

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**JOSILENE MORAES DA SILVA**

**A importância da mensuração do Produto Interno Verde (PIV) no alcance do desenvolvimento sustentável: as experiências do Brasil, México e Colômbia**

RECIFE – PE

2023

JOSILENE MORAES DA SILVA

**A importância da mensuração do Produto Interno Verde (PIV) no alcance do desenvolvimento sustentável: as experiências do Brasil, México e Colômbia**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo (a) aluno (a) **JOSILENE MORAES DA SILVA** ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, como pré-requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas sob a orientação da **Professora Dr<sup>a</sup> POEMA ISIS DE ANDRADE DE SOUZA**.

RECIFE – PE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S586i

Silva, Josilene

A importância da mensuração do Produto Interno Verde (PIV) no alcance do desenvolvimento sustentável: as experiências do Brasil, México e Colômbia / Josilene Silva. - 2023.  
48 f. : il.

Orientadora: Poema Isis de Andrade de Souza.  
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, , Recife, 2023.

1. Produto Interno Verde. 2. Contas ambientais. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Souza, Poema Isis de Andrade de, orient. II. Título

CDD

---

Monografia apresentada como requisito necessário para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas. Qualquer citação atenderá as normas da ética científica.

A importância da mensuração do Produto Interno Verde (PIV) no alcance do desenvolvimento sustentável: as experiências do Brasil, México e Colômbia

Josilene Moraes da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota \_\_\_\_\_ apresentado em \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador. Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Poema Isis Andrade de Souza

---

1º Examinador. Prof. Dr. Diego Firmino Costa da Silva

---

2º Examinador. Profa. Dra. Eliane Aparecida Pereira de Abreu

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar sabedoria e discernimento nas minhas escolhas e conseguir chegar ao fim desta etapa.

Agradeço ao meu pai, José Maria e minha mãe, Mária Fátima que apoiaram de longe a minha jornada na UFRPE, que mesmo sem terem completado o ensino fundamental sempre me incentivaram a persistir diante das adversidades, pois no fundo eles sabem que é através do estudo que se transformam realidades. Ao meu companheiro Paulo por me apoiar em momentos desafiadores, e me incentivar a acreditar no meu potencial.

Agradeço a todos os professores que contribuíram na minha formação, mas em especial a minha orientadora, Poema Isis por ter me instruído durante todo o trabalho, desempenhando a função com dedicação e responsabilidade.

Agradeço a Residência Estudantil da UFRPE que me possibilitou a permanência em Recife para dar continuidade aos meus estudos.

Por fim, a todos que contribuíram direta e indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, contribuindo para o meu crescimento ao decorrer do processo.

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo destacar a importância da mensuração do Produto Interno Verde (PIV) no Brasil, México e Colômbia, a fim de verificar se os países que possuem Contas Ambientais estruturadas nas Contas Nacionais estão progredindo em direção ao desenvolvimento sustentável. A interconexão cada vez mais evidente entre economia e meio ambiente, bem como as mudanças climáticas, o crescimento populacional e a degradação ambiental estão afetando diretamente a economia, exigindo que as nações criem estratégias e ferramentas para minimizar os impactos. Assim, para analisar os dados socioeconômicos e ambientais foi utilizada a metodologia de pesquisa bibliográfica, e constatou que o México publica regularmente informações sobre o PIV, enquanto o Brasil e a Colômbia precisam avançar na implementação e divulgação desses dados. Contudo, o estudo evidenciou que o PIV é uma ferramenta relevante para uma análise consistente e necessária para o alcance do desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Produto Interno Verde; Contas ambientais; Desenvolvimento sustentável.

## **ABSTRACT**

This study aims to highlight the importance of measuring Green Gross Domestic Product (GDP) in Brazil, Mexico, and Colombia in order to verify whether countries with structured Environmental Accounts in National Accounts are progressing towards sustainable development. The increasingly evident interconnection between the economy and the environment, as well as climate change, population growth, and environmental degradation, are directly affecting the economy, requiring nations to create strategies and tools to minimize impacts. Thus, the methodology of bibliographic research was used to analyze socio-economic and environmental data, and it was found that Mexico regularly publishes information on Green GDP, while Brazil and Colombia need to advance in the implementation and dissemination of this data. However, the study showed that Green GDP is a relevant tool for a consistent and necessary analysis for achieving sustainable development.

**Keywords:** Green domestic product; Environmental accounts; Sustainable development.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contas ambientais do México .....	34
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Implementação do SEEA no Mundo .....	16
Figura 2 - Curva de Kuznets Ambiental .....	19
Figura 3 - PIB per capita .....	25
Figura 4 - População .....	26
Figura 5 - Taxa de Desemprego.....	27
Figura 6 - Evolução do IDH.....	28
Figura 7 - Subdivisão dos ativos.....	32
Figura 8 - Extração de água per capita total nacional.....	37
Figura 9 - Intensidade de emissões de CO2 por PIB .....	38
Figura 10 - Produtividade e intensidade da utilização de produtos florestais por atividades econômicas de consumo intensivo.....	39
Figura 11 - Estimativas das emissões líquidas de gases de efeito estufa de origem antrópica	42
Figura 12 - Área total e desmatada da Mata Atlântica.....	43

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Akanp	Ativos ambientais
Ake	Ativos econômicos produzidos e não produzidos
C	Consumo das famílias e da administração pública
CAK	Curva de Kuznets
CEA	Conta Econômicas Ambientais
CEEM	Contas Econômicas e Ecológicas do México
CICA	Comitê Interinstitucional de Contas Ambientais
CKF	Depreciação do capital fixo
CO2	Dióxido de carbono
CSA	Conta Satélite Ambiental
CTADA	Custos com os esgotamentos dos recursos naturais e da degradação ambiental
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estatística
ESA	Conta Satélite Ambiental
FMI	Fundo Monetário Internacional
GPA	Gastos com proteção ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INEGI	Instituto Nacional de Estatística e Geografia
M	Importações
NAMEA	National Accounting Matrix including Environmental Accounts
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PIBE	Produto Interno Bruto Ecológico
PIL	Produto Interno Líquido
PINE	Produto Interno Líquido Ambientalmente Ajustado
PIV	Produto Interno Verde
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SCEA	Sistema de Contas Econômicas Ambientais
SCN	Sistema de Contas Nacionais
SEEA	System of Environmental Economic Accounting
SEEA-FC	Sistema de Contabilidade Ambiental Econômica-Central Framework
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
X	Exportações

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. CONTAS AMBIENTAIS</b> .....	15
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	22
<b>5. DADOS SOCIOECONÔMICOS DO MÉXICO, COLÔMBIA E BRASIL</b> .....	24
5.1 PIB PER CAPITA .....	24
5.2 POPULAÇÃO .....	25
5.3 DESEMPREGO .....	26
5.4 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) .....	27
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	30
6.1 MÉXICO .....	30
6.1.1 Metodologia .....	30
6.1.2 Dados ambientais .....	34
6.2 COLÔMBIA .....	35
6.2.1 Metodologia .....	35
6.2.2 Dados ambientais .....	37
6.3 BRASIL .....	40
6.3.1 Metodologia .....	40
6.3.2 Dados ambientais .....	40
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, as nações começaram a perceber a importância do meio ambiente no processo de desenvolvimento econômico e social dos países. Desta forma, foi colocado em foco a necessidade de repensar a interação de desenvolvimento econômico e social com o uso adequado dos recursos naturais. Assim, surgiu no final dos anos 80 o conceito de desenvolvimento sustentável, o qual faz referência ao desenvolvimento que atende as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades, segundo o Relatório Brundtland “Nosso Futuro Comum” (ONU,1987).

Desta maneira, a partir da preocupação de governantes e empresas acerca da finitude dos recursos naturais e das necessidades infinitas da sociedade, foi realizada a Conferência de Estocolmo na Suécia, em 1972, sendo a primeira Conferência entre líderes mundiais que debateu a respeito da participação do homem no processo de degradação ambiental. A Conferência de Estocolmo estabeleceu um grande marco na história e trouxe o tema ambiental para discussão em âmbito global. Ao decorrer dos anos ocorreram outras conferências internacionais como a Rio 92, Rio+10, Rio+20, Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, entre outras (ONU, 2022). Cada uma dessas conferências teve um objetivo específico dentro do tema do desenvolvimento sustentável, buscando traçar estratégias para alcançar as metas impostas e citar as possíveis limitações existentes para alcançá-las.

Portanto, destaca-se que o crescimento acelerado da população mundial a cada ano, em decorrência dos avanços na expectativa de vida, tem contribuído para o aumento do uso contínuo dos recursos ambientais e faz necessária a discussão das estratégias voltadas ao desenvolvimento sustentável. Pois, cada vez mais, a população demanda bens e serviços para atender as necessidades, e isso impacta diretamente no indicador econômico considerado como mais relevante, o Produto Interno Bruto (PIB) e gera efeitos diversos sobre os ativos ambientais.

Segundo Blanchard (2007), O PIB é um indicador que representa a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por uma determinada região em um determinado período. Desta forma, com uma maior demanda por bens e serviços pelos consumidores, os produtores são incentivados a produzir mais para poder suprir a demanda, sem levar em conta a totalidade dos danos que possam ser causados ao meio ambiente (externalidade negativa) e, concomitantemente à sociedade, principalmente nos médio e longo prazos.

É importante ressaltar que o cálculo do PIB não contempla a exaustão dos recursos ambientais, e não abrange os custos sociais e o bem-estar social da perda desses ativos. Assim, a variação dos estoques naturais impacta diretamente nas atividades produtivas e sociais. De acordo com Frickmann (2010, p. 135)

“Quanto mais exauridas as reservas de recursos naturais (por exemplo, a exaustão das minas de um recurso mineral ou a extração de madeira em florestas nativas sem aplicação de técnicas de manejo sustentável), maior será o crescimento do produto. Mas, dessa forma, não são levadas em conta as perdas de ativos não produzidos decorrentes do processo de exaustão (a diminuição das reservas naturais dos recursos em questão, reduzindo sua disponibilidade para uso futuro)”.

Destaca-se que, mesmo que o país tenha um sistema de contas nacionais ambientais alinhado ao monitoramento e elaboração de políticas públicas, ainda assim, a nação pode sofrer efeitos adversos de outras nações que não praticam medidas alinhadas com o desenvolvimento sustentável, no caso os efeitos adversos (mudanças climáticas extremas, poluição, fenômenos meteorológicos intensos) seriam exemplos de externalidade negativa.

No âmbito da América Latina já pode ser notado esse movimento em torno de países como México e Colômbia que já vem lançando dados referente a este tipo de indicador. No Brasil, entretanto, apesar de ter uma grande extensão territorial coberta por vegetação e banhada por rios e ser a maior economia da América Latina, ainda possui dados escassos das contas ambientais associados às contas nacionais do país.

Segundo Valencia (2021), a Colômbia reconhece a importância dos ativos ambientais e, desta forma, as Contas Ambientais e Econômicas na Colômbia (DANE) tem desenvolvido a Conta Satélite Ambiental (CSA) buscando cooperação entre as agências para construir as técnicas das Conta Econômicas Ambientais, encontrando-se entre 62 países que compilam e divulgam regularmente sobre as Contas Ambientais.

