

**CRESCIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS
PAÍSES DA AMÉRICA LATINA: UMA ABORDAGEM BASEADA NO PIB VERDE**
*ECONOMIC GROWTH AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN LATIN
AMERICAN COUNTRIES: AN APPROACH BASED ON A GREEN GDP*

Alain Hernández Santoyo

Professor Visitante do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais (PPGDTSA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

E-mail: alain.santoyo@ufpel.edu.br

Otávio Júnio Faria Neves

Doutorando em Demografia no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

E-mail: otavionevescg@hotmail.com

Italo do Nascimento Mendonça

Doutorando em Economia no Instituto de Economia e Relações Internacionais (IERI) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

E-mail: italovga@hotmail.com

Marcelo Fernandes Pacheco Dias

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais (PPGDTSA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

E-mail: mfpdias@hotmail.com

Grupo de Trabalho (GT): GT4. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

A partir da segunda metade do século XX, dado o avanço do crescimento econômico nas economias globais, as preocupações com as questões ambientais cresceram significativamente. Nesse cenário, ficou cada vez mais evidente que os indicadores socioeconômicos existentes e amplamente utilizados não levavam em sua composição variáveis relacionadas ao meio ambiente e outros temas sociais, como trabalho e educação. Assim, surgiu-se a necessidade de reflexão e construção de novos indicadores que pautassem esses aspectos e o conceito do PIB Verde é um exemplo de indicador que se apresenta para preencher esta lacuna. O presente trabalho teve como objetivo analisar a relação entre o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental nos países da América Latina mediante a comparação entre as taxas de crescimento do PIB convencional e a taxa do crescimento do PIB Verde para vinte países selecionados. Como metodologia foi utilizada a estimativa do PIB Verde, o qual se formula como o indicador do PIB tradicional, excluindo deste valor, o custo do consumo dos recursos naturais e os custos do esgotamento ambiental. Foram utilizados dados consolidados de fontes como o Banco Mundial, *Australian Energy Regulator*, o *Hub de Energia da América Latina* e o *Caribe*, *Global Petrol Prices*, dentre outros. Os principais resultados do trabalho apontam que a taxa de crescimento do PIB Verde foi maior do que a taxa de crescimento do PIB tradicional para a amostra em questão. Nessa seara, países representantes da América Central tiveram um resultado significativamente melhor do que os países da América do Sul. Foi possível concluir que a maioria dos países da América Latina apresentaram um desenvolvimento mais sustentável na amostra selecionada. Merece destaque a maneira que os países da região estão evoluindo, pois os resultados demonstram que a sustentabilidade está acompanhando de algum modo o crescimento da economia.

Palavras-chave: PIB Verde; crescimento econômico; América Latina; desenvolvimento sustentável; indicadores ambientais.

Abstract

From the second half of the 20th century, given the advance of economic growth in global economies, concerns about environmental issues grew significantly. In this scenario, it became increasingly evident that existing and widely used socioeconomic indicators did not include variables related to the environment and other social themes, such as work and education. Thus, there was a need for reflection and the construction of new indicators that would guide these aspects and the concept of Green GDP is an example of an indicator that is designed to fill this gap. The present work aimed to analyze the relationship between economic growth and environmental sustainability in Latin American countries by comparing conventional GDP growth rates and Green GDP growth rates for twenty selected countries. As a methodology, an estimating of Green GDP was used, which is formulated as the traditional GDP indicator, excluding from this value the cost of consumption of natural resources and the costs of environmental depletion. Consolidated data was used from sources such as the World Bank, Australian Energy Regulator, the Latin American and Caribbean Energy Hub, Global Petrol Prices, among others. The main results of the work indicate that the growth rate of Green GDP was higher than the growth rate of traditional GDP for the sample in question. In this area, countries representing Central America had a significantly better result than countries in South America. It was possible to conclude that the majority of Latin American countries presented more sustainable development in the selected sample. The way in which countries in the region are evolving is worth highlighting, as the results demonstrate that sustainability is in some way accompanying economic growth.

Keywords: Green GDP; economic growth; Latin America; sustainable development; environmental indicators.

1. Introdução

Os efeitos do acelerado crescimento econômico e populacional mundial vivenciados na segunda metade do século XX marcaram o começo das preocupações ambientais em uma escala global. As constantes pressões das transformações nos padrões de consumo, no mercado de trabalho e no sistema econômico como um todo, têm impactado na capacidade dos sistemas naturais, provocando consequências que envolvem a deterioração ambiental, a perda da biodiversidade, poluição, degradação dos solos, mudanças climáticas e aquecimento global, (Andrade; Romero, 2011; Márquez Delgado et al., 2021).

Uma vez que estas preocupações passaram a formar parte das agendas da comunidade científica internacional, um conjunto de estudos foram desenvolvidos com o objetivo de compreender e explicar a relação entre a degradação ambiental e o crescimento econômico. Entre os estudos empíricos destacam-se os trabalhos de Panayotou (1993), Grossman e Krueger (1995), Shafik e Bandyopadhyay (1992) e Shafik (1994), os quais se basearam no conceito da Curva Ambiental de Kuznets (EKC), cuja proposta original foi desenvolvida pelo cientista Simon Kuznets em 1955 (Andrée et. al., 2019). A fundamentação teórica consiste em que os primeiros estágios do desenvolvimento da economia estão normalmente relacionados a uma intensa deterioração do meio ambiente (poluição do ar, do solo, da água, dentre outros danos) e posteriormente são atenuados quando aumenta a renda, conhecida como a curva em U-invertido (Alkhars et al., 2022).

Segundo Andrée et. al. (2019), apesar de ser um conceito promissor para a sustentabilidade, a hipótese da EKC possui algumas falhas visíveis. Por exemplo, a maioria dos estudos anteriores sobre esta hipótese centrou-se em uma única variável como indicador da degradação ambiental, ignorando outras dimensões relevantes dos impactos ambientais. Por conseguinte, as suas conclusões só são aplicáveis a um tipo específico de poluente e não podem ser generalizadas para o ambiente como um todo. Neste sentido, as críticas com relação ao crescimento econômico e a degradação ambiental ultrapassam as falhas da EKC e atingem a utilização do indicador do Produto Interno Bruto (PIB) como medida do crescimento econômico, especialmente em relação às três questões principais: bem-estar, prosperidade econômica e sustentabilidade (Bleys, 2012; Kurniawan et al., 2021). Em outras palavras, o indicador do PIB não mede a sustentabilidade do crescimento econômico, pois um país pode atingir um PIB elevado temporariamente através da sobre-exploração dos seus recursos

naturais, além de não detectar a distribuição da renda, a produção familiar e/ou a perda de tempo de lazer, os custos da degradação ambiental, os custos sociais e de saúde pública que estão em relação direta com a atividade econômica, o que torna o indicador como uma medida não adequada de bem-estar social (Stjepanović et al., 2017).

Dadas as limitações do indicador do PIB para mensurar a sustentabilidade, surgem alternativas de indicadores como: *Ecological footprint* (EF), *Adjusted Net Savings* (ANS), *Inclusive Wealth* (IW) e o PIB Verde, o qual será utilizado no presente artigo. De acordo com Stjepanović et al. (2017), este último se denota como um conceito abrangente que se refere a um amplo conjunto de medidas ajustadas do PIB, corrigidas pelos custos sociais e ambientais. Tais medidas incorporam elementos que tradicionalmente não são apresentados em termos monetários. Considerando a relevância e o caráter universal da temática, nesta pesquisa optou-se por uma delimitação geográfica que compreende os países da América Latina, de modo que seja possível refletir sobre a dinâmica atual deste conjunto de nações em desenvolvimento e os desafios futuros com vistas ao cumprimento das ações globais definidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da agenda 2030.

Consoante com as reflexões apresentadas, o presente trabalho tem como objetivo analisar a relação entre o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental em vinte países da América Latina mediante a comparação entre as taxas de crescimento do PIB convencional e a taxa do crescimento do PIB Verde. Como metodologia para a estimativa do PIB Verde, se utiliza o modelo descrito por Stjepanović et al. (2017), o qual se formula como o indicador do PIB tradicional, excluindo deste valor, o custo do consumo dos recursos naturais e os custos do esgotamento ambiental.

