



PIB VERDE NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE MEDIDA DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

GREEN GDP IN BRAZIL: AN ANALYSIS OF AN ECONOMIC SUSTAINABILITY MEASURE

Thais Andreia Araújo de Souza¹

Resumo:

Este trabalho objetivou mensurar a sustentabilidade econômica de alguns estados brasileiros, comparando-a a medidas tradicionais, sendo a medida de sustentabilidade o PIB verde a preços de mercado. A metodologia consiste na comparação entre o PIB verde ao PIB tradicional, para os estados do Pará, Ceará, Pernambuco, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no período 2005-2012 (início da vigência do Protocolo de Quioto). Esta análise permite verificar se o país conseguiu cumprir as metas do Protocolo firmado e diminuir os impactos na natureza decorrentes da atividade econômica. Ademais, também permite comparar a sustentabilidade dos estados. Dentre os resultados se verificou que os estados possuem medida do PIB verde inferior ao PIB tradicional, então, os estados não são totalmente sustentáveis. Porém, a medida possui tendência de crescimento durante o período. Além disso, se verificou que o estado mais sustentável é São Paulo, entretanto, este fato pode decorrer da metodologia, visto que são descontadas a depleção mineral e o custo de controle da degradação ambiental da medida de PIB tradicional. Portanto, é possível concluir que durante o período o Brasil conseguiu diminuir os prejuízos à natureza decorrentes da atividade econômica, cumprindo um dos objetivos do Protocolo.

Palavras-chave: Protocolo de Quioto; Depleção Mineral; Custo de Controle da Degradação Ambiental.

Abstract:

This paper has the aim to measure sustainability in economic activity of some Brazilian States, comparing it to traditional measures of activity, the sustainability measure used was the Green GDP at market prices. The methodology consists of the comparison of the Green GDP and the traditional GDP, for the States of *Pará, Ceará, Pernambuco, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina* and *Rio Grande do Sul*, between the period from 2005 to 2012 (initial period of the Kyoto Protocol). This analysis allows checking to see whether the country, in a disaggregated form, was able to meet the goals of the Kyoto Protocol – Japan firm and decrease the impacts suffered by nature as a result of economic activity. Besides, it also allows comparing the sustainability of the states. Among the results it was found that all the states have the Green GDP measure lower than the traditional GDP, that is, the states are not fully sustainable. Therefore, it can be concluded that during the period the Brazil managed to decrease the damage to nature arising from economic activity, fulfilling one of the goals of the Kyoto Protocol.

Keywords: Kyoto Protocol; Mineral Depletion; Cost of Controlling the Environmental Degradation.

¹ Doutoranda em Economia pela UFRGS. E-mail: thaisandreiaa@gmail.com





1 Introdução

A partir da segunda metade do século XX a questão ambiental se tornou muito importante para os países ao considerar a atividade econômica. Isto porque estudos afirmavam que se medidas não fossem tomadas, os recursos naturais se esgotariam. Desse modo, surgiram conceitos ambientais que atualmente são indispensáveis para o sistema de produção.

Entre eles se encontram os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Entretanto, definidos os conceitos de sustentabilidade, há divergências a respeito da melhor maneira de tratá-la, bem como de mensurá-la, considerando que há falta de dados e de metodologias adequadas.

Considerando estes fatos, é importante tentar mensurar economicamente o conceito de sustentabilidade, para verificar a efetividade das ações em relação ao meio ambiente e as atividades produtivas nos estados brasileiros. Assim, considerando que o indicador Produto Interno Bruto (PIB) verde é um dos mais aceitos atualmente, este trabalho tem a intenção de mensurá-lo para estados selecionados e também compará-lo à medida de produção tradicional, o PIB. Diante do capital natural de uma nação questiona-se: quanto pode-se dizer que houve evolução ou involução quando se faz o balanço do capital natural?

Portanto, o objetivo deste trabalho é medir a sustentabilidade de alguns estados brasileiros através do PIB verde, verificando se as economias estão se direcionando a atividades econômicas mais sustentáveis no decorrer do período analisado. Para isto, é realizada uma breve retomada dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, levantando resultados destas medidas para o Brasil através de estudos já realizados.

Por fim, é mensurado o PIB verde para os estados selecionados e verificado os seus comportamentos durante o período. A hipótese inicial é de que entre os estados analisados, as atividades não sejam totalmente sustentáveis, ou seja, que haja diferença entre as medidas de PIB tradicional e PIB verde. Contudo, que no decorrer do período a medida de PIB verde tenha tendência de crescimento, considerando que o período analisado é o mesmo de vigência do Protocolo de Quioto. Portanto, período em que o país firmou acordo para diminuir a degradação ambiental. Também se espera que quanto maior o nível de produção dos estados, maior seja a degradação ambiental sofrida pelo estado.

