

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS E A INTEGRAÇÃO DE  
CONTAS AMBIENTAIS: CONTAS DE ÁREAS FLORESTAIS  
E SEU IMPACTO NA AMAZÔNIA LEGAL**

ISABELLA MIRANDA MEYER

matrícula nº: 114051200

ORIENTADOR(A): Prof. Carlos Eduardo Frickmann Young

ABRIL 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS E A INTEGRAÇÃO DE  
CONTAS AMBIENTAIS: CONTAS DE ÁREAS FLORESTAIS  
E SEU IMPACTO NA AMAZÔNIA LEGAL**

---

ISABELLA MIRANDA MEYER

matrícula nº: 114051200

ORIENTADOR(A): Prof. Carlos Eduardo Frickmann Young

ABRIL 2019

*As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(a) autor(a).*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus pais, Débora e Armando, pelo dom da vida, principalmente, e por nunca terem deixado de me incentivar em minhas escolhas até aqui. Agradeço por serem exemplos nos quais me inspiro diariamente para que eu possa sempre oferecer o melhor de mim em cada compromisso que assumo. A meus irmãos, Ian, Isadora e Milena, agradeço sempre a oportunidade de dividir a vida com vocês e por fazerem me sentir tão amada.

Um agradecimento especial é dedicado ao meu antigo colégio, CAp UERJ. Este foi um lugar no qual me formei como aluna, mas, principalmente, como cidadã. Obrigada à instituição, professores, amigos e funcionários pelas belas lições de cidadania e luta por nossos direitos. Também ao BNDES e os colegas da Área de Comércio Exterior, principalmente Elydia Hirata e Rafael Cayres, pela confiança no meu trabalho, por todo conhecimento transmitido e pela ajuda em minha formação profissional. Foi uma experiência engrandecedora fazer parte de uma instituição que considero tão importante para o país.

À UFRJ e ao Instituto de Economia, agradeço pelos anos investidos na minha formação e por todo o aprendizado que me foi proporcionado, não apenas acadêmico, mas também pessoal. A todos os professores que tive ao longo desses quatro anos, deixo aqui exposta minha imensa gratidão, especialmente ao professor Alexis Saludjan pela oportunidade de ter sido monitora e poder ajudar a transmitir conhecimento.

Deixo aqui também um agradecimento especial a meus amigos e amigas que cresceram comigo e contribuíram pra minha história. Obrigada por estarem presentes nos momentos de alegria, mas, principalmente, agradeço por estarem comigo nos momentos de mais dificuldades. Ao meu namorado, Vinicius, agradeço por todo incentivo e torcida. Obrigada por comemorar minhas vitórias tão intensamente e também por segurar minha mão em tempos de desespero (que não foram poucos), pela parceria sincera e por entender os percalços da graduação em Economia.

Por fim, agradeço ao meu orientador Carlos Eduardo Young por toda ajuda para que o resultado deste trabalho fosse como imaginamos. Agradeço também pela iniciativa de trazer o tema de Economia Verde para dentro do Instituto e por apresenta-lo a nós com tanto fascínio e dedicação. É inspiradora a paixão por um tema tão fundamental para a sociedade como este.

## RESUMO

O presente trabalho tem como tema as Contas Econômicas Ambientais (CEA), com foco nas Contas de Floresta para os municípios dos estados situados na Amazônia Legal Brasileira. O trabalho inicia-se com a discussão sobre os problemas na abordagem das questões ambientais no Sistema de Contas Nacionais, e como as CEA se tornam uma solução para essa questão. Posteriormente propõe-se uma abordagem própria para a criação de contas experimentais de áreas florestais, aplicadas para a região da Amazônia Legal, com o intuito de analisar a perda de cobertura florestal ao longo dos anos. Adicionalmente, são construídas contas associadas de serviços ecossistêmicos para erosão e emissões de carbono. Os resultados mostram que, de forma geral, a proporção de valor adicionado bruto da agropecuária por hectare desmatado tem aumentado ao longo do período analisado (2002-2017), mas que em anos recentes essa trajetória se tornou descendente. Em relação a perda de serviços ecossistêmicos pelo desmatamento, identificou-se que ao longo do período como um todo ocorreram aumentos na emissão de carbono e na erosão potencial por hectare de floresta desmatada, mas que as intensidades de emissão de carbono e erosão se estabilizaram na atual década. Contudo, é fundamental observar que os resultados variam consideravelmente quando são examinados por biomas ou estados específicos. Isso demonstra a importância de um sistema integrado de estatísticas econômicas e ambientais para nortear as trajetórias de desenvolvimento sustentável do Brasil, que é a motivação maior por trás desse trabalho.

**Palavras-chave:** Contas Econômicas Ambientais; Contas Florestais; Contas Experimentais; Amazônia Legal.

## **ABSTRACT**

The Environmental Economic Accounts (CEA) is the main theme of the present study, focusing on the Forest Accounts for the municipalities of the states located in the Brazilian Legal Amazon. The study begins with the discussion of problems in addressing environmental issues in the National Accounts System, and how CEA is a solution to this. Subsequently, it proposes an own approach for the creation of experimental accounts of forest areas, applied to the Legal Amazon region, in order to analyze the loss of forest cover over the years. In addition, associated accounts of ecosystem services for erosion and carbon emissions are built. The results show that, in general, the proportion of gross value added of agriculture and livestock per deforested hectare has increased during the period analyzed (2002-2017), but that in recent years this trajectory became a descendant. Regarding the loss of ecosystem services by deforestation, it was identified that throughout the period as a whole there were increases in carbon emission and potential erosion per hectare of deforested forest, but that carbon emission and erosion intensities stabilized in the current decade. However, it is critical to note that the results vary considerably when examined by specific biomes or states. This demonstrates the importance of an integrated system of economic and environmental statistics to guide Brazil's sustainable development trajectories, which is the major motivation behind this work.

**Keywords:** Environmental Economic Accounts; Forest Accounts; Experimental Accounts; Legal Amazonia.

## SÍMBOLOS, ABREVIATURAS, SIGLAS E CONVENÇÕES

AML	Amazônia Legal
CBS	Instituto Central de Estatística da Holanda
CEA	Contas Econômicas Ambientais
CEAA	Contas Econômicas Ambientais de Água
CEIs	Contas Econômicas Integradas
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i>
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
EEA	Environmental Economic Accounts
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FOB	<i>Free on Boar</i>
FRA	<i>Forest Resources Assessment</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDG	Índice de Desigualdade de Gênero
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHAD	Índice de Desenvolvimento Humano Ajustado à Desigualdade
INPE	Instituto de Pesquisas Espaciais
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
ISFLSF	Instituições sem fins lucrativos a serviço das famílias e do governo
LCCS	<i>Land Cover Classification System</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NAMEA	Matriz de Contas Nacionais incluindo Contas Ambientais
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Produto Interno Líquido
PILAA	Produto Interno Líquido Ambientalmente Ajustado
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SCEA	Sistema de Contas Econômicas Ambientais
SCN	Sistema de Contas Nacionais

SICEA	Sistema Integrado de Contas Econômico-Ambiental
SNA	<i>System of National Accounts</i>
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TRUs	Tabelas de Recursos e Usos
UNEP	<i>United Nations Environmental Program</i>
WAVES	<i>Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services</i>

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Evolução do uso da terra na Amazônia Legal (em %).....	56
Tabela 2 - Evolução do rebanho bovino, em mil animais, por área desmatada, em hectare ....	57
Tabela 3 - Contas Físicas de ativos de cobertura florestal .....	61
Tabela 4 - Contas Físicas de ativos florestal por estado da Amazônia Legal .....	62
Tabela 5 - Perdas de Erosão e Carbono associadas à perda de Cobertura Florestal.....	65
Tabela 6 - Perdas de Erosão e Carbono associadas à perda de Cobertura Florestal por estado da Amazônia Legal.....	83

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ritmo de Desmatamento (%).....	63
Gráfico 2 - Intensidade de Erosão e Carbono na Amazônia Legal .....	66
Gráfico 3 - Intensidade do processo de desmatamento (%) .....	67
Gráfico 4 - Intensidades do processo de desmatamento no Amazonas, Amapá e Rondônia (%) .....	68
Gráfico 5 - Intensidades do processo de desmatamento no Maranhão e Pará (%).....	69
Gráfico 6 - Razão entre variação do valor adicionado da agropecuário e variação do desmatamento .....	71
Gráfico 7 - Intensidade de crescimento do VA bruto da agropecuária e do processo de desmatamento para Acre, Rondônia e Roraima (%) .....	72
Gráfico 8 - Intensidade de crescimento do VA bruto da agropecuária e do processo de desmatamento para Amazonas (%) .....	73

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura esquemática das Contas Nacionais Integradas.....	21
Figura 2 - Disposição dos quadrantes nas Tabelas de Recursos e Usos.....	22
Figura 3 - Exemplo simplificado do conteúdo de uma NAMEA .....	33
Figura 4 - Esquema simplificado SICEA .....	35
Figura 5 - Contas de ativos físicos para cobertura da terra .....	45
Figura 6- Conta de ativos física para florestas .....	48
Figura 9 - Etapas do processo de desmatamento.....	59

# ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I - UMA VISÃO CRÍTICA SOBRE O SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS.....</b>	<b>16</b>
I.1 - SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS .....	16
<i>I.1.1 - Origem das Contas Nacionais.....</i>	16
<i>I.1.2 – Contas Nacionais no Brasil.....</i>	17
<i>I.1.3 - O Conteúdo das Contas Nacionais .....</i>	18
I.2 - AS CRÍTICAS AO SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS .....	23
<b>CAPÍTULO II - A SOLUÇÃO DAS CONTAS AMBIENTAIS. ....</b>	<b>29</b>
II.1 - RECURSOS NATURAIS .....	30
II.2 - CONTAS SATÉLITES .....	31
<i>II.2.1 -NAMEA .....</i>	32
<i>II.2.2 - SICEA.....</i>	33
II.3 - SCEA.....	36
II.4 - CONTAS DE FLORESTAS .....	41
<i>II.4.1 - Contas de Ativos da Terra .....</i>	43
<i>II.4.2 - Contas de Ativos de Florestas e outras Coberturas Florestais .....</i>	46
<i>II.4.3 - Contas de Ativos de Serviços Ecossistêmicos .....</i>	50
<b>CAPÍTULO III - PROPOSTA DE CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS PARA FLORESTA E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS PARA A AMAZÔNIA LEGAL.....</b>	<b>52</b>
III.1 – O DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL .....	52
<i>III.1.1 - Características do desmatamento da Amazônia Legal .....</i>	55
III.2 - CONTAS FÍSICAS DE ATIVOS FLORESTAIS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	58
<i>III.2.1 - PRODES.....</i>	58
<i>III.2.2 - Contas Físicas para Ativos Florestais.....</i>	60
<i>III.2.3 - Contas Físicas de Carbono e Erosão Associadas .....</i>	64
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>82</b>

## INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é uma tendência que vem se formando desde o século passado, tendo se intensificado mais recentemente, tomando destaque nas decisões de políticas públicas de diversos países. O agravamento da poluição, das emissões de gases do efeito estufa na atmosfera e do desmatamento têm gerado consequências que se mostraram nocivas à população mundial. Além de contribuírem para as mudanças climáticas no planeta, também são responsáveis por efeitos prejudiciais na biodiversidade e serviços ecossistêmicos associados, como erosão e perda da qualidade do ar e da água. Por conta disso, o movimento de conservação ambiental ganhou força nos anos recentes em diversas áreas do conhecimento.

As abordagens mais comuns às quais essa preocupação é exposta são a ecológica, biológica e geográfica. Ou seja, preocupações com os ecossistemas, fauna e flora, com os próprios seres humanos e todos os componentes ligados à natureza. Também tem crescido dentro da ciência econômica um ramo voltado para a questão ambiental. A Economia Ambiental está voltada para que a gestão dos recursos ambientais ocorra de maneira eficiente, segundo moldes econômicos.

Contudo, a questão ambiental ainda não avançou suficientemente em diversos objetos estudados pela Economia. A crítica às Contas Nacionais é uma delas, e esse é o ponto de partida para o presente trabalho de monografia.

O Sistema de Contas Nacionais é responsável por agrupar informações sobre geração, distribuição e uso da renda no país. Ele concentra indicadores importantes para a análise econômica. O centro de sua preocupação é a atividade econômica. Dentro deste sistema, o Produto Interno Bruto (PIB) representa a produção de todas as unidades produtoras de uma economia, em um dado período, a preços de mercado. É a medida mais relevante para avaliar o esforço produtivo de um país e o valor adicionado gerado durante o processo produtivo. Além disso, também é um indicador importante para comparações internacionais entre economias (junto com uma de suas variações – o PIB *per capita*), complementando o seu papel que já é de extrema relevância no âmbito nacional.

Em vista disso, a mensuração do PIB depende de um conceito específico sobre “fronteira de produção”, que se define como o conjunto de atividades consideradas produtivas. Atividades que se encontram fora dessa fronteira não são consideradas produtivas e não afetam, portanto, a construção dos agregados das Contas Nacionais. Como há apropriação do valor

adicionado, o fluxo de produção gera um fluxo de renda equivalente e, então, o cálculo da renda considera igualmente os limites da fronteira de produção.

Contudo, os chamados “ativos não produzidos” se constituem como um conjunto de recursos que, apesar de constituírem insumos dentro da fronteira de produção, não são produzidos dentro dela (YOUNG, 2010). Esses são ativos que possuem reserva de valor mesmo que não façam parte de uma cadeia produtiva. Recursos naturais/ambientais são exemplos de ativos não produzidos. Tais recursos estão classificados em recursos exauríveis (não renováveis e renováveis) e recursos de fluxo. Essa divisão entre recursos exauríveis e de fluxo será abordada mais detalhadamente ao longo do trabalho, uma vez que o foco do estudo se dá sobre as florestas do país.

Nesse sentido, considerando a existência desses ativos que são essenciais a diversos setores da economia (mas que não são comercializados), percebe-se que o Sistema de Contas Nacionais falha em considerar apenas a fronteira de produção, sem contemplar as variações dos ativos não produzidos e sua relevância sobre a produção e bem-estar humano. Assim, o cálculo do PIB apenas considera os ganhos da exploração dos recursos naturais, não considerando seus custos de uso. Isso pode indicar que há uma superestimação no cálculo convencional do PIB, pois este não considera a exaustão (ou perda de qualidade) dos recursos naturais.

Diante disso, a grande crítica ao cálculo PIB se baseia em sua limitação quanto aos efeitos dos recursos ambientais sobre a atividade econômica, deixando de realizar adequadamente seu principal objetivo, que é medir o ganho produtivo de um país. Portanto é necessário alternativas nas quais os recursos naturais sejam incorporados, para que seja possível realizar análises focalizadas quanto suas situações de estoque e qualidade desses ativos.

Esforços para a criação das Contas Econômicas Ambientais já estão sendo realizados em diversos países do globo, inclusive no Brasil (YOUNG, 2019). Na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, que ocorreu no Rio de Janeiro em junho de 2012, as nações assumiram compromisso de incluir contas de mensuração dos recursos ambientais em suas estatísticas. Manuais internacionais já estão à disposição para os países, de forma que haja uma padronização nas suas contas, mas que também acomode especificidades encontradas em cada país. São exemplos os manuais: *System of Environmental Economic Accounting* (SEEA) e *The Framework for the Development of Environment Statistics*, ambos publicados pela ONU.

Assim, em um contexto de crescente preocupação com a questão ambiental, especialmente no ramo econômico, a contabilização da perda desses recursos é fundamental para se entender que há custos a serem incorridos no processo de extração de recursos naturais. Isto se aplica especialmente no caso de florestas, uma vez que este é um recurso essencial para provisão de oxigênio ao planeta. Apesar de sua relativa abundância no território nacional, em termos globais, e da característica renovável presente neste recurso, as florestas brasileiras ainda se encontram em uma situação de fragilidade, visto que existem ações que acabam reduzindo seu estoque. Isso faz com que esse recurso seja objeto de grande interesse para o tema das Contas Econômicas Ambientais.

Dessa forma, o ponto central deste estudo é analisar e propor alternativas para uma contabilidade dos recursos florestais e serviços ecossistêmicos associados. Mais especificamente, propor um sistema de contabilização da perda de áreas florestais para municípios que compõem a Amazônia Legal, e seus impactos sobre emissão de carbono e solo, bem como analisar, ainda que preliminarmente, seus resultados. Ao longo do trabalho, os esforços estarão voltados para responder tais questões, de forma que seja possível para o leitor compreender todo o processo de análise do tema, desde os aspectos que levaram à sua questão central, até a conclusão que se chegará quando concluídas todas as etapas da análise.

No primeiro capítulo deste trabalho, é apresentado o Sistema de Contas Nacionais. A forma na qual ele é composto e quais as implicações que este tem sobre a economia, assim como sua importância para a mesma, são considerações feitas ao decorrer do capítulo. O objetivo deste item é introduzir a crítica feita pela Economia Ambiental a esse sistema quanto a não inclusão dos ativos não produzidos em sua construção.

Mais adiante, no segundo capítulo é exposta uma definição para as Contas Ambientais a partir da base teórica oferecida pelos manuais já formalizados por órgãos multilaterais como a ONU. Para isso, uma seção será destinada a diferenciar recursos exauríveis e recursos de fluxo, visto que este trabalho pretende lidar com questões diferentes: a perda de áreas de florestas é tipicamente um problema de recursos exauríveis, enquanto que emissões de gases de efeito estufa e erosão do solo possuem características mais próximas dos recursos de fluxo. O capítulo também analisa a evolução das ideias que culminaram na formulação de um sistema integrado de contas ambientais e econômicas, detalhando como as contas de florestas são abordadas na proposta metodológica recomendada pela ONU.

Um terceiro e último capítulo propõe a criação de contas de serviços ecossistêmicos com base em contas florestais no âmbito da Amazônia Legal brasileira. O objetivo, além da elaboração de um sistema pioneiro de contas, é demonstrar que existem consequências econômicas na exploração desse recurso que são atualmente omitidas na construção das contas nacionais convencionais. Demonstra-se, assim, que as Contas Econômicas Ambientais apresentam informações acerca das perdas de ativos não produzidos, em função da exploração ambiental inadequada, que questionam os ganhos econômicos e sociais que são atualmente considerados pelas Contas Nacionais convencionais.

# CAPÍTULO I - UMA VISÃO CRÍTICA DO SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS

## *I.1 – Sistema de Contas Nacionais*

### **I.1.1 – Origem das Contas Nacionais**

O Sistema de Contas Nacionais (SCN) é responsável por enquadrar as principais estatísticas referentes à contabilidade nacional. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) “a lógica contábil de um Sistema de Contas Nacionais está centrada na ideia de reproduzir o circuito econômico”. Assim, essas estatísticas têm claro objetivo de reproduzir os fenômenos da vida econômica de um país, sendo, então, importantes para a análises conjunturais da atividade econômica e predições para o comportamento de inúmeras variáveis.

Neste sentido, as contas nacionais estão intimamente relacionadas com a teoria macroeconômica. A contabilidade nacional produz as informações necessárias para o estudo dos objetos da macroeconômica, a saber: crescimento a longo prazo e flutuações cíclicas. Assim, “fornecem o insumo em termos de dados estatísticos que possibilitam a aferição empírica dos modelos teóricos desenvolvidos no campo da macroeconomia” (FEIJÓ et al, 2001).

A estatística que recebe maior destaque dentro desse sistema, é o Produto Interno Bruto (PIB), que equivale à soma da produção de todas as unidades produtoras de uma economia. Este indicador é considerado uma das mais relevantes estatísticas no mundo econômico pois é um instrumento importante para avaliação dos resultados de políticas macroeconômicas, uma vez que este traduz o crescimento econômico de cada país. Além disso, sua variação, o PIB *per capita*, configura um indicador ainda muito usado em comparações internacionais. Dessa maneira, a elaboração e o exame de políticas econômicas possuem relação direta com o SCN.

Foi da necessidade de instrumentos que possibilitassem um monitoramento de políticas públicas que se deu o aprimoramento desse sistema. Segundo a literatura, o desenvolvimento da macroeconomia enquanto teoria econômica teve forte influência na criação, uniformização e universalização das Contas Nacionais, e a importância tanto da macroeconomia, quanto da contabilidade nacional como campos de estudo se deveu, principalmente, ao economista John Maynard Keynes (NUNES, 1998).

A teoria de Keynes<sup>1</sup> foi produzida em um contexto histórico muito particular: “quando a Grande Depressão e a Segunda Guerra Mundial tornaram obsoletos alguns dos conhecimentos teóricos e instrumentos de política econômica até então vigentes” (NUNES, 1998). Esta foi uma época de profunda obscuridade no mundo econômico devido à recessão de 1929 e o alarmante nível de desemprego que se perpetuava. Esses fatores contribuíram para o enfraquecimento do dogma liberal, pondo em evidência a necessidade de políticas que incidissem nos grandes agregados.

Assim, a teoria keynesiana nasce com o propósito de entender quais os determinantes de variáveis como renda, emprego e inflação e quais recomendações de políticas seriam mais adequadas para influenciar o movimento delas e, conseqüentemente, uma recuperação econômica. Dessa maneira, a macroeconômica surge com objetivo de estudar a economia como um todo, deslocando o papel central que a microeconomia ocupava, tendo como principais objetos de estudo o nível de produção e emprego (FEIJÓ et al, 2001).

Por conta da evolução dentro da teoria econômica, cresceu a necessidade de mensuração dos principais agregados macroeconômicos, e, portanto, a contabilidade nacional surge como um produto da macroeconômica. Diante disso, esses dois campos de estudos agem com complementariedade: enquanto a macroeconômica procura explicar os movimentos dos grandes agregados da economia, a contabilidade nacional fornece os dados destes mesmos agregados para que essa explicação seja possível.

### **I.1.2 – Contas Nacionais no Brasil**

Internacionalmente, alguns dos países mais desenvolvidos já possuíam algum tipo próprio de sistema de contas mesmo antes da Segunda Guerra Mundial. Segundo André Vanoli (2014), países como França, Países Baixos, Reino Unido, Noruega e Suécia, já construíam entre as décadas de 1950 e 1960 esse tipo de contabilidade.

Contudo, com o fim da guerra, a necessidade de reconstrução econômica das nações, luta contra a inflação e urgências de políticas voltadas para o crescimento contribuíram para que diversos outros países estruturassem sistemas de contas. As três primeiras décadas do pós-guerra foram consideravelmente significativas para a contabilidade nacional. A partir daí,

---

<sup>1</sup> Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, 1936

seguiu-se um processo de uniformização dos sistemas que existiam, para que fosse possível realizar análises econômicas comparativas a níveis globais (VANOLI, 2014).

Atualmente, existem recomendações de órgãos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU), de como os países devem estruturar suas contas de forma padronizada para que, assim, sejam passíveis de comparações internacionais. A publicação da ONU “*System of National Accounts 2008*” (SNA 2008) é a principal referência para construção do sistema contábil, é a quinta versão do manual e conta com uma abordagem detalhada sobre as estatísticas devem ser organizadas.

No Brasil, os esforços estatísticos começaram já na época do Império, com o Recenseamento do Império de 1872. Contudo, as estatísticas levantadas foram relativas ao número de habitantes do país em relação ao sexo, raça, cor, religião e nacionalidade, se atendo a aspectos estritamente demográficos. A pesquisa também fez um recorte para os estados (na época, chamados de províncias) (NUNES, 1998).