De modo a auxiliar o cumprimento do objetivo proposto, o estudo foi estruturado em seis sessões, incluindo a presente introdução. A segunda apresenta as discussões sobre a relação entre crescimento econômico e conservação ambiental. A terceira fundamenta as limitações do indicador do PIB e perspectivas futuras do conceito do PIB verde. Posteriormente, explica-se a metodologia utilizada, que envolve a delimitação geográfica do estudo, os dados e fontes utilizados e o modelo para a estimativa do PIB Verde. Finalmente na seção de análise e discussão dos resultados são apresentadas as principais contribuições da pesquisa, acompanhadas das considerações finais.

2. Crescimento econômico e conservação ambiental

Desde o fim do decênio de 1960, a problemática ambiental tem se tornado uma questão prioritária no debate internacional devido a sua complexidade e aos seus impactos negativos que provoca para a sociedade, no âmbito ecológico e socioeconômico (Márquez Delgado et al., 2021). A década citada foi um marco de referência na importância que o meio ambiente alcançou no cenário científico, principalmente através do Clube de Roma. Pela primeira vez, a indagação ecológica adquiriu destaque nas temáticas internacionais, reunindo na discussão diversos grupos e setores da sociedade. Uma importante publicação em meio aos trabalhos do Clube de Roma foi o estudo de Meadows et al. (1972), conhecido como Relatório de Meadows, que ganhou destaque na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1972, discutiu os limites do crescimento econômico. Os autores concluíram que a insistência no atual modelo de sociedade e a escassez de recursos conduziria a um cenário catastrófico, de maneira que o equilíbrio global seria a exclusiva saída para os problemas ambientais em questão. Segundo Andrade e Romeiro (2011), a relação entre crescimento econômico e meio ambiente já poderia ser verificada nas pesquisas dos economistas clássicos, como Adam Smith, David Ricardo e John Stuart Mill. Esses clássicos presumiam a demanda de um “estado-estacionário”, ao passo em que limitação dos recursos naturais e a incapacidade de crescimento irrestrito da

produtividade expunham-se como um impedimento para continuidade da ampliação da economia.

As importantes conferências das Nações Unidas (1972; 1992) e demais eventos, discussões e pesquisas explicitaram a relevância do desenvolvimento sustentável nas sociedades contemporâneas (Hogan, 1993). Ainda conforme Hogan (1993), ocorreu uma progressiva consciência ambiental juntamente com a preocupação pelo crescimento econômico em nações menos desenvolvidas, sendo perceptível no relatório Brundtland, *Nosso Futuro Comum*. Nesse momento procurou-se definir o que seria o desenvolvimento sustentável e defendeu-se a concepção sobre a importância de satisfazer as necessidades da geração atual sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras (Caiado et al., 2018).

De acordo com Andrade e Romeiro (2011), o crescimento econômico tem um intenso efeito na integridade do meio ambiente. A transformação no capitalismo no fim do século XX trouxe profundas mudanças no mundo, modificando processos de trabalho, padrões de consumo, configurações geográficas e geopolíticas (Harvey, 1992), impactando a capacidade dos sistemas naturais (Andrade; Romero, 2011). O processo de desenvolvimento tradicional que privilegia o crescimento da economia a todo esforço, sem considerar a capacidade dos complexos ambientais, tem causado uma rápida deterioração ambiental e acarretado consequências como a perda de biodiversidade, poluição, degradação dos solos, mudanças climáticas, aquecimento global, dentre outras. Todas essas questões supracitadas impactam as condições de vida de todo o planeta (Márquez Delgado et al., 2021).

A partir dessas preocupações com os limites da expansão do sistema econômico e os seus efeitos no meio ambiente, diversos estudos têm procurado entender melhor essa relação através do conceito da Curva Ambiental de Kuznets (EKC), derivada da ideia original do Simon Kuznets, Prêmio Nobel Memorial em Ciências Econômicas de 1971. Kuznets (1955), analisou três países – Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha – verificando que a distribuição de renda piora nas primeiras fases do crescimento econômico, mas que depois de uma certa fase, este começa a melhorar com a expansão da renda per capita, ficando conhecida como a curva em “U-invertido”. Segundo Alkhars et al. (2022), os primeiros estágios do desenvolvimento da economia estão normalmente relacionados a uma intensa deterioração do meio ambiente, causada pela poluição do ar, do solo, da água, dentre outros danos. Essa degradação ambiental atenua quando existe um aumento da renda, assim o crescimento da economia está diretamente ligado com a recuperação da qualidade ambiental.

Estudos que analisaram a EKC no fim do século XX demonstraram a existência da relação entre crescimento e questões ambientais. Panayotou (1993) demonstrou a presença da hipótese da EKC para os problemas de desmatamento e poluição atmosférica de dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e partículas suspensas, com informações de 55 países, sendo 41 países em desenvolvimento e 27 países desenvolvidos. Panayotou (1993) afirma que apesar da deterioração ambiental seja inelutável como parcela das transformações estruturais estáveis que acompanham o crescimento da economia, a curva EKC pareceu não ser tão acentuada para muitos países em desenvolvimento. Outro estudo que testou a hipótese da EKC, foi o dos autores Grossman e Krueger (1995). Estes demonstraram que na maioria dos indicadores analisados na pesquisa (poluição do ar urbano, estado do regime de oxigênio, contaminação fecal e contaminação por metais pesados nas bacias hidrográficas), o crescimento da economia se deteriora no estágio inicial, mas a partir de um momento há uma melhora. Ou seja, os autores encontraram uma relação de U-invertida. Não houve evidências que a qualidade ambiental se degrade de maneira constante com o crescimento econômico. Shafik e Bandyopadhyay (1992); Shafik (1994), analisam empiricamente a relação com a renda per capita de um extenso conjunto de indicadores de qualidade ambiental, que mais tarde seriam

incorporados ao Relatório sobre Desenvolvimento Mundial 1992. Desenvolvimento e Meio Ambiente do Banco Mundial (Andrée et. al., 2019).

Em um período mais recente, outros estudos também tem procurado testar a hipótese da EKC. Aquilas et al. (2022) testaram a hipótese da EKC entre desmatamento e atividades econômicas utilizando informações do Banco Mundial de 1996 a 2020 para países da Bacia do Congo. Concluíram que a agricultura e o Produto Interno Bruto (PIB) foram significativamente determinantes para deflorestamento da região, mas não pôde se confirmar a relação inversa em forma de U. O formato de U-invertido somente foi confirmado quando os autores consideraram a indústria transformadora como uma atividade econômica. Frodyma, Papiez e Smiech (2022) analisando os países da União Europeia (UE) no período de 1970 e 2017, testaram três análises da EKC, sendo: emissões baseadas na produção, emissões baseadas no consumo e os efeitos da transformação de energia. De maneira geral, os resultados mostraram que nenhuma das três análises indicaram relação de longo prazo com a EKC. Analisando a região do Médio Oriente e Norte da África (MENA), Cheikh, Zaied e Chevallier (2021) propuseram uma nova abordagem para verificar as relações entre as emissões de dióxido de carbono (CO₂), o uso da energia e o rendimento da região analisada. Verificou-se um padrão de U-invertido para o efeito da energia no CO₂, no sentido que a degradação ambiental reduz para além de um estabelecido patamar dos rendimentos.

Na América Latina alguns estudos têm mostrado a existência da hipótese da EKC, como os de Ortiz-Paniagua e Gómez (2019) e Sánchez e Caballero (2019). Analisando 19 países da América Latina durante o período de 1970 e 2016, Ortiz-Paniagua e Gómez (2019) verificaram que a existência da hipótese da EKC, na medida que o crescimento econômico expande, as emissões de poluentes também crescem, porém em um certo estágio tende a diminuir os efeitos das emissões. Sánchez e Caballero (2019) também encontraram a existência da EKC entre as mudanças climáticas e a atividade econômica, contudo, é preciso alcançar 10.134 dólares *per capita* para estabelecer a redução das emissões.

3. Limitações do indicador do PIB e perspectivas futuras do conceito do PIB verde

O desenvolvimento da civilização moderna nos últimos três séculos em termos econômicos se deu de maneira difusa. De algum modo, tornou-se cada vez mais necessário mensurá-lo em termos quantitativos. No limiar do século XX o uso de indicadores – que não os econômicos – era feito de forma quase que automática pela sociedade. Um número estimável cientificamente, calculado a partir de observações e situações pregressas e reais seria ideal para identificar se um país estava crescendo a taxas superiores, inferiores ou na mesma média comparativamente ao restante do mundo.

O indicador denominado PIB, desde meados do século XX, é comumente utilizado pelas nações como uma *proxy* capaz de refletir o desenvolvimento econômico. Define-se o PIB como o indicador que se refere “ao valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras desses bens e serviços” (Sandroni, 1987, p. 234).