De acordo com o Relatório de Contabilidade Ambiental (2021), o México é outro exemplo na América Latina que está contribuindo para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o cálculo utilizado é chamado de Produto Interno Bruto Ecológico (PIBE) e recentemente foi criado o Produto Interno Líquido Ecológico (PINE), no qual é estimado os custos da exaustão dos recursos naturais e da degradação ambiental.

O avanço mais expressivo que se tem no Brasil foi a criação em outubro de 2017, com a promulgação da Lei nº 13.493 que estabeleceu o Produto Interno Verde (PIV), que deverá considerar o cálculo do patrimônio ecológico nacional, além dos critérios e dados

tradicionalmente utilizados no PIB (Senado Federal, 2017). Mesmo com a criação do Produto Interno Verde é necessário utilizar-se de métodos de valoração ambientais e conseqüentemente lançar os dados ambientais, que permitam as instituições competentes realizar planejamento e monitoramento que possam minimizar o impacto da exaustão e degradação dos recursos.

Diante de todo o exposto, este trabalho tem como principal objetivo mostrar a importância do cálculo do Produto Interno Verde (PIV) nas Contas Nacionais do Brasil, México e Colômbia, a fim de contribuir com um aprofundamento sobre a importância da implantação das contas ambientais na Contabilidade Nacional, como ferramenta necessária ao alcance do desenvolvimento sustentável.

A metodologia deste estudo será uma revisão bibliográfica sobre o tema e a análise será a exploratória de dados secundários, tratando qualitativamente às variáveis socioeconômicas e ambientais que serão coletados no Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Mundial, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Os anos de análise serão de 1995 a 2021, por ser um período após a adoção do plano Real no Brasil, em 1994, e pelo fato do Protocolo de Kyoto ser realizado em 1997, alcançando a aprovação de 84 países ao documento, se comprometendo com metas de redução dos gases de efeito estufa, levando em consideração as particularidades de cada nação. Os países utilizados no trabalho foram escolhidos por se tratar de nações que estão em um estágio mais avançado na implementação das contas ambientais e divulgação de dados, desta forma sendo possível analisar o progresso na implementação e os dados fornecidos.

Além desta introdução, o capítulo dois contém os principais conceitos das contas ambientais. Já o capítulo três traz a revisão de literatura de estudos que relacionam economia, meio ambiente e o PIB. No quarto capítulo será apresentada a metodologia utilizada nesta monografia. No quinto capítulo serão apresentados alguns dados socioeconômicos do Brasil, México e Colômbia. No sexto capítulo serão discutidos os resultados dos indicadores de PIV nos países mencionados. Por fim, o sétimo capítulo trará as considerações finais deste estudo.

## 2. CONTAS AMBIENTAIS

Este capítulo contém a definição das contas ambientais e dos principais sistemas de mensuração dos ativos relacionados ao meio ambiente, com o intuito de produzir dados consistentes para o alcance do desenvolvimento sustentável, mostrando os estágios em que se encontram os países na implementação do sistema de mensuração ambiental nas contas nacionais.

As Contas Ambientais surgiram como uma alternativa para poder mensurar os ativos ambientais em meio a um sistema de contas tradicionalmente voltado na contabilização real da produção (balanços dos insumos, fluxo de bens e serviços, como também pelo lado monetário trazendo valores ligados a renda e suas utilizações).

Após a década de 1990, com a relevância do desenvolvimento sustentável e maior consciência em ordem global, foi possível perceber a necessidade de extensão do Sistema de Contas Nacionais atrelado ao cumprimento das metas de desenvolvimento sustentável, buscando mostrar indicadores sobre os impactos da economia na degradação do meio ambiente e exaustão dos recursos naturais.

Consequentemente, nesse período de discussão sobre as contas ambientais nacionais no âmbito internacional, foi possível observar o surgimento de duas formulações possibilitando uma metodologia para realizar a mensuração através da Comissão de Estatística das Nações Unidas, entre elas estão o Sistema Integrado de Contas Econômicas e Ambientais (SEEA - *System of Environmental Economic Accounting*) e a Matriz de Contas Nacionais incluindo as Contas Ambientais (NAMEA - *National Accounting Matrix including Environmental Accounts*). Ambos os sistemas buscam uniformizar as práticas necessárias para a elaboração de dados estatísticos ambientais integrados com informações de desempenho econômico.

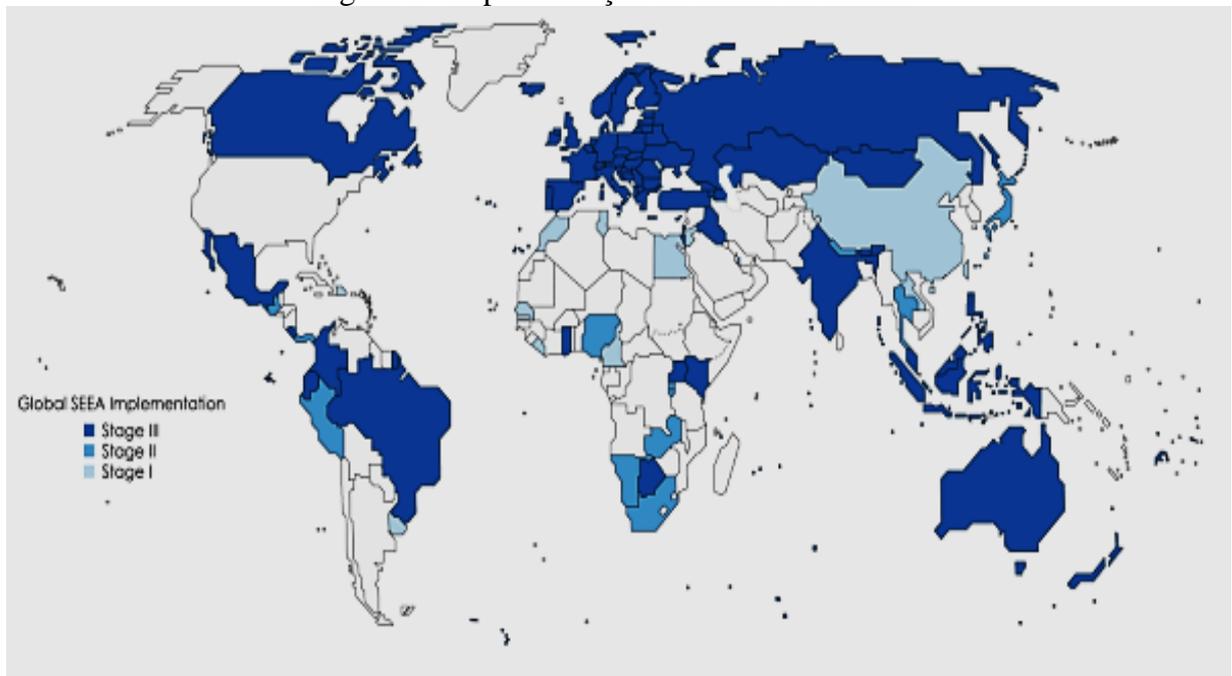
De acordo com Valencia (2021) a necessidade de produzir conceitualmente e metodologicamente acerca do aspecto ambiental, com dados sólidos e coerentes, colabora para a elaboração de políticas públicas e o contínuo acompanhamento.

Dentre as bases de dados e estatísticos, segundo o Valencia (2021), o Sistema de Contabilidade Ambiental-Econômica (SEEA) é considerado mais importante por apresentar dados estatísticos ambientais e relacioná-los com a economia. Além disso, o sistema busca mostrar também como determinado recurso natural é produzido e consumido mediante a

exaustão do recurso. Ao tratar do SEEA é necessário ressaltar que se trata de uma base de dados que segue o rigor do Sistema de Contas Nacionais (SCN) e está de acordo com os padrões internacionais difundidos pela Organização das Nações Unidas (ONU).

O Sistema de Contabilidade Ambiental-Econômica tem conseguido reunir informações e dados relevantes servindo como uma ferramenta de monitoramento e elaboração de estratégias de médio a longo prazo em relação as mudanças climáticas. A Figura 1, a seguir, mostra o mapa do mundo sendo caracterizado pela implantação de diversos estágios do SEEA.

Figura 1 - Implementação do SEEA no Mundo



Fonte: ONU, 2022.

A adoção do Sistema Integrado de Contas Econômicas e Ambientais (SEEA) nos países pode ser segmentada em três estágios, de acordo com a ONU (2022). O estágio I é caracterizado pela compilação de informações econômico ambientais, o II configura-se pela divulgação dos dados e o III trata-se da compilação de informações econômico ambientais e divulgação frequente.

Segundo o relatório de Avaliação Global 2022 (ONU, 2023), cerca de 72% dos países localizam-se no estágio III de implementação da metodologia do SEEA (Figura 1), já 15%

situam-se no estágio II e 15% dos países estão no estágio I. Entre eles destaca-se a Suécia, que se encontra no estágio III implementando a metodologia e divulgando dados ambientais no seu site estatísticas oficiais, no qual fornece informações físicas e econômicas relacionadas ao meio ambiente para setores como a indústria, público e domicílio.

Na América Latina, é possível verificar as práticas mais avançadas de países como o México, Colômbia e Brasil. Desta forma, a Figura 1 revela, assim, que houve avanço na elaboração de dados referentes ao meio ambiente, porém, ainda há uma grande insuficiência na divulgação sistematizada dessas informações e incorporação às contas nacionais. Como também a ausência de monitoramento dos dados e planejamento a médio e longo prazos.

Tradicionalmente, o Sistema de Contas Nacionais (SCN) considera a depreciação do capital físico como uma forma de custo para a manutenção da capacidade produtiva da economia, todavia, não considera a degradação dos ativos ambientais. Young (2010) destaca que existem três maneiras de ajustar o PIB de acordo com as informações das contas ambientais. A primeira seria excluir da demanda final os custos decorrentes para prevenir a poluição e a degradação decorrente do uso dos ativos ambientais, classificando esses gastos como despesas defensivas. Nessa perspectiva, esse gasto defensivo seria visto como um consumo intermediário, sobretudo, por parte das empresas. Portanto, o efeito desses gastos seria de diminuir o valor do PIB uma vez que essa despesa não estaria vinculada com o aumento do bem-estar. Uma segunda forma seria incorporar as despesas realizadas para restaurar o estado inicial do meio ambiente, e, deveriam ser subtraídos do PIB, por não promover um aumento de bem-estar e sim de recuperá-lo a uma condição inicial. Por fim, a terceira maneira de considerar os recursos naturais na Contabilidade Social seria através da análise custo-benefício, sendo considerado benefício os valores agregados à utilização do meio ambiente e o custo seria o que os demais agentes deixariam de acessar desses recursos. Portanto, essa última forma deveria adicionar o benefício líquido dos recursos ambientais.