As primeiras execuções de sistemas nacionais de contabilidade são frutos de trabalhos da Fundação Getúlio Vargas (FGV). A instituição foi responsável por criar o primeiro trabalho sobre contas nacionais e, desde sua publicação, trabalharam para adequá-lo aos padrões internacionais que já existiam. Porém, apesar dos esforços da FGV, as contas nacionais brasileiras só passaram a conversar com os padrões das Nações Unidas quando a execução passou para comando do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (NUNES, 1998).

A formulação e divulgação dessas estatísticas econômicas ainda está a cargo do IBGE desde de 1985. Recentemente, o IBGE apresentou em seu site os resultados da conta satélite para águas no Brasil. Esta é uma tentativa de continuar coordenando as estatísticas brasileiras com os modelos internacionais, que hoje recomendam a criação de uma contabilidade nacional que seja inclusiva em relação aos recursos ambientais.

### **I.1.3 – Conteúdo das Contas Nacionais**

O foco principal das Contas Nacionais é a mensuração dos agregados macroeconômicos, como PIB. O PIB mede o esforço produtivo das atividades econômicas de um país, em certo período e a valores de mercado. A forma de medir a produção por preços de mercado faz com que seja possível a compatibilidade de quantidades heterogêneas (FEIJÓ et al, 2001).

Esse índice representa o total de valor adicionado gerado durante o processo produtivo. Essa é uma das maneiras que o produto de uma economia pode ser contabilizado, chamada de “ótica do produto”. Isto porque, a ótica do produto é caracterizada pela soma da produção de todas as unidades produtoras, de bens ou serviços, da economia. É importante notar que esta é uma medida de valor adicionado, como já mencionado, e não equivale a soma do valor total produzido pelas empresas. A produção referente às unidades produtoras é aquela que elas de fato produzem, excluindo, assim, os bens que foram usados como intermediários (insumos). Dessa forma, impede-se que haja dupla contagem na mensuração do PIB, pois os insumos são apenas contabilizados como produção de unidades fornecedoras de insumo, enquanto nas unidades fornecedoras do produto final apenas são contabilizadas as agregações de valor. Dessa maneira, esta ótica se traduz como a soma do valor total da produção de todas as unidades produtoras menos o consumo intermediário dessas mesmas unidades.

Uma segunda forma de determinar o PIB é pela “ótica da renda”. Esta parte da premissa de que fluxos de produção geram fluxos de renda, ou seja, a produção acaba sendo apropriada na forma de renda. Assim, nesta ótica, somam-se as remunerações de todos os fatores de produção das mesmas unidades produtivas citadas acima. As remunerações de fatores de produção são basicamente pagamentos feitos pelos fatores usados na produção, como por exemplo, o salário do trabalhador por sua força de trabalho.

Por fim, há uma terceira ótica, a “ótica da despesa”, que pode ser considerada como o ponto de vista oposto ao da produção. Isso porque, esta mede o produto pelas despesas que os agentes econômicos incorrem ao adquirir os bens e serviços oferecidos pelas unidades produtivas. Pode-se dizer que a ótica da produção está ligada à oferta, enquanto a da despesa está ligada à demanda de bens e serviços. Assim, essa ótica considera o destino dos produtos oferecidos pelo mercado, consumo das famílias e do governo, investimentos, exportações (demanda do resto do mundo de produtos domésticos) e importações (demanda doméstico de produtos estrangeiros, que age diminuindo o valor do PIB nacional).

Apesar de existirem três maneiras distintas de mensuração do produto nacional, cabe ressaltar que elas possuem uma relação de identidade, de forma que qualquer que seja a ótica escolhida, os valores encontrados devem ser sempre idênticos aos valores que resultaram das outras duas óticas restante. Por conta disso, as Contas Nacionais são construídas de forma a fazer a contabilidade englobando as diferentes formas de mensuração, ao invés de uma única (FEIJÓ et al, 2001). Este é mais um motivo pelo qual a contabilidade nacional se faz essencial

para a avaliação de políticas macro, uma vez que existe o cuidado de explicitar os diversos componentes do PIB em sua formulação.

Segundo recomendações das Nações Unidas, o Sistema de Contas Nacionais se encontra, atualmente, centrado em cinco blocos de tabelas: 1) as Contas Econômicas Integradas (CEIs); 2) Tabelas de Recursos e Usos (TRUs); 3) uma tabela tridimensional das transações financeiras e dos estoques de ativos e passivos financeiros; 4) uma tabela na qual algumas transações dos setores institucionais são apresentadas, de acordo com sua função; e 5) Tabelas de população e emprego. O Sistema de Contas Nacionais brasileiro, de acordo com o IBGE, possui as CEIs e TRUs como pontos centrais do sistema contábil. Ambas as contas foram construídas em conformidade com as propostas do SNA 2008, e apenas a conta de patrimônio não financeiro não é apresentada nas CEIs (IBGE, 2010).

### *1. Contas Econômicas Integradas*

De acordo com o IBGE “as Contas Econômicas Integradas representam o núcleo central do Sistema de Contas Nacionais, que consiste em uma sequência de contas de fluxos inter-relacionadas, detalhadas por setor institucional”. Assim, as CEIs fornecem descrições de como ocorrem os diferentes tipos de atividades econômicas em determinado período. Além disso, há também as contas de patrimônio, que têm como função o registro dos ativos e passivos em posse dos setores institucionais.

Em resumo, as CEIs são formadas por três grupos de contas: as Contas Correntes, Contas de Acumulação e Contas de Patrimônio. As Contas Correntes são responsáveis pelo detalhamento das atividades de bens e serviços, geração de renda decorrente desta produção, assim como a distribuição desta renda. A renda será destinada aos setores institucionais e alocada entre consumo final e poupança. São seis as contas consideradas Contas Correntes: “Produção/conta externa de bens e serviços”, “Geração de renda”, “Alocação da Renda Primária”, “Distribuição secundária da renda”, “Redistribuição da renda em espécie” e “Uso da renda” (FEIJÓ et al, 2001).

Já as Contas de Acumulação são subdivididas em “Conta de capital” e “Conta financeira”, e têm como função ilustrar as variações de ativos, passivos e patrimônio líquido entre as unidades institucionais da economia. Assim, as mudanças que se pretende demonstrar nessas contas são mudanças de fluxo. E, por fim, as Contas Patrimoniais que registram os

estoques de ativos, passivos e patrimônio líquido. São duas as Contas Patrimoniais: “Conta de patrimônio inicial” e Conta de patrimônio final” (FEIJÓ et al, 2001).

A construção das CEIs se dá da seguinte maneira: do lado esquerdo entram os valores como “usos” para as Contas Correntes, “variação de ativos” para as Contas de Acumulação e “ativos” para as Contas Patrimoniais. Já do lado direito, “recursos”, “variações de passivos e patrimônio líquido” e “passivo e patrimônio líquido”, respectivamente, como mostra a Figura 1 (IBGE, 2010).

**Figura 1- Estrutura esquemática das Contas Nacionais Integradas**

Contas	Bens e serviços (recursos)	Resto do mundo (recursos)	Total da Economia (usos)	Setores institucionais	Transações e saldos	Setores institucionais	Total da Economia (recursos)	Resto do mundo (usos)	Bens e serviços (usos)
I. Contas correntes					Valor adicionado bruto renda disponível bruta poupança bruta				
II. Contas de acumulação					Capacidade(+)/necessidade (-) líquida de financiamento				
III. Contas de patrimônio					Patrimônio líquido				

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais

## 2. Tabela de Recursos e Usos

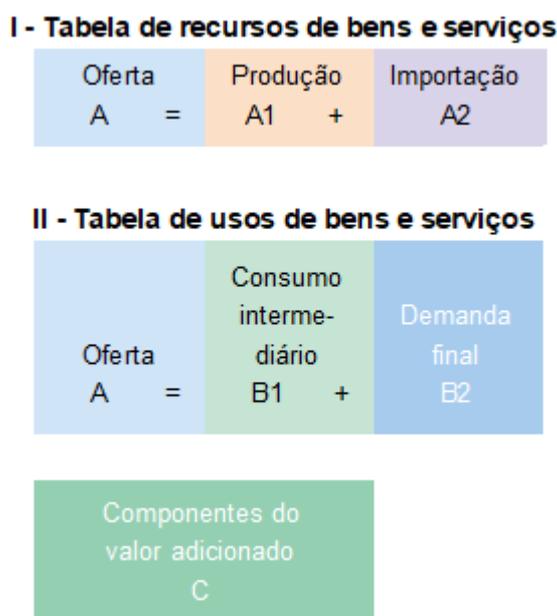
As Tabelas de Recursos e Usos (TRUs) são responsáveis por fornecer os dados de fluxo sobre oferta e demanda de bens e serviços na economia, ou, como o próprio nome já dá a entender, os recursos e usos. Além disso, fornecem também informações sobre geração de renda e emprego dentro da economia.

Em contraste as CEIs, as TRUs agrupam os dados por atividade econômica, e não por setores institucionais. Diante disso, é possível analisar como essas atividades estão integradas em termos de trocas de insumos (FEIJÓ et al, 2001). As atividades econômicas são classificadas de acordo com o padrão fornecido pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas

(CNAE 2.0). As informações estão disponíveis em diferentes níveis de agregação de atividades. O menor deles é de doze atividades econômicas, enquanto que o maior é de sessenta e oito. Essas são agregações de unidades produtivas (empresas ou famílias produtoras) que possuem estruturas semelhantes de consumo e produção.

As TRUs se dividem em duas tabelas: Tabela de Recursos de bens e serviços e Tabela de Usos de bens e serviços. A Tabela de Recursos permite a análise sobre a oferta da produção, assim, é composta por três quadrantes: Oferta Total, Produção e Importação. A Tabela de Usos, por sua vez, possui quatro quadrantes (Oferta Total, Consumo Intermediário, Demanda Final e Componentes do Valor Adicionado) e representa o destino da produção, ou a demanda. Em ambas as tabelas, as colunas possuem a disposição das atividades econômicas, enquanto que nas linhas há a descrição dos produtos produzidos por essas atividades. Assim, por exemplo, existe uma coluna cuja atividade é agropecuária e uma linha cujo produto é agropecuária. Aqui é preciso atentar ao fato de que os produtos não são, necessariamente, exclusivos a uma única atividade. Podem ser produzidos por diversos setores. (FEIJÓ et al, 2001) A disposição dos quadrantes nas tabelas disponíveis no site do IBGE<sup>2</sup> se encontram conforme a Figura 2.

**Figura 2 - Disposição dos quadrantes nas Tabelas de Recursos e Usos**



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais

<sup>2</sup> Site do IBGE <https://www.ibge.gov.br/> Acesso em 18/10/2018

Na Tabela de Recursos, o quadrante da Oferta Total (ou quadrante A) representa o total de produção, tanto a nacional, quanto a importada. Essa oferta é exposta a preços básicos e preços do comprador, bem como as margens de comércio e transporte e os impostos líquidos vinculados aos produtos. É importante notar que neste quadrante há a preocupação com a formação de preços e com o processo que leva os preços de básicos a preços do consumidor. O segundo quadrante dessa tabela é o de Produção (A1) representa o valor da produção nacional de um produto x nas atividades da tabela. O último quadrante da tabela é o de Importação (A2), no qual são apresentadas as importações e o ajuste CIF/FOB, que, segundo o IBGE (2010) tem como finalidade “conciliar as diferentes valorações usadas na importação total e em sua desagregação por produtos, procede-se a um ajustamento global CIF/FOB nas importações” (IBGE, 2010).

Na Tabela de Bens há o mesmo quadrante A, contudo, ele se apresenta apenas na forma de preços do comprador. O segundo quadrante, o de Consumo Intermediário (B1), representa o valor dos insumos usados em cada atividade presente na tabela. Já o quadrante da Demanda Final (B2) mostra o destino da demanda de bens e serviços em: exportação, consumo do governo, consumo das instituições sem fins de lucro a serviço das famílias e do governo (ISFLSF), consumo das famílias, formação bruta de capital físico, variação de estoque, demanda total e demanda final. Por fim, o último quadrante (C) de Componentes do Valor Adicionado, é a relação dos demais custos de produção, como remunerações, excedente operacional bruto (IBGE, 2010).

Dessa forma, as TRUs são um aparelho contábil importante para detalhamento das atividades produtivas, e, por conta da integração com as CEIs, possibilitam a mensuração do PIB pelas três óticas mencionadas anteriormente.

## ***1.2 – As Críticas ao Sistema de Contas Nacionais***

A seção anterior foi dedicada ao conteúdo das Contas Nacionais e ao protagonismo do PIB como indicador econômico. Apesar da existência de diversos outros indicadores que devem ser avaliados em conjunto com o PIB em análises conjunturais (como taxa de desemprego, inflação e câmbio, por exemplo), a medida de produção ainda continua exercendo papel proeminente na vida econômica.

Contudo, há um movimento contemporâneo, iniciado no fim do século XX e início do século XXI, de crítica ao PIB (VANOLI 2014). Esse movimento tem como objetivos expor as limitações desse indicador e questionar a posição central que este possui nas estatísticas de um país. Esse movimento acompanha a reflexão pela qual as economias passaram sobre moldes de desenvolvimento a serem seguidos.

O conceito de desenvolvimento sofreu diversas modificações ao longo dos anos, de maneira equivalente a como assume diferentes significados para diferentes escolas teóricas. Por muito tempo, desenvolvimento era considerado apenas sinônimo de crescimento econômico. Assim, questões como produção e acúmulo de riqueza eram tratadas como prioridade para maioria dos países. É por conta desta visão que as Contas Nacionais são centradas em medidas de produção e renda (FEIJÓ, VALENTE e CARVALHO, 2012).

Porém, desde de o século passado, temas que envolvem preocupações sociais começaram a ser amplamente debatidos pela sociedade e se tornou cada vez mais evidente que crescimento econômico não significa, necessariamente, melhorias sociais. A partir desta constatação, surgiu o conceito de desenvolvimento social e econômico. Dessa forma, a noção de desenvolvimento passou a englobar, além do próprio crescimento econômico, o progresso social (FEIJÓ, VALENTE e CARVALHO, 2012).

Assim como o bem-estar e qualidade de vida passaram a ser incorporados no desenvolvimento das nações, a questão da preservação ambiental também recebeu lugar de destaque nos últimos anos. Os efeitos da destruição dos recursos ambientais e a preocupação dos resultados para a geração futura, fizeram com que uma noção alternativa sobre desenvolvimento surgisse. Atualmente, além do crescimento econômico e progresso social, o conceito de sustentabilidade também está presente nas preocupações quanto ao progresso das economias.

Devido as mudanças em relação significado de desenvolvimento e o surgimento de novas preocupações relacionadas a ele (que não nível de produção e acumulação de riqueza), críticas ao PIB começaram a ser levantadas. Diversas são as críticas, como: a não contabilização de trabalhos domésticos ou voluntários. Além disso, há a crítica de que em sua medição são contabilizadas como positivas produções que diminuem o bem-estar das pessoas, ou novas atividades que são consequência de catástrofes naturais (FEIJÓ, VALENTE e CARVALHO, 2012). Como exemplo, Feijó, Valente e Carvalho citam a produção de cigarros e gastos

posteriores com tratamentos de câncer e, também, a ocorrência de terremotos, que podem gerar efeitos positivos no PIB por conta da reconstrução de infraestrutura.

Além dessas, existem outras duas outras grandes críticas, as mais relevantes na literatura. A primeira delas diz respeito ao fato de que o PIB não é uma medida adequada para o desenvolvimento. Os críticos argumentam que este não é um bom indicador para o bem-estar da população. Para isso, teriam que ser adicionadas outras variáveis e não somente o volume de produção (FEIJÓ et al, 2001). Contudo, é importante notar que medir o desenvolvimento nunca foi o propósito do PIB, e por isso, não se deve esperar algo que não pretende significar (FEIJÓ, VALENTE e CARVALHO, 2012).

Ainda assim, há o problema da importância que é dada ao PIB em comparações internacionais. Muitas vezes, esse indicador ainda é usado para comparações entre países, ou então uma de suas derivações, o PIB *per capita*. O uso desses indicadores pode ser ilusório, já que países que acumulam muita riqueza podem não ter essa riqueza traduzida em benefícios sociais e distribuição de renda. Por conta disto, esforços foram feitos para criação e aperfeiçoamento de indicadores destinados a medir desenvolvimento. Este é o caso do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O IDH foi criado pelo paquistanês Mahbub ul Haq, com o apoio do indiano Amartya Sen. Ambos os economistas tinham o desenvolvimento humano como objeto de estudo. O objetivo deles era criar uma medida síntese do desenvolvimento humano que pudesse se tornar uma alternativa ao PIB *per capita*, segundo o site do PNUD Brasil<sup>3</sup>. O IDH é a síntese de três indicadores: educação, longevidade e renda. A educação representa o acesso ao conhecimento que a população de um país tem, o índice de educação é composto por média de escolaridade (anos estudados) e expectativa de anos de escolaridade. Já a longevidade é representada pelo índice de expectativa de vida, que nada mais é do que a expectativa de vida ao nascer. Por fim, o índice usado para a renda é o PIB *per capita*. Atualmente, o peso que esses índices (educação, longevidade e renda) possuem no cálculo do IDH é igual, o IDH é a média geométrica dos três índices (UNDP, 2013). O indicador possui variação de 0 a 1. Países com índices mais próximos a zero estão em pior situação no que tange desenvolvimento econômico e social, enquanto países mais próximos a 1 estão em melhor situação.

---

<sup>3</sup> Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Site do PNUD Brasil <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home.html> Acesso em 24/01/2019

Apesar de já ser um grande passo em relação a estatísticas de desenvolvimento, o IDH não abrange todos os seus aspectos, o que, de fato, seria algo extremamente difícil. Existem aspectos como democracia, equidade, discriminação (gênero, cor e sexualidade) e sustentabilidade que são importantes para o bem-estar de uma sociedade, mas que não entram na síntese do IDH. Por esta razão, novas metodologias estão sendo incorporadas para ampliar a gama de incidência do indicador. As três variações formalizadas são o Índice de Desenvolvimento Humano Ajustado à Desigualdade (IDHAD), Índice de Desigualdade de Gênero (IDG) e Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) (UNDP, 2013).

Embora essas variações já sejam sensíveis a temas relevantes ao bem-estar da sociedade, ainda há um ponto que fica de fora dessa discussão: a sustentabilidade. Como já apontado anteriormente, as preocupações em relação aos efeitos nocivos da devastação ambiental criaram uma conscientização em relação a um crescimento sustentável. Isso significa que o ritmo de crescimento econômico não deveria prejudicar gerações futuras e deveria ser pautado na preservação dos recursos naturais.

O foco na ideia de sustentabilidade fez com que a participação dos recursos ambientais na economia ganhasse maior notoriedade, fazendo com que se criasse um questionamento acerca do conceito de fronteira de produção.

Esse é um conceito que já sofreu algumas modificações durante o tempo. No século XVIII, com os fisiocratas, a fronteira de produção se restringia à produção agrícola, pois achava-se que apenas a agricultura agregava valor ao processo produtivo e o restante das atividades eram consideradas improdutivas. Essa concepção sofreu uma primeira modificação com o advento da teoria clássica. Com a ascensão das atividades industriais, estas também passaram a fazer parte das atividades consideradas produtivas e, assim, incorporadas na definição de fronteira de produção. Por fim, um terceiro grupo de atividades, o de serviços, foi adicionado a esse conceito, posteriormente à revolução marginalista neoclássica (YOUNG, 2010).

Em linhas gerais, o que conduz a noção de fronteira de produção, atualmente, no Sistema de Contas Nacionais é a variação de riqueza, e atividades que contribuem para essa variação, estão inseridas na fronteira de produção. No entanto, existem certos recursos que atuam como insumos no processo produtivo e, portanto, na fronteira de produção, porém não são produzidos dentro dela. É o caso dos ativos não produzidos.

Os ativos não produzidos podem ser classificados tanto como tangíveis, como reservas minerais ou hídricas, ou como intangíveis, como por exemplo, patentes (MARQUETTI, 2000). Os recursos naturais são ativos não produzidos, apesar de serem usados como insumos no processo produtivo, eles não têm sua origem desse processo, e, por isso, não influenciam no cálculo do PIB e da renda. Dessa maneira, a crítica que se faz às Contas Nacionais é que a variação desses ativos não é considerada em sua metodologia, subdimensionando a degradação e esgotamento desses recursos (YOUNG, 2010).

Neste ponto, vale notar que esta crítica em relação as Contas Nacionais é melhor direcionada que a anterior. Aqui não se pede que o PIB represente algo que nunca pretendeu. A ideia aqui é a de que o PIB, de fato, deveria ser um indicador cuja produção é o foco principal, porém, peca ao ignorar uma variedade de ativos, que possuem importância econômica e, inclusive, importância no processo produtivo. Assim, se considera que há um viés no cálculo do PIB da forma que é atualmente.

Dessa forma, ao considerar apenas os ganhos oriundos da extração de recursos ambientais, o indicador acaba se tornando uma superestimação. Além disso, segundo Young (2010), causa uma “falsa sinalização” quanto a utilização de tais recursos, porque uma maior utilização desses recursos gera crescimento do produto, mas não se leva em conta a diminuição desses ativos e, por consequência, sua disponibilidade futura. Ademais, não é apenas um problema de redução de estoque, pois também deve se estar atento à perda na qualidade desses recursos. É o que acontece com a água e o ar por conta da poluição, esses danos não são considerados.

Há ainda a problemática quanto aos custos de mitigação. Os custos de mitigação são custos incorridos na tentativa reverter ou abrandar os danos causados por algum fenômeno. No caso dos recursos naturais são as despesas que ocorrem por conta de tratamentos de despoluição ou descontaminação. Na metodologia das Contas Nacionais, esses custos são contabilizados como positivos, acréscimo do nível de atividade econômica (YOUNG, 2010). Essa questão também faz parte do julgamento que se faz as Contas Nacionais pelo fato dos custos ocasionados na tentativa de aliviar os efeitos negativos da degradação ambiental serem considerados como positivos, contribuindo para o crescimento econômico.

Desse modo, fica evidente que a temática dos recursos naturais não é abordada de maneira razoável pelo Sistema de Contas Nacionais. De certo, não se pode exigir que este tenha

nascido de forma plena, uma vez que havia outras prioridades a serem consideradas no momento de sua formulação. Entretanto, não se pode ignorar que nos dias atuais há cada vez mais a necessidade de lidar com a incerteza da disponibilidade futura desses recursos. Eventos como emissões de gases poluentes, extinção desenfreada de espécies da fauna e flora, aquecimento global e tantos outros decorrentes da agressão aos ativos da natureza já não são preocupações que estão em segundo plano, já se tornaram prioridade em diversos países centrais. Um exemplo de como questões envolvendo o meio ambiente vêm se tornando cada vez mais centrais para os *policy makers* é o Acordo de Paris. Celebrado em 2015 na capital da França, o acordo representa o comprometimento de 195 países em reduzir o volume de emissões de gases do efeito<sup>4</sup>. Os esforços estão sendo voltados para manter o aumento da temperatura média da terra menor que 2°C (acima dos níveis pré-industriais).

Logo, levando em consideração o contexto atual envolvendo a ideia de crescimento sustentável, é preciso que o SCN continue a evoluir e se adeque às recentes demandas. Dessa maneira, há diversos estudos e, inclusive, métodos formalizados que propõem a inserção de uma nova dimensão em sua metodologia. A dimensão ambiental é incorporada através da formulação de Contas Ambientais. Essas contas se caracterizam como uma proposta de ajuste para contornar as limitações que carrega o SNC e serão objeto de estudo do próximo capítulo.