A mensuração e comparação entre as medidas se justifica pela necessidade de inovar na produção ao garantir que o prejuízo à natureza seja o mínimo possível. Isto porque o capital natural, que é um dos insumos para qualquer atividade econômica, não é obtido dentro do sistema de produção. Ou seja, não podem ser substituídos por outros tipos de capital, tais como manufaturado e humano. Portanto, estão passíveis de esgotamento. Assim, surge a necessidade de garantir a continuidade da produção de bens e serviços presente sem comprometer a produção de bens e serviços futura, o que é o conceito de sustentabilidade conforme Veiga (2010).





O PIB verde surge como medida que permite verificar qual o grau de sustentabilidade dos estados, auxiliando na tomada de decisões quanto ao sistema de produção. Para isto, primeiramente é feito um levantamento bibliográfico a respeito da importância da questão ambiental. Em seguida é definida a metodologia do PIB verde como sendo o PIB menos a depleção mineral e o custo de controle da degradação ambiental. A partir disso, é analisada a evolução das variáveis no decorrer do período e também a evolução do índice de sustentabilidade. Esta comparação se justifica dada a necessidade de inovar na produção ao garantir que o prejuízo à natureza seja o mínimo possível, isto porque se medidas não forem tomadas, futuramente as fontes de capital natural se esgotarão.

Este trabalho se encontra estruturado em cinco seções. Na primeira tem-se o problema de pesquisa, os objetivos e a metodologia. Na segunda seção é feita uma retomada teórica a respeito dos conceitos de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e capital natural, além de verificar a sustentabilidade em algumas partes do Brasil através do uso do PIB verde. Na terceira seção são mostradas as etapas metodológicas para a mensuração do PIB verde, bem como é realizada uma análise descritiva a respeito das variáveis utilizadas para o cálculo do índice. Na quarta seção são verificados os resultados do cálculo do PIB verde para os estados analisados no período. E, por fim, é feita a conclusão a partir dos objetivos traçados para a pesquisa.

2 Economia e ecologia ambiental

2.1 Trajetória da sustentabilidade

A preocupação em torno da questão ambiental se tornou mais discutida a partir da segunda metade do século XX. Principalmente a partir das discussões do Clube de Roma, que afirmavam que para que as atividades econômicas não esbarrassem em falta de recursos naturais, era necessário que o crescimento futuro fosse zero (MIKHAILOVA, 2004; SICHE, *et al.*, 2007; VEIGA, 2010).

A partir da Rio-92 foi primeiramente definido o conceito de sustentabilidade. A partir desta definição, a sustentabilidade passou a ser muito utilizada em discussões de diversas áreas, sendo por isto, considerado um conceito transdisciplinar. É possível afirmar que a sustentabilidade está firmada em duas ciências, sendo estas a ecologia e a economia. Porém, a discussão nas duas áreas tomou rumos diferentes. Enquanto na ecologia houve consenso a respeito do conceito de sustentabilidade, chegando a ser criado um índice para mensurá-la, a Pegada Ecológica, na economia, houve divergências a respeito da melhor forma de tratar e mensurar a sustentabilidade (MIKHAILOVA, 2004; SICHE, *et al.*, 2007; VEIGA, 2010).

Primeiramente surgiu o estudo da sustentabilidade através da abordagem da economia neoclássica, apresentando a economia ambiental e economia de recursos naturais.





Entretanto, esta abordagem resultou em falhas no estudo do assunto, abrindo margem para novas abordagens, entre elas a economia institucional e a economia neokeynesiana. Ademais, também se destacou a economia ecológica, na qual a principal preocupação era a sustentabilidade. Esta abordagem diverge da economia neoclássica por afirmar que, enquanto os agentes perseguem objetivos microeconômicos, não necessariamente estão sendo atingidos os objetivos macroeconômicos. Portanto, era necessária a definição de objetivos macroeconômicos relacionados à sustentabilidade (MIKHAILOVA, 2004; SICHE, *et al.*, 2007; VEIGA, 2010).