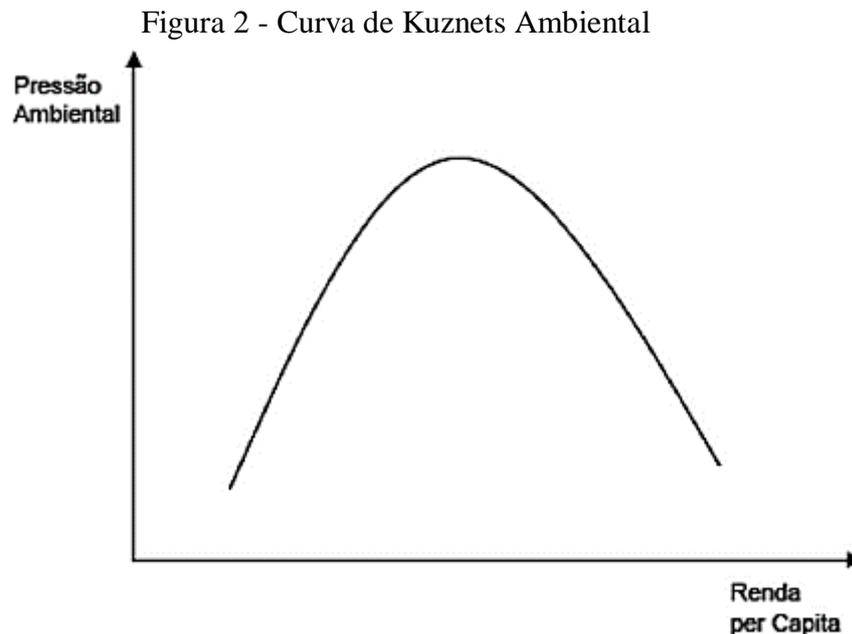
Todas as formas de mensuração apresentam algumas limitações, principalmente, quando o recurso ambiental não for possível de mensuração de forma precisa e quando não houver preço de mercado. Desta maneira, há necessidade evidente de aprimoramento contínuo dos métodos de valoração ambiental para que se possa associar as contas ambientais à contabilidade nacional. Com isso, a implementação das metodologias e divulgação dos dados ambientais precisam ser colocados em prática para caracterizar os principais empecilhos e poder traçar estratégias de enfrentamento e melhoramento.

O t3pico a seguir trará alguns trabalhos relacionados sobre o produto interno verde, mostrando os principais resultados que os autores obtiveram ao fim da pesquisa.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo abordará o conceito da Curva de Kuznets (CAK), que relaciona o nível de renda de um país ou região e a degradação ambiental, além disso, serão apresentados alguns estudos realizados sobre o produto interno verde (PIV) e suas respectivas conclusões.

Ao relacionar a economia e o meio ambiente diversos estudos sobre o desenvolvimento sustentável buscou estabelecer uma relação de uma curva em U invertida entre a degradação ambiental e o nível de renda, como Grossman e Krueger (1991; 1994; 1995), Shafik e Bandyopadhyay (1992) e Panayotou (1993), que deu origem a Curva Ambiental de Kuznets (CAK) conforme mostra a Figura 2, a seguir



Fonte: Elaboração da autora, 2022

De acordo com a teoria CAK os níveis de poluição ambiental são elevados por se tratar de uma nação que possui baixa renda per capita, buscando de forma desenfreada o desenvolvimento e na maioria das vezes não prioriza o controle da degradação ambiental. Já países com níveis de renda per capita mais elevados possui na sua grande maioria as necessidades básicas e intermediárias atendidas, e assim tende a ter mais controle da degradação ambiental.

Sabendo-se disso, Sebastião e Martins (2005) propôs que a forma de reduzir a degradação ambiental é a cooperação entre os países, governos, indústrias e pessoas. Assim

torna-se tão relevante que todos os países possam fazer a sua parte no processo, e ao mesmo tempo possa planejar a gestão dos recursos naturais e aplicar políticas regulatórias, no intuito de obter crescimento econômico associado ao desenvolvimento sustentável.

Micaroni et al. (2017) corrobora para a interpretação da Curva Ambiental de Kuznets citada anteriormente, em seu estudo utilizou dados de municípios paulistas para o ano de 2010, relacionando indicadores ambientais e o PIB per capita. Foi possível verificar que maiores incrementos de renda no longo prazo se revertem em investimentos nos recursos ambientais e assim a degradação ambiental diminui.

Uma outra abordagem no estudo de economia e meio ambiente que é o tema desta monografia é a incorporação das contas ambientais no sistema de contas nacionais, buscando estabelecer um sistema de mensuração ambiental que possa produzir dados sobre o produto interno verde (PIV). O artigo de Stjepanović et al. (2017) menciona sobre a adoção do PIV como base importante de comparação de crescimento econômico sustentável entre as nações, servindo como informações relevantes para formuladores de políticas públicas, empresas, círculos acadêmicos e a sociedade como um todo. A partir do PIB verde foi possível os autores concluir que, no ano de 2014, a maioria dos países negligenciaram a qualidade ambiental em prol de maiores taxas de crescimento econômico.

No trabalho de Oliveira et al. (2011) é ressaltado a importância da contabilidade ambiental para as organizações, gerando informações sobre a interação com o meio ambiente servindo como ferramenta de planejamento e política de desenvolvimento integrado ao desenvolvimento sustentável.

Barreto e Madeira (2021) mostra os estudos realizados sobre as dimensões do PIV, sendo elas em esfera econômica, social e ambiental, mostrando de forma sistemática os benefícios gerados a partir da contabilização dos recursos naturais existentes no Brasil. Contudo, os autores citam também que a discussão sobre o tema ainda é negligenciada no Brasil e há escassez de dados.

De acordo com o estudo de Xu et al. (2012) o PIB Verde promove um indicador do grau de desenvolvimento sustentável em Wuyishan na China. Baseando-se na contabilidade deste indicador é possível utilizá-lo no planejamento ambiental e de recursos urbanos. A partir do PIB Verde foi identificado que o uso da energia é um fator que influencia no ecossistema urbano de Wuyishan, como também na biodiversidade e qualidade do ar são relevantes por serem serviços ecossistêmicos. No estudo foi sugerido projetos como construção de corredores de sistemas de água, criação de parques especiais, planejamento de biogás rural, supervisão e

aperfeiçoamento de veículos e na estrutura energética urbana. Com isso será aumentar o PIB verde, promovendo o desenvolvimento urbano sustentável para a cidade de Wuyishan na China.

O estudo de Maratur e Apsari (2020) aborda sobre a implementação do PIB Verde no Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na economia da Indonésia, China e Finlândia. Na Indonésia foi observado que o PIB verde mostrou uma base de dados crítica ajudando na progressão da regulamentação ambiental regional e proporcionando análises construtivas objetivando o crescimento verde na região. A Finlândia e a China alcançaram os maiores índices de crescimento do PIB verde, colocando como objetivo o custo da poluição acima do crescimento econômico. O crescimento do indicador revela que é possível equilibrar as decisões ou os projetos ligados ao meio ambiente.

Os estudos mostrados neste capítulo evidenciam a possibilidade de poder relacionar economia e meio ambiente, analisando dados consistentes e demonstrando a real relação entre as variáveis dos países estudados.

No próximo capítulo será mostrado como foi realizada a pesquisa, mostrando quais dados foram analisados e a abordagem utilizada.

#### 4. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica, segundo Andrade (2010, p. 25):

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (ANDRADE, 2010, p. 25)

Desta forma é de fundamental importância para realização de qualquer estudo vinculado a explicação ou questionamento de qualquer variável, no que diz respeito a realização da pesquisa bibliográfica segundo Fonseca (2002) executa-se

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Assim, a pesquisa foi realizada em acervos de bibliotecas e páginas da internet. E por último foi utilizada uma análise exploratória de dados secundários referentes a indicadores socioeconômicos e ambientais.

Inicialmente, foram utilizados dados secundários socioeconômicos do Fundo Monetário Internacional (FMI), tais como o PIB per capita que trata do valor médio agregado por indivíduo, população que é o número de indivíduos que ocupam determinado território, taxa de desemprego representando a porcentagem de pessoas da força de trabalho que estão desempregadas, por último e não menos importante, tem o Índice de Desenvolvimento Humano que se trata de uma medida que analisa os dados da educação, saúde e renda. Com isso, a fim

de mostrar que os países em questão possuem uma certa similaridade para que assim possa ser realizado o estudo proposto pelo trabalho.

Os dados ambientais variaram entre 2003 e 2021, em virtude da escassez de dados dispostos em cada país. Diante da análise dos dados ambientais, será possível analisar qualitativamente as economias que aplicaram medidas de mensuração ambiental que conseguem atingir as metas de redução da degradação e exaustão do meio ambiente.

Os dados para cada país desse trabalho foram extraídos dos Institutos de pesquisas nacionais. Para o México os dados do PINE, que se trata dos impactos ambientais advindos da produção de bens e serviços, deduzindo do PIB a depreciação de capital fixo e os custos com degradação e esgotamento ambiental. Contudo, os dados do PIV foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística e Geografia (INEGI), apresentando as Contas Econômicas e Ecológicas desde 2003 até 2020. Na Colômbia os dados coletados foram sobre a extração de água per capita total nacional e a intensidade de emissões de CO<sub>2</sub> por PIB e a produtividade e intensidade da utilização de produtos florestais por atividades econômicas de consumo intensivo pelo DANE que é o Órgão que disponibiliza os dados. E para o Brasil, os dados foram obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram estimativas das emissões líquidas de gases de efeito estufa de origem antrópica e área total e desmatada da Mata Atlântica.

No capítulo a seguir será mostrado e analisado os indicadores do pib per capita, índice de desenvolvimento humano, taxa de desemprego e população, no intuito de verificar como cada nação se comportou ao longo do período de 1995 a 2021.

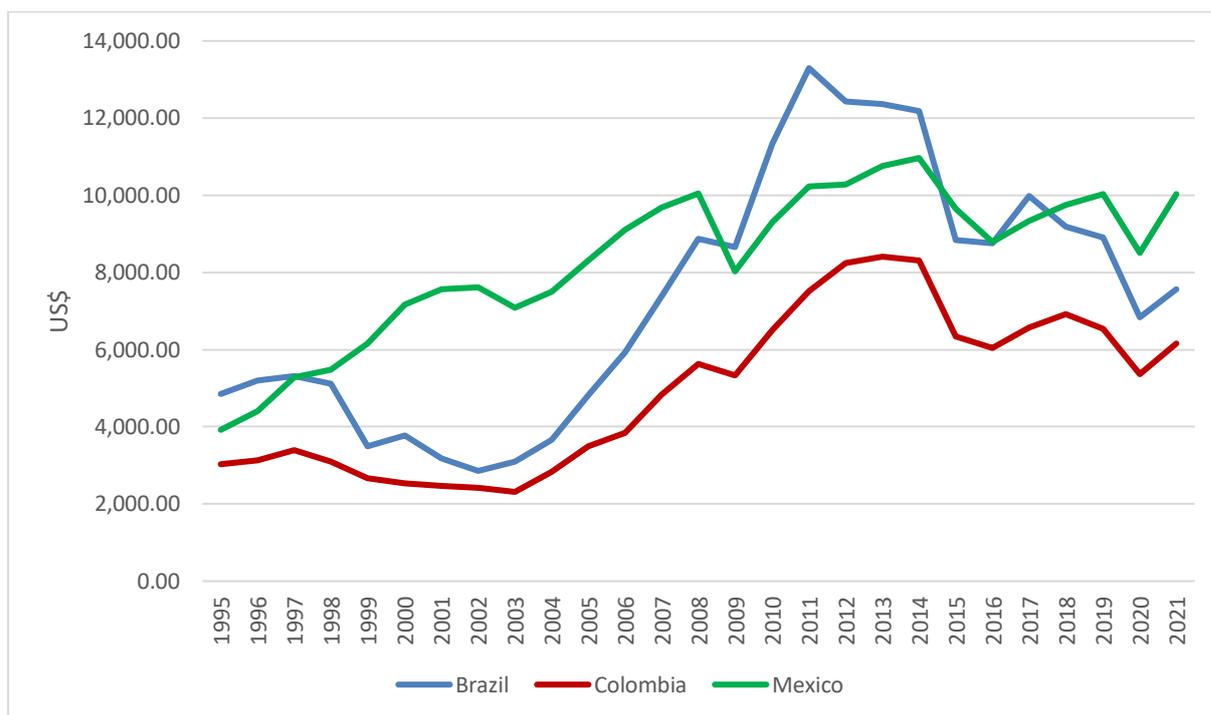
## 5. DADOS SOCIOECONÔMICOS DO MÉXICO, COLÔMBIA E BRASIL

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos dos indicadores socioeconômicos e os principais resultados pertinentes as contas ambientais em cada país, como também compará-los.