---

<sup>4</sup> Site do Ministério do Meio Ambiente: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris> Acesso em 10/12/2018

## CAPÍTULO II - A ALTERNATIVA DAS CONTAS AMBIENTAIS

As Contas Ambientais são um importante exemplo de como a questão ambiental se tornou essencial nas decisões políticas das economias do mundo. O grande objetivo dessas contas é fazer um ajuste às tradicionais Contas Nacionais, de forma que se contabilize as perdas de recursos ambientais por conta da extração ou degradação desses recursos.

Apesar de diversos países<sup>5</sup> já terem iniciado a construção dessas contas, esse movimento só tomou forma institucional com a Conferência das Nações Unidas, em 2012, no Brasil, que ficou popularmente conhecida como “Rio +20”, na qual o tema de debate era desenvolvimento sustentável. Nesta conferência, as nações participantes adotaram um compromisso formal de investir em desenvolvimento sustentável. O documento assinado<sup>6</sup> firma uma nova agenda de objetivos a serem cumpridos, dentre eles, está a necessidade de integrar as esferas econômica, social e sustentável do desenvolvimento (IBGE, 2018).

O tema das Contas Ambientais se mostrou um debate de grande relevância desde o início de sua formulação. Havia diferentes propostas de construção para essas contas. Existiam ideias de contas satélites, mas também havia propostas de reformulação do SNC, para que fosse possível agregar transações que não fossem de natureza estritamente econômica (YOUNG, PEREIRA e HARTJE, 2000).

Os primeiros esforços para o desenvolvimento de Contas Econômicas Ambientais foram de criação de contas satélites do SNA 93, cujo arcabouço teórico, segundo IBGE (2018), eram o Sistema Integrado de Contas Econômicas Ambientais (SICEA) e a Matriz de Contas Nacionais incluindo Contas Ambientais (NAMEA).

Contudo, nas últimas décadas, o empenho se voltou à idealização de um sistema completo, com diretrizes e recomendações da ONU. Atualmente, a publicação que é tida como referência para a construção desse grande sistema de Contas Econômicas Ambientais é o Sistema de Contas Econômicas Ambientais 2012: Marco Central<sup>7</sup>, com ela é possível os países construírem aos poucos suas contas envolvendo recursos naturais de forma passível a comparações internacionais (mesmo que haja espaço para personalizações para diferentes perfis

---

<sup>5</sup> Indonésia, Ruanda, Guatemala, Zâmbia, Botswana, Colômbia, Costa Rica, Filipinas, segundo o Relatório Anual de 2018 da iniciativa *Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services* (WAVES). Disponível em: <https://www.wavespartnership.org/en> Acesso em 11/02/2019.

<sup>6</sup> NAÇÕES UNIDAS (2012). *The Future We Want*.

<sup>7</sup> Nações Unidas (2014).

dos países). Como a ideia de Contas Econômicas Ambientais (CEA) já constam no mais recente SNA, os países não veem mais sua criação como opcional, e sim como parte obrigatória do sistema contábil dos países (YOUNG, 2019).

Um dos maiores desafios envolvendo a construção das Contas Ambientais é a incorporação de variáveis ambientais, inclusive a classificação do tipo de ativos que retrata. Os recursos naturais possuem características que dificultam, de certo modo, sua classificação. Para entender um pouco mais sobre isso, a próxima seção é destinada a classificar os recursos naturais e a dificuldade que existe quanto sua valoração<sup>8</sup>.

## ***II.1 – Recursos Naturais***

Os recursos naturais, como visto anteriormente, são ativos não produzidos. Eles são consequência de diversos ciclos naturais que ocorrem no planeta terra, desde sua formação, há milhões de anos. Os recursos naturais podem ser considerados os bens e serviços que o meio ambiente fornece aos seres humanos. De acordo com Sharma (2009), os recursos naturais são os “materiais” que os organismos vivos podem usufruir em sua vida ou são qualquer componente do meio ambiente que pode ser usado pela sociedade para promover seu bem-estar.

Esses recursos são de imensa significância para o mundo econômico, uma vez que todos os bens ou incorporam recursos naturais como matéria prima, ou os requerem para sua produção como insumos (exemplo: água ou solo) (WTO, 2010). Um dos principais empecilhos em transformar variáveis ambientais em econômicas é, na verdade, a maior riqueza em relação a esses recursos: sua variedade. Por conta disto, sua classificação acaba sendo um tópico que envolve algumas divergências.

Dentro da Economia Ambiental, a classificação mais comum desses ativos não produzidos é a de recursos exauríveis e recursos de fluxo. Os recursos exauríveis são aqueles que se enquadram na possibilidade de escassez futura. A exploração desses recursos leva, necessariamente, a redução na disponibilidade futura. Fauna, flora e recursos minerais são exemplos de recursos exauríveis. Já os recursos de fluxo são aqueles cujo o uso não reduz seu estoque. No entanto, são passíveis de perdas em sua qualidade devido à degradação, contaminação e poluição. É o caso, por exemplo, da água e do ar. A perda da qualidade desses

---

<sup>8</sup> Ato ou efeito de valorar, de determinar a qualidade ou o valor de algo.

recursos pode causar problemas graves no processo produtivos, além de ser um risco para qualidade de vida da sociedade (YOUNG, PEREIRA e HARTJE, 2000).

A importância da classificação dos recursos ambientais nesses dois grandes grupos decorre do fato de que as formas de mensuração são distintas por conta de suas características (YOUNG, 2010). Isto ocorre por conta da necessidade de valoração destes recursos para que suas informações possam ser utilizadas na forma monetária.

No que tange os recursos exauríveis, a questão central é a da alocação intertemporal. Por serem, em sua maioria, não renováveis e passíveis de esgotamento, quanto maior o ritmo de extração presente, menor é sua disponibilidade futura. Em relação aos recursos de fluxo, o grande obstáculo é que esses não possuem valores de mercado, pois não existem mercados de compra e venda para eles (YOUNG, PEREIRA e HARTJE, 2000).

Apesar das diversas formas de valoração existentes, não há, na literatura, consenso no que tange qual metodologia de valoração é predominante, uma vez que há críticas direcionadas à todas elas. Esse é um dos aspectos que dificultam a disseminação das Contas Econômicas Ambientais.

Todavia, o debate em torno dos métodos de valoração não foi capaz de refrear os avanços na construção das Contas Ambientais. Como citado anteriormente, o ponto inicial dessa trajetória foi a formulação de contas satélites. Os dois métodos formalizados mais conhecidos são SICEA e NAMEA.

## **II.2 – Contas Satélites**

As contas satélites são uma maneira de introduzir algumas informações específicas às Contas Nacionais. Assim, são consideradas extensões do sistema de contas e permitem uma análise mais ampla de determinadas áreas que compõem a economia. Essas contas atribuem uma maior flexibilidade ao SCN sem que interfiram na harmonia de seu quadro geral. Além disso, podem ser um instrumento importante para atender às necessidades sobre dados específicos (IBGE, 2009). No Brasil, existe, por exemplo, a conta satélite de saúde, na qual há uma desagregação bastante detalhada de informações sobre atividades econômicas que envolvem bens e serviços de saúde, para que seja possível uma análise mais precisa sobre o setor.

Como não havia, no cenário econômico, um consenso sobre alguns dos pontos cruciais envolvendo valoração de bens que se encontram fora dos valores do mercado, considerou-se que uma mudança radical no quadro geral do SCN seria de antecipação desnecessária, tendo em vista a importância dessas contas para as análises econômicas (DE CARLO, 2000). Assim, é compreensível que a ideia de construir contas satélites para o meio ambiente tenha sido desenvolvida anteriormente à uma integração completa ao SCN, dessa forma seria possível expandir a capacidade analítica sobre questões ambientais, ao mesmo tempo em que se mantém inalterado a lógica central do sistema.

Contudo, como será visto mais a frente, devem ser consideradas apenas como uma etapa intermediária, uma vez que não são capazes de afetar efetivamente a mensuração do produto interno de forma completa.

### **II.2.1 – NAMEA**

A Matriz de Contas Nacionais incluindo Contas Ambientais (NAMEA é a sigla do nome em inglês “*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*”) é um instrumento de informação estatística que combina informações do SCN com Contas ambientais em uma única matriz.

A concepção desse quadro estatístico foi, originalmente, desenvolvida na Holanda, pelo órgão responsável pelas estatísticas nacionais (o CBS), no início dos anos 1990. A NAMEA é caracterizada como um quadro que inclui informações de produção e distribuição, contando com contas ambientais simétricas balanceadas entre origem e destino associados aos fluxos de emissões e outras problemáticas ambientais causadas pelas atividades econômicas (EUROSTAT, 2003). Na Figura 3 é possível entender, de forma simplificada, como é feita a disposição de informações na NAMEA.

As variáveis ambientais, frequentemente, são usadas em unidades físicas (como volume e massa), o que impossibilita a agregação às demais variáveis econômicas. Por conta disso, NAMEA acabou se tornando apenas uma etapa para a construção de um sistema integrado de contabilidade. No Sistema de Contas Econômicas Ambientais<sup>9</sup>, que será tratado mais à frente,

---

<sup>9</sup> *System of Environmental Economic Accounts SEEA*. Disponível em: <https://seea.un.org/> Acesso em 13/02/2019

se tornou um termo genérico para tabelas que incluem dados físicos sobre o meio ambiente e que sejam uma extensão das Contas Nacionais.

**Figura 3 - Exemplo simplificado do conteúdo de uma NAMEA**

	Consumo intermediário	Consumo final e investimentos	Exportações	"Substâncias"	Temas ambientais	Exaustão de reservas naturais
Consumo intermediário Valor adicionado Importações	Contas Nacionais convencionais (unidades monetárias)			Emissão de poluentes causados pela produção de bens e serviços (unidades físicas)	Contribuição da produção para o agravamento de temas ambientais (unidades físicas)	Consumo de gás e petróleo causado pela produção de bens e serviços (unidades físicas)
"Substâncias"	Emissão de poluentes causados pelo uso de bens e serviços (unidades físicas)					
Temas ambientais	Contribuição do uso de bens e serviços para o agravamento de temas ambientais (unidades físicas)					
Exaustão de reservas naturais	Consumo de gás e petróleo causado pelo uso de bens e serviços (unidades físicas)					

Fonte: Young, Pereira e Hartje, 2000.

## II.2.2 – SICEA

O Sistema Integrado de Contas Econômico-Ambiental é considerado uma evolução em relação ao NAMEA. Apesar do objetivo de compatibilizar as informações estatísticas do SCN com dados ambientais ser comum entre os dois, o SICEA tem como proposta a criação de indicadores ambientalmente ajustados por conta de esforços de atribuir valores monetários às variáveis ambientais (YOUNG, PEREIRA e HARTJE, 2000).

No início dos anos 2000, o SICEA era considerado o que havia de mais avançado em relação à integração de recursos ambientais nos sistemas estatísticos. Sua formulação baseou-se em diversos trabalhos sobre contas ambientais apresentados em seminários organizados pelo *United Nations Environmental Program* (UNEP) em conjunto com o Banco Mundial. O objetivo era que o SICEA fosse capaz de incorporar as metodologias já desenvolvidas em países como Noruega e Holanda. A versão original foi finalizada em 1999, em publicação da Divisão de Estatísticas da Nações Unidas (DE CARLO, 2000).

O objetivo do SICEA é estimar os custos ambientais relacionados às atividades econômicas dos pontos de vista de uso/depleção dos recursos naturais e impactos na qualidade desses recursos. A forma como é construído viabiliza a comparação dos indicadores ambientalmente ajustados com os convencionais. Por ser dividido em módulos, permite que a implementação das contas ocorra de forma gradual e que, conforme as necessidades do país, alguns módulos sejam prioritários em relação a outros (DE CARLO, 2000).

Assim como a NAMEA, o SICEA também está pautado na matriz de Contas Nacionais convencional. Contudo, são adicionadas duas novas categorias de ativos no conceito de formação de capital, ativos estes que estão sujeitos a exaustão e degradação.

A primeira categoria é a de ativos não produzidos econômicos. Estes são os recursos exauríveis que são, em sua maioria, comercializáveis e, portanto, possuem relação direta com as atividades econômicas. Na segunda categoria, entram os ativos não produzidos ambientais, que não são comercializáveis em mercados, apesar da importância econômica que carregam. Essa categoria refere-se aos recursos de fluxo (YOUNG, PEREIRA e HARTJE, 2000).

A razão pela qual essa diferenciação é feita é que, no final, se obtém duas medidas ambientalmente ajustadas do produto. A primeira delas é calculada a partir da subtração da perda do valor de ativos não produzidos econômicos (por conta da exaustão) do valor do Produto Interno Líquido (PIL)<sup>10</sup>. Essa perda se caracteriza pela diferença entre o aumento do valor desses recursos por causas naturais e o consumo de suas reservas naturais. Já a segunda medida ajustada considera também os custos de degradação dos ativos não produzidos ambientais. A estimação desses custos é feita pela ótica das despesas defensivas, já esclarecidas anteriormente, e, assim, se traduzem como os gastos necessários para evitar a degradação dos recursos de fluxo (YOUNG, PEREIRA e HARTJE, 2000). Um esquema simplificado do SICEA se encontra na Figura 4, na qual a parte em cinza corresponde à matriz convencional do sistema de contas tradicional.

O Produto Interno Líquido Ambientalmente Ajustado (PILAA) poderia ser um grande instrumento para as decisões de políticas macroeconômicas. Isso porque se, de fato, possuísse tamanha importância que o produto convencional possui, os recursos naturais seriam tratados com a mesma relevância que os ativos econômicos (ativos produzidos) (DE CARLO, 2000).

---

<sup>10</sup> O Produto Interno Líquido desconsidera a depreciação do capital utilizado no processo produtivo em determinado período (FEIJÓ et al, 2001)

**Figura 4 - Esquema simplificado SICEA**

	Atividades econômicas					
	Contas de fluxos			Contas de ativos		
	Produção	Resto do Mundo	Consumo final	Econômicos		Ambientais
				Produzidos	Não-Produzidos	Não-Produzidos
Estoques de abertura						
Oferta econômica						
Usos econômicos						
Depreciação						
PIL						
Usos ambientais						
Depleção de recursos exauríveis						
PIL Ambientalmente Ajustado – 1						
Custos de degradação						
PIL Ambientalmente Ajustado – 2						
Reavaliações						
Estoques de encerramento						

Fonte: Young, Pereira e Hartje, 2000.

Entretanto, apesar de o SICEA já fornecer uma medida ajustável que seja menos limitada que o próprio PIB, ainda assim há limitações nesse sistema. Além de fazer uso do PIB, medida que não é comumente usada em tantos países (como o Brasil), também não é capaz de incorporar uma gama de recursos naturais de difícil quantificação ou valoração. Ademais, não trata variáveis como desemprego e desigualdade social, que fazem parte do conceito de desenvolvimento sustentável. É a partir dessa necessidade de um sistema de informação mais amplo e complexo que deu origem ao SCEA (Sistema de Contas Econômicas Ambientais), que é objeto de estudo da próxima seção.

### II.3 – SCEA

O Sistema de Contas Econômicas Ambientais 2012 - Marco Central<sup>11</sup> se tornou o primeiro padrão estatístico internacional de contabilidade econômica e ambiental em 2012, em sessão da Comissão de Estatística das Nações Unidas. É caracterizado como um quadro conceitual “de múltiplas finalidades para compreensão das interações entre a economia e o meio ambiente” (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Não se espera dos países uma implementação imediata do SCEA em seus sistemas de contabilidade. É sabido que sua adoção deve ocorrer de forma crescente, porém gradual. Por conta disso, o sistema é exposto de forma flexível, permitindo que sua implementação seja alinhada ao contexto de políticas públicas específicas, disponibilidade de dados e capacidade estatística de cada país (NAÇÕES UNIDAS, 2014). Assim, apesar de haver padronização, possibilitando comparações internacionais, há também maneiras de atender as especificidades que cada país possui em relação aos seus componentes ambientais. Exemplo disso é a atuação do IBGE na construção de Contas Ambientais para o Brasil, que está implementando aos poucos contas para água, energia e florestas.

O Marco Central segue abordagem inteiramente compatível com as regras, conceitos, estruturação e os princípios contábeis do Sistema de Contas Nacionais. Porém, por conta da integração de fatores ambientais, é imprescindível que exista dentro do SCEA uma abordagem interdisciplinar, afinal a natureza possui elementos de diversas áreas de estudo. Além disso, o Marco Central é complementado por outras duas publicações: “Contas Ecosistêmicas Experimentais do SCEA”<sup>12</sup> e “Aplicações e Extensões do SCEA”<sup>13</sup> (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Ademais, o SCEA se torna uma grandes aliados dos *policy makers* nas decisões de políticas públicas. Além de permitir a síntese de agregados e indicadores que apontam o rumo que políticas macroeconômicas devem levar, também possibilita análises focalizadas sobre áreas que induzem maior impacto ao meio ambiente (por causa do detalhamento de suas informações). Ainda há a possibilidade de projeção de modelos e cenários futuros para

---

<sup>11</sup>O manual publicado pela Divisão de Estatística das Nações Unidas, em 2014, está disponível em <https://www.cepal.org/pt-br/publicaciones/40850-sistema-contas-economicas-ambientais-2012-marco-central> Acesso em 14/02/2019.

<sup>12</sup> Disponível em: [https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/eea\\_final\\_en.pdf](https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/eea_final_en.pdf) Acesso em 14/02/2019.

<sup>13</sup> Disponível em: <https://seea.un.org/applications-extensions> Acesso em 14/02/2019

avaliação de políticas públicas que colaborem para um desenvolvimento sustentável, tanto em âmbito nacional, como global.

Embora haja uma grande compatibilidade entre o SCEA e o SNC, ainda assim, existem algumas diferenças entre eles. Uma dessas diferenças é o tratamento dos fluxos físicos e monetários. Diferentemente do SNC, todos os fluxos dentro de uma empresa são registrados, e não só aqueles diretamente relacionados à produção. Assim, é recomendado o registro de toda produção de bens e serviços de um estabelecimento para seu consumo intermediário (como por exemplo a energia gasta na impressão de documentos), dependendo do escopo da análise. Além disso, nos casos de bens que são enviados a outros países para processamento, ou em casos de vendas de *commodities*, é recomendado registrar os fluxos físicos reais de bens nas situações em que a propriedade desses bens não mudar. Em relação aos fluxos monetários, não há recomendações para mudanças (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Em termos gerais, o sistema engloba a mensuração de três grupos: 1) fluxos físicos de materiais e energia na economia e entre a economia e o meio ambiente; 2) estoques de ativos ambientais e as mudanças nesses estoques; e 3) a atividade econômica e as transações relacionadas ao meio ambiente. Assim, o quadro conceitual em torno do Marco Central possui contas e tabelas que objetivem a mensuração desses três grupos. Como a economia é caracterizada por fluxos e estoques, os fluxos entre economia e meio ambiente são considerados conforme extrapolem ou não a fronteira de produção, isso porque a maioria dos fluxos relacionados aos ativos não produzidos são considerados fluxos fora dessa fronteira (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Dentro do SCEA, os fluxos do meio ambiente para a economia são registrados como insumos naturais (por exemplo, água e madeira). Os fluxos dentro da economia são considerados fluxos de produtos, e os fluxos da economia para o meio ambiente são registrados como resíduos (por exemplo emissões atmosféricas). Os insumos naturais têm sua origem nos ativos ambientais (como reservas minerais), sendo, então, importante para o sistema a existência de contas de ativos ambientais (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Como é de se esperar de uma estrutura contábil, o Marco Central é composto por uma série de tabelas e contas. As principais são: 1) tabelas de recursos e usos, em termos físicos e monetários; 2) contas de ativos ambientais específicos, em termos físicos e monetários; 3)

sequência de contas econômicas com agregados econômicos ajustados à depleção; e 4) contas funcionais.

### 1) *Tabelas de Recursos e Usos*

As tabelas de recursos e usos em termos monetários já são conhecidas e utilizadas SCN, como já mencionado no primeiro capítulo. Elas contêm os fluxos de produtos que ocorrem entre diferentes unidades econômicas, como já vinha sendo construída nas Contas Nacionais convencionais. Apesar das relações entre muitos dos fluxos de produtos registrados com os insumos naturais, nessas tabelas, os fluxos desses insumos e de resíduos não são registrados. Apenas nas tabelas de recursos e usos físicos que estes fluxos são incorporados. Além disso, há, nessas tabelas, uma coluna dedicada ao meio ambiente (interpretado como um agente econômico). Contudo, há uma especificidade das tabelas físicas que não ocorrem nas monetárias: a natureza dos recursos naturais faz com que muitos sejam computados com medidas físicas distintas, o que dificulta a compilação de uma tabela completa em uma única unidade de medida (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

### 2) *Contas de Ativos*

O propósito da conta de ativos é organizar as informações sobre os estoques dos ativos ambientais. Assim, são registradas informações sobre as situações iniciais e finais dos estoques durante o período, assim como diferentes categorias de variações. Seu início se dá com o estoque inicial de ativos, e ao longo da conta são registrados acréscimos ou reduções nesses estoques, para que no fim, se registre o estoque final. É recomendado, sempre que houver a possibilidade, descrever também a natureza dos acréscimos/reduções. Isso porque podem ocorrer diferentes eventos que afetam a disponibilidade de recursos naturais. Pode ser que a redução dos estoques tenha ocorrido por ação humana, mas também existem casos onde a diminuição dos estoques ocorra por causas naturais. E da mesma forma acontece com os acréscimos (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Dessa forma, as contas de ativos ambientais permitem analisar os padrões em relação aos usos de recurso naturais, entender se esses padrões de uso das atividades econômicas estão, de fato, esgotando esses recursos. Essa será uma conta muito importante para o último capítulo

desse trabalho, pois será feita uma análise para entender o que é perdido, em termos de riqueza, com o desmatamento na Amazônia Legal.

### 3) *Sequência das Contas Econômicas*

Apesar da importância e centralidade das contas de ativos e tabela de recursos e usos, existem algumas operações e fluxos que não são representados nelas, embora também possuam relevância no âmbito econômico. É o caso, por exemplo, de pagamento de *royalties* do petróleo e de impostos ambientais. Esses tipos de fluxos (que são compreendidos em unidades monetárias pois essas transações não possuem base física direta) são lançados na sequência de contas econômicas (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

### 4) *Contas Funcionais*

Na classificação convencional das tabelas de recursos e usos as atividades econômicas e os produtos por elas produzidos não evidenciam obrigatoriamente atividades ou produtos ambientais. Por isso, há uma necessidade de maior desagregação dessa classificação. Assim, define-se atividades, bens ou serviços que tenham fins ambientais (que tenham preocupações em relações aos impactos ambientais e trabalhem no sentido de diminuir os impactos e fazer uso de recursos do meio ambiente de forma mais eficiente) e as informações das tabelas de recursos e usos e CEIs (sequência de contas econômicas) são reorganizadas, proporcionando o reconhecimento das transações associadas diretamente a atividades, bens e serviços ambientais (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

O interessante dessa reorganização feita nas contas funcionais é a possibilidade de identificar a resposta do mundo econômico às questões ambientais. Quanto mais atividades, bens e serviços especialmente voltados a proteção ambiental, significa que cada vez mais se constrói uma cultura de preservação e sustentabilidade.

