvolvimento atual, que provocou desequilíbrios econômicos e sociais e, utilizou de forma perdulária, os recursos do meio ambiente, precisando ser substituído. Uma verdadeira revolução econômica, tecnológica e cultural se torna necessária. Essa revolução passa pela reconversão do processo de industrialização, pela redefinição do modelo de desenvolvimento agrícola e, pela busca de novos caminhos, como a biodiversidade e as novas formas de energia ambientalmente mais limpas.

A questão da incorporação de tecnologias sustentáveis, se coloca como uma questão fundamental, tanto em nível de desenvolvimento nacional, como também, em nível de relacionamento internacional do País. Como viabilizar a implantação de um novo estilo de desenvolvimento? A capacidade de poupança do País encontra-se comprometida, em função do desequilíbrio macroeconômico.

Recuperar a capacidade nacional de investir é uma condição essencial para a retomada do desenvolvimento. Isso exige o equacionamento da dívida externa e o ajuste interno da economia, para que a taxa de poupança interna se recupere e os agentes econômicos possam dispor de adequado horizonte de planejamento com regras estáveis.

O apoio externo é fundamental. Novos mecanismos precisam ser viabilizados para a transferência de recursos e de tecnologias entre países industrializados e países em desenvolvimento. Além dos mecanismos tradicionais, como os financiamentos de organismos internacionais, outros baseados em compromissos de

introdução de tecnologias não poluentes, deveriam ser desenvolvidos e implementados.

A ideia de um imposto internacional sobre emissões de carbonos, ou de montagem de um sistema de “permissões de emissões” negociáveis, com base num compromisso global de redução de emissões de gases para a atmosfera, poderia se constituir, ao mesmo tempo, em freio para a poluição atmosférica e, em fonte de recursos para introdução e transferência de tecnologias sustentáveis.

Nenhum apoio externo substitui o esforço interno de recuperar a capacidade de investir e, sobretudo, aumentar e melhorar a qualidade dos recursos humanos. A formação de recursos humanos, tanto em termos abrangentes, começando pela universalização, a curto prazo da educação básica, como em termos específicos, com o desenvolvimento de um novo ensino de desenvolvimento duradouro (ONU, 1992; PONTES, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devemos ressaltar que os estudos, até agora, levados a termo, remetem-se ao período da última década do século XX. Todavia, já completamos duas décadas referentes ao século XXI e, no transcorrer deste tempo, muitos aspectos da realidade se transformaram, além do avanço significativo de novos conhecimentos, bem como a ampliação da ciência e de tecnologias inovadoras.

Desta forma, ponderamos que, tivemos que efetuar pesquisas de campo, na região norte do País, em 2019, além de consultas bibliográficas, relativas aos conteúdos que se apresentaram após 1992, no decurso do início do século XXI, visando atualizar o trabalho em questão.

Observamos que a pobreza, a fome e a desigualdade social foram contempladas por algumas prefeituras da região norte, por certas organizações não governamentais e pelas missões das igrejas protestantes, evangélicas e católicas, tendo em vista o posicionamento dos pastores e sacerdotes das missões que são dedicados às obras sociais que contemplam a pobreza, a fome e a desigualdade social existentes, conforme já foi dito, na Amazônia brasileira, tendo em vista que estas dedicações se fazem presentes nas formações humanísticas dos aludidos religiosos.

Além dos problemas supracitados, convém lembrar os incêndios florestais criminosos e o trabalho escravo, os quais vêm sendo identificados por grupos

constituídos pela Polícia Rodoviária Federal, Polícia Federal, Ministério Público e Ministério do Trabalho, não só em Rondônia, como nos demais Estados da Federação brasileira.

O conceito de desenvolvimento sustentável, munido da ideia de conciliar a economia e as aspirações humanas com a sustentabilidade, irradiou-se pelo mundo, após 1987, com o relatório “Nosso Futuro Comum”. Ocorre que, desde então, nenhum avanço ambiental vislumbrou-se, muito ao contrário. A divulgação de que estamos na vivência de uma crise ambiental pela ultrapassagem da pegada ecológica do planeta é o que se propaga nos documentos científicos contemporâneos.