Inicialmente o conceito de sustentabilidade foi definido como sendo as atividades que buscam suprir as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades. Entretanto, este conceito ficou muito amplo, levando a novas definições. Destas se destaca a definição da Cúpula Mundial de 2002, que afirma que sustentabilidade é a melhoria da qualidade de vida de todos os habitantes do mundo sem aumentar o uso de recursos naturais além da capacidade da terra. Entrelaçado ao conceito de sustentabilidade também está a definição do que seria um desenvolvimento sustentável, sendo que, de acordo com definições da Rio-92 seriam o desenvolvimento que melhora a vida do homem ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de produção dos ecossistemas nos quais vivem (MIKHAILOVA, 2004; SICHE, *et al.*, 2007; VEIGA, 2010).

Definidos os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, houve necessidade de definir a melhor forma de mensuração. A qual deu margem a diferentes interpretações novamente. Entre os índices de sustentabilidade econômica se encontraram o Índice de Bem-Estar Econômico, Índice de Rees, Índice de Desempenho Energético, Índice de Sustentabilidade Ambiental, entre outros. A principal questão na mensuração da sustentabilidade se resume na diferença entre os conceitos de sustentabilidade forte e sustentabilidade fraca. Estes termos se diferenciam especificamente na diferente interpretação do conceito de capital natural, que é o estoque de todos os recursos naturais em si mesmos (renováveis e não renováveis), e mais elementos, estrutura do solo e atmosfera, biomassa de plantas e animais, entre outros. O capital natural não pode ser substituído por outros tipos de capitais, tais como capital manufaturado e capital humano (MIKHAILOVA, 2004; SICHE, *et al.*, 2007; VEIGA, 2010).

A sustentabilidade fraca, que é defendida pela economia neoclássica, sugere que o capital natural pode ser substituído pelo capital manufaturado ou capital humano para continuar as atividades econômicas. Não considerando que pode haver escassez deste tipo de capital, sendo que ele é obtido fora processo de produção econômica. Entre as críticas que a sustentabilidade fraca recebe estão que ao mensurar um índice de sustentabilidade desta maneira, estão sendo agregadas variáveis de fluxo, tais como as medidas de produção, e variáveis de estoque, que são as variáveis ambientais. Além de também misturarem variáveis monetárias com variáveis físicas. Já o conceito de sustentabilidade forte é principalmente defendido pela economia ecológica, e afirma que o capital natural precisa se manter intacto, pois não pode ser substituído por outros tipos de capital. Portanto, eles criticam índices que





consideram tanto variáveis monetárias quanto físicas. Para esta abordagem, são sugeridos conjuntos de índices físicos de atividades sustentáveis (MIKHAILOVA, 2004; SICHE, *et al.*, 2007; VEIGA, 2010).

Apesar da melhor definição se basear na sustentabilidade forte, que considera que o capital natural não é substituível, ainda há falta de metodologias e fontes de dados que auxiliem na mensuração da sustentabilidade por este conceito. Desse modo, os índices de sustentabilidade fraca, tais como o PIB verde, suprem a falta de dados relativos à sustentabilidade nas atividades econômicas.

2. 2 Sustentabilidade e capital natural

Há muita preocupação com a questão da sustentabilidade devido ao capital natural não ser algo substituível por outro tipo de capital. Além disso, por ser um recurso escasso, é conhecido como o capital que não é gerado dentro do sistema de produção, conforme Young *et al.* (2000). Ou seja, a sustentabilidade se preocupa em produzir atualmente de modo a não comprometer o capital natural futuro.

A partir disso surgem tentativas de uma metodologia denominada Sistema de Contas Nacionais que considere não somente os benefícios da atividade ambiental, porém, também os prejuízos. É neste ponto que o PIB verde surgiu, e é considerado um indicador síntese, ou seja, um indicador que mede em um único número uma medida de degradação ambiental, agregando tanto variáveis monetárias, relacionadas à produção, quanto variáveis ambientais, que são de difícil mensuração. É nesta agregação de diferentes medidas que o PIB verde encontra sua maior crítica, conforme Gonzalez e Albuquerque (2013), pois, a partir disso, implica que o capital natural pode ser substituído por outro tipo de capital. Portanto, o PIB verde é um indicador de sustentabilidade fraca.

Diferentemente do indicador síntese, também existem os sistemas de indicadores, que, conforme Tayra e Ribeiro (2006), são indicadores de sustentabilidade forte. Eles apresentam diferentes indicadores a respeito do meio ambiente que são apresentados em conjunto. A dificuldade do uso do sistema de indicadores reside na difícil aplicação prática dos seus princípios. Por isso, são mais comumente utilizados indicadores de sustentabilidade fraca, pois permitem a análise através do lado monetário. Neste ponto, Veiga (2009), afirma eu o PIB verde é um dos indicadores ambientais mais aceitos atualmente.