Uma das características fundamentais dentro do Marco Central é a aplicação dos registros entre diferentes unidades econômicas. Pelo ponto de vista de uma única unidade econômica, utiliza-se o princípio das partidas dobradas vertical. Isso significa que cada transação requer dois lançamentos. Entretanto, o foco do sistema não repousa sobre unidades individuais, e sim como um conjunto de unidades. Assim, o princípio consistente com esse propósito é uma extensão do de partidas dobradas vertical: contabilidade de partidas

quadruplicadas. São quatro lançamentos feitos para que as contas possam estar equilibradas, como mostra o exemplo dado na publicação das Nações Unidas:

“A compra de peixe por uma família é um aumento no consumo e uma diminuição da renda monetária das famílias, e, ao mesmo tempo, uma redução dos estoques de peixe e um aumento de renda monetária para o setor de pesca” (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Embora tenha se tornado um consenso que o Sistema de Contas Econômicas Ambientais - Marco Central é claramente o maior avanço que se teve em relação a criação de Contas Ambientais, ele ainda carrega algumas limitações que não permitem os ajustes nos agregados mostrem de fato os custos que existem por conta da exaustão e degradação de recursos ambientais.

No Brasil, foi tomada pelo IBGE a decisão de que as CEA não sejam apenas pautadas em criar medidas sínteses, como um PIB ambientalmente ajustado. Isso porque, no país, existe uma Lei Federal<sup>14</sup> que estabelece o cálculo do Produto Interno Verde (PIV), sem, no entanto, conceituar o que esse PIV seria. Assim, preferiu-se evitar sobreposição dessas ideias e contaminação de possíveis efeitos negativos que a ideia de PIV possa ter sobre as CEA, já que uma medida síntese de PIB Verde não possui, por trás, um marco institucional que lhe dê suporte (YOUNG, 2019).

Além disso, o SCEA é resultado de anos de empenho e estudos, é uma ideia que conta com tempo de amadurecimento e arcabouço institucional em âmbito universal. Ademais, conta com objetivos claros de fornecer um sistema de informação detalhado envolvendo recursos ambientais, para que possa contribuir de forma efetiva para a tomada de decisões do país (YOUNG, 2019).

#### **II.4 – Contas de Florestas**

No presente trabalho, há um interesse especial nos ativos florestais. Por conta disso, o enfoque dentro do tema de contas ambientais é destinado às Contas de Florestas. Dentro da

---

<sup>14</sup> Lei nº 13.493, de 17 de outubro de 2017, que estabelece: “o Produto Interno Verde (PIV), em cujo cálculo será considerado o patrimônio ecológico nacional” (BRASIL, 2017).

publicação do Marco Central, essas contas são classificadas como Contas de Ativos Ambientais, dentro das Contas de Ativos da Terra.

Os ativos ambientais são tidos como componentes da natureza (vivos ou não vivos) que formam o meio ambiente biofísico. No Marco Central, são considerados sob uma perspectiva de individualidade, ou seja, não se considera as interações que esses ativos possuem com o restante do ecossistema, e nem como parte dele. O escopo incorporado ao SCEA é delimitado por aqueles componentes que possuem algo a oferecer para as atividades econômicas (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

As Contas de Ativos Ambientais são destinadas a sete grupos de ativos: 1) recursos minerais e energéticos; 2) terra; 3) recursos do solo; 4) recursos madeireiros; 5) recursos aquáticos; 6) outros recursos biológicos<sup>15</sup>; e 7) recursos hídricos. Cada um dos grupos possui contas específicas desenvolvidas de forma individual para cada componente.

O grupo de ativos de relevância para este trabalho é o da terra. Este é um dos ativos cuja conceituação quanto ao fornecimento de matérias prima não é trivial. Isso porque a terra tem o papel principal de prover espaço, esse é o insumo fundamental que este ativo tem a contribuir para a atividade econômica. Na avaliação da terra é importante considerar aspectos como a localização, topografia, elevação, clima, entre outros aspectos físicos.

Contudo, é importante ressaltar que no Marco Central há a distinção entre terra e recursos do solo, embora seja muito recorrente a associação desses dois ativos. Essa distinção está baseada na característica que os insumos do solo possuem de prover nutrientes, água e matéria orgânica, e não somente o espaço no qual se realizam atividades (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

As florestas estão dentro do grupo que compõem o ativo terra. No Marco Central elas são interpretadas como um tipo de cobertura da terra. Assim, as florestas entram como uma subcategoria de terra, e não como parte dos recursos madeireiros (como se espera). Isso porque os recursos madeireiros se referem ao volume de madeira e, muitas vezes, não se encontram, necessariamente, em áreas florestais. Além disso, é preciso entender que as florestas também são usadas como insumos para uma grande gama de produtos e por isso devem ser tratadas como um ativo ambiental separado dos recursos madeireiros (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

---

<sup>15</sup> Outros recursos biológicos são, mais comumente, representados por animais e plantas cultivados.

Como já apontado, a essência das contas de ativos ambientais gira em torno das mudanças no estoque desses ativos. Assim, são registradas informações de estoque inicial, final, e as alterações sofridas ao longo do período contábil. Por conta disso, essas contas são construídas por especificidade dos ativos, já que as unidades de medidas dos estoques físicos podem variar de recursos pra recursos. É claro que uma vez transformados em termos monetários, as medidas de estoque são passíveis de agregação. Contudo, para que seja possível chegar-se a essa etapa, primeiro é imperativo a construção da etapa em termos físicos (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Para a construção dessas contas, é importante ter em mente que a contabilidade pode passar por alguns desafios. A própria mensuração do estoque físico é um aspecto complicado por conta de aspectos intrínsecos à natureza de cada ativo. Os recursos biológicos, por exemplo, possuem capacidade de se regenerar ao longo do tempo (NAÇÕES UNIDAS, 2014), e essa é uma característica que torna o processo de mensuração mais complexo. Além disso, as avaliações dos termos físicos em monetários também são dificultadas por esses aspectos específicos a cada ativo, mas por terem a capacidade de permitirem comparações entre as contas, são uma etapa importante do processo.

No que tange o valor em termos monetários, ainda há certa limitação, pois são apenas considerados componentes que possuam valor econômico que esteja de acordo com os princípios de avaliação do SNC. Assim, ativos que possuem valor econômico nulo, podem ser descartados no processo de transformação para unidades monetárias (NASCIMENTO E GÓES, 2018)

#### **II.4.1 – Contas de Ativos da Terra**

As contas da terra podem sinalizar uma série de eventos envolvendo o meio ambiente que são importantes serem acompanhados. Pode, por exemplo, apontar os impactos do processo de urbanização, ritmo de florestamento e desflorestamento, e intensidade da produção agropecuária. Estas são questões importantes tanto no âmbito econômico quanto no ambiental.

Segundo o Manual do Marco Central: “a terra é um ativo ambiental único que delinea o espaço em que as atividades econômicas e processos ambientais ocorrem e dentro do qual estão localizados os ativos ambientais e ativos econômicos”<sup>16</sup>. Assim, como as contas da terra

---

<sup>16</sup> Nações Unidas, 2014, p.142.

estão intimamente ligadas com a cobertura desses espaços, o uso das tecnologias de mapeamento (levantamentos de campo e imagens de satélites) são cada vez mais utilizadas para realizar a contabilidade desses ativos.

Essas contas estão divididas em dois escopos: uso e cobertura da terra. O uso da terra refere-se à intervenção humana, sendo caracterizado por atividades ou arranjos institucionais em uma determinada área cuja finalidade é a produção econômica ou manutenção/restauração de funções ambientais, enquanto que a cobertura da terra é caracterizada pela cobertura física e biológica da superfície terrestre (NAÇÕES UNIDAS, 2014)

No que tange o uso da terra, são sete as classificações principais: agricultura, floresta, terra usada para agricultura, uso de construção e áreas afins, terra usada para manutenção e restauração de funções ambientais, outros usos da terra e não classificados alhures (n.c.a.). Note que a classificação não é baseada nas atividades econômicas somente, e sim na finalidade geral e no papel do usuário da área (NASCIMENTO e GÓES, 2018).

É importante apontar que muitos espaços podem possuir mais de um uso da terra, apesar da predominância de um uso em relação ao outro. Por exemplo, se, em uma fazenda, há árvores plantadas com o objetivo de reduzir a erosão gerada pela água, essa área, apesar de estar inserida numa terra de uso destinado a agricultura, é classificada como usada para manutenção e restauração de funções ambientais. Além disso, para a contabilização do uso da terra ser completa, também é recomendada a inclusão de terras que não estão atualmente em uso (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Em relação a cobertura da terra, a recomendação é o uso *Land Cover Classification System* (LCCS). Esse é um instrumento geográfico que fornece uma classificação padrão internacional para qualquer pedaço de terra através de critérios fisionômicos (FAO, 2016). Contudo, como o LCCS oferece uma grande variedade de classificações para terra, foi criada uma simplificação composta por 14 categorias<sup>17</sup>.

As contas físicas de uso da terra têm o propósito de assinalar mudanças na área de terra de um país em determinado período contábil. Também têm a função de descrever a situação

---

<sup>17</sup> Superfícies artificiais, culturas herbáceas, culturas lenhosas, culturas múltiplas ou em camadas, pastagens, áreas cobertas de árvores, manguezais, áreas cobertas de arbustos, arbustos e/ou vegetação herbácea, aquática ou regularmente inundada, áreas com escassa vegetação natural, terra estéril, neves permanentes e geleiras, corpos hídricos interiores, corpos hídricos costeiros e áreas de marés.

atual em relação à proporção de terra de cada categoria. Usualmente, as unidades de medida são representadas por hectares ou metros quadrados (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

De forma geral, a área disponível de um país para uso da terra não se altera dentro do período contábil. O mais frequente é que as mudanças de estoques ocorram entre as classes de terra, ou seja, que haja transformação de uma área com determinada classificação para outra classe. As contas físicas de terra mostram as áreas iniciais e finais dos diferentes tipos de cobertura a as adições e reduções equivalentes a cada área.

Para que seja possível maximizar o grau analítico dessas contas, recomenda-se que sejam especificados a natureza das adições/reduções. São três tipos de movimentos no estoque: expansão/regressão gerenciada, natural ou as reavaliações. O movimento de expansão/regressão gerenciada é referente a um aumento/redução de uma área da terra devido à atividade humana, enquanto que a natural é resultante de processos naturais. Já as reavaliações são decorrentes de alterações devido a atualizações nas informações, permitindo reavaliar o tamanho do estoque de cobertura de terra. As reavaliações agem tanto aumentando (reavaliações para cima) quanto diminuindo (reavaliações para baixo) o estoque dos ativos (NAÇÕES UNIDAS, 2014). O exemplo de contas físicas de cobertura da terra do manual da ONU é encontrado na Figura 5.

Ademais, há a possibilidade de se construir uma matriz de mudanças, a qual exhibe as áreas iniciais dos tipos de cobertura de terra, as adições e reduções sofridas por essas áreas de acordo com as conversões ocorridas pelos diferentes tipos de cobertura e as áreas finais, depois de todas as transformações. Entretanto, essa matriz pode fazer com que algumas interpretações sejam ilusórias. Por exemplo, quando há perda de florestas naturais em um espaço, mas adicionam-se plantios de florestas em outros, essa mudança não aparece na matriz (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Figura 5 - Contas de ativos físicos para cobertura da terra

	Superfícies artificiais	Culturas	Pastagem	Áreas cobertas de árvores	Manguezais	Áreas cobertas de arbustos	Áreas regularmente inundadas	Áreas com escassa vegetação natural	Terra estéril	Neves permanentes geleiras e corpos hídricos interiores	Águas costeiras e áreas de mares
<b>Estoque Inicial de recursos</b>	12 2923.5	445 431.0	106 180.5	338 514.0	214.5	66 475.5	73.5	1 966.5		12 949.5	19 351.5
<b>Adições no estoque</b>											
Expansão gerenciada	183.0	9 357.0									
Expansão natural			64.5								1.5
Reavaliações para clima			4.5								
<i>Adição total no estoque</i>	183.0	9 357.0	69.0								1.5
<b>Reduções no estoque</b>											
Regressão gerenciada		147.0	4 704.0	3 118.5	9.0	1 560.0	1.5				
Regressão natural					1.5	64.5					
Reavaliações para baixo						4.5					
<i>Redução total no estoque</i>		147.0	4 704.0	3 118.5	10.5	1 629.0	1.5				
<b>Estoque final</b>	12 475.5	454 641.0	101 545.5	335 395.0	204.0	64 846.5	72.0	1 966.5		12 949.5	19 353.0

Fonte: Nações Unidas

Adicionalmente, para o futuro, o Marco Central aponta para a possibilidade da construção de tabelas que mostrem a razão pela qual ocorreu a mudança na cobertura de terra. Exemplos como crescimento urbano, intensificação da agricultura, desertificação e desflorestamento podem ser algumas das razões dessas mudanças (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

É possível tornar as contas de terra ainda mais específicas, montando contas para cada tipo de cobertura de terra. O caso mais avançado, atualmente, é o das florestas e outras coberturas florestais. No Brasil, esse é um projeto em andamento pelo IBGE, assim como as contas de energia e o aperfeiçoamento das contas de água (YOUNG, 2019). Frequentemente, as contas de florestas são realizadas em conjunto com as contas de ativos de recursos madeireiros, embora as contas de florestas ainda serem consideradas um tipo de conta da terra.

#### **II.4.2 – Contas de Ativos de Florestas e outras Coberturas Florestais**

A classificação que determina o escopo das contas de floresta é definida na *FAO Global Forest Resources Assessment 2010* (FRA). Esse documento tem o propósito de expor informações sobre a situação dos recursos florestais e suas mudanças nos últimos anos (FAO, 2015). Foram mais de 100 países contemplados na última análise, em 2015<sup>18</sup>. O interessante do uso que o Marco Central faz desse documento é que a ideia por trás dele entra de acordo com a ideia das Contas Ambientais. Os ativos florestais são tratados com a importância devida, já que são peça chave para diversos processos do ecossistema e para a vida humana

Assim, de acordo com o FRA, terra com floresta se define por “terra que abrange mais de 0,5 hectare com árvores de mais de 5 metros de altura e dossel<sup>19</sup> de mais de 10 por cento, ou árvores capazes de alcançar esses limiares *in situ*” (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Idealmente, as contas são arquitetadas de acordo com os diferentes tipos de floresta, para maior riqueza analítica. São dois grupos principais de florestas: as florestas naturalmente regeneradas e as florestas plantadas.

As florestas naturalmente regeneradas são aquelas formadas através de regeneração natural. Para ser considerada nessa classificação, é preciso que a terra tenha mais 50% do seu estoque de crescimento estabelecido por meio de regeneração natural. Estas podem ser florestas primárias, as quais os processos ecológicos não foram significativamente perturbados por ações

---

<sup>18</sup> Disponível em: <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/> Acesso em 20/02/2019

<sup>19</sup> Camadas sobrepostas de ramos e folhas das árvores da floresta, também conhecido como copa da árvore

humanas, ou outras florestas regeneradas naturalmente, que são aquelas cuja ação humana fica evidente (não necessariamente num sentido de degradação). (NAÇÕES UNIDAS, 2014)

Já as florestas plantadas são as áreas que possuem predominância de árvores de plantio ou sementeira. Essas áreas de reflorestamento possuem clara intervenção humana e são estabelecidas por meio de mudas. A prática é importante para recuperação de ambientes já degradados e reduz os impactos ambientais<sup>20</sup>. Há ainda uma última classificação para os tipos de florestas: outras coberturas florestais. Essa é a terra não classificada como florestas, mas que possui as características citadas acima para hectares, altura e dossel das árvores da região (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

A construção da conta física de floresta é análoga à conta de terra. As informações computadas são as de adição e redução no estoque desses ativos nas linhas, e nas colunas se encontram a classificação desses ativos. Um exemplo dessas contas está representado na Figura 6, retirada da publicação do Marco Central 2012.

Note que nesta conta também há especificações quanto a natureza da adição e redução de estoque. Florestamento é definido como o aumento no estoque de florestas por meio de atividades como silvicultura, plantio ou sementeira. Também ocorre em casos de áreas que anteriormente não eram classificadas como floresta e passaram a ser. De maneira antagônica, o desmatamento é a redução desses estoques devida a perda da cobertura florestal ou então transferência das terras florestais para usos como agricultura ou construções civis (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Já a expansão natural ocorre quando há aumento da área florestal como resultado de um processo natural (sementeira natural ou brotação). Em oposição, a regressão natural ocorre quando a redução nos estoques florestais é por razões estritamente naturais (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

---

<sup>20</sup> Indústria Brasileira de Árvores. Disponível em <https://iba.org/arvores-plantadas> Acesso em 20/02/2019

Figura 6- Conta de ativos física para florestas

	Tipo de floresta e outras coberturas florestais				Total
	Floresta primária	Outras florestas naturalmente regeneradas	Floresta plantada	Outras coberturas florestais	
<b>Estoque inicial de florestas e outras coberturas florestais</b>	20	100	150	130	400
<b>Adições no estoque</b>					
Florestamento		2	5		7
Expansão natural		3			3
<i>Total de adições no estoque</i>		5	5		10
<b>Reduções do estoque</b>					
Desflorestamento	2	10		5	17
Regressão natural				3	3
<i>Total de reduções no estoque</i>	2	10	0	8	20
<b>Estoque final de florestas e outras coberturas florestais</b>	18	95	155	122	390

Fonte: Nações Unidas

Apesar da dificuldade existente em detalhar esses movimentos de adição e redução dos estoques de terras florestais, é recomendado que, sempre que possível, o faça para que se entenda melhor o padrão de avanço ou regressão das florestas de um país. Se grande parte da perda de estoque for por razões de desmatamento, é essencial que o governo tome uma postura e realize políticas públicas para promover um corte no ritmo do desmatamento.

Contudo, embora as contas físicas já sejam capazes de oferecer muitas informações acerca da situação dos estoques dos recursos ambientais de um país, ainda assim, é uma etapa intermediária. As contas monetárias dos ativos ambientais (como as florestas) estão inseridas na construção do SCEA. Elas seguem de formar fiel a estrutura das contas físicas, com exceção das linhas de estoque inicial e final, que se tornam “valor inicial do estoque” e “valor final do estoque”, já que essas contas objetivam avaliar quando do valor do estoque foi perdido (ou recuperado) em certo período contábil.

No que tange a avaliação do ativo terra, na maioria do país há um mercado de compra e venda de terra. Apesar disso, a tarefa de determinar um valor monetário para alterações na cobertura de remanescentes de vegetação natural não é simples. As transações de compra e venda dentro de um ano contábil para certos tipos de terra (florestais, por exemplo) são relativamente poucas, fazendo com que o valor das terras negociadas não seja representativo para o todo. Por conta disso, é algo complexo a existência de preços para todos os tipos de terra, até porque algumas terras nunca serão negociadas em um mercado ativo (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Além disso, é importante lembrar que as diferentes formas de cobertura do solo são componentes do meio ambiente e que, por isso, estão diretamente relacionadas com outros ativos ambientais. É o caso da relação que esse ativo tem com os recursos do solo. Estes são vistos nas Contas Ambientais como recursos distintos e não como uma combinação, não obstante, possuem contas separadas. No entanto, em termos de avaliação do valor da terra, o solo sempre acaba sendo avaliado em conjunto e, portanto, o valor das terras inclui, implicitamente, o valor do solo.

Existem também usos da terra que possuem outros ativos no espaço que fornecem. Por exemplo, edifícios e estruturas, ou até mesmo recursos biológicos. Nesses casos é necessário que haja separação do valor desses demais ativos do valor da terra. Isso deve ocorrer,

especialmente nas áreas cobertas por remanescentes florestais. É preciso que os recursos madeireiros não sejam contabilizados na avaliação dessas terras (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Apesar das diversas recomendações em relação a como deve ser feita esse tipo de avaliação das terras, o Marco Central não fornece uma metodologia completa acerca disso. Assim, ainda há *gaps* dentro do SCEA que podem limitar seu poder de comparação internacional, já que em cada lugar pode se usar um critério de avaliação.

### **II.4.3 – Contas de Ativos de Serviços Ecossistêmicos**

A publicação do Marco Central é complementada pelo *SEEA Experimental Ecosystem Accounting* (NAÇÕES UNIDAS, 2014). Essa publicação é responsável por direcionar o problema da contabilidade ambiental para recursos como os ecossistemas. Mudanças permanentes que ultrapassem a resiliência dos ecossistemas em sucumbir às ações humanas podem resultar perda de biodiversidade, um outro ativo de grande importância para a natureza.

O objetivo das Contas Ecossistêmicas Experimentais é abranger a gama de fluxos e medidas que formam o Sistema de Contas Ambientais Econômicas, em formas físicas e monetárias. Isso porque as interpretações dos ativos em ambas as publicações são distintas. Enquanto que no Marco Central os ativos são considerados individualmente, nas contas experimentais os ativos são vistos como vários componentes biofísicos que operam em conjunto e formam uma unidade funcional, ou seja, os ativos são considerados um sistema (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

As Contas de Carbono são capazes de oferecer informações que apoiem a mensuração de serviços como sequestro e estoque de carbono. São, ainda, capazes de fornecer uma ferramenta comparativa entre os países no que tange suas emissões de carbono. Considerando o papel central que o carbono possui para os ecossistemas e para a humanidade, essas contas podem ter influência em diversas políticas públicas, ainda mais se for levado em conta o contexto internacional no qual há uma expressiva preocupação com as emissões de carbono<sup>21</sup> (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

---

<sup>21</sup> Por exemplo o *Kyoto Protocol*, um acordo internacional no qual os membros se comprometem a diminuir suas metas de emissões. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol> Acesso em 18/03/2019

A Conta de Estoque de Carbono é bem similar às Contas de Ativos Ambientais discutidas neste capítulo. Elas registram as mudanças no estoque resultantes de atividade humana. Estoque inicial e final são registrados, assim como adições e reduções desse estoque. A recomendação é que a conta esteja desagregada em geocarbono e biocarbono, carbono estocado na geosfera e biosfera, respectivamente.

A partir da ideia inicial das Contas de Carbono, é possível também construir contas para diferentes serviços ecossistêmicos associadas às contas do SCEA. Apesar da publicação das Contas Ecológicas Experimentais não detalhar uma grande variedade de recursos passíveis de serem contabilizados em contas próprias, nada impede que contas experimentais inspiradas na publicação sejam formuladas.

Fica evidente, assim, que ainda há desafios a serem vencidos no que tange as CEA, uma vez que parte das contas presentes no Marco Central se encontram, até então, em termos físicos. Isso porque, apesar dos avanços nos esforços de criar informações ambientais que auxiliem no ajuste dos indicadores macroeconômicos, não há instruções sobre métodos de avaliações em relação a recursos ambientais que estejam além de valores já atribuídos no SCN convencional. Isso mostra que o tema ambiental dentro do mundo econômico ainda possui muito espaço para pesquisas e estudos, espaços que precisam ser ocupados para que os países possam se firmar em trajetórias de desenvolvimento que sejam realmente sustentáveis.

Assim, o objetivo do próximo capítulo é montar um esquema pioneiro de contas de florestas e serviços ecossistêmicos associados (no caso, carbono e solo), de forma simplificada, uma vez que as ambições do presente trabalho não são tão grandes. O foco do estudo é entender o que tem acontecido nas terras florestais dos municípios da Amazônia Legal (AML) nos últimos anos e a quais proporções o desmatamento nessas áreas avançou. Ademais, é feita uma análise da relação que essas terras têm com o resto do ecossistema, em especial com relação à erosão e emissão de carbono.