### 5.1 PIB PER CAPITA

Na Figura 3 é possível observar a evolução do PIB per capita do México, Colômbia e Brasil, durante 1995 - 2020, e uma certa similaridade na renda desses países nos anos iniciais e finais desse período. O México conseguiu aumentar o seu PIB *per capita* de forma expressiva entre 1999 e 2008. O Brasil e a Colômbia apresentaram trajetórias parecidas de aumento de renda entre 2003 e 2014. Porém, houve momentos de queda do PIB per capita nos três países como em 2009 na crise financeira mundial e em 2020 na pandemia. O México teve o período de destaque principalmente nos anos de 2008 com o PIB per capita em US\$10.053,74. Já o Brasil teve maior destaque em resultados no ano de 2011, com um valor de US\$13.295,90. Por fim, a Colômbia se manteve durante todo o período com o PIB per capita abaixo de Brasil e México. No ano pré-pandemia (2019), os valores do PIB per capita do México, Brasil e Colômbia foram, respectivamente, US\$10.028,87; US\$8.935,76 e US\$5.390,72. No último ano da análise, 2020, ano caracterizado pela pandemia da Covid-19, as rendas caíram nesses países.

Figura 3 - PIB per capita



Fonte: Elaboração própria. Dados do Fundo Monetário Internacional (2022)

## 5.2 DENSIDADE POPULACIONAL

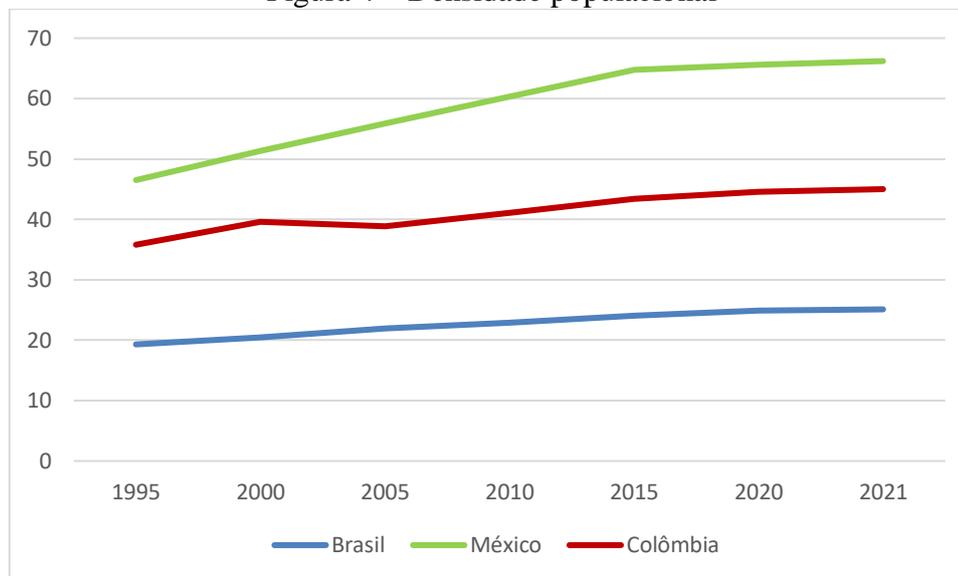
A partir da Figura 4, é possível analisar que o Brasil, que tem a maior área dos três países, também tem a menor densidade populacional. No entanto, sua densidade aumentou de 19,3 habitantes por km<sup>2</sup> em 1995 para 25,1 habitantes por km<sup>2</sup> em 2021, o que indica um aumento considerável na população e na urbanização do país.

O México, por sua vez, apresentou uma densidade populacional maior que a do Brasil ao longo de todo o período analisado, com um aumento de 46,5 habitantes por km<sup>2</sup> em 1995 para 66,2 habitantes por km<sup>2</sup> em 2021. Esse crescimento pode ser atribuído à rápida urbanização do país, que tem uma população predominantemente urbana.

Já a Colômbia apresentou uma densidade populacional intermediária em relação aos outros dois países, com um crescimento de 35,8 habitantes por km<sup>2</sup> em 1995 para 45,0 habitantes por km<sup>2</sup> em 2021. A Colômbia tem uma população bastante concentrada em áreas urbanas, mas também tem grandes extensões de áreas rurais.

Em geral, podemos observar que todos os três países apresentaram um aumento na densidade populacional ao longo do tempo, o que pode ser atribuído ao crescimento da população e à urbanização. No entanto, as diferenças entre os três países em termos de densidade populacional são significativas e refletem diferenças territoriais e econômicas.

Figura 4 – Densidade populacional

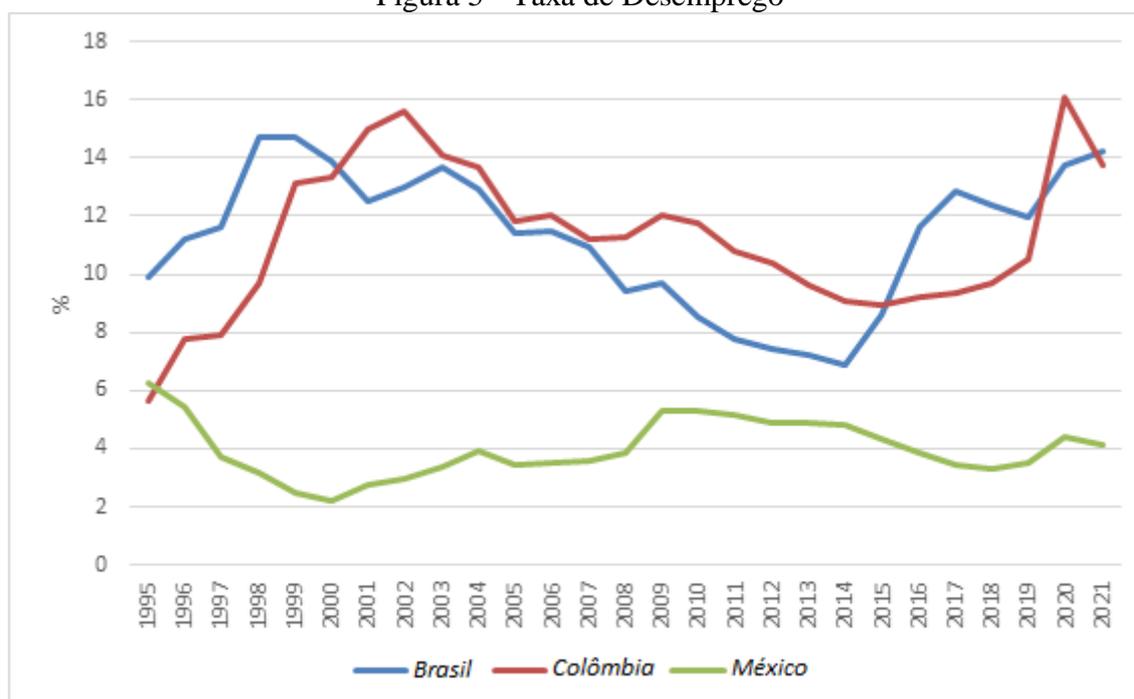


Fonte: International Monetary Fund, 2022

### 5.3 DESEMPREGO

Ao analisar as taxas de desemprego do México, Colômbia e Brasil, de 1995 a 2021, é possível observar inicialmente que Brasil e Colômbia, a partir de 1995, passa por crescimentos na taxa de desemprego, movimento oposto ao que vinha ocorrendo no México. Nos anos posteriores, houve uma maior similaridade entre os dados de Brasil e Colômbia. Já o México manteve a taxa de desemprego abaixo de 6%, durante todo os anos analisados, e atingiu a mínima de 2,2% no ano de 2000, caracterizando uma melhor situação na empregabilidade da mão de obra quando comparado com o Brasil e com a Colômbia. No ano de 2021, a taxa de desemprego no México ficou em torno de 4%, enquanto no Brasil e na Colômbia foi próximo a 14%.

Figura 5 - Taxa de Desemprego

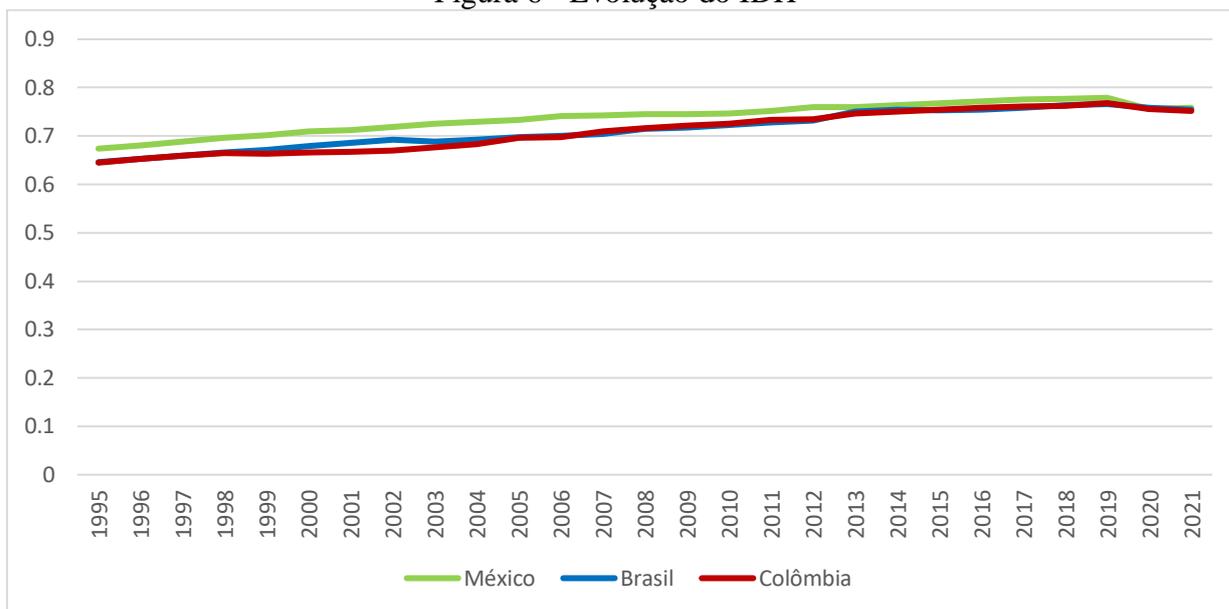


Fonte: Elaboração própria. Dados do Fundo Monetário Internacional (2022)

#### 5.4 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano é uma medida que analisa os indicadores de expectativa de vida da população, acesso à educação e o nível de renda. Na Figura 6, a seguir, é possível inferir que o México se destaca com valores mais elevados ao longo do tempo, e que Brasil e Colômbia em grande parte do gráfico tem valores relativamente iguais e em alguns momentos há uma certa alternância na elevação e diminuição entre os dois.