Diversos autores buscaram desenvolver metodologias de mensuração da produção que agregassem os malefícios ambientais, entre eles se encontram Young *et al.* (2000), Ferreira Jr e Lustosa (2007), Gonzalez e Albuquerque (2013), entre outros. Young *et al.* (2000) foi o primeiro a esboçar uma metodologia do PIB verde brasileiro, ele estimou três diferentes medidas, uma na qual era descontada a depleção mineral, outra na qual era descontado o custo do controle da degradação ambiental, e, uma terceira na qual era descontado o desmatamento da floresta amazônica.





Já Ferreira Jr e Lustosa (2007), a partir do trabalho de Young *et al.* (2000), estimaram o PIB verde industrial da região Nordeste brasileira. Os autores deram preferência ao setor industrial, pois, conforme Young *et al.* (2000), a depleção mineral é considerada como a produção comercial mineral, que é uma atividade do setor industrial, também, o custo de controle da degradação ambiental foi calculado utilizando a incidência de um parâmetro sobre o setor industrial dos Estados Unidos. Portanto, ambas as medidas de prejuízo ambiental estão mais correlacionadas à indústria, desse modo, o PIB verde industrial se mostra mais próximo da realidade. Entre os resultados encontraram que há estados em que há grande produção industrial, contudo, também possuem grande depleção mineral e custo de controle de degradação, o que acarreta baixo PIB verde, gerando um paradoxo do crescimento.

Gonzalez e Albuquerque (2013) utilizaram a mesma metodologia de Ferreira Jr e Lustosa (2007), o desconto da depleção mineral e custo de controle da degradação ambiental do PIB agregado. Contudo, o aplicaram para o estado do Paraná no período de 1996 a 2005. Entre os resultados, encontraram que a economia paranaense era altamente sustentável. Já Silva e Holanda (2010), aplicaram a metodologia do PIB verde para os agroecossistemas extrativistas, juntamente com outras medidas, concluíram que o PIB verde é uma das melhores metodologias para verificação do impacto da degradação ambiental na produção. Frischtak (2010) afirma que a criação do PIB verde tem o impacto de levar à preservação ou ampliação do capital natural nos países. Portanto, se pode concluir que, apesar de o PIB verde receber críticas no quesito de ser um indicador de sustentabilidade fraca, é um dos mais aceitos atualmente, considerando que é possível de mensurá-lo e compará-lo com a produção.

3 Metodologia

3.1 Base de dados

O cálculo do PIB verde para estados selecionados se utilizou dos dados do PIB estadual das Contas Regionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Além disso, foi utilizado o deflator do PIB do Sistema de Contas Nacionais, também do IBGE (2017), para deflacionar a série. Em seguida, foram utilizados os dados de produção mineral comercializada, disponíveis pelo Ministério de Minas e Energia - Departamento Nacional de Produção Mineral (BRASIL/DNPM, 2017), como *proxy* para a depleção mineral.

Para medir o custo do controle de degradação ambiental, foi utilizado o parâmetro calculado pelo *International Pollution Projection System* (IPPS) do World Bank (2017), o qual é calculado com base na produção industrial dos Estados Unidos. Contudo, dada a escassez de estudos na área, o mesmo parâmetro será adotado como *proxy* sobre o PIB industrial dos estados, também obtido do IBGE (2017).





3.2 Métodos

A presente metodologia para o cálculo do PIB verde seguiu indicação de Gonzalez e Albuquerque (2013). Em que são deduzidos do PIB agregado a depleção mineral juntamente com o custo de controle da degradação ambiental. Portanto, o cálculo se deu conforme a seguinte equação:

$$\text{PIB VERDE} = \text{PIB} - \text{DEPLEÇÃO DE RECURSOS MINERAIS} - \text{CUSTO DE CONTROLE DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL}$$

Tanto a depleção mineral quanto o custo de controle de degradação ambiental são considerados como o custo ambiental da produção dos estados. Portanto, ao comparar o PIB das Contas Nacionais com o PIB verde, é possível verificar se uma economia é sustentável ou não. Desse modo, se ambas as medidas são idênticas, a economia é totalmente sustentável, entretanto, se o PIB verde é menor do que o das Contas Nacionais, se verifica que a economia não é totalmente sustentável.