## **CAPÍTULO III - PROPOSTA DE CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS PARA FLORESTA E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS PARA A AMAZÔNIA LEGAL**

### ***III.1 – O desmatamento na Amazônia Legal***

A Amazônia Legal (AML) se caracteriza como um conceito político-administrativo, definido por lei. Ao longo dos anos, essa conceituação tomou corpo institucional por meio de uma série de leis<sup>22</sup> que, desde 1953, determinam a remoção e adição de estados que compõem a região. Atualmente, os estados que formam a AML são: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (MARTHA JÚNIOR, CONTINI E NAVARRO, 2011). Vale assinalar que os conceitos envolvidos na delimitação da região não são geográficos e, portanto, a área é composta por mais de um bioma brasileiro, sendo eles: Cerrado, Pantanal e Amazônia.

A Floresta Amazônica é o maior dos biomas brasileiros. A parte brasileira da floresta tropical se estende por uma área de, aproximadamente, 4,2 milhões de km<sup>2</sup><sup>23</sup>, fato que faz com que a região seja considerada a maior reserva de madeira tropical do mundo. A Amazônia é uma das maiores riquezas naturais do mundo, abrigando diversos ecossistemas dentro das vastas paisagens de águas e florestas.

Além da imensa variedade de espécies que contém a flora da região, a fauna é igualmente importante. A vida silvestre abrange cerca de mais de 5 mil espécies encontradas, incluindo mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes<sup>24</sup>. A biodiversidade presente na região é única e contribui para o apreço que possui como Patrimônio Natural da Humanidade. Ademais, não se pode esquecer da importância da região para as comunidades indígenas. Existem grupos que têm a Amazônia como casa por milhares de anos e que, por conta disso, acumularam grande conhecimento sobre a floresta ao longo do tempo.

---

<sup>22</sup> Segundo a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). Disponível em: <http://www.sudam.gov.br/index.php/institucional?id=86> Acesso em 13/03/2019.

<sup>23</sup> Segundo site do Ministério de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia> Acesso em 12/03/2019.

<sup>24</sup> Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/areas\\_prioritarias/amazonia/bioma\\_amazonia/especies\\_da\\_amazonia/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia/bioma_amazonia/especies_da_amazonia/) Acesso em 12/03/2019

A Floresta Amazônica também possui importância internacional significativa. Além de abrigar a maior biodiversidade do planeta, ela também contribui para regulação do clima mundial e regime de chuvas da América Latina. Ainda é responsável por armazenar uma quantidade expressiva de carbono, evitando liberação de gases do efeito estufa. Por conta disso, a Amazônia é, frequentemente, foco de debates envolvendo a comunidade internacional e é imprescindível que o Brasil redirecione esforços na tentativa de manter preservada essa riqueza brasileira.

Por sua disposição espacial no território brasileiro, a Amazônia se manteve, por um bom tempo, preservada. Como as cidades perto do litoral eram as mais importantes para as atividades econômicas pioneiras do país, a floresta só começou a ser notada e quando o foco das atividades se direcionou para as regiões periféricas do país. É o caso, por exemplo, da criação da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) e a construção de Brasília, simbolizando uma nova percepção do espaço nacional e as atratividades das regiões não consideradas “centros” (BECKER, 1974). Além disso, construção de rodovias<sup>25</sup> que, de forma inédita, adentraram o país, também facilitou a chegada do desmatamento na região.

O contrário ocorre com o Cerrado. Esse bioma é vítima do desmatamento desde a ocupação do centro-oeste brasileiro. Por possuir uma potencialidade no que tange o cultivo de grãos e pecuária extensiva, segundo o IBGE<sup>26</sup>, a vegetação acaba sendo alvo da expansão da fronteira agrícola. O Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro e conta com mais de 10 mil espécies de plantas (algumas as quais apenas ocorrem na região) e mais de 1.300 espécies de animais. Além disso, é importante para comunidades locais que usam produtos do Cerrado para subsistência, principalmente o artesanato (ARRUDA, 2014).

Contudo, apesar de sua importância, o bioma vem sendo negligenciado enquanto a atenção (internacional, principalmente) se volta para a Floresta Amazônica. O Cerrado é, atualmente, o bioma mais ameaçado do país<sup>27</sup>, em sua maioria, por conta das queimadas utilizadas para expandir a fronteira agropecuária.

---

<sup>25</sup> Belém-Brasília e São Paulo-Cuiabá-Acre (Becker, 1974)

<sup>26</sup> Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15976-fronteira-agricola-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e> Acesso em 13/03/2019.

<sup>27</sup> Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/especiais/dia\\_do\\_meio\\_ambiente/artigo\\_cerrado/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/dia_do_meio_ambiente/artigo_cerrado/) Acesso em 14/03/2019

Já o Pantanal é formado por planícies de áreas alagáveis, sendo a mais extensa área úmida contínua do planeta. A biodiversidade do Pantanal é imensa, uma das maiores da América, principalmente em relação a espécies de peixes. Além disso, a região é conhecida pelas belíssimas paisagens, com o turismo sendo uma das atividades mais promissoras (IPHAN, 2019)<sup>28</sup>. Apesar de ser um dos menores biomas do país, o Pantanal sofre bastante com o desmatamento, principalmente por causa da produção de carvão vegetal e expansão da área de pastagem.

Infelizmente, o ritmo de desmatamento na AML como um todo só fez acelerar desde então. O que torna notório o grande descaso que existe em relação à região. É recorrente a ocorrência de notícias sobre atividades ilegais que lá se instalam e, apesar de ser possível argumentar que uma área tão grande acaba dificultando a fiscalização e, por isso, agentes de desmatamento tiram grande vantagem disso, não é justificativa suficiente para a falta de incentivo público para preservação do lugar.

No entanto, o desmatamento não é o único impacto humano nas áreas florestais. Apesar de o desflorestamento ser, de fato, o maior dos impactos causados diretamente pelo ser humano (sabe-se que a área desmatada na Amazônia equivale a pelo menos o tamanho do território da França), há também a extração de recursos madeireiros (FEARNSIDE, 2003). A extração desses recursos tem acelerado desde os anos 1990 e, segundo Fearnside, a medida em que esses recursos se tornem escassos nas florestas asiáticas, a tendência de exploração irá aumentar no Brasil.

Além disso, há o agravante da ilegalidade que predomina a exploração madeireira. Isso porque, quando o corte ocorre de maneira ilegal, não há a menor preocupação com a redução do impacto ambiental ou o aumento da sustentabilidade (FEARNSIDE, 2003).

Por fim, há também a grande ameaça dos incêndios florestais, que são capazes de destruir grandes quilômetros de florestas e emitir expressivas quantidades de carbono na atmosfera. Muitos desses incêndios são iniciados devido a ação humana, e podem tomar dimensões catastróficas.

---

<sup>28</sup> Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Pantanal%20Mato-grossense.pdf> Acesso em 14/03/2019

Os impactos resultantes dessas ações no território do Amazônia Legal são significativos, como por exemplo os impactos sobre a biodiversidade local. Junto com a área florestal desmatada, os ecossistemas que fazem parte da área também são destruídos. Espécies de plantas, animais e, até invertebrados são ameaçadas por conta do tratamento nocivo para com as florestas. Para mais, culturas indígenas e extrativistas tradicionais também são afetados pela perda de florestas (FEARNSIDE, 2006).

Além disso, o equilíbrio da floresta é importante pois esta contribui para a ciclagem da água no Brasil. Impactos significativos na região são capazes de alterar essa ciclagem de forma prejudicial. Há ainda a questão das emissões de carbono, uma questão bastante debatida internacionalmente. O desmatamento e, principalmente, incêndios florestais emitem grande quantidade de CO<sub>2</sub> e gases de efeito estufa (metano e óxido nitroso). Feanside (2003) aponta que as emissões líquidas causadas pelo desmatamento acabam sendo um custo alto de oportunidade, uma vez que “o valor potencial de não desmatar cara hectare é, pelo menos, duas ordens de magnitude maior que o valor que pode ser ganho vendendo mercadorias tradicionais, como madeira e carne bovina”.

Por fim, o desmatamento acaba impedindo que as áreas florestais sejam usadas de forma sustentável. Esses usos incluem a produção de mercadorias mais tradicionais da região, seja por meio de manejo florestal ou extração de produtos não madeireiros. A prática do desmatamento impossibilita que os bens e serviços ambientais sejam captados.

### **III.1.1 – Características do desmatamento na Amazônia Legal**

O acompanhamento sobre a evolução do desmatamento é extremamente beneficiado por avanços nas tecnologias de sensoriamento remoto e processamento de imagens de satélites. Essas tecnologias são, hoje, os melhores instrumentos para análises acerca das condições que se encontram as áreas florestais.

No Brasil, as estatísticas oficiais de desmatamento na AML através de sensoriamento remoto são realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (MARGULIS, 2003). Segundo o Instituto, desmatamento é considerado como conversão de terras florestais (primárias) por meio de interferência humana para fins de desenvolvimento de atividades agropecuárias.

A descrição de desmatamento do INPE vai ao encontro de uma visão predominante na academia de que a atividade agropecuária é a maior responsável pelos níveis de desmatamento na Amazônia Legal. Fearnside sugere que grandes e médios fazendeiros são os maiores agentes de desmatamento (cerca de 70% dos desmatamentos). Além disso, as estatísticas do uso do solo também parecem ser capazes de explicar a dinâmica dos desmatamentos (MARGULIS, 2003).

Segundo dados dos Censos Agropecuários do IBGE, como mostra a Tabela 1, as áreas desmatadas com fins de lavouras e, principalmente, pastagens, aumentaram significativamente entre as décadas de 1970 e 1990. No ano censitário de 1995, as áreas de pasto representavam cerca de 70% das áreas desmatadas, enquanto que em 1970 essa proporção era de, aproximadamente, 23%.

**Tabela 1 - Evolução do uso da terra na Amazônia Legal (em %)**

	1990	1995	1998	2000
Brasil	147.102	161.227	163.154	169.875
Mato Grosso	9.041	14.153	16.751	18.924
Pará	6.182	8.058	8.337	10.271
Rondônia	1.718	3.928	5.104	5.664

Fonte: IBGE (2000 apud Margulis, 2003)

Essa linha de argumentação também é corroborada pelos dados de expansão do rebanho bovino na Amazônia, como mostra a Tabela 2. Segundo Margulis (2003), esse crescimento se deveu, em parte, às custas do desmatamento. De acordo com ele, regressões econométricas foram realizadas para analisar a relação existente entre expansão da área desmatada e crescimento do rebanho bovino. Os resultados evidenciam que, no período de 1975/90, “o aumento de uma unidade de animal por hectare significou um aumento médio de 1,2 percentuais na taxa de desmatamento”.

Embora as imagens de satélites sejam uma ferramenta essencial para o monitoramento de áreas desmatadas, há um empecilho em seu funcionamento: a resolução das imagens não é capaz de diferenciar desmatamentos menores que 6,5 hectares. Além disso, os dados de satélites fornecem informações sobre tamanhos de “*plots* de desmatamento”, contudo, não é possível saber se cada *plot* pertence a apenas uma única propriedade, ou mais (MAGULIS, 2003).

**Tabela 2 - Evolução do rebanho bovino, em mil animais, por área desmatada, em hectare**

	1970	1975	1980	1985	1995
Áreas Desmatadas	3,0	4,0	6,2	7,7	9,5
Lavouras Totais	0,3	0,6	1,0	1,2	1,1
Pastos Plantados	0,7	1,4	2,6	3,8	6,6
Inutilizadas + Descanso	2,0	2,0	2,6	2,7	1,8
Áreas Não Desmatadas	97,0	96,0	93,8	92,3	90,5
Reservas/Áreas Públicas	87,9	84,5	79,6	77,3	76,3
Pastos Naturais	4,0	4,5	5,1	4,7	3,6
Florestas Privadas (a)	5,1	7,0	9,1	10,3	10,6

Fonte: Margulis, 2003

Isso significa que a capacidade de analisar a participação de agentes menores no total de desmatamento é limitada. Por exemplo, podem existir áreas desmatadas por pequenos agentes ao redor de áreas desmatadas por grandes agentes, dando a sensação de que o total da área é de responsabilidade de grandes agentes. Ou então, grandes agentes podem ser responsáveis por desmatamentos em áreas isoladas, passando a impressão que a responsabilidade deve recair sobre os pequenos agentes.

Ainda assim, é possível argumentar que os grandes e médios fazendeiros tenham expressiva participação no desmatamento, por razões lógicas de ocuparem espaços muito mais extensos que os pequenos. Pode ser que esse padrão não ocorre em todas os municípios necessariamente, contudo, no âmbito da Amazônia Legal há fortes razões para a acuracidade desse argumento.

Apesar da necessidade de entender a dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal, há estudos que já apontam grupos econômicos responsáveis por seu agravamento. Contudo, não parecem surtir o efeito necessário para refrear esses eventos. Talvez seja preciso que fique evidente o custo econômico e social que existem com a perda dessas áreas de florestas para que as temáticas envolvendo desmatamento (fiscalização, sanções e etc.) sejam tratadas com a devida importância.

Por conta disso, Contas Ambientais de Florestas para a Amazônia Legal é um interessante campo que pode contribuir futuramente com a redução do ritmo de exploração na

área. Nas seções a seguir, esforços são voltados para a tentativa de criar uma simplificação dessas contas para que se possa entender os padrões de desmatamento na AML nas últimas duas décadas e o quanto de área verde foi perdida desde então.

### **III.2 – Contas Físicas de Ativos Florestais e Análise de Resultados**

#### **III.2.1 – PRODES**

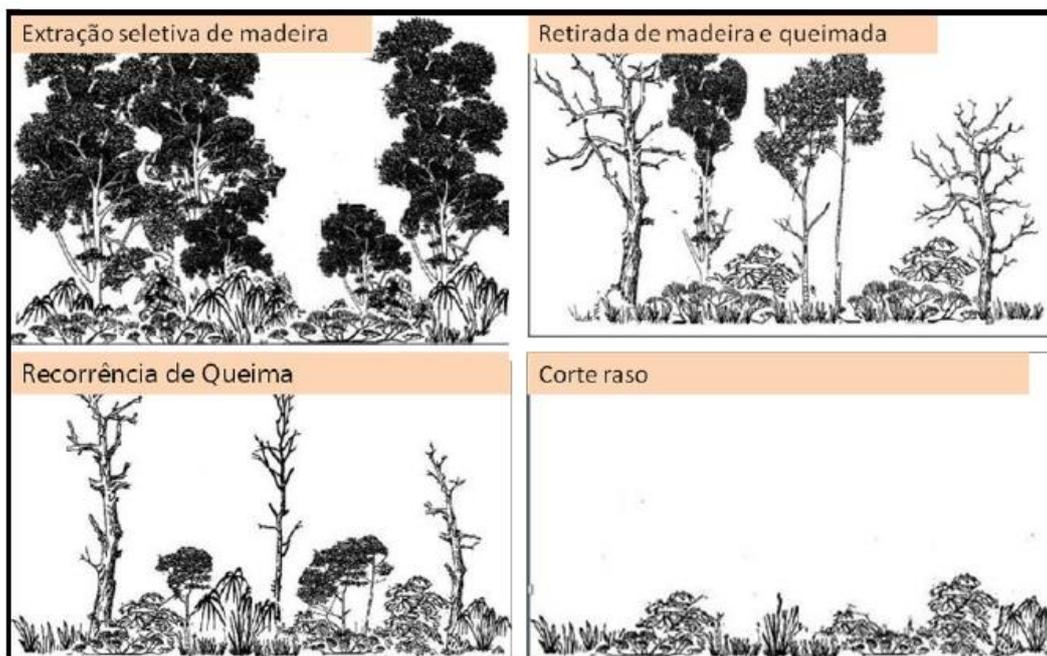
A construção das contas físicas de ativos florestais no presente trabalho foi baseada da base de dados do PRODES. O PRODES é uma iniciativa no INPE que realiza o monitoramento por satélite do desmatamento de corte raso pela Amazônia Legal. A base fornecida pelo projeto possui informações de incrementos no desmatamento ao longo dos anos, contando com detalhamento em âmbito municipal. Assim, as informações mais importantes disponíveis pelo PRODES são: o total de desmatamento no município acumulado, o incremento anual e o total de floresta restante.

As imagens do PRODES são capazes de detectar áreas de corte maiores que 6,25 hectares e, portanto, não registra derrubadas parciais de florestas resultantes de queimadas e extrações seletivas. O processo de desmatamento é algo que pode demorar alguns anos, já que nem sempre é realizado inteiramente pelo mesmo agente. Ele tem seu início com a floresta intacta e termina com a completa conversão da área original em outras coberturas (que não florestais) (INPE, 2008). No trecho a seguir, retirado do Relatório PRODES 2008, é possível entender quais as etapas do processo, até que ele chegue a condição de corte raso, estágio extremo do desmatamento quando houve retirada completa da vegetação original:

“O primeiro passo é a retirada das madeiras mais nobres, e depois as madeiras para construção civil e, por fim, são colhidas as árvores de madeiras leves remanescente (...) Depois, as árvores de menor porte são derrubadas e toda a vegetação rasteira é destruída (...) É prática comum a introdução de capim nestas áreas degradadas. Com isto, a pecuária pode se desenvolver na área de floresta, enquanto ela ainda não desapareceu. O capim e a cobertura florestal remanescente são queimados posteriormente, provocando uma segunda limpeza da área. Com a recorrência do fogo, sobram vivas apenas cerca de 10% a 20% das árvores que compõem o dossel e grande quantidade de árvores mortas em pé.” (INPE, 2008)

Após essas etapas, o contínuo uso de queimadas faz com que o que restou da floresta original seja completamente destruído. O capim, por sua vez, possui capacidade de adaptar-se aos danos causados pelas queimadas. Assim, permite que a ocorrência de gado outra vezes, apesar da degradação da área. A Figura 9 contém uma ilustração de algumas dessas etapas do processo de desmatamento, até a etapa final de corte raso.

**Figura 7 - Etapas do processo de desmatamento**



Fonte: Margulis (2003)

O PRODES possui dados para as taxas anuais de corte rasos para anos posteriores a 1998 e os dados a partir do ano 2000 estão disponíveis para acesso ao público no site<sup>29</sup>. A iniciativa conta com a parceria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Por conta do tipo de imagens de satélites que faz uso, o programa busca minimizar o problema com a cobertura de nuvens que impeçam distorções na coleta de dados e, dessa forma é reconhecido pela comunidade nacional e internacional como um excelente projeto para criar bons dados de desflorestamento (KINTISCH, 2007).

<sup>29</sup> Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes> Acesso em 14/03/2019

### III.2.2 – Contas Físicas para Ativos Florestais

Os dados disponibilizados pelo PRODES são dados desagregados por municípios ou unidades de conservação. Além disso, se encontram também separados por ano. Dessa forma, para que fosse possível a construção das contas de ativos mencionadas no segundo capítulo, foi necessário certa manipulação dos dados pelo *R Project for Statistical Computing*. O resultado foram contas físicas de florestas para cada município da Amazônia Legal.

É importante evidenciar que as contas produzidas para este trabalho são uma simplificação do que deveria ser produzido por órgãos oficiais do país. Pelo trabalho não apresentar uma ambição tão grande ao ponto de construir cada detalhe recomendado pelas Nações Unidas, as tabelas a seguir não foram produzidas de maneira idêntica à figura 7.

Na construção das contas físicas não foi possível contabilizar adições no estoque e reduções nas áreas florestais por meio de regressões naturais. Isso porque as informações que a base fornece são apenas de desmatamento, além disso, pela especificidade de serem imagens de áreas de corte raso, é quase impossível acreditar que esse estágio tenha sido alcançado de forma natural, ausente de interferência humana.

Ademais, não há igualmente um detalhamento sobre os tipos de florestas analisados. Contudo, como o objeto de estudo é a Amazônia Legal, o mais provável é que a maior parte das áreas florestais ainda sejam caracterizadas como florestas primárias, apesar da crescente presença de florestas secundárias na região<sup>30</sup>.

A Tabela 3 representa a conta física de ativos de terra florestal para o total da Amazônia Legal capturado pelas imagens do PRODES. É possível perceber que desde o ano de 2001 até 2017 foi estimada uma perda total de mais de 25 milhões de hectares de cobertura florestal. Isso significa que nesse período, foram desmatados, ao estágio extremo do processo, 7,6% da cobertura florestal da AML.

Pelos dados disponíveis na tabela, é sabido que o período de 2001 a 2008 foi responsável pela maior parte das perdas no estoque, e que a partir de 2009 o ritmo de desmatamento parece quase que constante. O ritmo de desmatamento cai drasticamente até 2009, sendo 2012 o ano

---

<sup>30</sup> <http://www.fapeam.am.gov.br/floresta-secundaria-uma-opcao-contr-a-degradacao-do-homem-2/> Acesso em 14/03/2019

de menor desmatamento. Contudo, em 2013 a trajetória já se torna ascendente, mesmo que de forma suave.

Em uma desagregação maior dos dados, é possível construir uma tabela para os estados que possuem municípios na Amazônia Legal. Essas informações são expostas na Tabela 4. Os estados contemplados são: Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Dentre eles, o Maranhão é o estado cuja maior porcentagem de área florestal foi desmatada (47,4%), enquanto que Amazonas corresponde ao estado com a menor porcentagem (0,9%).

**Tabela 3 - Contas Físicas de ativos de cobertura florestal**

Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)
Estoque Inicial		328.505.770,0
Reduções	2001	5.451.160,0
Reduções	2002	2.571.510,0
Reduções	2003	3.037.900,0
Reduções	2004	2.716.660,0
Reduções	2005	2.389.120,0
Reduções	2006	1.089.940,0
Reduções	2007	1.150.190,0
Reduções	2008	1.330.170,0
Reduções	2009	655.160,0
Reduções	2010	633.620,0
Reduções	2011	560.820,0
Reduções	2012	445.570,0
Reduções	2013	541.100,0
Reduções	2014	512.670,0
Reduções	2015	614.370,0
Reduções	2016	726.680,0
Reduções	2017	729.920,0
Estoque Final		303.349.210,0

Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES

Como o Maranhão não possui uma área tão extensa de floresta, o desmatamento de áreas que sejam menores que em outros municípios tem um efeito redutor maior, e por isso, a porcentagem é grande. Apesar da perda total ser menor que em estados como Mato Grosso e Pará, já foi desmatado quase metade da área. Além disso, é possível argumentar que por ser um estado que abriga as margens da floresta, o acesso facilitado acaba influenciando nesse resultado. O contrário ocorre com o Amazonas. O estado conta com o maior estoque de cobertura florestal e, portanto, para que haja uma grande porcentagem de desmatamento seria necessária uma devastação em áreas muito grandes. Ademais, como o Amazonas é considerado o coração da Floresta Amazonas, o acesso à região é mais dificultado, inclusive pela densidade

da floresta. Assim, é compreensível que este tenha a menor porcentagem de área desmatada, mesmo que Acre, Amapá, Roraima e Tocantins tenham valores absolutos de área desmatada menor.