Assim, o nosso objetivo é analisar criticamente os pressupostos do desenvolvimento sustentável. Rogamos, então, por um novo paradigma que respeite a sustentabilidade do planeta. A metodologia de pesquisa utilizada é a exploratória qualitativa, baseada na revisão de literatura e, também, nos documentos científicos ambientais recentes. A importância do escrito se dá para cientistas como um todo, eis que vivermos num ambiente ecologicamente equilibrado, é qualidade de vida de todos os seres humanos.

Todavia, ressaltamos quanto ao trabalho em questão, certos aspectos que foram discutidos no atual artigo que dizem respeito ao ecossistema amazônico. Lembramos, além das questões inerentes ao efeito estufa, outras atividades, declaradamente ilegais, que são evidenciadas na Amazônia brasileira - a pesca e a caça ilegais, bem como outras atividades ilegais, tais como: a ilegalidade referente aos grileiros, garimpeiros e madeireiros que extraem, indevidamente, as madeiras de lei da Amazônia.

Além disso, há que ponderamos sobre a poluição dos rios, a ausência de saneamento básico, principalmente, do esgotamento sanitário, a inadequada deposição do lixo que se apresentam, significativamente, na região Amazônica, prejudicando os que ali habitam, além dos prejuízos acarretados à natureza, propriamente dita.

Expressamos, também, a ilegalidade, no que tange as terras quilombolas, bem como as terras indígenas. A ocupação indevida, sobretudo, das terras indígenas vem acarretando a predação da natureza, principalmente, no que tange aos recursos minerais e a destruição da flora, de natureza florestal, existente em tais áreas indígenas.

Há, um exemplo marcante, nesta vertente, representada pelas terras dos Yanomami, indígenas situados no extremo norte do Brasil. Os garimpeiros

ingressaram, ilegitimamente, nestas terras e, ali estão garimpando recursos minerais, sobretudo, o ouro que, posteriormente, é exportado, ilicitamente, para o exterior e, os lucros dessa exportação, revertem em proveito dos criminosos que atuam nessas terras, sem que haja qualquer fiscalização que diminua as suas ações indevidas e criminosas.

Esclarecemos ainda, a devastação da natureza para a ocupação do agronegócio agropecuário, o qual tem tido grande expansão, na região Amazônica, no curso dos últimos anos. Nessa vertente, ponderamos sobre a famosa rodovia que liga Manaus à Porto Velho (Rondônia), a qual expandiu em suas margens, entrando pelo interior das terras que a marginam, resultando numa devastação significativa da natureza e, principalmente, da floresta tropical, bem como sua fauna, que ali existia em grandes extensões, fortalecendo a pluviosidade devida, cujas consequências chegavam, até mesmo, à região do Brasil de Sudeste e do Brasil Sul. Portanto, essa pluviosidade era bem maior do que aquela que cai, presentemente, nas duas aludidas regiões meridionais do Brasil.

A rodovia implantada no período de vigência do Estado Militar, não somente acarretou uma grande devastação das áreas florestadas das suas proximidades, mas, através desta mesma rodovia, circulam as atividades comerciais decorrentes do agronegócio, o que fez com que o atual Governo Federal esteja, sumamente, interessado na pavimentação completa da aludida rodovia, aumentando, ainda mais relevantemente, a degradação da natureza e a derrubada da floresta que ai existia, com a saída da fauna ali residente para outras regiões ou, então, algumas espécies desta fauna foram extintas pela destruição do seu habitat natural.

Assim sendo, são os índios os maiores prejudicados. Salientar que, tais invasões das terras indígenas dão, ainda, maior margem ao Governo Federal que, não está proporcionando a devida demarcação das terras indígenas, significando, por conseguinte, que os prejuízos dos índios são ainda mais relevantes. Assinalamos, também, a total ausência de segurança, bem como os tráficos ilegais de drogas e de armas, na fronteira com o Peru e a Colômbia.

Foi, igualmente, necessário efetuar várias ponderações sobre os desafios e os problemas enfrentados pelo desenvolvimento sustentável, em uma economia capitalista que evidencia, em caráter majoritário, a obtenção do lucro e a rentabilidade do capital.