Contudo, a introdução do PIB como um indicador que reflete o desenvolvimento econômico dos países tem como arcabouço o próprio conceito histórico de desenvolvimento. Discute-se o conceito de desenvolvimento econômico como o crescimento econômico acompanhado de melhorias na qualidade de vida em geral da sociedade (Oliveira, 2002).

Souza (1993) argumenta que há duas principais correntes de pensamento sobre este tema. A primeira coloca o crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento econômico, enquanto a segunda assegura que o crescimento se traduz em uma condição necessária para o desenvolvimento, mas não suficiente. Nessa ótica, o PIB como indicador se

traduziria como a expressão da variação quantitativa do produto – mensurando, portanto, seu crescimento. Enquanto isso, o desenvolvimento seria um processo mais complexo, com mudanças significativas e transformações estruturais de caráter econômico, político, social e ambiental (Scatolin, 1989).

Apesar da rápida difusão e adoção do PIB como indicador de crescimento econômico entre as nações, já na década de 1960 sua utilização começa a ser criticada, por conter limitações para representar a economia real dos países. As críticas generalizadas a este indicador apontam que ele não consegue dimensionar aspectos como o bem-estar social e a prosperidade econômica, questões ambientais e de sustentabilidade, características do mercado de trabalho interno dos países, dentre uma série de outros entraves (Siedenberg, 2003; Tayra; Ribeiro, 2006; Stjepanović et al., 2017). Conforme Bleys (2012), os problemas do uso do PIB como medida de bem-estar econômico já são historicamente reconhecidos por economistas e pesquisadores de outras ciências sociais.

Além do PIB não ser capaz de detectar a maneira como a renda é distribuída pela sociedade, não consegue medir os níveis de produção familiar e o tempo gasto com lazer, os custos da deterioração ambiental, os custos sociais e de saúde pública que estão em relação direta com a atividade econômica, e, portanto, é um indicador deficiente na mensuração do bem-estar social (Stjepanović et al., 2017).

Pela ótica ambiental, o cálculo do PIB não consegue mensurar se uma nação está crescendo a taxas elevadas em detrimento de uma ostensiva degradação de seus recursos naturais (Rauch; Chi, 2010; Stjepanović et al., 2017). Em um cenário de crescente preocupação com questões ambientais, como as mudanças climáticas e discussões sobre conservação de biomas, é necessário que os formuladores de políticas públicas disponham de indicadores mais robustos que retratem com maior detalhamento a situação ambiental real vivenciada ao longo do tempo.

Indo ao encontro deste pensamento, Kurniawan et al. (2021) discorre que da mesma forma que como a sociedade ainda não resolveu o problema da degradação do meio ambiente – estes responsáveis por diversos problemas socioeconômicos – a simples adoção do conceito de crescimento econômico não conseguiu elevar o bem-estar social nas últimas décadas. Logo, a construção de indicadores que levem em consideração outras questões, como as ambientais, trabalhistas e de bem-estar devem ser considerados, se o objetivo é cada vez mais o desenvolvimento econômico justo e sustentável ao redor do planeta.

Diante do exposto, segundo Kurniawan et al. (2021), a limitação do uso do PIB como medida de crescimento tem atraído muitos estudos para propor indicadores alternativos para medir a sustentabilidade do crescimento econômico, seja como um ajustamento, substituição ou complemento do PIB. Neste estudo, comenta-se sobre alguns destes indicadores, sendo eles: *Ecological footprint* (EF) (Wackernagel et al., 1999; Rees, 1992); *Adjusted Net Savings* (ANS) (Hamilton; Clemens, 1999) e *Inclusive Wealth* (IW) de Arrow et al. (2003).

O indicador *Ecological Footprint* (EF) se compõe em um método utilizado para produzir estimativas acerca da área biologicamente produtiva que é necessária para dar suporte aos atuais padrões de consumo da sociedade, de acordo com os processos econômicos e tecnológicos vigentes (Wackernagel et al., 1999). Em outras palavras, este indicador permite a definição de uma área de ecossistema necessária para garantir a sobrevivência de uma população. Logo, sua estimativa é importante aliado para o alcance de algo próximo ao que se chama de desenvolvimento sustentável.

Outra estimativa que surge como proposta para conciliar o desenvolvimento econômico com questões que vão além do crescimento do produto é o *Adjusted Net Savings* (ANS), que foi proposto pelo Banco Mundial (Hamilton; Clemens, 1999). Seu cálculo atual é estimado para mais de 190 países no período entre 1970 e 2023. O ANS “busca fornecer aos tomadores de

decisão em indicador claro e relativamente simples de quão sustentáveis são as políticas de investimento de seus países, em nível nacional" (Bolt et al., 2002, p.4). Portanto, através do ANS mede-se a taxa real de poupança em uma economia após levar em conta investimentos em capital humano, esgotamento de recursos naturais e danos causados pela poluição.

Do mesmo modo, outro indicador comumente utilizado é o *Inclusive Wealth* (IW). Este indicador foi proposto inicialmente por Arrow et al. (2003) e em 2012 o Programa para o Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA) lançou o primeiro relatório global com este indicador, demonstrando a importância deste índice para o desenvolvimento sustentável. Este índice examina a base produtiva de uma economia, considerando todos os ativos de capital: capital natural, como florestas; capital humano, que engloba níveis de educação, conhecimento e criatividade; e capital produzido, como estradas e fábricas. Todas as formas de capital são expressas em termos monetários e o valor relativo é avaliado com base na contribuição que uma unidade marginal de ativo de capital é capaz de proporcionar ao bem-estar humano (Cheng et al., 2022).

Nessa seara, apresenta-se ainda o conceito de capital natural como um importante indicativo que permite avaliar a sustentabilidade de ecossistemas em níveis regionais e locais. Define-se capital natural como “todos os fluxos de benefícios tangíveis e intangíveis provenientes de todos os recursos naturais e que são direta e indiretamente apropriáveis pelo homem” (Andrade; Romeiro, 2009, p.5). Desse modo, o capital natural é formado pelos elementos que constituem a base de todos os ecossistemas e a conservação destes últimos requer manter intacto o estoque de seu capital natural (Mikhailova, 2004). A partir da preservação do capital natural é possível chegar a um meio termo no debate entre recursos escassos e necessidades ilimitadas, comum entre os economistas.

Neste cenário, outro indicador alternativo para medir a sustentabilidade do crescimento econômico que ganhou notoriedade no início da década de 1990 foi o conceito de PIB Verde, em resposta às limitações da medida tradicional do PIB em relação aos custos econômicos, principalmente os ambientais. Sua proposição foi inspirada em convenções ambientais que aconteceram neste período, como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, em 1992 (ECO-92) e a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1993). A noção de sustentabilidade social e sua relação com o desenvolvimento econômico ganha destaque a partir deste período (Stjepanović et al., 2017).

O PIB Verde se denota como um conceito abrangente que se refere a um amplo conjunto de medidas ajustadas do PIB, corrigidas pelos custos sociais e ambientais. Essas medidas incorporam elementos que tradicionalmente não são apresentados em termos monetários. Tal indicador busca ainda avaliar a riqueza de uma nação considerando não somente os aspectos econômicos, mas também os impactos ambientais e sociais. Pela sua utilização, portanto, discute-se ser possível integrar o meio ambiente à economia e destacar sua relevância para o desenvolvimento sustentável (Stjepanović et al., 2017).

O cálculo do PIB Verde é relevante, na medida em que o bem-estar permitido pela natureza é tão significativo quanto o proporcionado pelo consumo em massa via mercados globais. Como as pessoas habitualmente sabem o significado do que é o PIB, difundir a ideia de um PIB Verde em um cenário em que as questões ambientais e climática são cada vez mais relevantes, pode auxiliar na pressão por elaboração de políticas econômicas e sociais que estejam alinhadas com a pauta ambiental (Boyd, 2007).

É importante ressaltar que a proposição de um indicador que considere questões ambientais e econômicas em um mesmo escopo não necessariamente tenha uma abordagem única. Ou seja, o cálculo do PIB Verde pode levar em consideração uma gama de questões que podem diferir, dependendo da ótica avaliada. Conforme Hetch (2012), um dos enfoques do PIB Verde é aquele focado em entender a dinâmica ambiental e econômica, nas duas direções, tendo

como ponto chave o entendimento do quanto a atividade econômica é conectada com a utilização de insumos não-renováveis e a geração de poluição. Outro prisma envolve a elucidação dos custos da preservação ambiental. A mais importante das abordagens, contudo, deve considerar os cálculos econômicos existentes como forma de valorar os prejuízos associados ao esgotamento dos recursos naturais e a degradação ambiental e sua contrapartida em relação ao que é gasto pelos governos – em todas as esferas – para a preservação ou prevenção de danos ambientais.