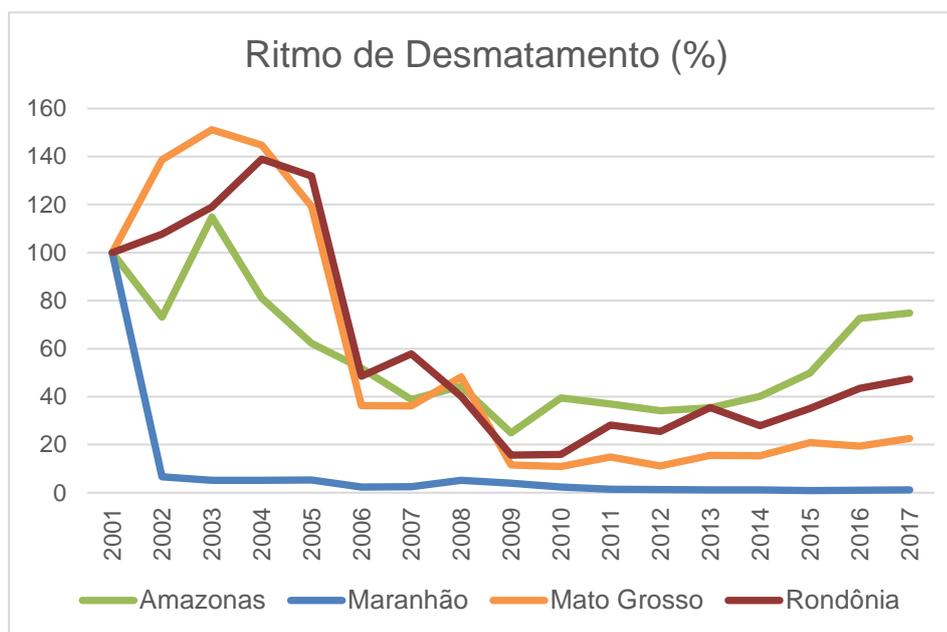
**Tabela 4 - Contas Físicas de ativos florestal por estado da Amazônia Legal**

Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	
			Estoque Inicial				140.606.820,0				Estoque Inicial	8.251.210,0
AC	Reduções	2001	70.590,0	AM	Reduções	2001	140.120,0	AP	Reduções	2001	25.650,0	
AC	Reduções	2002	95.950,0	AM	Reduções	2002	102.500,0	AP	Reduções	2002	6.820,0	
AC	Reduções	2003	102.770,0	AM	Reduções	2003	160.920,0	AP	Reduções	2003	42.390,0	
AC	Reduções	2004	80.950,0	AM	Reduções	2004	113.590,0	AP	Reduções	2004	10.180,0	
AC	Reduções	2005	73.970,0	AM	Reduções	2005	87.140,0	AP	Reduções	2005	6.010,0	
AC	Reduções	2006	23.850,0	AM	Reduções	2006	72.710,0	AP	Reduções	2006	4.810,0	
AC	Reduções	2007	16.840,0	AM	Reduções	2007	54.330,0	AP	Reduções	2007	9.280,0	
AC	Reduções	2008	29.910,0	AM	Reduções	2008	62.240,0	AP	Reduções	2008	9.900,0	
AC	Reduções	2009	16.830,0	AM	Reduções	2009	34.910,0	AP	Reduções	2009	4.690,0	
AC	Reduções	2010	27.610,0	AM	Reduções	2010	55.250,0	AP	Reduções	2010	7.090,0	
AC	Reduções	2011	30.870,0	AM	Reduções	2011	51.670,0	AP	Reduções	2011	1.620,0	
AC	Reduções	2012	28.080,0	AM	Reduções	2012	47.880,0	AP	Reduções	2012	1.890,0	
AC	Reduções	2013	20.810,0	AM	Reduções	2013	49.460,0	AP	Reduções	2013	2.380,0	
AC	Reduções	2014	35.730,0	AM	Reduções	2014	56.270,0	AP	Reduções	2014	2.880,0	
AC	Reduções	2015	23.020,0	AM	Reduções	2015	69.750,0	AP	Reduções	2015	1.930,0	
AC	Reduções	2016	37.950,0	AM	Reduções	2016	101.790,0	AP	Reduções	2016	1.260,0	
AC	Reduções	2017	26.000,0	AM	Reduções	2017	104.910,0	AP	Reduções	2017	1.890,0	
			Estoque Final				139.241.380,0				Estoque Final	8.110.540,0
			Estoque Inicial				37.640.990,0				Estoque Inicial	90.802.470,0
MA	Reduções	2001	2.424.460,0	MT	Reduções	2001	714.610,0	PA	Reduções	2001	1.673.100,0	
MA	Reduções	2002	159.910,0	MT	Reduções	2002	990.590,0	PA	Reduções	2002	866.470,0	
MA	Reduções	2003	125.110,0	MT	Reduções	2003	1.080.480,0	PA	Reduções	2003	1.127.330,0	
MA	Reduções	2004	124.290,0	MT	Reduções	2004	1.034.650,0	PA	Reduções	2004	922.300,0	
MA	Reduções	2005	128.110,0	MT	Reduções	2005	852.110,0	PA	Reduções	2005	824.490,0	
MA	Reduções	2006	58.790,0	MT	Reduções	2006	259.090,0	PA	Reduções	2006	511.570,0	
MA	Reduções	2007	60.080,0	MT	Reduções	2007	258.070,0	PA	Reduções	2007	558.750,0	
MA	Reduções	2008	125.770,0	MT	Reduções	2008	344.810,0	PA	Reduções	2008	568.710,0	
MA	Reduções	2009	96.200,0	MT	Reduções	2009	82.870,0	PA	Reduções	2009	359.150,0	
MA	Reduções	2010	57.760,0	MT	Reduções	2010	77.990,0	PA	Reduções	2010	334.430,0	
MA	Reduções	2011	33.560,0	MT	Reduções	2011	106.720,0	PA	Reduções	2011	241.910,0	
MA	Reduções	2012	30.880,0	MT	Reduções	2012	79.420,0	PA	Reduções	2012	171.370,0	
MA	Reduções	2013	28.290,0	MT	Reduções	2013	110.530,0	PA	Reduções	2013	209.000,0	
MA	Reduções	2014	27.860,0	MT	Reduções	2014	110.410,0	PA	Reduções	2014	178.720,0	
MA	Reduções	2015	21.340,0	MT	Reduções	2015	149.110,0	PA	Reduções	2015	230.980,0	
MA	Reduções	2016	24.480,0	MT	Reduções	2016	138.320,0	PA	Reduções	2016	274.540,0	
MA	Reduções	2017	28.460,0	MT	Reduções	2017	161.280,0	PA	Reduções	2017	260.440,0	
			Estoque Final				31.089.930,0				Estoque Final	81.489.210,0
			Estoque Inicial				12.061.740,0				Estoque Inicial	1.194.800,0
RO	Reduções	2001	276.620,0	RR	Reduções	2001	98.090,0	TO	Reduções	2001	27.920,0	
RO	Reduções	2002	297.980,0	RR	Reduções	2002	27.450,0	TO	Reduções	2002	23.840,0	
RO	Reduções	2003	329.030,0	RR	Reduções	2003	55.790,0	TO	Reduções	2003	14.080,0	
RO	Reduções	2004	384.380,0	RR	Reduções	2004	31.200,0	TO	Reduções	2004	15.120,0	
RO	Reduções	2005	364.740,0	RR	Reduções	2005	12.740,0	TO	Reduções	2005	39.810,0	
RO	Reduções	2006	134.360,0	RR	Reduções	2006	21.500,0	TO	Reduções	2006	3.260,0	
RO	Reduções	2007	160.040,0	RR	Reduções	2007	26.380,0	TO	Reduções	2007	6.420,0	
RO	Reduções	2008	110.910,0	RR	Reduções	2008	67.430,0	TO	Reduções	2008	10.490,0	
RO	Reduções	2009	43.310,0	RR	Reduções	2009	11.260,0	TO	Reduções	2009	5.940,0	
RO	Reduções	2010	44.110,0	RR	Reduções	2010	23.920,0	TO	Reduções	2010	5.460,0	
RO	Reduções	2011	77.920,0	RR	Reduções	2011	13.050,0	TO	Reduções	2011	3.500,0	
RO	Reduções	2012	70.450,0	RR	Reduções	2012	10.820,0	TO	Reduções	2012	4.780,0	
RO	Reduções	2013	97.990,0	RR	Reduções	2013	14.910,0	TO	Reduções	2013	7.730,0	
RO	Reduções	2014	77.140,0	RR	Reduções	2014	19.090,0	TO	Reduções	2014	4.570,0	
RO	Reduções	2015	97.150,0	RR	Reduções	2015	15.560,0	TO	Reduções	2015	5.530,0	
RO	Reduções	2016	120.030,0	RR	Reduções	2016	23.020,0	TO	Reduções	2016	5.290,0	
RO	Reduções	2017	130.780,0	RR	Reduções	2017	12.690,0	TO	Reduções	2017	3.470,0	
			Estoque Final				11.576.840,0				Estoque Final	1.007.590,0

Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES

O Maranhão também se destaca em relação ao ritmo de redução do estoque florestal. De 2001 para 2002 o ritmo de desmatamento reduz significativamente, mais de 90%, e se torna quase que constante no resto do período. Assim, o ano de 2001 é responsável por 68% da perda total do estado. A trajetória do ritmo de desmatamento pode ser observada através do Gráfico 1. Em contraste, três estados apresentam trajetórias ascendente mais expressivas no ritmo de desmatamento nos últimos anos. São eles o Amazonas, Mato Grosso e Rondônia.

**Gráfico 1 - Ritmo de Desmatamento (%)**



Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES

As trajetórias de Mato Grosso e Rondônia são marcadas por um intenso declínio no ritmo de desmatamento. Em ambos, é o ano de 2005 que marca essa queda mais acentuada. Contudo, em 2009 há uma inversão na trajetória para Mato Grosso (2010 para Rondônia). A volta da aceleração do ritmo de desmatamento é mais suave no Mato Grosso do que em Rondônia. No ano de 2017, a redução do estoque florestal foi três vezes a ocorrida no valor mínimo em 2010.

O Amazonas, no entanto, apresenta trajetória distinta. Apesar de ser evidente uma queda do padrão de desmatamento no mesmo período que os estados anteriormente citados, ela aparenta ser mais suave, não decrescente tanto quanto os outros. Além disso, quando há retomada da aceleração de sua trajetória, ela ocorre de maneira bem mais intensa também, se assemelhando a intensidade vista em Rondônia.

Esses dados demonstram uma preocupação quanto à cobertura florestal remanescente desses estados. Como são estados que possuem grandes quilômetros de floresta, uma aceleração do desmatamento nos anos recentes é uma questão perigosa pois os agentes de desmatamento possuem abundância de espaço para degradar. É mais ainda preocupante que o desmatamento esteja aumentando nessas regiões de forma intensa, em sua maioria, levando em consideração que os anos mais recentes são marcados por uma consciência de sustentabilidade e preocupação. O que pode significar que esse tema não esteja sendo centralizado no país como deveria.

### **III.2.3 – Contas Físicas de Carbono e Erosão Associadas**

Apesar do objetivo central do presente trabalho ser acerca das contas ambientais para florestas, há uma proposta adicional no projeto: estender a mensuração das perdas florestais para perdas de carbono e erosão do solo associadas.

Neste projeto, a Conta de Estoque de Carbono serve de inspiração para criação de contas associadas à perda de cobertura florestal. Esforços são voltados para contabilizar a quantidade de carbono emitida no processo de desmatamento da Amazônia Legal. A Conta de Carbono é construída inteiramente com base nas recomendações da ONU e segue o formato das Contas de Florestas expostas anteriormente.

Contudo, como já mencionado, não há ambição de criar contas com a complexidade sugerida pela publicação das Contas Ecosistêmicas Experimentais, tendo em vista que esse trabalho é destinado para órgãos nacionais de estatísticas, o que não seria adequado para um trabalho de monografia.

De forma análoga, também é contabilizado o volume de erosão que poderia ser evitado (ou seja, que efetivamente foi perdido) nesse processo. É preciso atentar que as Contas de Erosão não são abordadas pelo SCEA. O sistema apenas direciona a questão da perda de recursos do solo (que pode ser devido à erosão). No entanto, não há conta específica para a erosão em si. Dessa forma, essa conta também será inspirada nas de carbono, fazendo, contudo, as adaptações necessárias.

Para a construção dessas contas, foi usada, em conjunto com os dados do PRODES a base do SISGEMA (YOUNG et al., 2016), que simula e permite a elaboração de cenários

envolvendo custos e benefícios ambientais. Como esta base também se encontra desagregada em municípios, a agregação de dados junto ao PRODES foi facilitada.

Os dados usados da base SISGEMA representam as intensidades nas quais ocorrem a variação de erosão e escape de carbono nas áreas contempladas (YOUNG et al., 2016). Como o presente trabalho se limita à Amazônia Legal, as intensidades selecionadas correspondem com as dos municípios referentes a essa região.

Os resultados encontrados podem ser examinados na Tabela 5 para o agregado da Amazônia Legal. Como os resultados acumulados foram construídos através dos dados de cobertura florestal, o ritmo de variação de erosão e perda de carbono segue a trajetória do desmatamento durante o período. Assim, há uma perda total de quase 14 bilhões tCO<sub>2</sub>eq<sup>31</sup> e 440 milhões em toneladas de erosão. No entanto, ao analisar as intensidades por hectares, como mostra o Gráfico 2, percebe-se que no período recente de 2016 a 2017, ambas caíram.

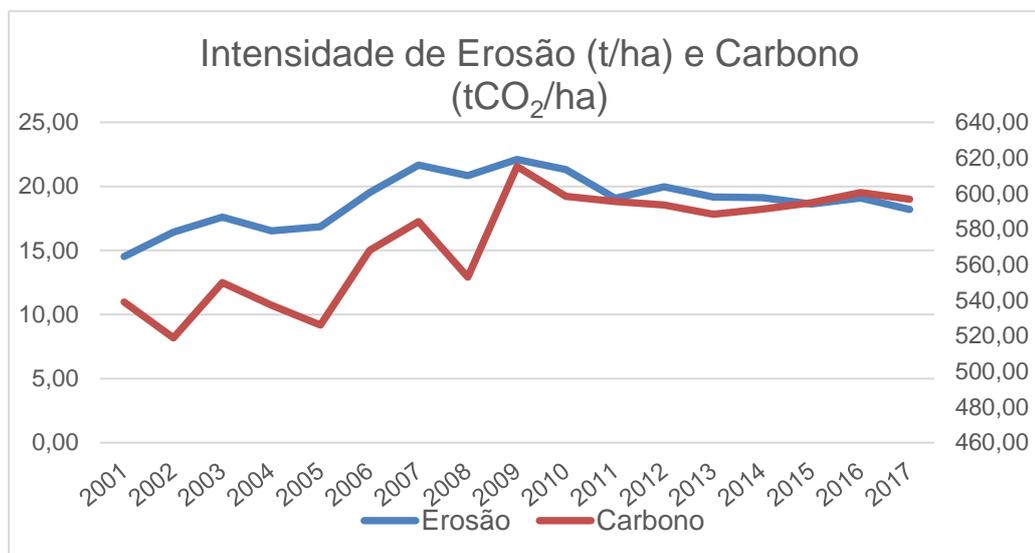
**Tabela 5 - Perdas de Erosão e Carbono associadas à perda de Cobertura Florestal**

Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Erosão (t)	Carbono (tCO <sub>2</sub> )
Estoque Inicial		328.505.770,0		
Reduções	2001	5.451.160,0	79.176.986,6	2.937.849.457,7
Reduções	2002	2.571.510,0	42.264.064,2	1.334.254.529,6
Reduções	2003	3.037.900,0	53.461.088,4	1.670.922.869,8
Reduções	2004	2.716.660,0	44.905.442,8	1.459.474.395,7
Reduções	2005	2.389.120,0	40.251.345,9	1.256.912.198,9
Reduções	2006	1.089.940,0	21.272.764,7	619.227.843,8
Reduções	2007	1.150.190,0	24.911.398,0	672.051.023,0
Reduções	2008	1.330.170,0	27.722.036,7	735.519.372,7
Reduções	2009	655.160,0	14.480.917,4	403.041.252,9
Reduções	2010	633.620,0	13.501.122,5	379.133.826,0
Reduções	2011	560.820,0	10.702.200,6	333.954.448,0
Reduções	2012	445.570,0	8.897.393,9	264.433.120,1
Reduções	2013	541.100,0	10.373.165,0	318.396.671,3
Reduções	2014	512.670,0	9.799.096,3	303.133.927,3
Reduções	2015	614.370,0	11.442.522,2	365.400.459,6
Reduções	2016	726.680,0	13.877.238,7	436.446.654,2
Reduções	2017	729.920,0	13.288.392,6	435.585.773,8
Estoque Final		303.349.210,0		

Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES e SISGEMA

<sup>31</sup> Em termos comparativos, é equivalente a 7 vezes as emissões brutas de gases do efeito estufa do país em 2016 (SEEG, 2018).

**Gráfico 2 - Intensidade de Erosão e Carbono na Amazônia Legal**



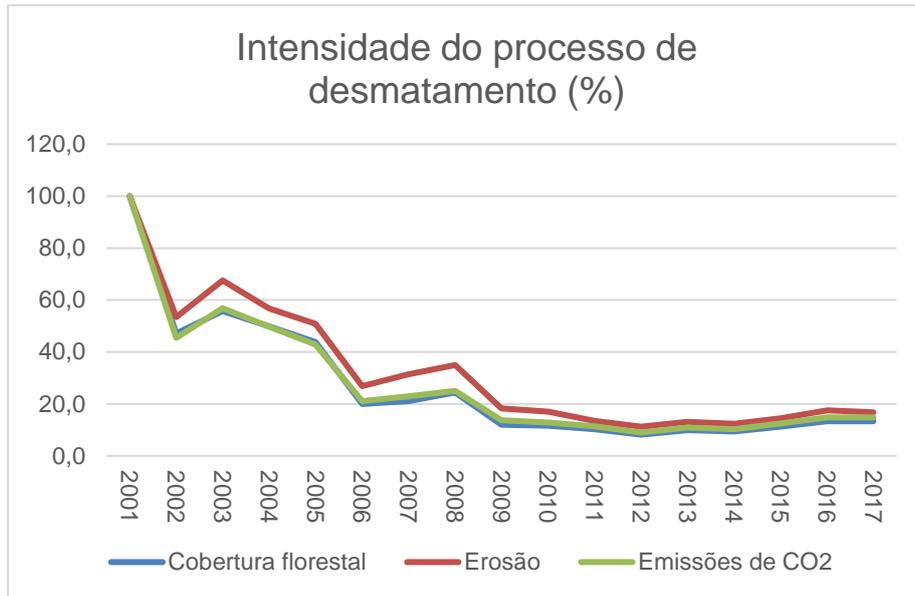
Fonte: Elaboração própria baseada em dados do SISGEMA

O gráfico mostra que a intensidade que se emite carbono com o desmatamento cresceu em um ritmo mais acelerado que a perda com que se tem com erosão até 2010. No entanto, ambos aparentam trajetória decrescente a partir desse ano, até 2013, quando a perda de carbono começa a acelerar, mesmo que de forma mais suave, enquanto que essa aceleração só se dá em 2015 em relação à erosão.

Como comentado anteriormente, no período mais recente, as intensidades demonstram estar reduzindo novamente, o que pode ser considerado um alívio tendo em vista que de 2016 para 2017 houve um aumento na redução de estoque florestal que, apesar de ser de pequena magnitude, é resultado de uma aceleração que teve início em 2014.

Por fim, ao retomar a análise para a Tabela 5, é possível perceber que o ritmo de perda por erosão parece estar deslocado do ritmo de perda de cobertura florestal, apesar dos movimentos de aceleração e redução acompanhar o de redução do estoque florestal. Quando há aumento da intensidade do desmatamento, a intensidade da perda por erosão é sempre maior durante o período analisado. Essa relação pode ser constatada no gráfico a seguir. Assim, é possível chegar à conclusão de que, em geral, o processo de desmatamento tendeu a se concentrar em áreas que aparentam estar mais sujeitas a erosão do que a média.

**Gráfico 3 - Intensidade do processo de desmatamento (%)**



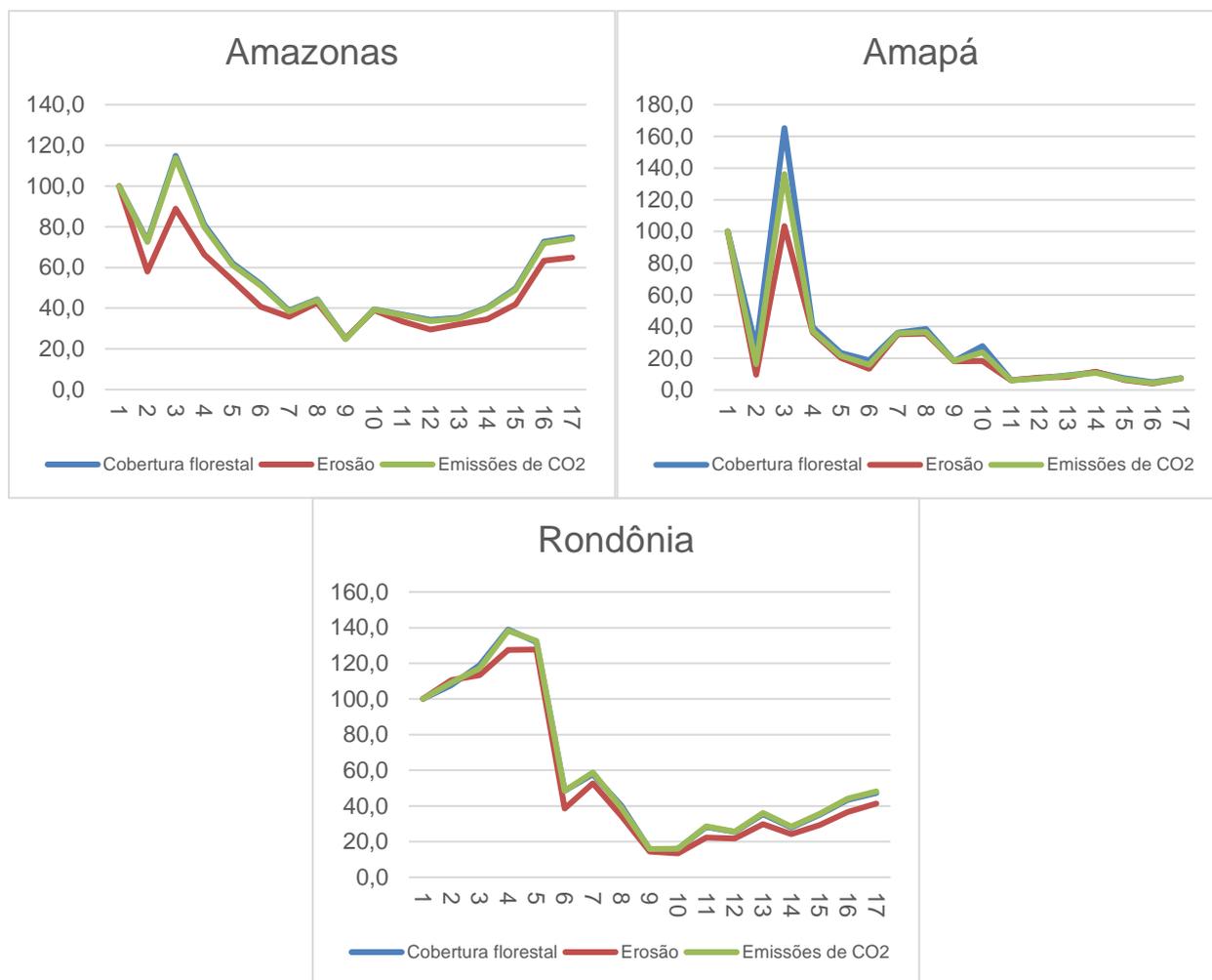
Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES e SISGEMA

Conclusões da mesma natureza podem ser feitas ao analisar os resultados para os estados, afim de uma análise mais regional. A Tabela 6, no Anexo A, representa uma experiência de Conta Florestal e Erosão e Carbono associados para cada estado da AML. A partir das informações da tabela, é possível ver que os estados que tiveram maiores perdas absolutas de erosão e carbono são aqueles que sofreram maiores proporções de perdas florestais com o processo de desmatamento, o que, de forma lógica, é o que se esperaria. Esses estados são: Maranhão, Mato Grosso, Pará e Rondônia.