Finalmente, concluímos que, em face dos desafios apresentados pelo ecossistema amazônico, tornase imprescindível, a formulação de várias políticas

públicas, a saber: sociais, econômicas, políticas e ambientais, com o propósito de pretendermos atenuar os grandes problemas que ora vigoram na Amazônia brasileira (PONTES, 2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. (1989). Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: Questões de escala e método. *Estudos Avançados*, 3(5) p. 4-20. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci-arttext&pid=so103-40141989000100002&ing-em&mrm-isso>. Acesso em: jan. 2021.
- _____. (1996). *Amazônia: do Discurso à Práxis*. São Paulo: Edusp.
- _____. (2002). Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, 16(45), p. 7-30.
- _____. (2010). Zoneamento fisiográfico e ecológico do espaço total da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, 24(68), p. 15-24.
- ACSELRAD, Henri e LEROY, Jean P. (1999). Novas premissas da sustentabilidade democrática. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, (1).
- ALMEIDA, A. W. B. de. (2019). *Antropologia da Amazônia: dissonância e desafios à institucionalização*. Manaus: PNCSA/UEA.
- ALMEIDA, A. W. B. de; FARIAS JR., E. A. (Orgs.). (2013). *Povos e comunidades tradicionais*: Nova Cartografia Social. Manaus: UEA Edições.
- ARAÚJO, R.; VIEIRA, I. C. G. (2019). Deforestation and the ideologies of the frontier expansion: The Case of Criticism of the Brazilian Amazon Monitoring Program. *Sustentabilidade em Debate*, 10(3), p. 354-78.
- BAKWIN, P. S. et al. (1990a). Emission of Nitric Oxide (NO) from Tropical Forest Soils and Exchange of NO between the Forest Canopy and Atmospheric Boundary Layers. *Journal of Geophysical Research*, 95(D10) [s.n.t.].
- _____. (1990b). Measurements of Reactive Nitrogen Oxides (NO_y) Within and Above a Tropical Forest Canopy in the Wet Season. *Journal of Geophysical Research*, 95(D10) [s.n.t.].
- BARACHO, Hertha Urquiza; FAUVRELLE, Thiago A. (2012). *Desenvolvimento Econômico: o conceito Histórico na Constituição Brasileira*. Texto presente na Bandeira Nacional desde a sua adoção em 1889. Resume o mote do positivismo "L'amour pour principe, l'ordre pour base et le progrès pour but", ideologia largamente difundida quando da proclamação da República Brasileira.
- BARBOSA, G. S. (jan/jun. 2008) *O Desafio do desenvolvimento*

- sustentável. Revista Visões, 4ª Edição, 1(4).
- BECKER, B. (2004). Amazônia: Geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond.
- _____. (2005). Geopolítica da Amazônia. Estudos Avançados, 19(53), p. 71-86.
- BERLINCK, M. T.; COHEN, Y. (1970). Desenvolvimento Econômico, Crescimento Econômico e Modernização na Cidade de São Paulo. R. Adm. Emp., Rio de Janeiro, 10 (I): 45/64, Jan. Mar.
- BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. (coord.). (2000). Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti.
- BOBIN, J.-L. et al. (2001). L'énergie Dans le Monde: Bilan et perspectives. EDP Sciences, p. 93 [s.n.t.].
- BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. (2006). Conceito Histórico de Desenvolvimento Econômico. Trabalho originalmente preparado para o curso de desenvolvimento econômico na Fundação Getúlio Vargas. Versão de 02 de março de 2006.
- _____. (2008). Desenvolvimento Econômico e Revolução Capitalista. Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas - FGV-EESP. Texto para discussão 170. São Paulo. set.
- CANEPA, Carla. (2007). Cidades Sustentáveis: o município como locus da sustentabilidade. São Paulo: Editora RCS.
- CASTRO, E. M. R. (2017). Territórios em transformação na Amazônia. Belém: Editora do NAEA/UFPA.
- CAVALCANTE, M. M. A. (2020b) Planejamento e gestão do território na Amazônia. Porto Velho: Edufro.
- CAVALCANTE, M. M. A. et al. (2020a). Amazônia: explorando o Baixo Rio Branco-Roraima/Amazonas. Revista do Departamento de Geografia, v. 40, p. 203-17.
- CAVALCANTE, M. M. A.; HERRERA, J. A. (Orgs.). (2017). Hidrelétricas na Amazônia: interpretações geográficas sobre as usinas do Madeira e Xingu. Belém: GAPTA/UFPA.
- CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1988). Nosso Futuro Comum. (1991). 2ª ed. Tradução de our common future. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- COSTA, Achyles Barcelos da. (2006). O desenvolvimento econômico na visão de Joseph Schumpeter. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Instituto Humanitas - Unisinos. São Leopoldo/RS-Brasil.
- COSTA, W. M. (2007). Tendências recentes na Amazônia: os sistemas produtivos emergentes. In: BECKER, B; ALVES, D.; COSTA, W. M. da. (Orgs.). Dimensões humanas da biosfera – Atmosfera na Amazônia. São Paulo: Edusp, p. 81-112.
- COVEY, K. et al. (2021). Carbon and Beyond: the biogeochemistry of climate in a rapidly changing Amazon. Frontiers in forests and global change, v. 4. DOI=10.3389/ffgc.2021.618401.