Figura 6 - Evolução do IDH



Fonte: Elaboração própria. Dados da PNUD (2022).

Ademais, é possível notar uma notável melhora no índice dos três países durante a maior parte do período analisado, sendo mais evidente a partir de 2008 com a evolução do índice das três nações acima de 0,700. O México apresentou uma melhoria constante no padrão de vida desde 1995, destacando-se em todo o período com os melhores índices, registrando seu menor valor em 1995 com 0,674 e evoluindo para o maior valor de 0,779 em 2019. Já o Brasil apresentou predominantes oscilações em grande parte do período, com poucos intervalos de crescimento. Entre os anos de 1998 e 2005, observaram-se os valores mais expressivos diante da Colômbia. A Colômbia seguiu a tendência de crescimentos e oscilações durante todo o período, conseguindo igualar os índices com o Brasil em alguns momentos. O período que mais se destacou em relação à nação brasileira foi entre 2009 e 2011. Especificamente no ano de 2020 e 2021, verificou-se uma queda do IDH nos três países, reacendendo um alerta para todas as nações, em decorrência da pandemia da Covid-19. De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas (2022) houve recuo no Índice de Desenvolvimento Humano em 90 países entre 2021 e 2022, entre eles está o Brasil que ocupava a posição 84 com 0,765, em 2019, e em 2021 ocupou a posição 87 entre 191 países com 0,754. Isso mostra o declínio nas expectativas de vida, saúde e padrão de vida dos cidadãos, tendo como causas principais a pandemia de COVID-19 e a guerra na Ucrânia, instaurando polarização e incertezas entre as nações.

No t3pico seguinte ser3 abordado os dados ambientais do M3xico, Col3mbia e Brasil, com o objetivo de verificar as metodologias utilizadas em cada na33o e analisar os respectivos dados divulgados.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão demonstradas as principais contas ambientais divulgadas em cada país, levando em consideração também os principais avanços e dificuldades enfrentadas por cada nação na incorporação dos dados ambientais ao Sistema de Contas Nacionais.

### 6.1 MÉXICO

#### 6.1.1 Metodologia

Para a mensuração dos recursos ambientais, a base de elaboração foram as Contas Econômicas e Ecológicas do México (CEEM), fundamentando-se no Sistema de Contas Nacionais de 1993 e no Sistema Integrado de Contabilidade Ambiental e Econômica de 2003 (INEGI, 2022). As CEEM foram um importante avanço na contabilização dos recursos naturais em ordem nacional, e assim pode-se estabelecer estratégias políticas para prevenir e proteger a sociedade e o meio ambiente de atividades econômicas desenfreadas.

Desta forma, foi possível utilizar o conceito de PIB e associá-lo aos dados ecológicos do México, justamente para poder realizar a análise de impactos ambientais decorrentes das atividades econômicas. Inicialmente, o Produto Interno Líquido (PIL) é calculado a partir da subtração da depreciação do capital físico, dada a fórmula (1)

$$PIL = PIB - CKF \quad (1)$$

Contudo o PIL é um indicador macroeconômico relevante e que leva em consideração o desgaste dos ativos fixos. A partir do conceito de PIL, pode-se realizar os ajustes das variações quantitativas e qualitativas dos recursos ambientais e naturais, dando origem ao Produto Interno Líquido Ambientalmente Ajustado (PINE) dado pela ótica da produção determinado pela fórmula abaixo:

$$PINE = PIB - CKF - CTADA \quad (2)$$

O PINE mostra o impacto ambiental advindo da produção de bens e serviços, no qual deduz do PIB a preços de mercado a depreciação do capital fixo (CKF) e os custos com o esgotamento dos recursos naturais e da degradação ambiental (CTADA).

Os custos de esgotamento são baseados em cálculos monetários, indicando o desgaste ou a perda dos recursos naturais (depreciação ambiental), devido a utilização no processo produtivo. Já os custos de degradação são estimativas monetárias para restaurar a degradação do meio ambiente provocada pelas atividades econômicas.

Já o método de análise do PINE pela ótica despesa, considera a acumulação líquida de ativos econômicos produzidos e não produzidos ( $A_{ke}$ ) e os ativos ambientais ( $A_{kanp}$ )

$$PINE = C + (A_{ke_t} + A_{kanp_t}) + (X - M) \quad (3)$$

No qual  $C$  é o consumo das famílias e da administração pública, o  $A_{ke_t}$  e  $A_{kanp_t}$  representam respectivamente os gastos em capital fixo e os ativos ambientais,  $X$  são as exportações e  $M$  as importações. Portanto, basicamente a contabilidade ambiental trata sobre a quantificação de saldos e fluxos em unidades físicas em valores monetários.

Alguns exemplos na transformação de unidades físicas ambientais em valores monetários são apresentados a seguir. Primeiro, na inserção dos dados dos hidrocarbonetos, os custos de esgotamento das reservas totais são estimados pelo método do lucro líquido; do lado do ativo, o balanço patrimonial é construído considerando o impacto da produção e descobertas, bem como os ajustes contábeis ocorridos no período.

Na contabilização dos recursos florestais e o uso do solo são levados em consideração o desmatamento de florestas, a redução de áreas florestais que são usadas em atividades econômicas e perda de cobertura vegetal. O método utilizado é o de custo de reposição, buscando a valorização dos recursos e a exaustão é estimada em valores monetários.

Na degradação do solo, contaminação da água e da atmosfera é levado em consideração a alteração da qualidade, tendo em vista que o problema está atrelado a degradação. Como a quantificação dos ativos ambientais é relativamente recente e contém uma maior complexidade, então a análise foca em estimar os custos incorridos buscando evitar ou até restabelecer as áreas originais, utilizando assim o método de manutenção.

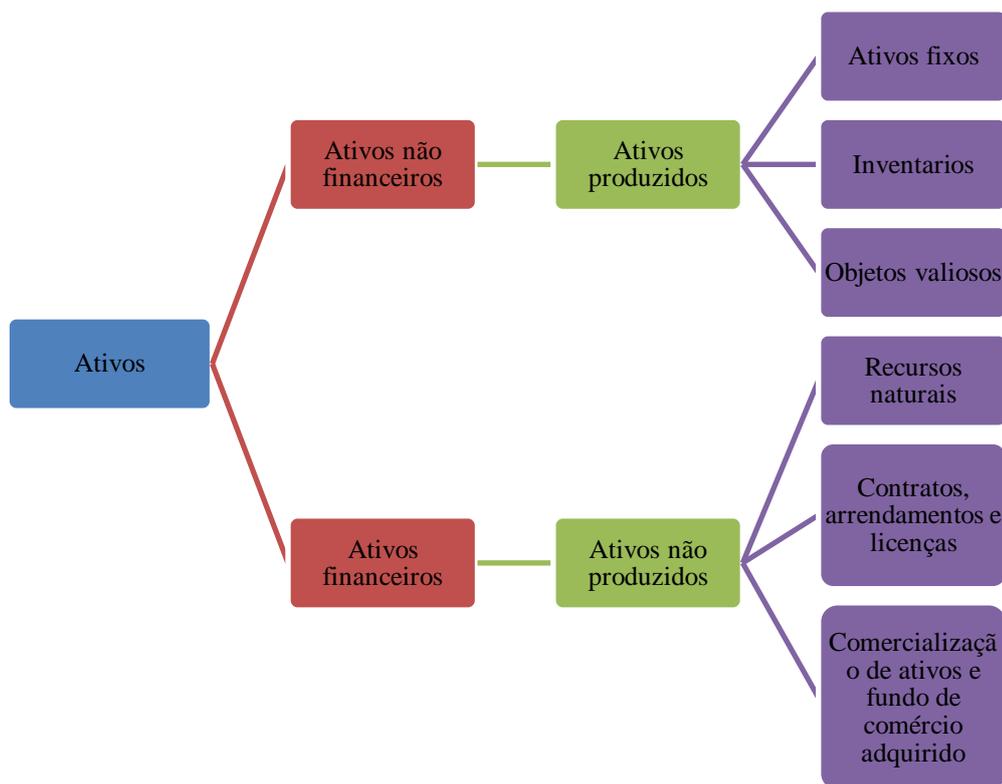
A análise da degradação do solo é baseada nos custos de correção para manter a produtividade da terra. Já as análises referentes a poluição do ar são estimadas com base na aplicação de diferentes tecnologias que auxiliam a reduzir as emissões poluidoras de fontes emissoras (móvel, fixa e aérea), utilizando assim a técnica de custo de manutenção.

### 6.1.1.1 Expansão da fronteira dos ativos

Com o estabelecimento das classificações dos ativos foi possível deixar claro os processos que decorrem da produção e os que não são utilizados na produção, distinguindo-os entre origem natural ou ambiental.

Os recursos ambientais e naturais passam a ser classificados como ativos não produzidos, a partir deste momento, nota-se um grande passo para o reconhecimento dos recursos naturais e ambientais que interagem com as atividades econômicas, impactando na qualidade presente e futura, deixando assim de ser considerado um bem livre e de oferta ilimitada e passa a ser classificado como bem escasso. Segue abaixo as subdivisões dos ativos:

Figura 7 - Subdivisão dos ativos



Fonte: Elaboração da autora, INEGI (2013).

Após a introdução dos recursos naturais como ativos, tornou-se necessário, a partir de então, quantificar monetariamente os recursos e calcular os custos com esgotamento e degradação, surgindo assim o cálculo do PINE.

### 6.1.1.2 A avaliação econômica de ativos não produzidos

Os ativos não produzidos são classificados em:

**Método do lucro líquido:** Valoriza a produção física dos recursos por meio da diferença entre o valor da receita e os custos totais, englobando os custos trabalhistas incorridos, como consequência do esquema de esgotamento.

**Método de custo de utilização:** As unidades físicas que são extraídas são valorizadas justamente por obterem renda líquida, parte dessa renda é reinvestida com intuito de gerar mais fluxo de rendimentos mais constantes igual a perda da capacidade de ganho devido ao esgotamento

**Preços de mercado substitutos (preços sombra):** Na técnica de valorização residual são utilizados dois métodos aplicados ao uso da água, o primeiro trata-se das variações do lucro líquido e o segundo é sobre a aproximação da função de produção. Buscando maximizar os lucros da venda da água até o ponto em que a receita líquida marginal se iguale ao custo marginal de obtenção do recurso. Assumindo assim que o mercado da água não é competitivo, desta forma o valor total da produção iguala-se aos custos de oportunidade de outros insumos. Já quando o custo dos recursos não-hídricos é dado pelos preços do mercado, então os preços sombra da água é justamente a diferença entre o valor da produção e os custos de dos produtos não-hídricos da produção.