Escassos estudos recentes foram capazes de calcular o PIB Verde em determinados contextos. Veklych e Shlapak (2013) foram capazes de calcular este indicador para a Ucrânia no período entre 2001 e 2010. As conclusões dos autores foi que o país era significativamente dependente do capital natural e possuía diversos problemas ambientais evidentes. Wang (2011) comparou os efeitos da abertura ao comércio exterior em nível provincial na China utilizando dados comparáveis do PIB Verde de 31 províncias e regiões, baseado no modelo de crescimento de Solow. O trabalho mais importante para este estudo talvez seja o proposto por Stjepanović et al. (2017), que foi capaz de calcular o indicador para 44 países membros da União Europeia e da OCDE e seus potenciais candidatos a membros. Os autores argumentam que um dos grandes desafios no cálculo do PIB Verde é a disponibilidade de dados para países de diversas regiões do globo, que muitas vezes utilizam metodologias diferentes para calcular indicadores econômicos e ambientais. O principal resultado deste trabalho foi a proposta de quantificar o PIB Verde, estabelecendo um mecanismo para comparar o crescimento econômico sustentável entre diversos países.

Para perspectivas futuras, coloca-se que apesar dos entraves para se chegar a uma fórmula definitiva para o cálculo do PIB Verde, diversos países buscam cada vez mais avaliar os impactos da atividade econômica em seus biomas. Segundo Stjepanović et al. (2017), países como Austrália, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Indonésia, Itália, Japão, Holanda, Nova Zelândia, Suécia, Canadá e Alemanha estão envolvidos no aperfeiçoamento de indicadores macroeconômicos ambientais. Com o avanço tecnológico e melhorias no gerenciamento de bases de dados de variáveis ambientais importantes, espera-se que cada vez mais nações busquem identificar os impactos ambientais de suas atividades econômicas, de modo com que o capital natural disponível em cada país seja mais bem gerenciado, evitando-se assim, prejuízos ambientais e climáticos de longo prazo.

4. Metodologia

4.1 Delimitação geográfica do estudo

Segundo o Relatório *Perspectivas económicas de América Latina 2022: hacia una Transición Verde y Justa*¹, as mudanças climáticas podem prejudicar ainda mais a economia e acentuar as desigualdades do continente latino-americano. Considera-se que é fundamental uma agenda verde que abrange todo o território e priorize o bem-estar de toda população.

Atendendo às reflexões apresentadas com anterioridade, optou-se pela escolha de países em desenvolvimento da América Latina para conformar a atual pesquisa. A decisão perpassa pelas preocupações citadas no relatório, mas também porque a mensuração do indicador do PIB verde pode ser um indicador relevante para refletir sobre a forma em que está sendo concebido e alcançado o crescimento econômico nestes países e ao mesmo tempo compreender o cenário da região latino-americana rumo ao desenvolvimento sustentável.

¹ Para saber mais detalhes: <[Perspectivas económicas de América Latina 2022: hacia una Transición Verde y Justa](#)>. Acesso em 10 de mar. de 2024.

Assim sendo, o presente estudo foi desenvolvido analisando 20 países da América Latina, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Países da América Latina empregados na análise do estudo.

América do Norte	América do Sul	América Central
México	Argentina	Barbados
	Bolívia	Costa Rica
	Brasil	Cuba
	Chile	República Dominicana
	Colômbia	El Salvador
	Equador	Guatemala
	Guiana	Honduras
	Paraguai	Jamaica
	Uruguai	Nicaragua
	-	Panamá

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Uma vez que vários estudos têm procurado entender o PIB verde para países desenvolvidos, como demonstrado na seção anterior, a ideia de analisar e discutir o cenário dos países da América Latina, com realidades distintas, oferece um panorama atual sobre os possíveis avanços ou desafios em relação ao nível de comprometimento com as prioridades ambientais globais, alinhamento com os ODS, Agenda 2030, proteção da biodiversidade, diminuição das emissões de CO₂, dentre outros.

4.2 Dados e fontes

Para calcular o indicador do PIB Verde para diversos países foi necessária a definição de um conjunto de variáveis que permitissem sua posterior análise e comparação. De modo a garantir confiabilidade nos resultados, foram consolidados dados de fontes internacionalmente reconhecidas, como o Banco Mundial, *Australian Energy Regulator*, o *Hub de Energia da América Latina e o Caribe*, *Global Petrol Prices*, dentre outros (ver tabela 2). O PIB Verde será apresentado no formato de taxa de crescimento, permitindo, desse modo, a comparação com o PIB tradicional dos países. A Tabela 2 apresenta as variáveis utilizadas na construção do indicador do PIB Verde.

Tabela 2 – Variáveis utilizadas na construção do indicador PIB Verde.

Variável	Descrição	Fonte
GDP	O Produto Interno Bruto se obtém a partir da soma do valor agregado bruto de todos os produtores residentes numa economia, mais quaisquer impostos sobre produtos, menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. Foi calculado sem fazer deduções por depreciação de ativos fabricados ou esgotamento e degradação de recursos naturais (em PPC).	WDI (2024) ²
CO ₂	As emissões de dióxido de carbono são as resultantes da queima de combustíveis fósseis e da manufatura do cimento. Incluem o	WDI (2024)

² O WDI se refere ao *World Bank Database Indicators*. Este é um banco de dados compilado pelo próprio Banco Mundial e possui estatísticas relevantes comparáveis internacionalmente. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Acesso em: 05 mar. 2024.

	dióxido de carbono produzido durante o consumo de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos e a queima de gás (em quilotoneladas).	
P_{CDM}	Preço médio ponderado do volume de carbono (em PPC).	Capoor e Ambrosi (2007), Stjepanović et al. (2017),
T_{waste}	Total de resíduos sólidos urbanos (comerciais e industriais) (expresso em toneladas).	WDI (2024)
74kWh	Representa a quantidade de kWh de energia elétrica que podem ser gerados a partir de uma tonelada de resíduos sólidos.	Australian Energy Regulator (2015) ³ , Waste to energy in Denmark (2006), Stjepanović et al. (2017).
P_{elect}	Preço de 1 kWh (quilowatt-hora), calculado como uma média do preço comercial e industrial de cada país (em PPC), representa o preço da energia elétrica;	Global Petrol Prices (2024) ⁴ , MINEM (2024) ⁵ , OLADE (2024) ⁶ , HEALC (2024) ⁷ , WDI (2024)
GNI	A Renda Nacional Bruta consiste na soma do valor agregado de todos os produtores residentes, mais quaisquer impostos sobre os produtos (menos subsídios) não incluídos no valor da produção, mais as receitas líquidas da renda primária (compensações dos empregados e renda de propriedade) provenientes do estrangeiro (em PPC).	WDI (2024)
NRD	Se referem às poupanças ajustadas do esgotamento dos recursos naturais como percentagem da GNI de cada país e apresentam o esgotamento dos recursos naturais como uma soma do esgotamento líquido das florestas, o esgotamento da energia e o esgotamento dos minerais.	WDI (2024)

Fonte: Elaborada pelos autores (2024) a partir de Stjepanović et al. (2017).

De modo a facilitar a compreensão da utilização de certas variáveis no modelo é necessário um melhor detalhamento destas. A variável NRD (*Natural Resources Depletion* ou esgotamento de recursos naturais) envolve, em seu cálculo, três componentes detalhados a seguir. Em primeiro lugar, o esgotamento líquido das florestas: unidade das rendas dos recursos multiplicada pelo excesso de corte de madeira no seu estado natural, tal como foi abatida (com ou sem casca) em relação ao crescimento natural; em segundo lugar, o esgotamento da energia: taxa ou razão entre o valor das existências de recursos energéticos e o tempo de vida restante das reservas (limitado a 25 anos). Abrange o carvão, o petróleo bruto e o gás natural. Por fim, o esgotamento dos minerais: taxa ou razão entre o valor do estoque de recursos minerais e o

³ Disponível em: <https://www.aer.gov.au/industry/register/charts>. Acesso em: 05 mar. 2024.

⁴ Disponível em: https://www.globalpetrolprices.com/electricity_prices/. Acesso em: 05 mar. 2024.

⁵ Disponível em: <https://www.minem.gob.cu/es/actividades/electricidad>. Acesso em: 05 mar. 2024.