- EHRlich, A. (1992). Contribuições da Agricultura para o Aquecimento Global. In: LEGGET, J. (Ed.). Aquecimento global – O relatório do Greenpeace. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, p. 372391.
- FARIA, I. F. (2012). Ecoturismo Indígena: Território, Sustentabilidade, Multiculturalismo. São Paulo: Annablume.
- FEARNSIDE, P. M. (2019). Represas Hidroelétricas en la Amazonía Brasileña: Impactos Ambientales y Sociales. Revista de Estudios Brasileños, v. 6, p. 123-38.
- FONSECA, A. et al. (2020). Boletim do Desmatamento da Amazônia Legal (Dezembro, 2020). SAD (p. 1). Belém: Imazon.
- FREITAS, M. A. B. et al. (2015). Floristic Impoverishment of Amazonian Floodplain Forests Managed for Açai Fruit Production. For. Col. Manag, v. 351, p. 20-6.
- FUNG I (1992). A Toy Model for Estimating N₂O Emissions from Natural Soils. In: OJIMA, D. (Ed.). Modeling the Earth System. Boulder (Colorado), Office for Interdisciplinary Earth Studies, p. 239262.
- GALVÃO, Antônio Carlos F. (2004). Política de Desenvolvimento regional e inovação: A experiência da União Europeia. Rio de Janeiro: Garamond.
- GOREAU, T. J. & MELLO, W. Z. (1988). Tropical Deforestation: Some Effects on Atmospheric Chemistry. *Ambio*, 17(4), [s.n.t.].
- HAUCK, R. D. (1980). Atmospheric nitrogen chemistry, nitrification, denitrification, and their Interrelationships. In: HUTZINGER, O. (Ed.). The Natural Environment and the Biogeochemical Cycles, vol. 1D, p. 105-125. Berlin/New York, Springer.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Queimadas. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/porta-static/estatisticas-estados/>>. Acesso em: jan.2021.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE – PRODES - Desmatamento. Disponível em:<<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/amazon/increments>>. Acesso em: mar. 2021.
- KAPLAN, W. et al. (1983). Production of nitrous oxide and consumption of methane by forest soils. *Geophysical Research Letters*, 10(12).
- _____. (1988). Emission of NO and deposition of O₃, in a tropical forest system. *Journal of Geophysical Research*, 93(D2).
- KELLER, W. & VELDKAMP, E. (1995). Nitrogen oxide emissions from fertilized tropical agriculture. WMO-IGAC Conference on the Measurement and Assessment of Atmospheric Composition Change. Beijing (China), p. 89.
- KELLER, W. et al. (1983). Production of Nitrous Oxide and Consumption of Methane by Forest Soils. *Geophysical Research Letters*, 10(12), p. 1156-1159.
- LASHOF, D. A. & AHUJA, D. R. (1990). Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming. *Nature*; Vol. 344, [s.n.t.].
- LEEMANS, R. (1990). Possible changes in natural vegetation patterns due to a global warming. Laxenberg (Áustria), Int. Inst. for Appl. Syst. Anal. [Work. Pap. WP-41].