4 Análise de resultados

4.1 Produto Interno Bruto Verde

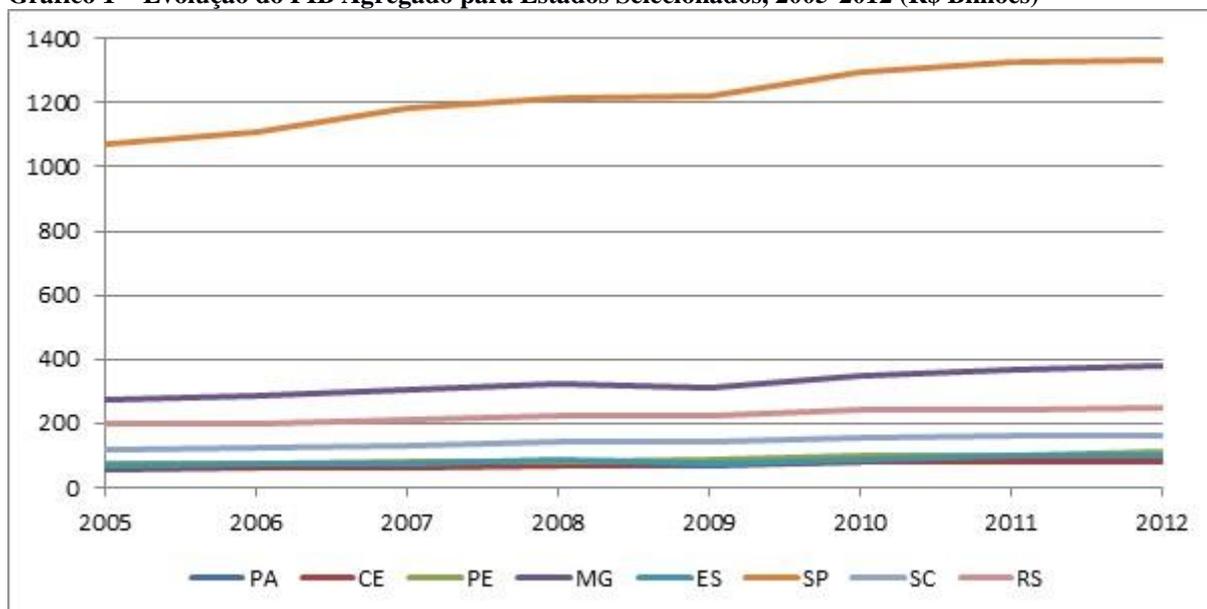
Nesta seção é apresentado o comportamento no decorrer do período das variáveis utilizadas para o cálculo do PIB verde. Inicialmente, o Gráfico 1 apresenta a evolução do PIB para os estados selecionados. Claramente, o estado analisado que possui maior nível de produção é o estado de São Paulo, sendo que o seu crescimento no período foi de 22,12%. Durante o período houve tendência de crescimento, com ligeira queda no ano de 2009, entretanto, esta queda decorreu de resquícios da Crise de 2008.

Em seguida, o estado que apresenta maior produção é Minas Gerais, que obteve crescimento de 33,37% no período. Assim como ocorreu com o estado de São Paulo, em Minas Gerais também ocorreu queda do produto no ano de 2009. O Rio Grande do Sul é o terceiro colocado em termos de quantidade produzida no período, seguido por Santa Catarina. Ambos os estados tiveram crescimento de 22,63% e 33,53%, respectivamente. Em nenhum dos estados foi verificado tendência de queda da produção no ano de 2009, após a Crise de 2008. Os estados mencionados permaneceram nas respectivas colocações em termos de produção durante todo o período.





Gráfico 1 – Evolução do PIB Agregado para Estados Seleccionados, 2005-2012 (R\$ Bilhões)



Fonte: dados do IBGE (2017)

Contudo, a respeito dos demais estados, Pará, Ceará, Pernambuco e Espírito Santo, tiveram produções similares e a mesma trajetória de crescimento. O Pará apresentou crescimento de 45,18% no período, o Ceará, Pernambuco e Espírito Santo, 33,95%, 41,52% e 39,04%, respectivamente. No período, o estado que apresentou maior crescimento do PIB foi o Pará, em oposição, o que apresentou menor crescimento foi São Paulo, apesar de ser o estado que detém maior nível de produção.