⁶ OLADE é a sigla para o Sistema de Informações Energéticas para a América Latina e o Caribe. Disponível em: <https://sielac.olade.org/default.aspx>. Acesso em: 05 mar. 2024.

⁷ HEALC é a sigla para o Hub de Energia América Latina e o Caribe. Disponível em: <https://hubenergia.org/en/indicators/evolution-electricity-rates-latin-america-and-caribbean>. Acesso em: 05 mar. 2024.

tempo de vida restante da reserva (limitado a 25 anos). Abrange o estanho, o ouro, o chumbo, o zinco, o ferro, o cobre, o níquel, a prata, a bauxita e os fosfatos (Stjepanović et al., 2017).

A ideia de usar as poupanças ajustadas na variável ‘esgotamento dos recursos naturais’ (NRD) como porcentagem da GNI (Renda Nacional Bruta) de cada país é justamente para estimar o quanto da renda caracterizada pela GNI foi obtida com maior ou menor grau de esgotamento dos recursos naturais (Stjepanović et al., 2017).

Em relação à variável T_{waste} , no caso do Brasil, os dados disponíveis no WDI (2024) foram verificados e comparados com os dados disponíveis na Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

Com relação ao P_{elect} , a maior parte dos dados foi retirada dos bancos de dados da OLADE (2024) e da HEALC (2024)⁸. Entretanto, para Cuba e México, utilizaram-se estatísticas do Ministério de Energia e Minas de Cuba (MINEM, 2024) e da consultora *Global Petrol Prices* (2024).

Foi utilizado um valor de referência para o caso da métrica que se refere a quantos kWh são produzidos com 1 tonelada de resíduo. Tal estimativa foi obtida do estudo desenvolvido por Stjepanović et al. (2017), que se apoiou em dados da Australian Energy Regulator (2015) e *Waste to energy in Denmark* (2006).

Para a estatística da variável P_{CDM} tomou-se como referência o valor obtido por Stjepanović et al. (2017), que se apoiou em Capoor e Ambrosi (2007). O valor da variável foi atualizado segundo o Consumer Price Index (CPI) do U. S. Bureau of Labor Statistics.

4.3 Modelo para a estimativa do PIB Verde

O modelo utilizado para a obtenção do PIB Verde (que agora será denominado como *Green GDP*) foi o descrito por Stjepanović et al. (2017), o qual se formula como o indicador do PIB tradicional (que agora será chamado simplesmente de *GDP*), excluindo deste valor, o custo do consumo dos recursos naturais e os custos do esgotamento ambiental. A equação geral para este indicador possui a seguinte forma:

$$Green\ GDP = GDP - (ktCO_2 * P_{CDM}) - (T_{waste} * 74kWh * P_{elect}) - \left(\frac{GNI}{100} * \% NRD\right)$$

Onde:

GDP = Indicador do PIB tradicional;

$ktCO_2$ = Emissões de CO_2 em kt ;

P_{CDM} = Preço do mercado do carbono;

T_{waste} = Total de resíduos sólidos urbanos gerados em toneladas;

$74kWh$ = Quantidade de kWh de energia eléctrica que podem ser gerados a partir de uma tonelada de resíduos;

P_{elect} = Preço da energia eléctrica;

GNI = Renda Nacional Bruta;

NRD = Esgotamento dos recursos naturais;

A primeira dedução apresenta os custos da poluição por CO_2 (emissões de CO_2 multiplicadas pelo preço de mercado do carbono), a segunda, os custos de oportunidade de uma tonelada de resíduos que poderiam ser utilizados na produção de energia eléctrica, e uma terceira que representa a poupança ajustada do esgotamento dos recursos naturais como porcentagem da renda nacional bruta de cada país (Stjepanović et al., 2017).

⁸ Para Argentina, Chile, Cuba, Jamaica e México a variável P_{elect} foi calculada como uma média entre os preços residenciais e industriais.

5. Análise e discussão dos resultados

Para melhor caracterizar a amostra de países utilizada neste trabalho, na tabela 3 apresentam-se os dados para algumas variáveis selecionadas da equação. Com esta síntese, pretende-se que o leitor compreenda um pouco mais acerca dos países que este estudo abrange.

Tabela 3 – Dados consolidados da amostra de países para variáveis selecionadas.

País	GDP	ktCO ₂	GNI	NRD	T _{waste}	P _{elect}	Green GDP
Argentina	1033942542333	168162	993329077051	1,75	17910550	0,08	1016493355242
Barbados	4659803693	1167	4426211806	0,26	174815	0,30	4644345648
Bolívia	104705782701	21829	102565612346	2,29	2219052	0,09	102344947063
Brasil	3241959851105	434318	3154920115524	2,00	79069584	0,17	3177966163099
Chile	487414484975	91915	469155277565	2,34	6517000	0,18	476328468231
Colômbia	796590015096	79187	779204426068	3,95	12150120	0,13	765731685304
Costa Rica	114952279858	7956	108118241211	0,00	1460000	0,16	114934883421
Cuba	103430000000	24419	100944874001	0,07	2692692	0,03	103353023104
El Salvador	59069859771	7913	56122864631	0,59	1648996	0,18	58717130642
Equador	205927242681	39631	199882255338	3,37	5297211	0,09	199151487017
Guatemala	150114244670	19018	147383098890	0,26	2756741	0,15	149698351518
Guiana	10674712073	2796	10578503973	5,67	179252	0,29	10070669216
Honduras	58276502495	10196	53661323999	0,00	2162028	0,18	58246541853
Jamaica	30047836362	8394	29209840311	0,04	1051695	0,26	30014910149
México	2529761716341	451829	2456002764596	1,83	53100000	0,16	2484175139856
Nicaragua	37498126078	5132	36120924385	0,04	1528816	0,27	37453596519
Panamá	144663388725	13100	135697476383	0,12	1472262	0,21	144483727148
Paraguai	92641003353	8102	89805073527	1,36	1818501	0,06	91414029915
República Dominicana	206121526868	25775	196691848157	0,73	4063910	0,18	204627520796
Uruguai	84173427528	6807	80046853333	0,00	1260140	0,18	84156562787

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

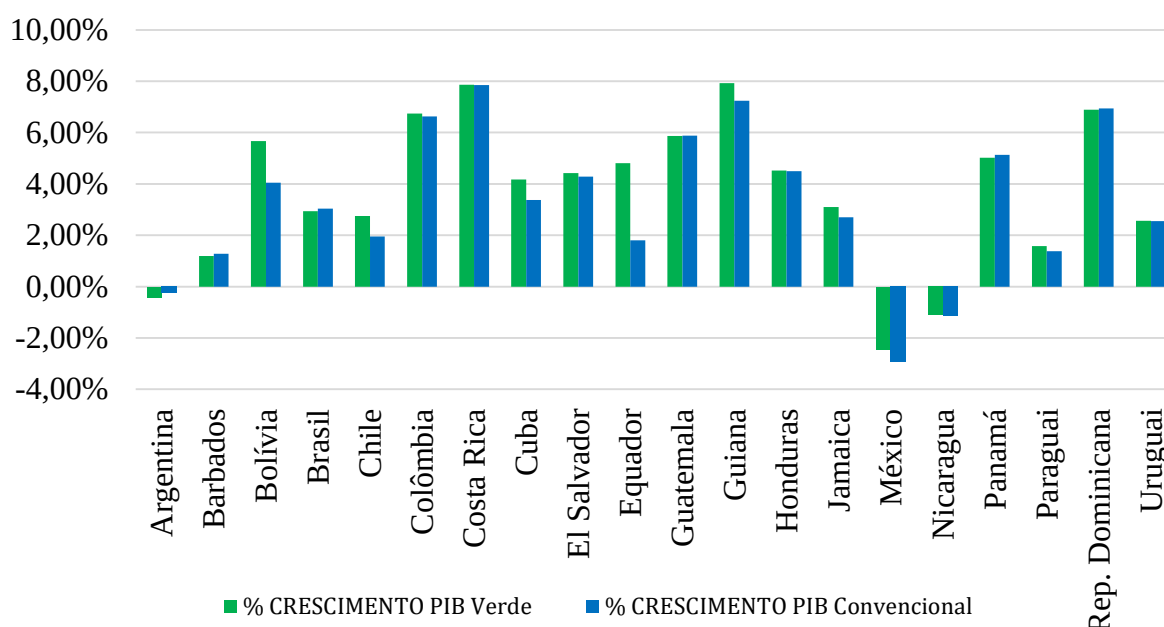
Discute-se que os países com maiores valores para o *GDP* são Brasil e México, respectivamente. Do mesmo modo, Barbados e Guiana são os países com as menores economias dentre os selecionados. Contudo, poder-se-ia esperar que, dada a magnitude das economias, cada país, dado seu tamanho, seriam maiores ou menores emissores de CO₂. Contudo, não é isso que se observa. O maior emissor de carbono para a amostra foi o México, seguido de perto pelo Brasil. Os menores emissores de CO₂, por sua vez, foram Barbados e Guiana.