No entanto, ao investigar mais os dados da tabela, percebe-se que nesses estados a relação perda de erosão-perda cobertura florestal média durante todo o período não são as mais altas (com exceção do Pará (28,3 t/ha). Neste caso, os estados com a maior intensidade de perda de erosão por hectare desmatado são Amapá (31 t/ha) e Roraima (34,3 t/ha). O Amapá também conta com uma das mais altas médias de emissões de CO<sub>2</sub> por hectare desmatado, 589,1 tCO<sub>2</sub>/ha, em conjunto com Amazonas (567,3 tCO<sub>2</sub>/há) e Pará (675,5 tCO<sub>2</sub>/há).

Ademais, com os dados da tabela é possível fazer análises similares às anteriores quanto a intensidade da perda florestal. No entanto, com esse passo adicional das contas experimentais, pode-se chegar a resultados quanto ao padrão de desmatamento nos estados ao longo dos anos. O gráfico a seguir mostra as intensidades do processo de desmatamento para os componentes de perda florestal, erosão e emissões de carbono.

**Gráfico 4 - Intensidades do processo de desmatamento no Amazonas, Amapá e Rondônia (%)**



Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES e SISGEMA

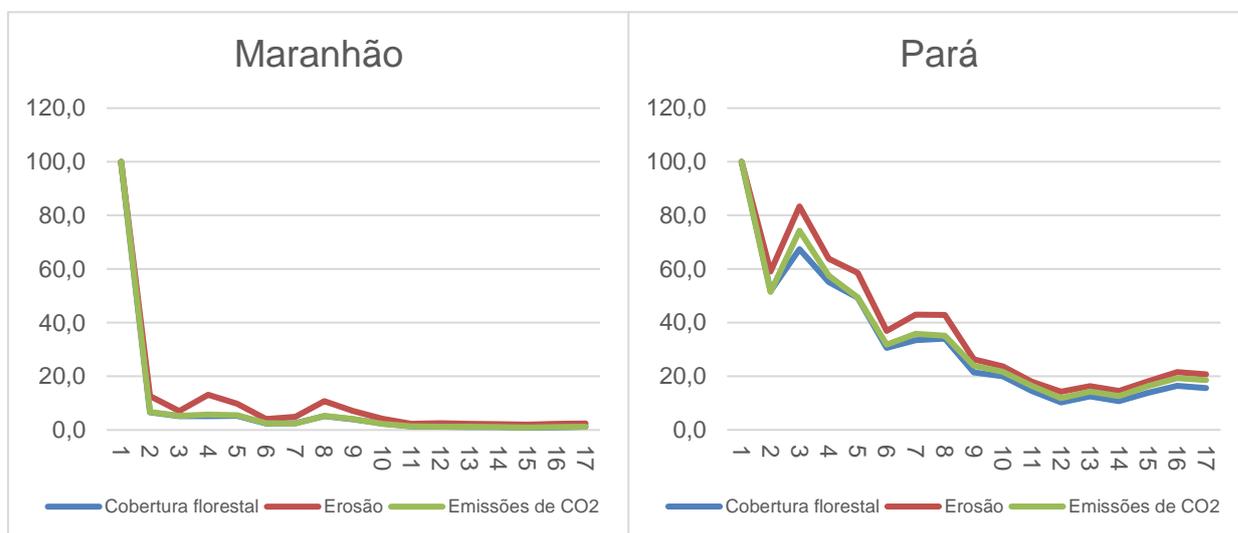
No Gráfico 4 é possível ver que as curvas de erosão tendem a se deslocar das outras duas de forma predominante ao longo do período analisado (para o caso do Amapá, a curva de emissões de CO2 também se encontra deslocada). A interpretação que se pode chegar é de que, nesses estados o desmatamento se concentrou em áreas menos erosivas. Essa característica parece ser mais expressiva no Amazonas, por maior parte do tempo. Já no Amapá, essa concentração se dá de forma mais branda, em curtos períodos ao longo do tempo. Em adição, o estado também apresenta a tendência do desmatamento se concentrar em áreas menos intensivas em carbono.

O contrário ocorre nos estados do Maranhão e Pará. No Gráfico 5 fica evidente que, em ambos os estados, o desmatamento tem se concentrado em áreas mais intensivas em erosão. No Maranhão, essa tendência parece diminuído, a ponto de em 2011 quase chegar ao nível

médio de erosão, acompanhando o nível de desmatamento. Contudo, para o estado do Pará, essa tendência não parece seguir o mesmo rumo. Apesar do ritmo de desmatamento ter se reduzido e, conseqüentemente, o de erosão, o desmatamento persiste em ocorrer em regiões mais erosivas, inclusive nos anos recentes. Além disso, as áreas de perda florestal no estado também aparentam ser mais intensivas em carbono, possivelmente como consequência de penetração da fronteira agrícola em áreas de mata mais densa.

Quanto aos demais estados da AML, os dados mostram que a tendência de desmatamento não se concentra em áreas mais ou menos erosivas do que a média.

**Gráfico 5 - Intensidades do processo de desmatamento no Maranhão e Pará (%)**



Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES e SISGEMA

A questão envolvendo os padrões nos quais o processo de exploração da terra ocorre é que as conseqüências do desmatamento podem ser ainda mais severas do que se espera, principalmente no que tange as emissões de carbono de maneira desproporcional ao desmatamento. A concentração de desmatamento em regiões mais intensivas em carbono e propensas a erosão são um problema adicional, uma vez que há exacerbação dos possíveis efeitos futuros, que, em geral, são nocivos.

Por fim, há ainda uma última análise a ser feita: a relação entre o desmatamento e a agropecuária. Como já mencionado, uma das principais causas do desmatamento é a expansão da fronteira agropecuária para aumentar as áreas de cultivo ou pastagens. Em especial, o efeito da pecuária deve ser destacado, uma vez que o desmatamento no estágio de corte raso não

impede a pastagem dos rebanhos. Assim, há o interesse em entender em como essa atividade está se beneficiando da perda da cobertura florestal da Amazônia Legal.

Para essa análise, foram utilizadas as bases de dados do IBGE para PIB Municipal. Com elas, é possível acompanhar a evolução do valor adicionado (VA) bruto da agropecuária dos municípios brasileiros. Em conjunto com os dados já manipulados das bases do PRODES e SISGEMA, procurou-se comparar a intensidade do desmatamento com o ritmo de crescimento do VA da agropecuária.

Para que fosse possível realizar essa análise, foi preciso adotar a hipótese de que o desmatamento ocorre na tentativa de os agentes expandirem a fronteira da agropecuária. Assim sem, considera-se que as áreas desmatadas representam acréscimo de áreas voltadas para a atividade agropecuária.

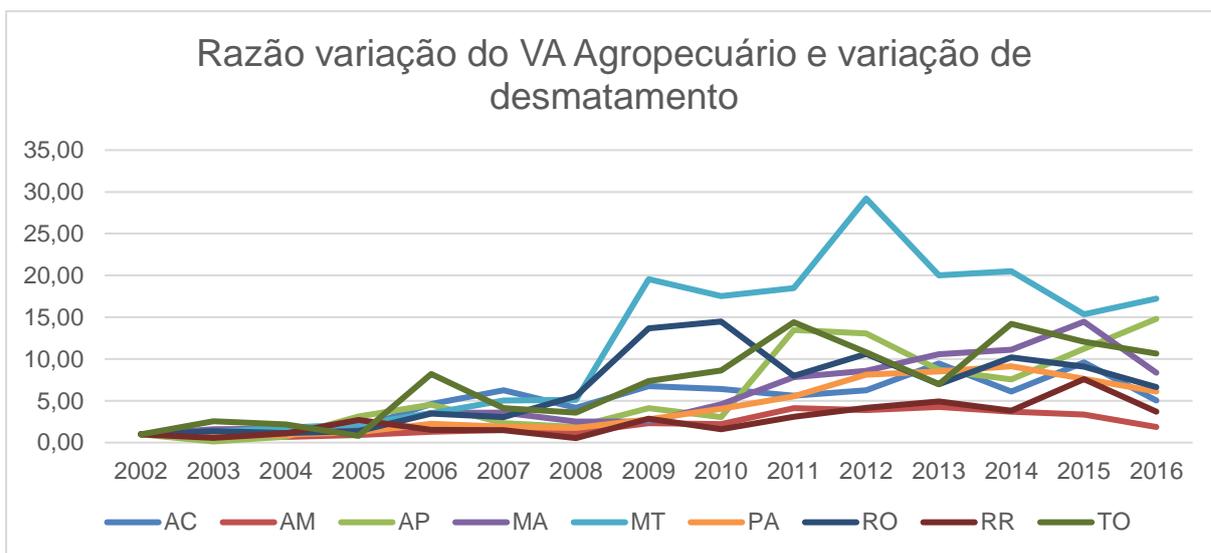
No geral, a proporção de valor adicionado bruto da agropecuária por hectare desmatado tem aumentado ao longo do período analisado<sup>32</sup>. Contudo, nos anos recentes essa trajetória se tornou descendente. Assim, um aprofundamento mais regional é interessante para em quais estados esse ritmo de crescimento do VA também tem diminuído, e o que está acontecendo com o desmatamento nesse período.

O Gráfico 3 representa a tentativa de se encontrar uma razão entre as variações do VA bruto da agropecuária ao longo dos anos e a variação do desmatamento. Nele, é possível ver que a maioria dos estados da AML têm apresentado queda no ritmo do VA agropecuário nos últimos anos. Como se pode ver, isso é verdade para o todos os estados, com exceção do Pará e Mato Grosso (ainda que essa razão tenha entrado em 2012 em trajetória decrescente, mas recuperado o crescimento em 2015).

---

<sup>32</sup> 2002 até 2016.

**Gráfico 6 - Razão entre variação do valor adicionado da agropecuário e variação do desmatamento**



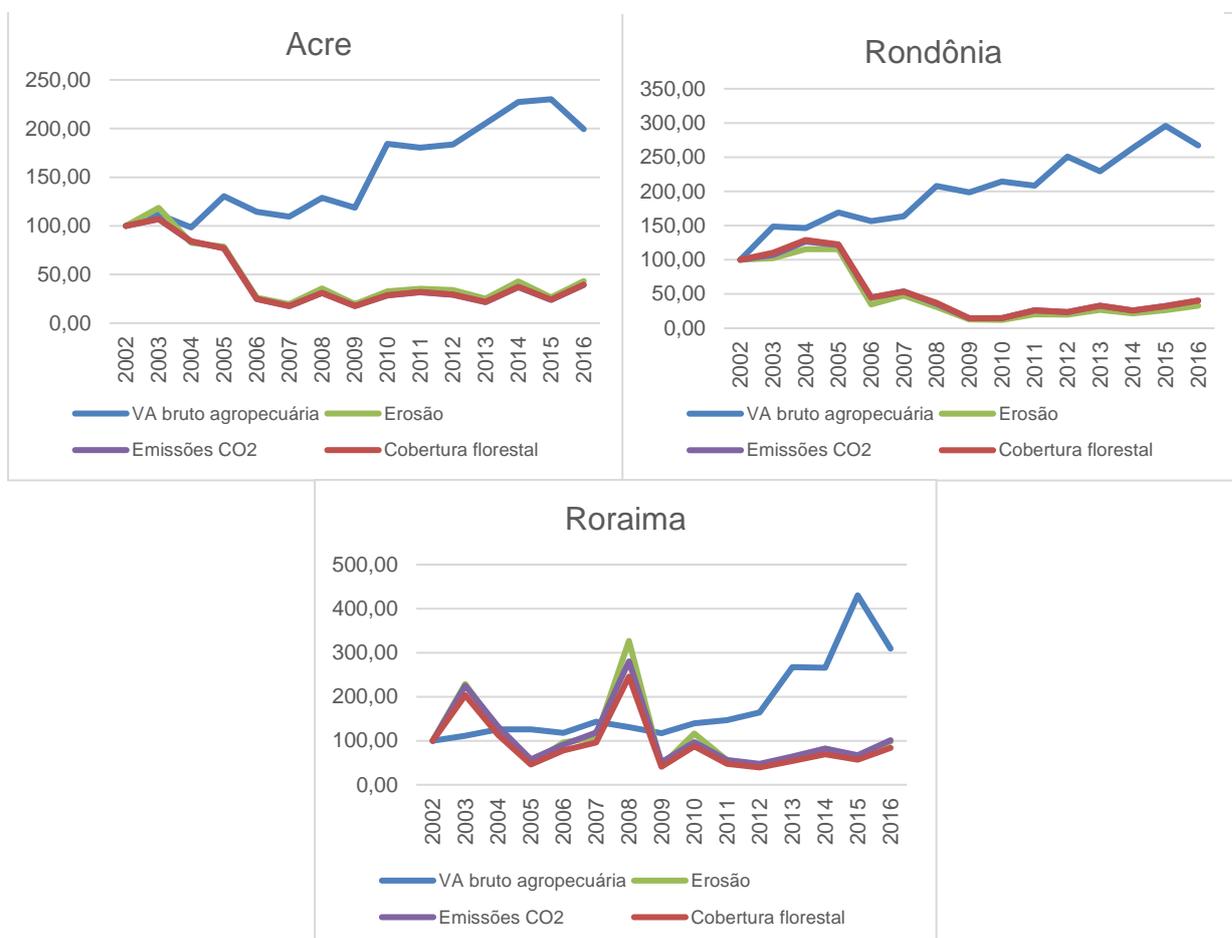
Fonte: Elaboração própria baseada em dados do IBGE e PRODES

Essa queda na relação entre VA bruto da agropecuária e desmatamento pode estar relacionada à crise que o país sofreu desde 2014. Uma vez que o valor adicionado caiu como um todo, é plausível supor que o valor adicionado agropecuário dos estados se reduzisse. Essa interpretação também se aplica para os VA dos demais setores da economia, que em períodos de crise econômica também tendem a cair. No entanto, não é esse o único motivo para que esta razão esteja em trajetória declinante nos anos mais recentes.

Esse é o caso, por exemplo, do Acre, Roraima e Rondônia, como mostra no conjunto de gráficos abaixo. Nele, se pode identificar as trajetórias de crescimento do ritmo de desmatamento de Roraima e Rondônia no período mais atual, já indicados pela Tabela 4.

Contudo, no Gráfico 7 há, em adição à intensidade com que o VA bruto da agropecuária muda, há redução da intensidade do desmatamento. O mesmo ocorre no Acre. Apesar do ritmo de desmatamento crescer de forma mais suave, ainda assim ocorre, enquanto há desaceleração e, em seguida, queda do VA. É importante frisar que essa relação também é válida para perda de toneladas de erosão e emissões de CO<sub>2</sub>. Enquanto ambos aceleram, o PIB da agropecuária cai.

**Gráfico 7 - Intensidade de crescimento do VA bruto da agropecuária e do processo de desmatamento para Acre, Rondônia e Roraima (%)**

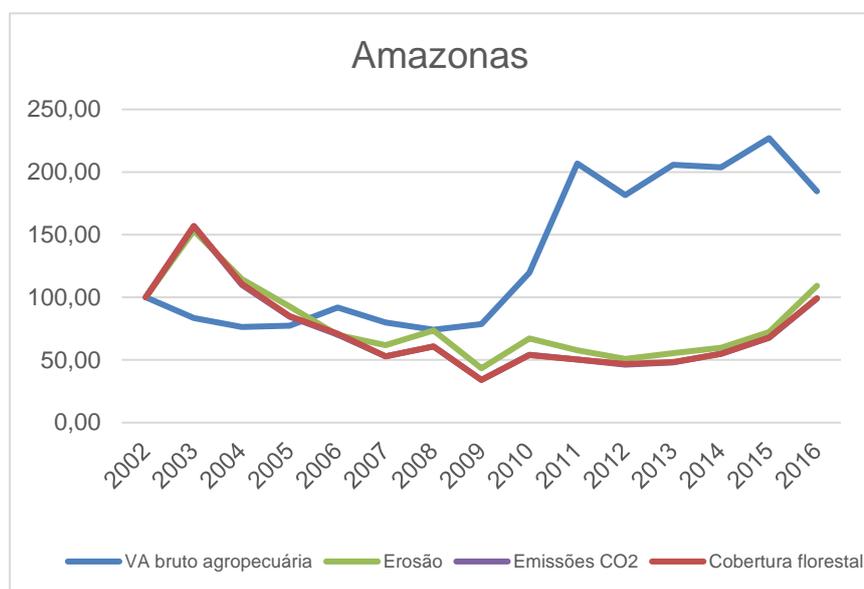


Fonte: Elaboração própria baseada em dados do IBGE, PRODES e SISGEMA

Um caso mais grave é o do Amazonas. Nesse estado é possível ver que enquanto o ritmo de VA sofre uma desaceleração acentuada e queda posterior, há uma intensificação cada vez mais acentuada do desmatamento, a partir de 2011, como mostra o Gráfico 8. Este quadro é ainda mais preocupante se considerarmos que esse desmatamento é mais intensivo em áreas mais erosivas do que a média.

O que esses resultados mostram que apesar da aceleração do processo de expansão da fronteira agropecuária, há uma desaceleração dos frutos dessa atividade. Assim, além de impossibilitar a oferta de produtos e serviços ambientais nas áreas desmatadas, a compensação que deveria existir em forma de aceleração do PIB não é mais válida. Como isso é válido para apenas alguns estados, seria um bom objeto de investigação entender o porquê dessa relação não ocorrer nos demais estados. Entender o que precisa ser evitado e o que precisa ser estimulado. Pesquisas como essas são importantes para que políticas públicas sejam eficientes na busca de um desenvolvimento sustentável.

**Gráfico 8 - Intensidade de crescimento do VA bruto da agropecuária e do processo de desmatamento para Amazonas (%)**



Fonte: Elaboração própria baseada em dados do IBGE, PRODES e SISGEMA

Assim, são diversas as manipulações e comparações que podem ser realizadas através de dados que incluam recursos naturais. Aqui foram expostas apenas uma modesta parte diante da infinidade de possibilidades. A importância da construção e aperfeiçoamento de um sistema completo para contas ambientais se mostra, assim, necessário. Sem ele, as informações sobre recursos ambientais ficam espalhadas em diferentes bases, distantes dos dados, dificultando as análises e formulações de políticas.

Por isso, é imperativo que se atente para a questão ambiental como uma das prioridades para os países, e principalmente para o Brasil. É necessário que os esforços voltados para a formulação das CEA não sejam poupados. Ainda há um longo percurso até chegar a um sistema como proposto pela SCEA, mas o país já apresenta sucesso nas etapas já completas. As maiores dificuldades a serem superadas são os problemas orçamentários que cubram todo o processo e a falta de diálogos sobre o assunto envolvendo instituições, agentes e tomadores de decisões. É importante que as CEA não sejam vistas apenas como estatísticas, e sim como um instrumento poderoso para introduzir mudanças no país.

## CONCLUSÃO

A crescente exploração do meio ambiente ao longo dos anos têm tido efeitos severos, e talvez permanentes, ao redor do planeta. Além de ser prejudicial à fauna, flora e os ecossistemas, como um todo, os efeitos têm se mostrado nocivos, inclusive, à vida humana. Os altos níveis de desgaste na natureza fizeram com que a questão da preservação ambiental tivesse maior apelo dentro das discussões de políticas públicas.

Enquanto isso, o conceito de desenvolvimento econômico também sofreu alterações no sentido de busca por crescimento sustentável. Assim, uma trajetória de desenvolvimento econômico sustentável passou a ser objeto de interesse de muitos países, especialmente aqueles considerados desenvolvidos.

Assim, uma variedade de críticas envolvendo aspectos que não levavam em consideração a conservação ambiental ganharam destaque, principalmente, no mundo econômico. Uma dessas críticas é direcionada ao Sistema de Contas Nacionais.

Apesar da importância do SCN como o principal sistema de estatística nacional, e de dele se originar o indicador econômico mais importante para muitos tomadores de decisões (PIB), esse sistema tem sofrido críticas no que tange a gama de recursos que são incluídos nessa contabilidade. Questiona-se, em especial, como o SCN deixa de considerar perdas associadas a extração ou degradação dos recursos naturais e, no entanto, considera os ganhos provindos desses mesmos recursos.

O que a crítica procura apontar é que, ao se omitir essas informações do sistema de contabilidade, o uso desses recursos acaba sendo interpretado como se não possuísse valor econômico. Contudo, não se pode esquecer que os recursos naturais são, em sua maioria, finitos e não renováveis, e fazem parte da produção de inúmeras atividades que compõem a economia. Sendo assim, uma exploração desenfreada pode afetar o rumo econômico de um país.

Dessa forma, o SCN, da maneira que é tradicionalmente estruturado, não é capaz de captar dados sobre os ativos ambientais. Assim, há a necessidade de adaptá-lo a essas demandas atuais em relação a sustentabilidade.

Muitos estudos foram realizados com foco em Contas Econômicas Ambientais, e muitos deles, de fato, contribuíram para criação de métodos formalizados. É o caso do NAMEA e

SICEA. Estes foram os primeiros avanços no que diz respeito a contabilidade ambiental. Contudo, hoje são considerados etapas intermediárias porque na NAMEA os fluxos apenas são inseridos em termos físicos e no SICEA, apesar da possibilidade da monetização desses recursos, busca-se apenas a criação de indicadores sínteses ambientalmente ajustáveis.

Nos dias atuais, o que se tem de mais inovador referente a CEA é o *framework* da ONU. Nele, é introduzido o Sistema de Contas Econômicas Ambientais, que se caracteriza como um sistema integrado de dados econômicos ambientais. Esse sistema é bastante amplo, contemplando uma grande quantidade de contas que são adaptadas para diferentes tipos de recursos. É considerado um sistema misto, possuindo informações de fluxo e estoque, em termos físicos e monetários. Uma característica importante desse *framework* é que ele deu início a institucionalização das CEA. Por ser uma recomendação das Nações Unidas, a inclusão de estatísticas ambientais na contabilidade nacional foi vista como obrigatória para os países se adequarem aos padrões internacionais. É importante notar que o objetivo desse sistema não é a criação de medidas sínteses como PIB Verde ou PIV. O objetivo é criar um sistema de informações e possibilitem análises e formulações de políticas públicas.

Como a publicação oficial do manual da ONU para essas contas foi apenas divulgado em 2014, não houve ainda tempo hábil para que os países pudessem construir suas CEA. A implementação dessas contas exige muito esforço e técnica e, por isso, é um processo de longo prazo. No entanto, o SCEA é um projeto bastante flexível, permitindo uma implementação gradual. Assim, os países são capazes de criar contas específicas para ativos específicos, mesmo sem terem o sistema ainda completo.

No caso do Brasil, por exemplo, as Contas Econômicas Ambientais de Água (CEAA) já foram publicadas pelo IBGE em 2018. Nos próximos anos, contas para florestas e energia são esperadas da instituição, e mais a frente, construção de um sistema integrado.