**Custo de manutenção:** Analisa os custos que seriam despendidos caso se desejasse evitar a deterioração ou restaurar as qualidades dos recursos, de acordo com os padrões de qualidade considerados aceitáveis.

**Preço líquido:** O método de avaliação com base no preço líquido não leva em consideração as perdas de lucro líquido futuras (atualizadas) resultantes do esgotamento dos recursos. É o preço efetivo de mercado da matéria-prima menos os custos operacionais marginais, que incluem a taxa normal de retorno sobre o capital produzido investido.

### 6.1.2 Dados ambientais

No México o PINE (Produto Interno Neto Ajustado Ambientalmente) é o indicador que mostra o impacto ambiental advindo da produção de bens e serviços, no qual deduz o PIB a preços de mercado, os custos de consumo de capital fixo e os custos com o esgotamento dos recursos naturais e da degradação ambiental. A partir da Tabela 1 é possível observar que os dados são compilados desde 2003, e que além do PINE, o México tem avançado na elaboração de indicadores como os custos totais de depleção e degradação (CTADA) e os gastos com proteção ambiental (GPA), mostrando a evolução e empenho em elaborar e divulgar os dados que possibilitam uma análise quantitativa dos ativos ambientais.

Tabela 1 - Contas ambientais do México

Ano	PIB	PINE	CTADA	GPA	PINE/PIB	CTADA/PIB	GPA/CTADA	GPA/PIB
	(\$ pesos mexicanos)	(\$ pesos mexicanos)			(%)	(%)	(%)	(%)
2003	7.868.810	6.185.997	534.713	40.010	78,6	6,8	7,5	0,5
2004	8.828.367	7.010.697	532.554	43.620	79,4	6	8,2	0,5
2005	9.562.648	7.600.515	583.770	52.973	79,5	6,1	9,1	0,6
2006	10.630.939	8.486.006	626.448	61.383	79,8	5,9	9,8	0,6
2007	11.504.076	9.226.511	625.036	76.018	80,2	5,4	12,2	0,7
2008	12.353.845	9.799.477	720.607	90.810	79,3	5,8	12,6	0,8
2009	12.162.763	9.417.314	730.450	98.531	77,4	6	13,5	0,8
2010	13.366.377	10.481.157	772.072	108.000	78,4	5,8	14	0,8
2011	14.665.576	11.575.351	794.277	129.631	78,9	5,4	16,3	0,9
2012	15.817.755	12.431.465	877.429	126.029	78,6	5,5	14,4	0,8
2013	16.277.187	12.807.727	902.230	117.228	78,7	5,5	13	0,7
2014	17.484.306	13.902.517	858.532	122.349	79,5	4,9	14,3	0,7
2015	18.572.109	14.673.570	857.985	116.799	79	4,6	13,6	0,7
2016	20.129.057	15.764.953	939.676	133.073	78,3	4,7	14,2	0,7
2017	21.934.168	17.181.497	983.543	128.543	78,3	4,5	13,1	0,6
2018	23.524.390	18.389.651	1.041.050	126.176	78,2	4,4	12,1	0,6
<b>2019P</b>	24.453.296	19.069.051	1.107.162	108.526	78	4,5	9,8	0,5
<b>2020P</b>	23.357.378	17.683.309	1.066.853	101.299	75,7	4,6	9,5	0,5

Fonte: Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI, 2022)

Nota: P=Cifras preliminares

Na Tabela 1 é possível verificar que o PINE foi menor no ano de 2003 com 6.185.997 milhões de pesos mexicanos e alcançou o maior valor em 2019 com 19.069.051 milhões de pesos mexicanos, representando uma expressiva proporção monetária dos ativos ambientais em relação ao PIB Mexicano durante todo o período. Já em relação ao PINE sobre o PIB o menor

foi no ano de 2019 com 77,4% e o maior valor no ano de 2007 com 80,2% sobre o PIB. À medida que o PIB aumenta, a proporção do PINE também aumenta, revelando a importância monetária dos ativos ambientais na economia Mexicana.

Os custos totais de depleção e degradação (CTADA) apresentaram seu menor valor em 2004, com 532.554 mil pesos mexicanos, e o maior valor foi registrado em 2019, com 1.107.162 milhão de pesos mexicanos, o que representa aproximadamente 4,5% do PIB nacional. Durante grande parte do período analisado, o aumento do PIB impactou diretamente o CTADA, visto que a economia mexicana é, em média, composta por 78% de resultados monetários de ativos ambientais, que sofrem com a degradação e esgotamento ao longo do tempo, como representado pelos valores do CTADA.

Os dados do PIB verde para a economia mexicana servem de suporte para elaboração de políticas públicas ambientais, ajudando a sanar ou diminuir os problemas relacionados a degradação ambiental e esgotamento dos recursos naturais. Com a criação do PINE é importante ressaltar a grande contribuição em termos de quantificação dos ativos ambientais em relação à economia, sendo dados relevantes para verificar e monitorar o cumprimento de acordos ambientais internacionais entre as nações, como também pode detectar as dificuldades existentes para poder criar mecanismos de superá-las e atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável.

## 6.2 COLÔMBIA

### 6.2.1 Metodologia

Na Colômbia, segundo o Departamento Administrativo Nacional de Estatística - DANE (2017) a implementação da SEEA iniciou-se em abril de 2012 com a criação do Comitê Interinstitucional de Contas Ambientais (CICA), tendo como objetivo coordenar e facilitar ações que contribuíssem para a investigação, definição, consolidação de metodologias e procedimentos para garantir a disponibilidade de informações ambientais e identificar as relações entre a economia e o meio ambiente.

A CICA obteve apoio e contribuições do PNUD para poder desenvolver pesquisas e implementar metodologias. As principais prioridades estabelecidas foram a valorização do patrimônio natural e as consequências da atividade humana ao meio ambiente, trazendo também o estudo sobre os sistemas de Contas Econômico-Ambientais Integradas.

Na Colômbia, a DANE tem elaborado e implementado a ESA (Conta satélite ambiental) no qual segue as orientações do SNA e SEEA-FC, buscando implementar na ESA justamente o modelo do SEEA. A partir dessa junção é possível fazer análises direcionadas ao meio ambiente, inserir conceitos e utilizar de classificações estatísticas variadas.

É importante salientar que a implementação da CSA é realizada de forma gradual, com o intuito de recolher informações necessárias e buscando reunir grupo de estudiosos que possam contribuir e fortalecer o debate teórico, a disseminação de informações estatísticas e de análises referentes a este tema.

Contudo, até o momento a DANE implementou as seguintes informações e análises dos grupos do CSA:

- I. Contas de ativos: é analisado os ativos naturais encontrados no meio ambiente de maneira física e monetária.
- II. Contas de fluxo: analisa-se de forma física e monetária a integração dos recursos naturais como fatores de produção nos processos contidos no âmbito econômico e analisa-se a destinação de resíduos sólidos, descargas e emissões atmosféricas geradas pela economia ao meio ambiente, como consequência processos de produção e hábitos de consumo.
- III. Contas de atividades ambientais e transações associadas: onde são abordadas análises de atividades econômicas voltadas à proteção ambiental e gestão de recursos; cuja principal intenção é reduzir ou eliminar as pressões sobre o meio ambiente ou fazer uso mais eficiente dos recursos naturais.

Mesmo tendo avançado na execução do SEEA, a Colômbia tem um longo desafio pela frente, como outros países em desenvolvimento. Com isso, é importante associar múltiplos agentes em busca de estruturas de governança com marcos institucionais, regras, procedimentos e colaboração contínua para atender a realidade dos dados e da sociedade.

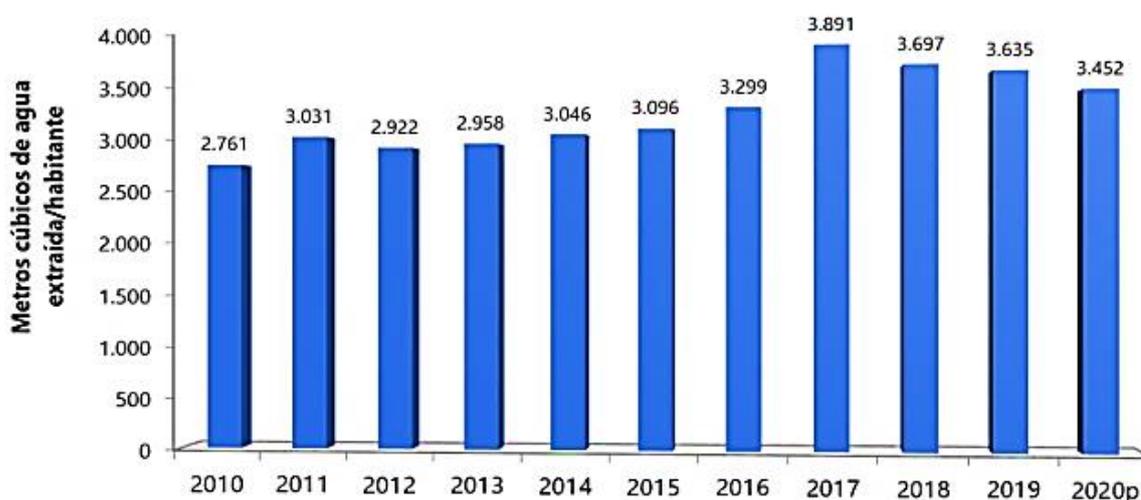
É necessário ressaltar um dos principais benefícios de avançar na implementação do SEEA-CF que é uma melhor gestão ambiental do país, posto que o SEEA é um sistema aceito mundialmente, possibilitando ao país demonstrar o avanço em âmbito internacional.

## 6.2.2 Dados ambientais

No Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE), a Conta Satélite Ambiental busca mensurar em unidades físicas e monetárias, estruturando os dados de variação de estoque de ativos ambientais e as interações entre a economia e meio ambiente de forma contábil.

Na Figura 7, a seguir, que trata do indicador da extração da água, é possível visualizar ao longo da figura uma tendência dominante de crescimento do consumo de água na Colômbia, e um períodos de queda contínua entre os anos de 2018 e 2020. Essa queda de extração pode estar ligada diretamente com os setores da economia que utilizam água em seus processos, tais como mineração, construção civil e agricultura, revelando um quadro de crise nos setores citados, impactando na diminuição de extração da água. A partir deste indicador é possível traçar políticas públicas que possam impedir o esgotamento do ativo e assim incentivar a utilização de ações mais sustentáveis, com o uso mais racional dos recursos hídricos, visando a reutilização ou a preservação do bem em questão.