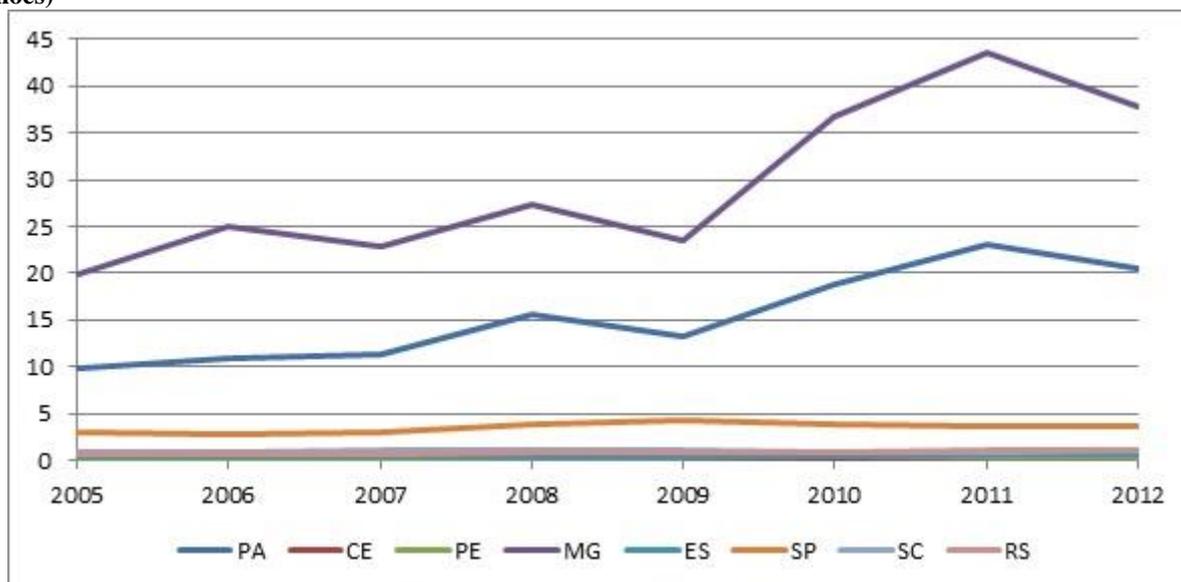
Em seguida, são analisados os desempenhos e evoluções da depleção mineral para os estados selecionados no período, apresentados no Gráfico 2. Como comentado anteriormente, a depleção é medida como produção mineral comercializada dos estados. O estado que apresenta maior nível de depleção mineral é Minas Gerais, que também teve crescimento de 64,21% no período. Em seguida se encontra o Pará, com crescimento de 72,67% no período. Em terceiro lugar, em termos de depleção mineral, aparece o estado de São Paulo, com crescimento de 20,29%. É perceptível que houve queda da depleção entre os anos de 2006 e 2007 em Minas Gerais. Além da queda da depleção em 2009 para Minas Gerais e Pará, assim como ocorreu com o PIB. Ademais, ainda houve tendência de queda entre os anos de 2011 e 2012 para ambos os estados.

Os demais estados, Ceará, Pernambuco, Espírito Santo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul tiveram níveis similares de degradação ambiental, caracterizada pela depleção mineral. As suas taxas de crescimento foram 44,40%, 70,08%, 45,42%, 2,83% e 45,37%, respectivamente. O Pará teve maior crescimento em termos de depleção mineral no período,



enquanto Santa Catarina foi o estado que deteve menor crescimento dentre os estados analisados, portanto, foi o estado em que houve menor crescimento da degradação ambiental.

Gráfico 2 – Evolução da Depleção Mineral dos Recursos Naturais para Estados Seleccionados, 2005-2012 (R\$ Bilhões)