Na Renda Nacional Bruta (*GNI*), observa-se o mesmo cenário: Brasil e México são detentores das maiores observações; Barbados e Guiana são as nações com menores valores para o *GNI*. De outro modo, para efeitos de comparação na variável *NRD*, tem-se que, quanto maior o valor desta variável, entende-se que os recursos naturais disponíveis naquele território não conseguiram acompanhar o crescimento da economia como um todo. Logo, os maiores valores para a variável *NRD* estão com Guiana, Colômbia e Equador. De modo contrário, os países com menor esgotamento dos recursos naturais para a amostra selecionada foram Uruguai, Costa Rica e Honduras.

Seguindo a mesma proposta, para a variável T_{waste} , os países que mais produziram toneladas de resíduos sólidos urbanos e comerciais foram Brasil, México e Argentina. Barbados, Guiana e Jamaica, por sua vez, foram as nações que menos geraram resíduos sólidos. Ressalta-se que Brasil e México possuem um volume muito maior de resíduos sólidos gerados se comparados com os demais países. Os menores preços de eletricidade encontrados pertencem a Cuba, Paraguai e Argentina, respectivamente. Já Barbados, Guiana e Nicarágua possuem o maior preço médio anual de eletricidade para a amostra.

O gráfico 1 apresenta a taxa de crescimento do *GDP* e do *Green GDP* para os países selecionados (em ordem alfabética). Salienta-se que os países com maior crescimento do *Green GDP* são, em ordem decrescente, Guiana (7,92%), Costa Rica (7,87%), República Dominicana (6,89%), Colômbia (6,74%), Guatemala (5,87%), Bolívia (5,67%), Panamá (5,02%), Equador (4,81%), Honduras (4,52%), El Salvador (4,42%), Cuba (4,18%), Jamaica (3,09), Brasil (2,94%), Chile (2,75%), Uruguai (2,57%), Paraguai (1,58%), Barbados (1,19%), Argentina (-0,41%), Nicarágua (-1,10%), México (-2,45%).

Gráfico 1 – Taxa de crescimento do *GDP* e do *Green GDP* por países.



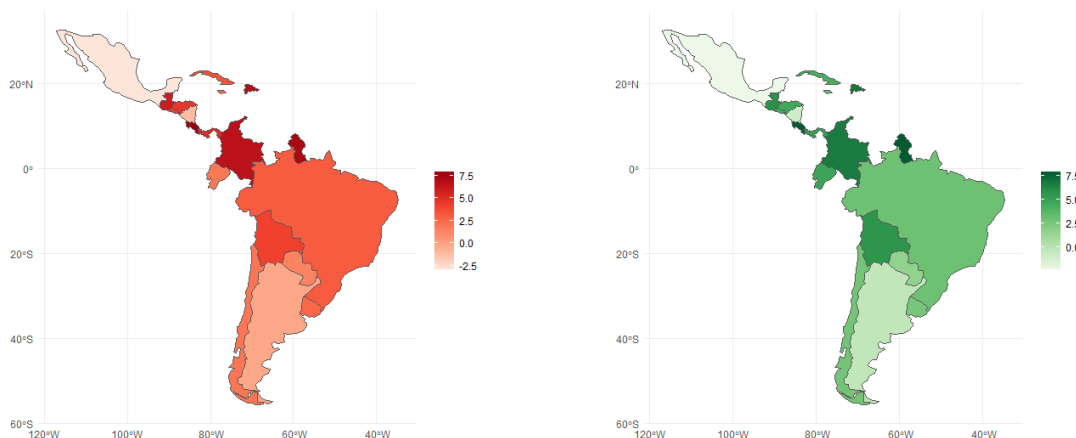
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Diante do exposto no gráfico 1, podem-se elencar alguns pontos: o México teve o pior resultado para o *Green GDP* dentre os países em questão. De modo oposto, Guiana e Costa Rica possuem os maiores valores absolutos para a taxa de crescimento do *Green GDP*, atingindo quase 8% de crescimento de um ano para o outro. Pode-se levantar uma discussão acerca das dificuldades que países com maiores economias (dentre a amostra selecionada) estão tendo com a questão ambiental e o crescimento econômico (vide México e Argentina). De outro modo, o resultado satisfatório para economias como Costa Rica, Guiana e República Dominicana podem ser resultado de espaço para políticas econômicas que levem em consideração o meio ambiente, de forma a superar o atraso destas economias em comparação com o resto do mundo.

A partir deste ponto busca-se apresentar um panorama a respeito das diferenças entre a taxa de crescimento do *GDP* e a taxa de diferença do *Green GDP* para os países selecionados, conforme os dados mais recentes disponíveis no ano de 2024. O *Green GDP* apresenta uma forma mais ampla de verificar o processo de desenvolvimento de um determinado país, pois

considera elementos de cunho social e ambiental que a medida convencional não incorpora. A análise vai além das questões econômicas, tentando auferir os efeitos ambientais e sociais. Nesse sentido, na figura 1 é apresentada a comparação da taxa de crescimento anual do *GDP* e o *Green GDP* calculadas com os dados mais recentes disponíveis para o ano de 2024.

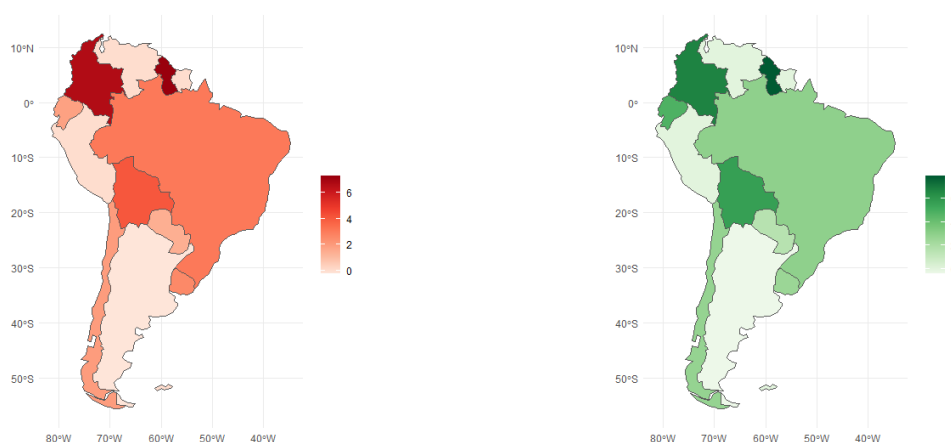
Figura 1 – Diferenças entre a taxa de crescimento do *GDP* e a taxa do crescimento do *Green GDP* na América Latina.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

De maneira geral, o crescimento médio do *GDP* para os 20 países da América Latina, analisados nesse trabalho foi de 3,59%⁹. Já o crescimento médio do *Green GDP* para os mesmos países foi de 4,07%, o que resulta, portanto, em uma diferença de 0,48 pontos percentuais entre as duas taxas. Argumenta-se, portanto, que o crescimento latino-americano da amostra selecionada conseguiu ser sustentável, na medida em que a taxa de crescimento do *Green GDP* foi maior do que a taxa de crescimento do *GDP*. Ademais, pode-se observar que não houve um comportamento oposto entre os resultados da taxa de crescimento, ou seja, onde se ocorreu um aumento do *GDP*, também houve um aumento para o *Green GDP* e vice-versa. Uma visão mais detalhada pode ser observada na figura 2, especificamente nos países da América do Sul.

Figura 2 – Diferenças entre a taxa de crescimento do *GDP* e a taxa do crescimento do *Green GDP* na América do Sul.