Figura 8 - Extração de água per capita total nacional

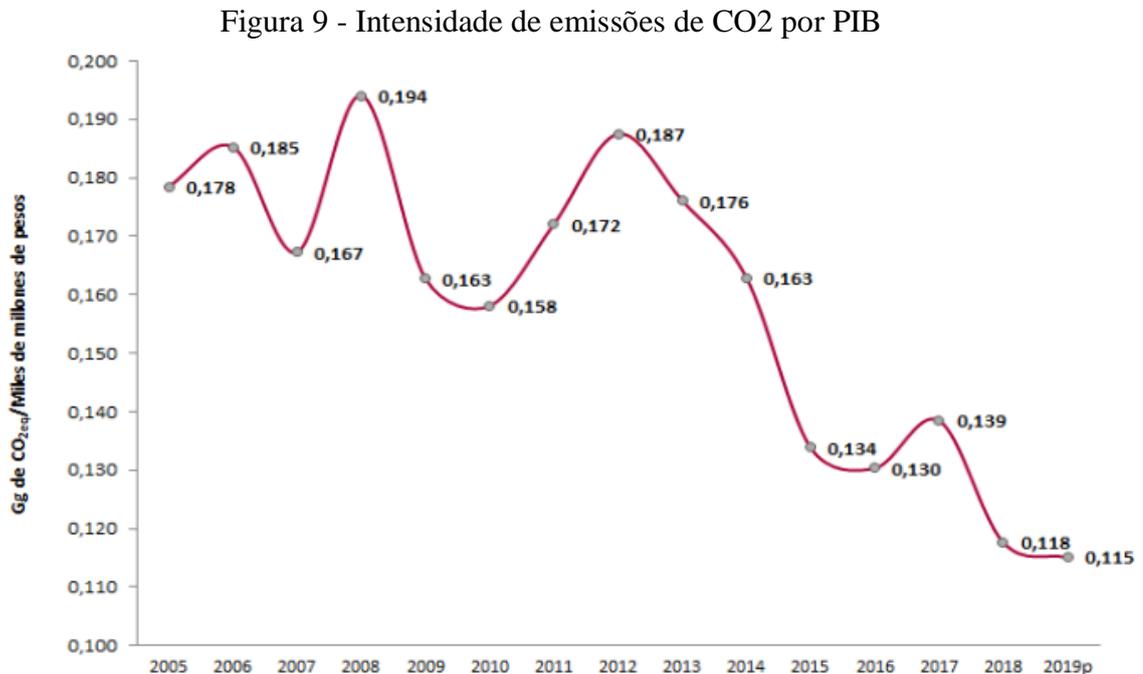


Fonte: DANE, Cuentas Nacionales, 2022

## REFAZER IMAGEM

Já na Figura 8 são apresentadas informações sobre a emissão de CO<sub>2</sub> decorrentes das atividades econômicas. Desta maneira, verificou-se uma tendência de queda das emissões de CO<sub>2</sub> predominante no período analisado, porém, destaca-se que os maiores crescimentos do indicador aconteceram nos anos de 2006, 2008, 2012 e 2017. Já a menor taxa de CO<sub>2</sub> por

unidade gerada no PIB colombiano teve o seu menor valor registrado em 2019. Essa menor medida de poluição associada a cada unidade de produção na economia é um indicador de melhoria da qualidade ambiental.

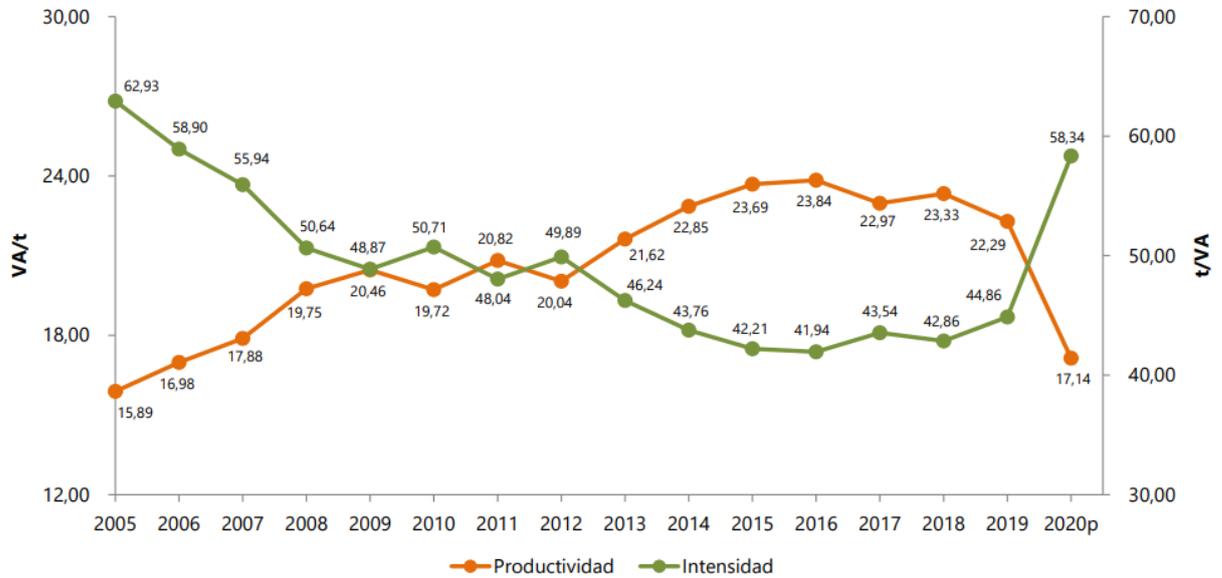


Fonte: Cuentas Nacionales (DANE, 2022)

### REFAZER IMAGEM

No que se refere ao uso dos recursos florestais, a Figura 9 mostra que houve uma considerada diminuição na intensidade de utilização dos recursos entre 2005 e 2009. A partir de 2010 a 2012 há variações e em 2013 inicia-se um ciclo de queda acentuado que se perdura até 2018, e volta a crescer significativamente no ano de 2019 e 2020. Já a produtividade dos recursos teve em sua grande maioria um comportamento de crescimento ao longo dos anos, os períodos de maiores crescimento ocorreram entre 2005 e 2009 e 2013 a 2016, já o período de queda acentuado se caracterizou entre os anos de 2019 e 2020. A partir dos dados analisados é possível inferir que houve um aumento predominante na produtividade dos recursos florestais associada a uma queda no uso intensivo na maioria dos anos analisados, destaca-se que essa tendência tem um ponto de inflexão a partir de 2019.

Figura 10 - Produtividade e intensidade da utilização de produtos florestais por atividades econômicas de consumo intensivo



Fonte: DANE, Cuentas Nacionales, 2022

Em suma, os dados apresentados têm como grande objetivo mensurar os ativos ambientais, sendo de extrema importância para alcançar o desenvolvimento sustentável. Só a partir de dados que representa os ativos ambientais é possível analisar como as variáveis se comportam, planejar políticas públicas voltadas para a reversão da degradação e exaustão dos ativos, e conscientizar empresas e cidadãos da necessidade da aplicabilidade de medidas que atinjam o desenvolvimento sustentável. É relevante destacar que mesmo diante de desafios comumente esperados por se tratar de um sistema de dados ambientais, a Colômbia tem avançado na elaboração e divulgação dos dados ambientais em relação a países da América Latina, tendo em vista a complexidade que permeia a elaboração e implantação do Sistema de Contas Ambientais de acordo com as especificidades de cada país ou região. Porém, a Colômbia não possui divulgações de dados referentes ao seu PIB verde, e nesse aspecto, quando comparada ao México, constata-se que ainda falta integrar essas medidas das contas ambientais à estrutura do Sistema de Contas Nacionais do país.

## 6.3 BRASIL

### 6.3.1 Metodologia

No Brasil, as Contas Econômicas Ambientais (CEA) foram baseadas na metodologia do Sistema de Contas Econômicas Ambientais (SEEA), que buscam entender a interação entre meio ambiente e a economia, dando a possibilidade de medir e analisar as variáveis relacionadas de cada conta. A metodologia é estabelecida pelas Nações Unidas por meio do Sistema de Contas Ambientais e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística que é o órgão responsável por divulgar os dados ambientais começou os testes metodológicos na contabilidade dos ecossistemas em 2017, segundo o IBGE (2017).

A SCEA (Sistema de Contas Econômicas Ambientais) se torna relevante nas tomadas de decisão de políticas públicas, permitindo sintetizar os agregados e indicadores, norteando a direção das políticas estatais e analisando os impactos da economia no meio ambiente. Na prática, o Brasil dispõe de contas da terra, água, energia ecossistemas e espécies ameaçadas e que, no entanto, até o momento não houve nenhum avanço no que diz respeito à publicação de dados do PIV. Por isso, as contas ambientais ainda apresentam dados relacionados às quantidades físicas dos recursos naturais e medidas de poluição, sem a monetarização de todas as despesas atreladas à degradação ambiental decorrente das atividades econômicas.

### 6.3.2 Dados ambientais

No Brasil, até o momento, não está disponível nenhuma publicação sobre os dados do PIV, porém são divulgadas informações sobre as Contas Econômicas Ambientais que são divididas entre as seguintes contas:

**Conta da Terra:** Possibilita medir as expansões e regressões do uso e da cobertura da terra de forma física, reconhecendo os processos motrizes e as possíveis consequências a partir das mudanças.

**Conta da água:** Possibilita a medição e análise dos dados, a partir da utilização de Tabelas de Recursos e Usos Físicas – TRU Físicas, Tabelas de Recursos e Usos Híbridas – TRU Híbridas e Tabelas de Estoques, obtendo dados sobre os fluxos físicos e monetários da água.

**Contas de Energia:** Visa produzir e disseminar dados sobre os recursos e usos dos ativos energéticos da biomassa. Trazendo resultados em valores e indicadores de variáveis físicas e monetárias.

**Contas de Ecossistemas:** Busca mensurar os ativos do ecossistema e caracterizar os serviços ambientais em prol do bem-estar da sociedade, permitindo quantificar os estoques do capital natural e englobando o valor do uso ou do não uso, fornecendo dados relevante para o planejamento de políticas públicas.

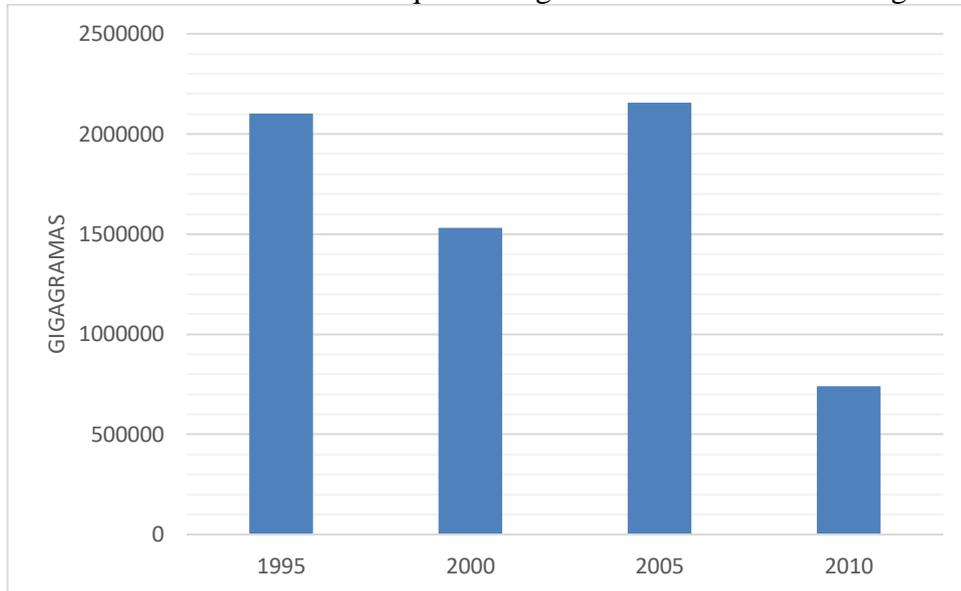
**Contas de espécies ameaçadas:** Busca monitorar as espécies em risco de extinção e mudanças entre as categorias

O período de divulgação dos dados permeia entre 2010 e 2020, no entanto mostram-se escassos demonstrando a irregularidade e falta de prioridade em investir nesse tipo de divulgação de informação. Em suma, as contas ambientais brasileiras em grande maioria quantificam os recursos em unidades físicas, tendo muito o que avançar na elaboração da valoração monetária dos ativos ambientais.