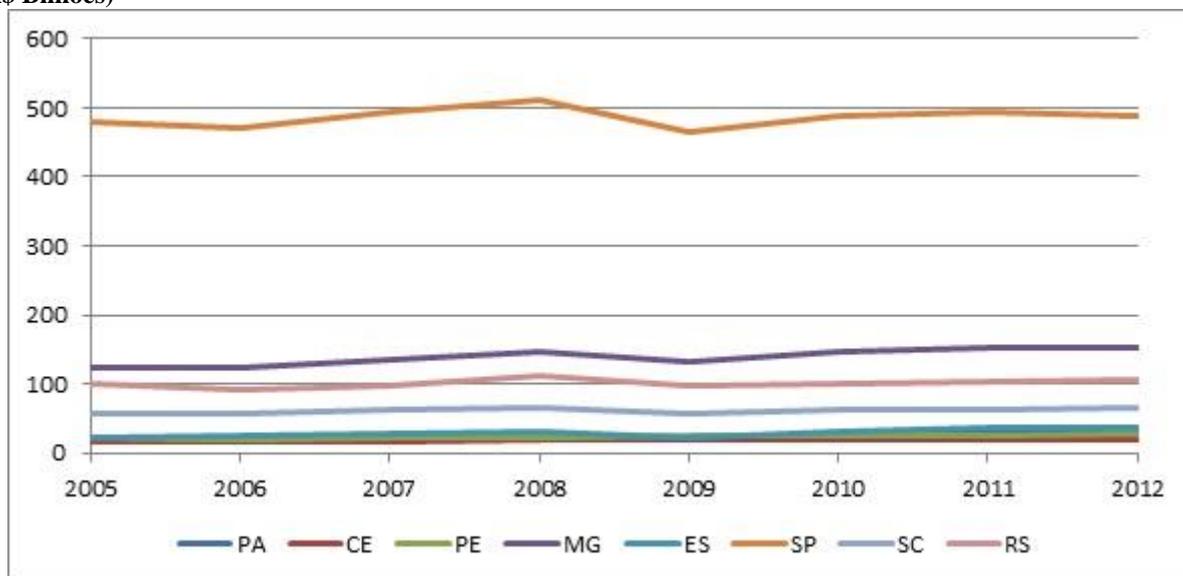
Fonte: BRASIL/DNPM (2017).

A respeito do custo de controle da degradação ambiental, considerando que os parâmetros obtidos foram estimados para os Estados Unidos, foram associados à produção industrial deflacionada dos estados para que indicassem uma medida do nível de degradação dos estados brasileiros. Os resultados são sumarizados no Gráfico 3.

Bem como ocorreu com o nível de produção, em termos de custo para controlar a degradação, o estado de São Paulo apresenta maior nível. Sendo que o seu crescimento no período foi de 1,56%. Portanto, São Paulo está próximo de apresentar queda para o custo de controle da degradação, o que é um bom sinal em termos de sustentabilidade. Em seguida, o estado que apresenta maior custo de controle é Minas Gerais, que deteve crescimento de 21,51% no período.



Gráfico 3 – Evolução do Custo de Controle da Degradação Ambiental para Estados Seleccionados, 2005-2012 (R\$ Bilhões)



Fonte: World Bank (2017) e IBGE (2017).

Em terceiro lugar, entre os estados com maior custo para controle da degradação ambiental está o Rio Grande do Sul, com crescimento de 5,75% no período. E em quarto lugar aparece o estado de Santa Catarina, com crescimento de 13,11% no período. Os estados mantiveram suas colocações em termo de custo durante o período analisado.

Em relação aos demais estados, Pará, Ceará, Pernambuco e Espírito Santo, os respectivos crescimentos foram de 41,60%, 21,97%, 29,00% e 40,86%. Sendo que em termos de níveis de custo de controle da degradação ambiental, estes estados apresentam comportamento similar.

Em relação às variáveis utilizadas para o cálculo do PIB verde, se destacaram os estados de São Paulo e Minas Gerais como os que detiveram maior nível de produção e custo de controle da degradação. Em relação à depleção mineral, os estados do Pará e Minas Gerais detiveram maiores níveis. Comparado aos demais estados, se verificou que Ceará, Pernambuco e Espírito Santo são os estados que detiveram menores níveis de produção e também de custo ambiental.

4.2 PIB e PIB VERDE nos Estados Seleccionados

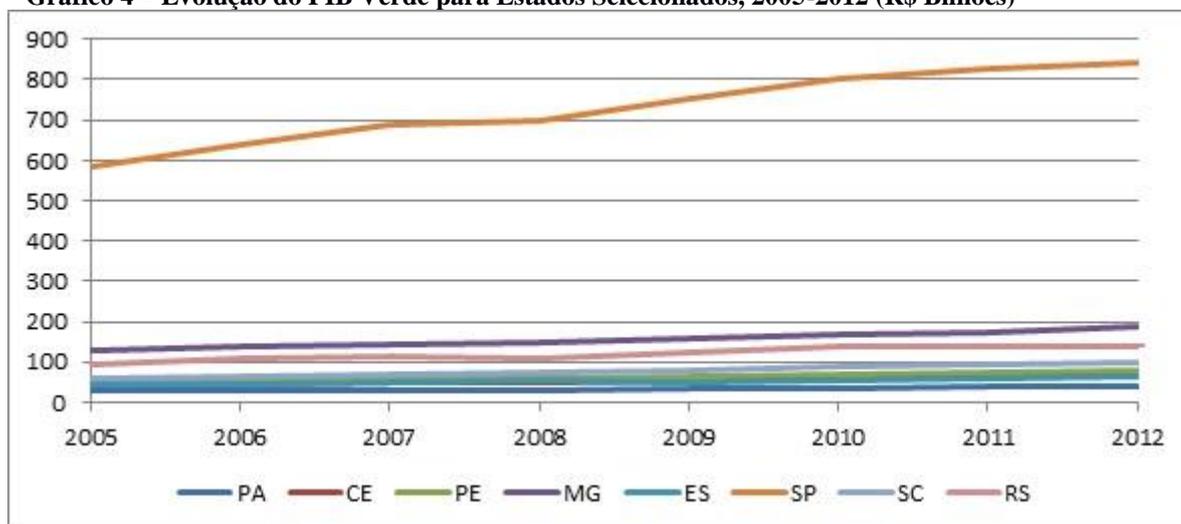
O PIB verde foi calculado para os estados do Pará, Ceará, Pernambuco, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, considerado a