- LEGGETT, J. (1992). A natureza da Ameaça do Efeito Estufa. In: LEGGETT, J. Aquecimento global – O relatório do Greenpeace. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, p. 32.
- LOGAN, J. A. (1983). Nitrogen Oxides in the Troposphere: Global and Regional Budgets. *Journal of Geophysical Research*, 88(C15).
- LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. (2018). Amazon Tipping Point. *Science Advances*, 4:eaat2340.
- _____. (2019). Amazon Tipping Point: Last Chance for Action. *Science Advances*, v. 5, p. eaba 2949.
- LUIZÃO, F. et al. (1989). Nitrous Oxide Flux Following Tropical Land Clearing. *Global Biogeochemical*, 3(3) [s.n.t.].
- MARQUES FILHO, A. O. (jul./1991). Bilan Energetique D'une Foret Equatoriale Modelisation Mathematique. Paris/Grignon, Institut National Agronomique [Tese de Doutorado].
- MARQUES, J.; SANTOS, J. M.; SALATI, E. (1978) Considerações sobre os Ventos na Região Amazônica. *Acta Amazonica*, 8(1), p. 110-13.
- MATTOS, R. A.; ROVELLA, S. B. C. (2009). Do crescimento econômico ao Desenvolvimento Sustentável: Conceitos em evolução. Centro Universitário e das Faculdades OPET. Curitiba. Disponível em: <[http://emww.w.opet.com.br/faculda de/revista-cc-adm/pdf/n3/DO-CRESCIMENTO-ECONOMICO-AODESENVOLVIMENTO-SUSTENTAVEL-CONCEITOS-EM-EVOLUCAO.pdf](http://emww.w.opet.com.br/faculda%20de/revista-cc-adm/pdf/n3/DO-CRESCIMENTO-ECONOMICO-AODESENVOLVIMENTO-SUSTENTAVEL-CONCEITOS-EM-EVOLUCAO.pdf)> Acesso em: 15 mai. 2019.
- MELLO-THÉRY, N. A. de. (2011). Território e Gestão Ambiental na Amazônia: Terras Públicas e os Dilemas do Estado. São Paulo: Fapesp; Annablume.
- MENDES, C. (1990). A Luta dos Povos da Floresta. *Terra Livre*, v. 7, p. 9-22.
- MIKHAILOVA, Irina. (2004) Sustentabilidade: Evolução dos Conceitos Teóricos e os Problemas da Mensuração Prática. *Revista Economia e Desenvolvimento*, (16).
- MORETTO, Cleide Fátima; GIACCHINI, Jussara. (2003). Do surgimento da Teoria do Desenvolvimento a Concepção de Sustentabilidade: Velhos e Novos Enfoques Rumo ao Desenvolvimento Sustentável. MESA 1: Teoria Econômica e Meio Ambiente: Meio Ambiente na Teoria Econômica. São Paulo.
- NOBRE, C. A. (2019). To Save Brazil? S Rainforest, Boost its Science. *Nature*, v. 574, p. 455.
- OLIVEIRA, A. U. de. (2016). A Fronteira Amazônica Matogrossense: Grilagem, Corrupção e Violência. São Paulo: landé Editorial. Disponível em: <<http://agraria.fflch.ups.br/sites/agraria.fflch.br/files/A%20FRON-TEIRA%20AMAZ%20NICANICA%20MATO%20GR OSSENSE.pdf>>. Acesso em: jan.2021.
- _____. (2020). A Grilagem de Terras na Formação Territorial Brasileira. São Paulo: FFLCH/USP. Disponível em: <<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/581/517/1969-1>>. Acesso em: jan.2021.
- OLIVEIRA, Gilson Batista. (2002.) Uma discussão sobre o desenvolvimento. *Revista da FAE, Curitiba*, 5(2).

ONU (Organização das Nações Unidas). (1992). Documento Preliminar que consolida os subsídios técnicos para a elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento.

PIMENTEL, M. A. S.; RIBEIRO, W. C. (2016). Populações Tradicionais e Conflitos em Áreas Protegidas. GEOUSP: Espaço e Tempo, 20(2), p. 224-237.

PLOEG, S. W. (1980). Basic concepts of ecology. In: HUNTZINGER, OP. (ed.). The natural environment and the biogeochemical cycles. Vol. 1B. New York, Springer, p. 217-223.

PONTES, B. M. S. Atualização dos dados referentes aos diferentes itens do artigo intitulado: "O Ecossistema Amazônico e o Efeito Estufa", mediante pesquisas de campo, realizadas na região Norte do país. Manaus, 2019.

PORTO-GONÇALVES, C. W. (2001). Amazônia, Amazônias. São Paulo: Contexto.

_____. (2017). Amazônia: encruzilhada civilizatória, tensões territoriais em curso. Rio de Janeiro: Consequência.

PRICE, C. et al. (1997). Constraints from the global atmospheric electric circuit. Journal of Geophysical Research, 102(D5). [s.n.t.].