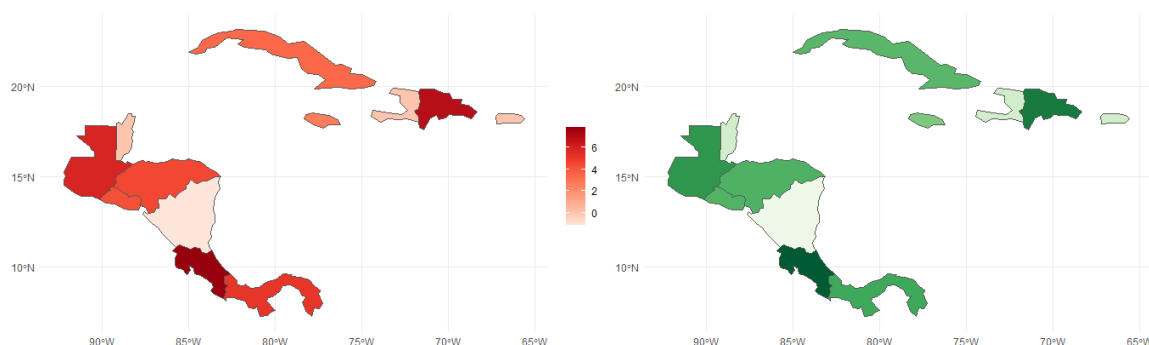
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

⁹ Esse valor foi obtido a partir da média geométrica dos países com crescimento positivo do *GDP*. As demais médias apresentadas nesta pesquisa seguem o mesmo procedimento.

Considerando a região da América do Sul (figura 2), o crescimento médio do *Green GDP* foi maior em comparação com o *GDP*, sendo 3,84% e 3,04% respectivamente. Essa tendência vai de acordo com análise da América Latina como um todo. De forma mais detalhada, pode-se verificar que a maior diferença da taxa de crescimento entre o *Green GDP* e o *GDP* foi no Equador (3,01%), seguido da Bolívia (1,62%) e outras não tão expressivas no Chile (0,80%), Guiana (0,68%), Paraguai (0,19%), Colômbia (0,12%) e Uruguai (0,02%). Vale-se destacar que, apesar de alguns países não possuírem uma diferença muito expressiva, o crescimento do *Green GDP* foi maior que o do *GDP* nestas economias. No caso do Brasil, a taxa de crescimento do *GDP* foi um pouco maior do que a taxa de crescimento do *Green GDP* (0,10%). Conforme explica Stjepanović et al. (2017), quanto menor for a diferença entre *GDP* e o *Green GDP*, mais satisfatório será o nível de desenvolvimento sustentável. Destarte, com relação aos países citados, pode-se concluir que o padrão do desenvolvimento sustentável foi mais satisfatório.

Três países da América do Sul merecem destaque, sendo eles a Bolívia, o Equador e a Argentina. Primeiramente, para Equador e Bolívia a diferença entre o crescimento dos dois indicadores foi maior que os demais países da região, sendo 3,01% e 1,62% respectivamente, ou seja, nestas localidades o *Green GDP* cresceu em uma magnitude maior em comparação com o *GDP*. Pode-se dizer que houve uma sinalização desenvolvimento mais sustentável, mas este foi menor em comparação com os outros países da América do Sul. O cenário da Argentina foi o pior dentre os países da região analisada, uma vez que houve um decréscimo para ambos os indicadores, tanto para o *GDP* como para o *Green GDP*, não havendo, portanto, um desenvolvimento econômico e sustentável nesta região.

Figura 3 – Diferenças entre a taxa de crescimento do *GDP* e a taxa do crescimento do *Green GDP* na América Central.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

No caso da América Central (figura 3) a tendência do crescimento médio foi semelhante com a análise de todos os países da América Latina. O crescimento médio do *Green GDP* foi de 4,29% e o do *GDP* de 4,16%, resultados bastante semelhantes. Com maior detalhe, os resultados dos países da América Central são melhores do que os da América do Sul, mas é importante particularizar algumas questões. Para Panamá (0,11%) e Barbados (0,09%) a taxa de crescimento do *GDP* foi minimamente maior em comparação com o *Green GDP*. Em relação a outros países desta região, como Cuba (0,80%), Jamaica (0,39%), El Salvador (0,14%),

República Dominicana (0,04%), Honduras (0,02%), Costa Rica (0,01%) e Guatemala (0,01%), o *Green GDP* cresceu mais em comparação com o *GDP*. Assim sendo, pode-se considerar que nos países citados houve um desenvolvimento mais sustentável, ainda que a diferença entre os indicadores tenha sido mínima. Por último, a Nicarágua foi o único país da América Central a apresentar uma taxa de crescimento negativa, tanto para o *Green GDP* como para o *GDP*. O México, representando a América do Norte na análise, também apresentou uma taxa de crescimento negativo para ambos os indicadores. Nesse caso, tanto a Nicarágua como o México pioraram em termos de desenvolvimento econômico e sustentável.

Os países em que o *Green GDP* foi maior que o *GDP* pode significar que de alguma maneira reorientaram o crescimento econômico em prol de contribuir com a sustentabilidade. Por exemplo, no caso do território equatoriano, este pode ter optado por uma implementação de práticas mais orgânicas e sustentáveis no seu sistema de agronegócio, em vez de empregar a agricultura convencional, que é um modelo que prioriza a utilização de equipamentos modernos, objetivando a larga mecanização dos processos. Também pode-se dizer que, possivelmente, esses países priorizaram setores econômicos que estimulam a redução das emissões de carbono ou implementaram modelos menos intensivos em carbono. Os planos de desenvolvimentos de longo prazo estabelecidos pelos países podem colaborar para alcançar um desenvolvimento mais sustentável.

Pode-se concluir que a maioria dos países da América Latina apresentaram um desenvolvimento mais sustentável na amostra selecionada. Merece destaque a maneira que os países da região estão evoluindo, pois os resultados demonstram que a sustentabilidade está acompanhando de algum modo o crescimento da economia, com exceção para alguns países. Diversos fatores podem justificar esses importantes resultados. Regionalmente, pode-se destacar o Consenso de Montevidéu sobre população e desenvolvimento, que reuniu em agosto de 2013 representantes de 38 países associados a Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Segundo o documento elaborado pela CEPAL, um dos principais objetivos da conferência foi analisar os progressos na América Latina e no Caribe nos últimos 20 anos, além de verificar as medidas elementares para implementação, destacando os temas emergentes da região latino-americana em termos de população, desenvolvimento, bem-estar e dignidade das pessoas. Em diversas partes do documento aparece como fundamental a importância de buscar o desenvolvimento sustentável como forma assegurar o bem-estar das gerações atuais e futuras, reconhecendo a importância de garantir o equilíbrio entre população, recursos, meio ambiente e desenvolvimento.

Outros fatores que podem explicar o cenário de desenvolvimento sustentável na maioria dos países da América Latina são as agendas e conferências organizadas pelos principais órgãos mundiais, sendo Agenda 2030¹⁰ e Conferências das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP) as que tem mais destaque mundial. A Agenda 2030 consiste em um planejamento de medidas que objetiva contemplar ações para a sociedade, o planeta e pela sustentabilidade. São 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável, sendo a econômica, social e ambiental. Essas ações de alguma forma podem ter colaborado para o progresso do desenvolvimento sustentável na região latino-americana, uma vez essa agenda constitui uma ação global para garantir o bem-estar e a qualidade de vida no planeta, especialmente através de um consumo e produção mais sustentável, da gestão sustentável dos recursos naturais e no estabelecimento de pautas sobre a mudança climática à luz do desenvolvimento sustentável.

¹⁰ Ver: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 27 de mar. 2024.

6. Considerações finais

A presente pesquisa buscou analisar a relação entre o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental nos países da América Latina mediante a comparação entre as taxas de crescimento do PIB convencional e a taxa do crescimento do PIB Verde para vinte países selecionados. Utilizou-se como metodologia a estimativa do PIB Verde, o qual se formula como o indicador do PIB tradicional, excluindo deste valor, o custo do consumo dos recursos naturais e os custos do esgotamento ambiental. Como contribuições deste estudo, elenca-se a discussão de como se manifesta o cálculo do crescimento econômico em uma economia e sua relação com as questões ambientais. Coloca-se ainda a importância – cada vez mais evidente – de que o crescimento econômico tão almejado pelas economias globais deve ser sustentável, ou seja, deve-se buscar o crescimento econômico respeitando os limites da sustentabilidade.

O trabalho fundamenta ainda as limitações do indicador PIB convencional em termos de sustentabilidade, vide os critérios que ele não contempla, tais como questões relacionadas ao bem-estar social e a prosperidade econômica, questões ambientais e de sustentabilidade, características do mercado de trabalho interno dos países, características dos sistemas educacionais, dentre outros. Portanto, é importante refletir sobre a proposição de novas ferramentas – como o *Green GDP* – para mensurar as dimensões não abordadas pelo PIB.