Entre os dados existentes no site do IBGE segue abaixo algumas das importantes informações sobre emissões de gases do efeito estufa e do desmatamento, sendo de extrema importância para verificar se está atendendo as conformidades do desenvolvimento sustentável.

Na Figura 10 é possível verificar que houve aumento nas emissões líquidas nos anos de 1995 e 2005, no entanto nos anos de 2000 e 2010 ocorreu uma queda significativa na variável. Em suma é perceptível que os dados se tornam insuficientes para realizar uma análise mais condizente com a realidade brasileira, mostrando assim que não há comprometimento diante dos objetivos do desenvolvimento sustentável, sendo insuficiente no planejamento de políticas ambientais e de execução/elaboração de dados.

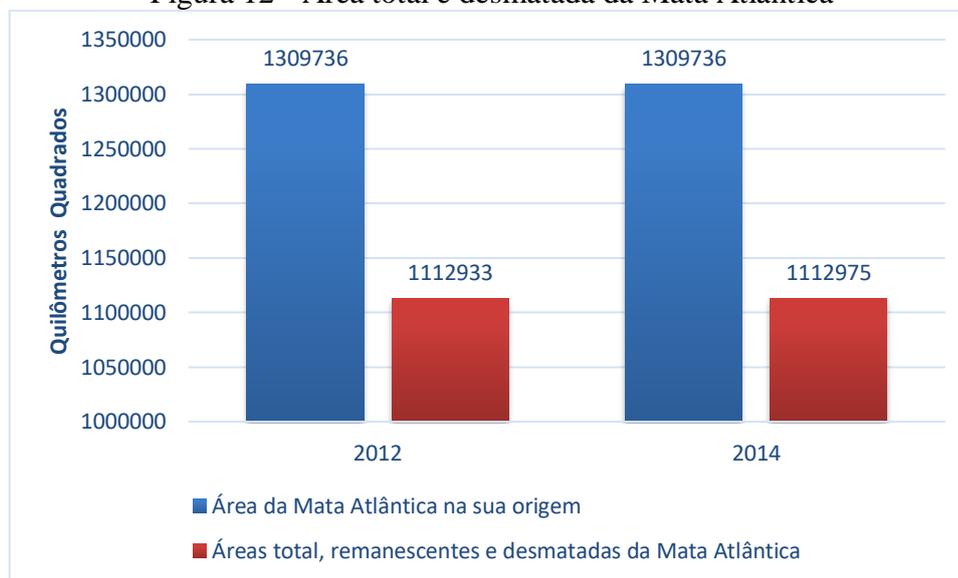
Figura 11 - Estimativas das emissões líquidas de gases de efeito estufa de origem antrópica



Fonte: IBGE – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, 2022

No que tange os dados sobre florestas, tem-se a Figura 11 demonstrando a área total de Mata Atlântica e o respectivo desmatamento, assim é possível inferir que os recursos se mantêm inalterados, porém os valores de desmatamento e remanescentes se mantêm em um padrão significativo, evidenciando a continuidade de extração ou utilização dos recursos de forma desenfreada. Basicamente a área desmatada da Mata Atlântica correspondeu a 84,5% da área original nos dois anos apresentados, sendo um expressivo indicador que representa a urgência em investir e criar medidas que possam minimizar o desmatamento nos próximos anos. É importante ressaltar que mais uma vez os dados encontrados são insuficientes, evidenciando a falta de investimento, planejamento e execução para alcançar os objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Figura 12 - Área total e desmatada da Mata Atlântica



Fonte: IBGE – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, 2022

Ao relacionar os dados ambientais do México, Colômbia e Brasil é possível observar que o México se destaca positivamente na elaboração e produção de dados, e dispõe de uma categorização e organização dos objetivos do desenvolvimento sustentável, realizando relatórios acerca do tema e como foi mostrada na figura 6 e 7 que houve diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> e por último que as áreas protegidas pelas autoridades mexicanas aumentaram ao longo dos anos. Já a Colômbia apresentou uma base de dados mais recente, porém com um sistema de contas ambientais promissor na geração de dados e de alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. No que se refere ao Brasil, é nítido observar a ausência de dados ambientais atualizados e acessíveis nas principais plataformas de órgãos estatísticos como o IBGE e o Ministério do Meio Ambiente, demonstrando escassez de informações voltadas ao cumprimento das metas do desenvolvimento sustentável. Além disso, mostrando também a

necessidade de repensar sobre as práticas na produção agrícola brasileira, buscando métodos que não destrua o meio ambiente e muito menos degrade-o.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi mostrar a importância do cálculo do Produto Interno Verde (PIV) nas Contas Nacionais do Brasil, México e Colômbia, contribuindo com um aprofundamento e avanço sobre a implantação das contas ambientais na Contabilidade Nacional, como ferramenta necessária ao alcance do desenvolvimento sustentável.

Diante dos dados apresentados, foi possível perceber que o México apresenta o sistema de contas ambientais mais estruturado, elaborando e divulgando regularmente dados monetários sobre o indicador do PIB verde, possibilitando dados consistentes para que haja planejamento da gestão ambiental por parte das autoridades competentes e tomadas de decisões mais eficientes em prol do desenvolvimento sustentável. Além de apresentar um sistema de contas ambientais mais desenvolvido, a economia mexicana também teve os melhores indicadores socioeconômicos analisados neste estudo: IDH, taxa de crescimento econômico, PIB per capita e taxa de desemprego. Nesse sentido, há indícios que o México está mais adequado do que a Colômbia e o Brasil no tema do desenvolvimento sustentável. A Colômbia vem divulgando de forma mais recente dados ambientais de ativos físicos em grande maioria, ou seja, quantificando as unidades ambientais de acordo com o recurso natural, mas ainda precisa avançar na construção e elaboração da valoração monetária dos ativos, que é justamente a produção de dados do PIV. Já o Brasil se mantém no patamar da Colômbia, produzindo dados de ativos físicos ambientais, porém sendo insuficiente na divulgação de dados, demonstrando que o Brasil tem muito o que avançar na elaboração de dados do PIV.

Em suma, o trabalho trouxe evidências de que quanto mais investimento e planejamento na elaboração de metodologias e dados sistematizados como o PIV, significa que a nação está com ferramentas adequadas para analisar os problemas ambientais e suas relações com as atividades econômicas, utilizando-se de informações essenciais para avaliar e traçar planos de desenvolvimento econômico alinhado com o desenvolvimento sustentável.

## 8. REFERÊNCIAS

AGRA, Raquel; KING, Steven. CONTABILIDADE AMBIENTAL: As contas econômicas ambientais e seu papel nas auditorias sobre biodiversidade e outros tópicos de meio ambiente e sustentabilidade. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/contabilidade-ambiental> Acesso em: 20 set. 2022.

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico. In: Introdução à metodologia do trabalho científico. 2010. p. 158-158.

ÁVILA, Ednilson Sebastião de; DINIZ, Eliezer Martins. Evidências sobre curva ambiental de Kuznets e convergência das emissões. Estudos Econômicos (São Paulo), v. 45, p. 97-126, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/DZHHsVMd4ymsTGxVng8KHZd/?lang=pt> Acesso em: 20 jan. 2023.

BLANCHARD, Oliver. Macroeconomia. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 21-22 p.

DA FONSECA, João José Saraiva. Apostila de metodologia da pesquisa científica. João José Saraiva da Fonseca, 2002.

DE OLIVEIRA SILVA, Ana Paula et al. A Contribuição da Contabilidade Ambiental para as organizações: um ensaio exploratório. ANAIS-ENCONTRO CIENTÍFICO DE ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/eacaeco/article/view/2566> Acesso em: 25 de jun. de 2022.

GOIS, Alexsandro Barreto; NOGUEIRA, Jorge Madeira. A CONTRIBUIÇÃO DA VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL PARA O CÁLCULO DO PIV BRASILEIRO. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/22/arquivos/619.pdf> Acesso em: 10 de jul. de 2022.

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. Environmental impacts of a North American free trade agreement. National Bureau of Economic Research, 1991.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conta Econômicas Ambientais. Acesso em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/contas-economicas-ambientais>>. Acesso em: 14 de dez. de 2022.

Linyu Xu, Bing Yu, Wencong Yue, Xiaodong Xie, "Um Modelo para Ambiente Urbano e Planejamento de Recursos Baseado no Sistema de Contabilidade do PIB Verde", *Problemas Matemáticos em Engenharia*, vol. 2013, Artigo ID 692103, 10 páginas, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2013/692103> Acesso em: 13 de jul. de 2022.

MARQUES, Raissa Micaroni; FERRO, Andrea Rodrigues; DAVINHA, Nallin. Indicadores de sustentabilidade e riqueza: uma análise à luz da curva de Kuznets. *Anais*, p. 1-8, 2020.

ONU. Global Assessment of Environmental-Economic Accounting and Supporting Statistics 2022. 2022. Disponível em: <https://seea.un.org/content/global-assessment-environmental-economic-accounting> Acesso em: 04 fev. 2023.

ONU: A ONU e o meio ambiente. Nações Unidas do Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente> Acesso em: 24 out. 2022.

Senado Federal. c2017. Sanções e vetos. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/10/18/sancionada-criacao-do-indice-do-pib-verde> Acesso em: 11 de ago. de 2022.

SIDJABAT, Filson Maratur; APSARI, Asyifa. The Green GDP Implementation in Country-Based Environmental Management System: A Review. *Jurnal Serambi Engineering*, v. 5, n. 4, 2020. Acesso em: <<https://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/2314/1864>> Acesso em: 20 de jul. de 2022.

STJEPANOVIĆ, Saša; TOMIĆ, Daniel; ŠKARE, Marinko. A new approach to measuring green GDP: a cross-country analysis. *Entrepreneurship and sustainability issues*, v. 4, p. 574-590, 2017. Disponível em: <http://jssidoi.org/jesi/article/126> Acesso em: 15 de set. de 2022.

Valencia, Ricardo. "THE SYSTEM of ENVIRONMENTAL-ECONOMIC ACCOUNTING: APPROACHES from COLOMBIA." 9th IMF Statistical Forum: Measuring Climate Change: The Economic and Financial Dimensions, 17 Nov. 2021.

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. 135 p.

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. 139 p.