QUEIROZ, Júlia Melo. (2011). Desenvolvimento Econômico, Inovação e Meio Ambiente: A busca por uma convergência no debate. Cadernos do Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 6(9).

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. (1999). Flora da Reserva Ducke – Guia de

Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-Firme na Amazônia Central. Manaus, Midas/Inpa/DFID, p. 856.

RIBEIRO, W. C. (1992). Diversidade Territorial e Produção do Espaço. Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro, v. 22, p. 383-6.

_____. (2020). Covid-19: Passado, Presente e Futuro. São Paulo: FFLCH/USP. Disponível em: <<http://emwww.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/552/505/1930-1>>. Acesso em: jan.2021.

SALATI, E. (1978). Recycling of Water in the Amazon, Brazil: an isotopic study. Geophysical Recycling. Water Resources Research, 15(5), p. 1250-8.

SALATI, E. et al. (1979). Recycling of water in the Amazon, Brazil: an isotopic study. Geophysical Research. Water Resources Research, 15(5), p. 1250-8.

SALATI, E.; RIBEIRO, M. N. G. (1979). Floresta e Clima. Acta Amazônica, 9(4), p. 15-22.

SANTOS, Elinaldo Leal; et al. (jul. 2012). Desenvolvimento: Um Conceito Multidimensional. Revista Eletrônica do Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade do Contestado - DRd – Desenvolvimento Regional em debate Ano 2, (1).

SCHOR, T.; SANTANA, P. V. (Orgs.). (2015). Dinâmica Urbana na Amazônia Brasileira. Manaus: Valer, v. 2.

SCHULZE, D. & CALDWELL, M. M. (Eds.). (1995). Ecophysiology of Photosynthesis. New York, Springer.

SEN, Amartya Kumar. (2000). Desenvolvimento como liberdade.

Título Original: Development as Freedom. Tradução Laura Teixeira Motta. Revisão técnica Ricardo Doninelli. São Paulo: Companhia de Letra.

SHINDLER, D. W. & BAYLEY, S. E. (1993). The biosphere as an increasing sink for atmospheric carbon: Estimates from increased nitrogen deposition. *Global Biogeochemical Cycles*, 7(4) [s.n.t.].

SHUBART, H. (1998). Ecology and Land use Planning: Is It Possible to Reconcile Man and Nature in Amazonia? In: FREITAS, M.L.D (Coord.) Amazonia Heaven of a New World. Rio de Janeiro, Campus, p. 33-53.

SILVA; et al. (2012). Uma Análise do Programa Bolsa Família e da Pobreza como fator de Exclusão. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP – Brazil – December 5th through 7th).

SILVA, J. da C. (2000). O Rio, a Comunidade e o Viver. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo.

SIMIELLI, Maria Elena. GEOATLAS. São Paulo: Editora Ática, 2011. p. 130.

SODERLUND, R. & ROSSWALL, T. (1980). The nitrogen cycles. In: HUTZINGER, O. (Ed.). The natural environment and the biogeochemical cycles. New York, Springer, p. 61-80.

TALBOT, R. W. et al. (1988). Regional aerosol chemistry of the Amazon basin during the dry season. *Journal of Geophysical Research*, 93(D2). [s.n.t.].

THÉRY, H. (1982). Conquista, Controle e Exploração da Amazônia: Interpretação Geográfica de Quatro Séculos de História. *Revista Geográfica do Instituto de Pesquisa de Geografia e História (OEA)*, México, v. 93, p. 79-81.

TORRES, A. L. & BUCHAN, H. (1988). Tropospheric Nitric Oxide Measurements Over the Amazon Basin. *Journal of Geophysical Research*, 93(D2). [s.n.t.].

TRINDADE JR., S.-C.; MADEIRA, W. V. (2016). Polos, Eixos e Zonas: Cidades e Ordenamento Territorial na Amazônia. PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNTFAP, v. 9, p. 37-54.

TRINDADE JR., S.-C.; TAVARES, M. G. da C. (Orgs.). (2008). Cidades Ribeirinhas na Amazônia: Mudanças e Permanências. Belém: Ed. UFPA.

VEIGA, José Eli da. (2005). Cidades Imaginárias – o Brasil é menos urbano do que se calcula. Campinas: Editora da Unicamp.

YAMULKI, S. et al. (1995). Studies on NO and N₂O fluxes from a wheat field. *Atm. Environ.*, 29(14). [s.n.t.].