Para a amostra de países selecionados, o que se observou foi que a taxa média de crescimento do *Green GDP* foi maior do que a taxa média de crescimento do *GDP*, se considerarmos toda a amostra. Os países da América Central obtiveram uma taxa média de crescimento do *Green GDP* maior, em termos absolutos, do que os países da América do Sul. Outro achado importante foi que não houve comportamento oposto entre as taxas médias de crescimento do *Green GDP* e do *GDP*, ou seja, não houve caso de países com crescimento do *GDP* e diminuição do *Green GDP* – o que é diferente do encontrado em outros estudos empíricos para um conjunto de países membros da OCDE. Contudo, ressalta-se que houve resultados negativos para alguns países, que tiveram crescimento econômico negativo e consequente redução do *Green GDP* com os dados disponíveis. Foi o caso do México, da Argentina e da Nicarágua.

Algumas economias se destacaram no que tange a diferença entre a taxa de crescimento do *GDP* e a taxa de crescimento do *Green GDP*. São os casos do Equador, Cuba, Chile e da Bolívia, de forma significativa. Contudo, também se encontrou que há países em que o crescimento do *Green GDP* foi menor do que o *GDP*, como o Brasil, a Guatemala, o Panamá e a República Dominicana.

Como limitações desta pesquisa apresenta-se a dificuldade de obtenção de dados para a totalidade dos 33 países que compõem a América Latina, de acordo com as variáveis elencadas para o cálculo do *Green GDP*. Destaca-se que a variável com maior complexidade de obtenção é o total de resíduos sólidos gerados pelos países. Além disso, ressalta-se que a falta de dados serialmente disponíveis no tempo também impede de entender se existem tendências de queda ou de crescimento para o *Green GDP*.

Por fim, espera-se que esta pesquisa sirva como uma contribuição para a literatura na medida em que busca apresentar novas propostas para o cálculo do PIB convencional, seja de forma teórica ou metodológica, através da mensuração do PIB Verde. No futuro, sugere-se que novas pesquisas possam preencher as lacunas ainda presentes para o entendimento de como os países latino-americanos possam enquadrar a questão ambiental em seu crescimento econômico de longo prazo.

7. Referências

ALKHARS, Mohammed A. et al. A literature review of the Environmental Kuznets Curve in GCC for 2010–2020. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 14, p. 100181, 2022.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. **Texto para Discussão**, v. 159, 2009.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Degradação ambiental e teoria econômica: algumas reflexões sobre uma “economia dos ecossistemas”. **EconomiA**, v. 12, n. 1, 2011.

ANDRÉE, Bo Pieter Johannes et al. Revisiting the relation between economic growth and the environment; a global assessment of deforestation, pollution and carbon emission. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 114, p. 109-221, 2019.

AQUILAS, Nkwetta Ajong et al. Economic activities and deforestation in the Congo basin: An environmental kuznets curve framework analysis. **Environmental Challenges**, v. 8, p. 100553, 2022.

ARROW, Kenneth J.; DASGUPTA, Partha; MÄLER, Karl-Göran. The genuine savings criterion and the value of population. **Economic theory**, v. 21, p. 217-225, 2003.

BLEYS, Brent. Beyond GDP: Classifying alternative measures for progress. **Social indicators research**, v. 109, p. 355-376, 2012.

BOLT, K., MATETE, M., CLEMENS, M., **Manual for Calculating Adjusted Net Savings**, Environment Department, World Bank, pp. 1-23, 2002.

BOYD, James. Nonmarket benefits of nature: What should be counted in green GDP?. **Ecological economics**, v. 61, n. 4, p. 716-723, 2007.

CAIADO, Rodrigo Goyannes Gusmão et al. A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. **Journal of cleaner production**, v. 198, p. 1276-1288, 2018.

CAPOOR, Karan; AMBROSI, Philippe. **State and trends of the carbon market 2007**. Washington DC: The World Bank. 2007.

CHEIKH, Nidhaleddine Ben; ZAIED, Younes Ben; CHEVALLIER, Julien. On the nonlinear relationship between energy use and CO2 emissions within an EKC framework: Evidence from panel smooth transition regression in the MENA region. **Research in International Business and Finance**, v. 55, p. 101331, 2021.

CHENG, Danyang *et al.* Inclusive wealth index measuring sustainable development potentials for Chinese cities. **Global Environmental Change**, v. 72, p. 102-417, 2022.

FRODYMA, Katarzyna; PAPIEŻ, Monika; ŚMIECH, Sławomir. Revisiting the environmental Kuznets curve in the European Union countries. **Energy**, v. 241, p. 122899, 2022.

GROSSMAN, Gene M.; KRUEGER, Alan B. Economic growth and the environment. **The quarterly journal of economics**, v. 110, n. 2, p. 353-377, 1995.

HAMILTON, Kirk; CLEMENS, Michael. Genuine savings rates in developing countries. **The World Bank Economic Review**, v. 13, n. 2, p. 333-356, 1999.

HARVEY, David. **A condição pós-moderna**: uma pesquisa das origens sobre a mudança cultural. Edições Loyola, 1992.

HECHT, Joy. **National environmental accounting: Bridging the gap between ecology and economy**. Routledge, 2012.

HOGAN, Daniel Joseph. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua Nova: revista de cultura e política**, p. 57-78, 1993.

KURNIAWAN, Robi; SUGIAWAN, Yogi; MANAGI, Shunsuke. Economic growth–environment nexus: An analysis based on natural capital component of inclusive wealth. **Ecological Indicators**, v. 120, p. 106982, 2021.

KUZNETS, Simon. Economic Growth and Income Inequality. **The American Economic Review**, v. 45, n. 1, p. 1-28, 1955.

MÁRQUEZ DELGADO, Dora Lilia et al. La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. **Revista Universidad y sociedad**, v. 13, n. 2, p. 301-310, 2021.

MEADOWS, D. H. et. al. **Limits to growth**. Nova York: Universe Books, 1972.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Economia e Desenvolvimento**, 2004.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p.41-48, maio/ago. 2002.

ORTIZ-PANIAGUA, Carlos Francisco; GÓMEZ, Mario. Crecimiento económico y calidad ambiental en América Latina, perspectiva desde Kuznets, 1970-2016. **Economía: teoría y práctica**, n. 55, p. 17-36, 2021.

PANAYOTOU T. Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. In: **Working paper WP238, technology and employment programme**. Geneva: ILO; 1993.

RAUCH, Jason N.; CHI, Ying F. The plight of green GDP in China. **Consilience**, n. 3, p. 102-116, 2010.

REES, William E. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. **Environment and urbanization**, v. 4, n. 2, p. 121-130, 1992.

SÁNCHEZ, Luis; CABALLERO, Karina. La curva de Kuznets ambiental y su relación con el cambio climático en América Latina y el Caribe: un análisis de cointegración con panel, 1980-2015. **Revista de Economía del Rosario**, v. 22, n. 1, p. 101-142, 2019.

SANDRONI, P. **Dicionário de economia**: nova edição revista e ampliada. São Paulo: Best Seller, 1987.

SCATOLIN, Fábio Dória. **Indicadores de desenvolvimento**: um sistema para o Estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do rio Grande do Sul. Porto Alegre. 1989.

SHAFIK N., BANDYOPADHYAY S. Economic growth and environmental quality: time series and cross-country evidence. **World Bank Policy Research Papers**; 1992.

SHAFIK, Nemat. Economic development and environmental quality: an econometric analysis. **Oxford economic papers**, v. 46, n. Supplement_1, p. 757-773, 1994

SIEDENBERG, Dieter Rugard. Indicadores de desenvolvimento socioeconômico: uma síntese. **Desenvolvimento em questão**, v. 1, n. 1, p. 45-71, 2003.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico**. São Paulo: Atlas, 1993.

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.

TAYRA, Flávio; RIBEIRO, Helena. Modelos de indicadores de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. **Saúde e Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 84-95, 2006.

VEKLYCH, O.; SHLAPAK, M. Green GDP as an indicator of environmental cost of economic growth in Ukraine. 2013.

WACKERNAGEL, Mathis *et al.* National natural capital accounting with the ecological footprint concept. **Ecological economics**, v. 29, n. 3, p. 375-390, 1999.

WANG, Xuan. Green GDP and Openness: Evidence from Chinese Provincial Comparable Green GDP. **Journal of Cambridge Studies**, v. 6, n.1, 2011.

WASTE TO ENERGY IN DENMARK. The most efficient waste management system in Europe. 2006. Disponível em: <https://stateofgreen.com/files/download/275>. Acesso em: 05 mar. 2024.