Neste trabalho, foi proposto a criação de contas para áreas florestais da Amazônia Legal, de forma simplificada, e de duas outras contas associadas: a de carbono e erosão. Essas contas se mantiveram fiéis às recomendações da ONU tanto quanto o possível. Na construção foram

utilizadas as bases PRODES e SISGEMA e, para análises futuras, bases dos PIB municipais do IBGE.

Apenas com esses instrumentos foi possível chegar à uma série de resultados importantes no que diz respeito ao desmatamento na AML. Como, por exemplo, que cerca de 8% da cobertura florestal da região já se encontra em estágio extremo de desmatamento, e que esse processo se concentrou em áreas mais erosivas no que a média. Também foi possível chegar a resultados para cada estado da AML. Analisar quais deles apresentaram maiores valores absolutos e relativos de perda de área florestal, as trajetórias de aceleração ou desaceleração desse processo e como ele se caracteriza em relação as perdas de carbono e erosão. Por fim, foi concebida uma análise em relação ao valor adicionado bruto da agropecuária, uma vez que para muitos autores, essa é uma das atividades que mais impõe obstáculos à preservação ambiental.

Em resumo, em termos percentuais, o Maranhão (47,4%) foi o estado que mais teve perda de cobertura florestal, enquanto que, em termos absolutos, esse lugar é ocupado pelo Pará (9,3 milhões de hectares). Já os estados menos desmatados são Amazonas, em termos percentuais (0,9%), e Amapá, em termos absolutos (140 mil hectares). Em relação às trajetórias do ritmo de desmatamento, o Maranhão apresentou, no começo do período, drástica queda na intensidade do processo de desmatamento e constância nos anos seguintes. Enquanto isso, estados como Amazonas, Mato Grosso e Rondônia, apesar de também terem apresentado queda no ritmo de desflorestamento, apresentam nos anos recentes aumento na intensidade desse processo.

Em relação a perda total de carbono e erosão, estimou-se 114 bilhões de tCO<sub>2</sub> e 440 milhões em toneladas de erosão. Ademais, recentemente, é possível ver uma queda nas intensidades com que se perde via erosão e emissões de carbono. Também foi possível analisar que nos estados do Amapá, Amazonas e Rondônia, o processo de desmatamento se concentrou em áreas menos erosivas, enquanto que no Maranhão e Pará, a concentração se deu em áreas mais erosivas. No Amapá, o desmatamento também tendeu a se concentrar em áreas menos intensivas em carbono.

Na última análise realizada, verificou-se que, no geral, a proporção de valor adicionado bruto da agropecuária por hectare desmatado tem aumentado ao longo do período analisado, mas no período mais recente, essa relação se tornou descendente (isso ocorre em todos os

estados da AML, exceto Pará e Mato Grosso). Desses estados, o caso mais grave é o do Amazonas, isso porque enquanto o ritmo de VA sofre uma desaceleração acentuada e queda posterior, há uma intensificação cada vez mais acentuada do desmatamento.

Assim, os esforços voltados para esse trabalho demonstram a necessidade da formulação de CEA no país, principalmente se tendo em mente que o Brasil possui uma imensa e inigualável riqueza natural. A conclusão que se chega é de que os benefícios que esse sistema de informação pode trazer são muitos, as análises e resultados que podem ser alcançados através dele são essenciais para formulação de políticas públicas adequadas que tragam frutos positivos no futuro. Os impactos da implementação das CEA são promissores no que diz respeito processo de desenvolvimento sustentável do país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.C. Severidade do fogo no Bioma Cerrado: Estudo de caso para o Parque Estadual do Jalapão. São José dos Campos: INPE, 2014.

BECKER, B. K. A Amazônia na estrutura espacial do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v.36, n.2, p.3-107, 1974.

BRASIL. LEI Nº 13.493 DE 17 DE OUTUBRO DE 2017. Produto Interno Verde. Brasília, DF, out 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2017/lei/L13493.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/L13493.htm) Acesso em 21/03/2019

DE CARLO, S. Sistema Integrado de Contas Econômico-Ambiental – SICEA: Síntese e Reflexões. Texto para discussão. Rio de Janeiro, n. 1. 2000.

EUROSTAT - Gabinete de Estatísticas da União Europeia. *NAMEA for Air Emissions*. Luxemburgo: EUROSTAT, 2003.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazônia*. v.36, p.395-400, 2006.

FEARNSIDE, P.M. A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais. Primeira Edição. Manaus: INPA, 2003.

FEIJÓ, C. A., et al. Contabilidade Social: a nova referência das Contas Nacionais do Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FEIJÓ, C.A, VALENTE, E e CARVALHO, P.G.M. **Além do PIB: uma visão crítica sobre os avanços metodológicos na mensuração do desenvolvimento sócio econômico e o debate no Brasil contemporâneo**. *Estatística e Sociedade*, Porto Alegre, n.2, p.42-56, novembro 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Global Forest Resources Assessment 2015: Desk Reference*. Roma, 2015

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Land Cover Classification System: Classification Concepts*. Roma, 2016.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>  
Acesso em 18/10/2018

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuários Estatísticos, Censos Agropecuários.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Econômicas Ambientais da Água no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Satélite de Saúde: Brasil 2005 - 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno dos Municípios. 2002 - 20016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=downloads> Acesso em 12/02/2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de contas nacionais: Brasil: 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. Disponível em <https://iba.org/arvores-plantadas>  
Acesso em 20/02/2019

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia por Satélites: Sistema PRODES, DETER, DEGRAD e Queimadas 2007 – 2008. São José dos Campos: INPE, 2008.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Pantanal Matogrossense. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Pantanal%20Matogrossense.pdf> Acesso em 14/03/2019.

MARTHA JÚNIOR, G.B, CONTINI, E. e NAVARRO, Z. Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo. Brasília: Embrapa Estudos e Capacitação, 2011.

KINTISCH, E. *Improved Monitoring of Rainforests Helps Pierce Haze of Deforestation*. Science, v. 316, abril 2007.

MARGULIS, S. Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira. Primeira Edição. Brasília: Banco Mundial, 2003

MARQUETTI, A.A. **Estimativa do estoque de riqueza tangível no Brasil, 1950-1998**. Nova Economia, v. 10, n. 2, dezembro 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris/> Acesso em 10/12/2018

NAÇÕES UNIDAS. Sistema de Contas Econômicas Ambientais 2012: Marco Central. Nova Iorque, 2014. Disponível em: <https://seea.un.org/seea-central-framework> Acesso em 13/02/2019

NAÇÕES UNIDAS. *System of National Accounts 2008*. Nova Iorque, 2009.

NAÇÕES UNIDAS. *System of Environmental Economics Accounting 2012: Experimental Ecosystem Accounting*. Nova Iorque, 2014. Disponível em: <https://seea.un.org/ecosystem-accounting> Acesso em 13/02/2019

NAÇÕES UNIDAS. *The Future We Want: Outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html> Acesso em: 11/02/2019

NASCIMENTO, J.A.S e GÓES, G.S. Contas Econômicas Ambientais de Florestas – Ceaf: Uma proposta de trajetória metodológica e institucional para aplicação no Brasil. IV Prêmio Serviço Florestal Brasileiro em Estudos de Economia e Mercado Florestal. [2018]. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/informacoes-florestais/premio-sfb/iv-premio/monografias-iv-premio/profissional/2596-iv-premiosfb-1-lugar-categoria-profissional-jose-antonio-sena-do-nascimento-e-geraldo-sandoval-goes/file> Acesso em: 23/02/2019.

NUNES, E.P. **Sistema de Contas Nacionais: a gênese das Contas Nacionais modernas e a evolução das Contas Nacionais no Brasil**. 1998 - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998.

PNUD BRASIL. <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home.html/> Acesso em 24/01/2019

PRODES – Dados por Município. INPE. 2000 - 2017. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes> Acesso em 22/11/2018

SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa. Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris: Documento de Análise. 2018.

SHARMA, J.P. Natural Resources. In: SHARMA, J.P. Environmental Studies. Terceira Edição. University Science Press. Nova Delia, 2009.

UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol> Acesso em 18/03/2019

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. Human Development Report 2013: Technical notes. Nova Iorque, 2014.

VANOLI, A. **National accounting at the beginning of the 21st century: Wherefrom? Whereto?**. Eurostat Review on National Accounts and Macroeconomic Indicators, v. 1, p. 9-38, 2014.

WORLD TRADE ORGANIZATION. World Trade Report 2010: Trade in natural resources. 2010.

WAVES – *Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services. Anual Report 2018*. Washington, World Bank Publications, 2018. Disponível em: <https://www.wavespartnership.org/en> Acesso em 11/02/2019.

YOUNG, C.E.F. Contabilidade ambiental nacional: fundamentos teóricos e aplicação empírica no Brasil. In: MAY, P.H (org.). Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática. Segunda Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

YOUNG, C. E. F. (coord.). Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços. Relatório Final. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93. 2016.

YOUNG, C.E.F. Desenvolvimento das Contas Econômicas Ambientais. Relatório final apresentado ao Processo de Sistematização de Experiências e Aprendizados do Projeto “Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial – TEEB Regional-Local”: Etapa Temática. Rio de Janeiro, 2019 (manuscrito).

YOUNG, C.E.F, PEREIRA, A.A e HARTJE B.C.R. Sistema de Contas Ambientais para o Brasil: Estimativas Preliminares. Texto para Discussão IE/UFRJ. n.448, 2000

## ANEXO A

**Tabela 6 - Perdas de Erosão e Carbono associadas à perda de Cobertura Florestal por estado da Amazônia Legal**

Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Erosão (t)	Carbono (tCO2)	Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Erosão (t)	Carbono (tCO2)
Estoque Inicial			15.457.820,0			Estoque Inicial			140.606.820,0		
AC	Reduções	2001	70.590,0	544.939,1	39.403.052,8	AM	Reduções	2001	140.120,0	1.468.981,1	80.298.666,6
AC	Reduções	2002	95.950,0	706.991,5	53.664.121,9	AM	Reduções	2002	102.500,0	851.386,4	58.257.041,6
AC	Reduções	2003	102.770,0	837.620,9	57.352.671,6	AM	Reduções	2003	160.920,0	1.305.051,5	91.334.760,2
AC	Reduções	2004	80.950,0	584.173,3	44.928.144,1	AM	Reduções	2004	113.590,0	976.443,4	64.080.449,3
AC	Reduções	2005	73.970,0	556.383,0	41.290.188,7	AM	Reduções	2005	87.140,0	788.265,2	49.185.272,4
AC	Reduções	2006	23.850,0	185.000,6	13.294.458,4	AM	Reduções	2006	72.710,0	596.458,2	40.963.751,9
AC	Reduções	2007	16.840,0	137.748,9	9.342.228,3	AM	Reduções	2007	54.330,0	526.553,9	30.789.180,0
AC	Reduções	2008	29.910,0	252.275,7	16.601.450,5	AM	Reduções	2008	62.240,0	626.476,6	35.376.146,4
AC	Reduções	2009	16.830,0	138.079,0	9.384.560,2	AM	Reduções	2009	34.910,0	369.195,5	19.873.665,2
AC	Reduções	2010	27.610,0	230.792,4	15.213.296,9	AM	Reduções	2010	55.250,0	572.376,9	31.535.303,4
AC	Reduções	2011	30.870,0	249.268,4	17.090.688,3	AM	Reduções	2011	51.670,0	492.547,3	29.307.615,2
AC	Reduções	2012	28.080,0	240.445,1	15.596.407,5	AM	Reduções	2012	47.880,0	433.648,1	27.006.498,5
AC	Reduções	2013	20.810,0	177.059,5	11.577.004,5	AM	Reduções	2013	49.460,0	472.263,7	28.007.186,2
AC	Reduções	2014	35.730,0	303.566,4	19.864.538,7	AM	Reduções	2014	56.270,0	508.648,3	31.999.090,9
AC	Reduções	2015	23.020,0	186.288,8	12.825.260,6	AM	Reduções	2015	69.750,0	615.220,0	39.387.982,0
AC	Reduções	2016	37.950,0	304.500,4	21.102.973,9	AM	Reduções	2016	101.790,0	929.499,5	57.701.386,3
AC	Reduções	2017	26.000,0	214.062,0	14.466.553,3	AM	Reduções	2017	104.910,0	952.052,3	59.505.938,5
Estoque Final			14.716.090,0			Estoque Final			139.241.380,0		
<b>Perda Total</b>			<b>741.730,0</b>	<b>5.849.195,0</b>	<b>412.997.600,2</b>	<b>Perda Total</b>			<b>1.365.440,0</b>	<b>12.485.067,9</b>	<b>774.609.934,6</b>
Estoque Inicial			8.251.210,0			Estoque Inicial			7.489.050,0		
AP	Reduções	2001	25.650,0	986.107,2	16.809.730,2	MA	Reduções	2001	2.424.460,0	22.580.704,9	1.246.776.921,7
AP	Reduções	2002	6.820,0	95.617,3	2.745.237,9	MA	Reduções	2002	159.910,0	2.845.901,3	83.079.951,0
AP	Reduções	2003	42.390,0	1.019.466,7	22.901.841,0	MA	Reduções	2003	125.110,0	1.594.352,5	65.877.633,5
AP	Reduções	2004	10.180,0	358.223,2	6.244.362,1	MA	Reduções	2004	124.290,0	2.973.052,2	71.979.236,8
AP	Reduções	2005	6.010,0	200.078,6	3.616.431,0	MA	Reduções	2005	128.110,0	2.206.678,6	68.143.954,5
AP	Reduções	2006	4.810,0	132.391,1	2.657.680,3	MA	Reduções	2006	58.790,0	924.351,0	32.125.606,6
AP	Reduções	2007	9.280,0	347.529,4	5.997.813,3	MA	Reduções	2007	60.080,0	1.119.025,9	30.219.658,8
AP	Reduções	2008	9.900,0	351.560,4	6.141.582,2	MA	Reduções	2008	125.770,0	2.423.968,8	65.999.579,1
AP	Reduções	2009	4.690,0	177.985,6	3.069.284,7	MA	Reduções	2009	96.200,0	1.596.794,9	50.205.042,4
AP	Reduções	2010	7.090,0	180.811,3	4.010.714,9	MA	Reduções	2010	57.760,0	955.260,5	28.700.849,4
AP	Reduções	2011	1.620,0	59.128,2	1.021.182,6	MA	Reduções	2011	33.560,0	519.148,0	17.340.852,4
AP	Reduções	2012	1.890,0	76.908,1	1.227.430,1	MA	Reduções	2012	30.880,0	582.111,9	15.755.385,6
AP	Reduções	2013	2.380,0	81.642,1	1.517.132,9	MA	Reduções	2013	28.290,0	510.255,7	15.019.694,7
AP	Reduções	2014	2.880,0	114.385,1	1.828.034,1	MA	Reduções	2014	27.860,0	505.483,3	14.480.666,5
AP	Reduções	2015	1.930,0	61.945,0	1.114.876,9	MA	Reduções	2015	21.340,0	449.740,7	11.522.113,1
AP	Reduções	2016	1.260,0	40.237,2	737.737,0	MA	Reduções	2016	24.480,0	530.781,9	13.214.803,8
AP	Reduções	2017	1.890,0	72.400,0	1.232.190,5	MA	Reduções	2017	28.460,0	551.400,8	15.096.629,4
Estoque Final			8.110.540,0			Estoque Final			3.933.700,0		
<b>Perda Total</b>			<b>140.670,0</b>	<b>4.356.416,5</b>	<b>82.873.261,7</b>	<b>Perda Total</b>			<b>3.555.350,0</b>	<b>42.869.012,9</b>	<b>1.845.538.579,3</b>

Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Erosão (t)	Carbono (tCO2)	Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Erosão (t)	Carbono (tCO2)
Estoque Inicial			37.640.990,0			Estoque Inicial			90.802.470,0		
MT	Reduções	2001	714.610,0	6.828.518,9	284.642.762,7	PA	Reduções	2001	1.673.100,0	39.691.290,2	1.065.874.309,1
MT	Reduções	2002	990.590,0	9.591.183,6	407.749.509,6	PA	Reduções	2002	866.470,0	23.438.679,6	547.668.980,6
MT	Reduções	2003	1.080.480,0	9.858.568,8	437.865.539,0	PA	Reduções	2003	1.127.330,0	33.084.374,3	791.773.430,9
MT	Reduções	2004	1.034.650,0	9.264.312,5	433.968.480,2	PA	Reduções	2004	922.300,0	25.313.660,6	612.991.587,5
MT	Reduções	2005	852.110,0	8.222.383,2	352.709.865,7	PA	Reduções	2005	824.490,0	23.264.689,2	526.417.521,0
MT	Reduções	2006	259.090,0	2.673.224,2	108.036.276,1	PA	Reduções	2006	511.570,0	14.669.243,0	338.734.117,1
MT	Reduções	2007	258.070,0	3.013.311,3	110.332.806,8	PA	Reduções	2007	558.750,0	17.070.346,2	381.583.177,2
MT	Reduções	2008	344.810,0	3.176.061,7	143.686.373,8	PA	Reduções	2008	568.710,0	17.031.470,3	374.315.327,2
MT	Reduções	2009	82.870,0	882.823,5	34.113.325,8	PA	Reduções	2009	359.150,0	10.431.119,8	254.855.444,1
MT	Reduções	2010	77.990,0	736.163,6	32.107.236,7	PA	Reduções	2010	334.430,0	9.398.476,3	230.430.220,9
MT	Reduções	2011	106.720,0	1.028.053,6	43.799.273,1	PA	Reduções	2011	241.910,0	7.132.206,1	175.328.619,4
MT	Reduções	2012	79.420,0	811.546,6	34.120.484,6	PA	Reduções	2012	171.370,0	5.650.426,5	126.068.098,4
MT	Reduções	2013	110.530,0	1.116.785,2	46.892.392,6	PA	Reduções	2013	209.000,0	6.469.848,0	152.545.667,7
MT	Reduções	2014	110.410,0	1.111.288,4	47.230.406,6	PA	Reduções	2014	178.720,0	5.749.043,4	134.473.549,6
MT	Reduções	2015	149.110,0	1.427.847,6	64.160.420,1	PA	Reduções	2015	230.980,0	7.176.602,1	174.387.995,8
MT	Reduções	2016	138.320,0	1.450.617,9	60.004.725,6	PA	Reduções	2016	274.540,0	8.566.023,3	205.239.430,1
MT	Reduções	2017	161.280,0	1.498.090,3	67.863.017,2	PA	Reduções	2017	260.440,0	8.226.969,2	198.253.001,8
Estoque Final			31.089.930,0			Estoque Final			81.489.210,0		
<b>Perda Total</b>			<b>6.551.060,0</b>	<b>62.690.780,9</b>	<b>2.709.282.896,2</b>	<b>Perda Total</b>			<b>9.313.260,0</b>	<b>262.364.468,1</b>	<b>6.290.940.478,4</b>
Estoque Inicial			15.000.870,0			Estoque Inicial			12.061.740,0		
RO	Reduções	2001	276.620,0	3.353.500,4	148.396.914,6	RR	Reduções	2001	98.090,0	3.501.654,0	47.351.876,9
RO	Reduções	2002	297.980,0	3.706.249,4	162.025.766,7	RR	Reduções	2002	27.450,0	799.660,1	11.333.395,3
RO	Reduções	2003	329.030,0	3.803.815,5	173.797.311,8	RR	Reduções	2003	55.790,0	1.829.032,5	25.544.632,0
RO	Reduções	2004	384.380,0	4.275.684,8	205.208.181,2	RR	Reduções	2004	31.200,0	1.017.570,7	15.002.251,9
RO	Reduções	2005	364.740,0	4.282.972,7	196.830.963,0	RR	Reduções	2005	12.740,0	377.306,8	6.560.524,6
RO	Reduções	2006	134.360,0	1.294.594,2	72.088.384,4	RR	Reduções	2006	21.500,0	767.375,4	10.291.006,3
RO	Reduções	2007	160.040,0	1.767.375,5	87.263.441,4	RR	Reduções	2007	26.380,0	862.854,4	13.413.852,4
RO	Reduções	2008	110.910,0	1.149.564,7	57.834.040,5	RR	Reduções	2008	67.430,0	2.611.913,4	31.764.721,2
RO	Reduções	2009	43.310,0	482.803,7	23.575.407,9	RR	Reduções	2009	11.260,0	348.454,7	5.786.401,7
RO	Reduções	2010	44.110,0	450.149,8	23.857.747,8	RR	Reduções	2010	23.920,0	929.415,8	11.005.622,0
RO	Reduções	2011	77.920,0	745.632,2	42.480.353,9	RR	Reduções	2011	13.050,0	445.545,5	6.390.437,7
RO	Reduções	2012	70.450,0	729.620,3	37.963.000,7	RR	Reduções	2012	10.820,0	339.537,8	5.395.591,6
RO	Reduções	2013	97.990,0	1.000.640,6	53.620.683,4	RR	Reduções	2013	14.910,0	497.875,2	7.315.767,3
RO	Reduções	2014	77.140,0	811.069,7	42.121.443,2	RR	Reduções	2014	19.090,0	653.918,6	9.373.031,1
RO	Reduções	2015	97.150,0	981.156,5	52.819.608,1	RR	Reduções	2015	15.560,0	507.781,7	7.626.831,4
RO	Reduções	2016	120.030,0	1.228.193,9	65.516.538,7	RR	Reduções	2016	23.020,0	783.986,4	11.444.476,0
RO	Reduções	2017	130.780,0	1.388.480,8	71.547.494,4	RR	Reduções	2017	12.690,0	355.170,3	6.553.759,5
Estoque Final			12.183.930,0			Estoque Final			11.576.840,0		
<b>Perda Total</b>			<b>2.816.940,0</b>	<b>31.451.504,7</b>	<b>1.516.947.281,7</b>	<b>Perda Total</b>			<b>484.900,0</b>	<b>16.629.053,3</b>	<b>232.154.178,9</b>

Estados	Movimentos	Ano	Cobertura Florestal (ha)	Erosão (t)	Carbono (tCO2)
Estoque Inicial			1.194.800,0		
TO	Reduções	2001	27.920,0	221.290,8	8.295.223,1
TO	Reduções	2002	23.840,0	228.395,0	7.730.525,0
TO	Reduções	2003	14.080,0	128.805,7	4.475.049,8
TO	Reduções	2004	15.120,0	142.322,1	5.071.702,6
TO	Reduções	2005	39.810,0	352.588,6	12.157.478,0
TO	Reduções	2006	3.260,0	30.127,0	1.036.562,7
TO	Reduções	2007	6.420,0	66.652,5	3.108.864,8
TO	Reduções	2008	10.490,0	98.745,1	3.800.151,8
TO	Reduções	2009	5.940,0	53.660,7	2.178.120,9
TO	Reduções	2010	5.460,0	47.675,9	2.272.834,0
TO	Reduções	2011	3.500,0	30.671,3	1.195.425,4
TO	Reduções	2012	4.780,0	33.149,5	1.300.223,1
TO	Reduções	2013	7.730,0	46.795,0	1.901.142,0
TO	Reduções	2014	4.570,0	41.693,1	1.763.166,6
TO	Reduções	2015	5.530,0	35.939,8	1.555.371,6
TO	Reduções	2016	5.290,0	43.398,2	1.484.582,8
TO	Reduções	2017	3.470,0	29.766,9	1.067.189,2
Estoque Final			1.007.590,0		
<b>Perda Total</b>			<b>187.210,0</b>	<b>1.631.677,2</b>	<b>60.393.613,4</b>

Fonte: Elaboração própria baseada em dados do PRODES e SIGEMA