disponibilidade de dados sobre a produção mineral comercializada disponibilizada pelo Ministério de Minas e Energia do Departamento Nacional de Produção Mineral. O período analisado foi de 2005 a 2012 e foi escolhido por ser a segunda fase de vigência do Protocolo de Quioto, assinado pelo Brasil. Portanto, se buscou verificar se com a implantação do acordo a economia brasileira seguiu padrão de maior sustentabilidade.

O Gráfico 4 apresenta os resultados obtidos do cálculo. Assim como ocorre com o PIB agregado, o PIB verde apresentou maiores níveis para o estado de São Paulo, sendo que este seguiu tendência de crescimento, apresentando indícios de aumento da sustentabilidade. O seu crescimento foi de 36,26% no período. Novamente, como ocorreu com o agregado, Minas Gerais se apresenta como o segundo estado com maior nível do PIB verde no período, sendo que seu crescimento foi de 38,39%. Em terceiro lugar se encontra o Rio Grande do Sul, com crescimento de 37,33%. Em quarto lugar Santa Catarina teve crescimento de 50,35%.

Gráfico 4 – Evolução do PIB Verde para Estados Seleccionados, 2005-2012 (R\$ Bilhões)



Fonte: IBGE (2017), BRASIL/DNPM (2017) e World Bank (2017).

Diferentemente do que ocorreu com o PIB agregado, o PIB verde não apresentou queda no ano de 2009. O estado que apresentou menor nível foi o Pará, com crescimento de 36,32% no período, entretanto, isto tem alta correlação com o fato de o estado apresentar desempenho do PIB agregado moderado e não indica que o estado possui menor sustentabilidade em comparação com os demais.

A Figura 1 apresenta os resultados do cálculo do PIB e do PIB verde para os estados seleccionados. É possível verificar que nenhum dos estados é totalmente sustentável, considerando que o PIB verde é menor do que o PIB original. Analisando o estado do Pará, é



verificado que ambas as medidas de produção possuem tendência de crescimento, e que no ano de 2009 a distância entre as medidas diminuiu, portanto, houve melhoria em termos de sustentabilidade. Entretanto, esta queda só ocorreu neste ano, visto que a partir de 2010 as duas medidas se afastaram novamente. Em termos de crescimento, se verifica que o PIB agregado cresceu mais, 45,18%, enquanto o PIB verde cresceu 36,32%.

Relacionado ao Ceará, assim como ocorreu com o Pará, a tendência das duas medidas é de crescimento e o PIB agregado é maior do que o PIB verde. Contudo, o crescimento do período do PIB verde foi maior, sendo 38,14%, enquanto o original cresceu 33,95%. Em Pernambuco o crescimento do PIB verde também foi maior, 46,14%, do que o PIB agregado, 41,52%. Portanto, nestes estados há tendência de aumento da sustentabilidade na produção.

Minas Gerais é o segundo maior estado em termos de produção, dentre os analisados. É perceptível a tendência de crescimento das medidas, sendo que em 2009 a medida agregada apresentou queda. Ambas as medidas possuem maior distância quando comparadas aos outros estados. Entretanto, o PIB verde cresceu mais no período, 38,39%, em comparação com a outra medida, 33,37%. O Espírito Santo também possui tendência de crescimento para ambas as medidas no período, sendo que, juntamente com o Pará, é um dos estados em que o PIB verde cresceu menos do que o PIB agregado, 37,97% e 39,04%, respectivamente. Portanto, em ambos os estados houve menor crescimento em direção à produção sustentável.

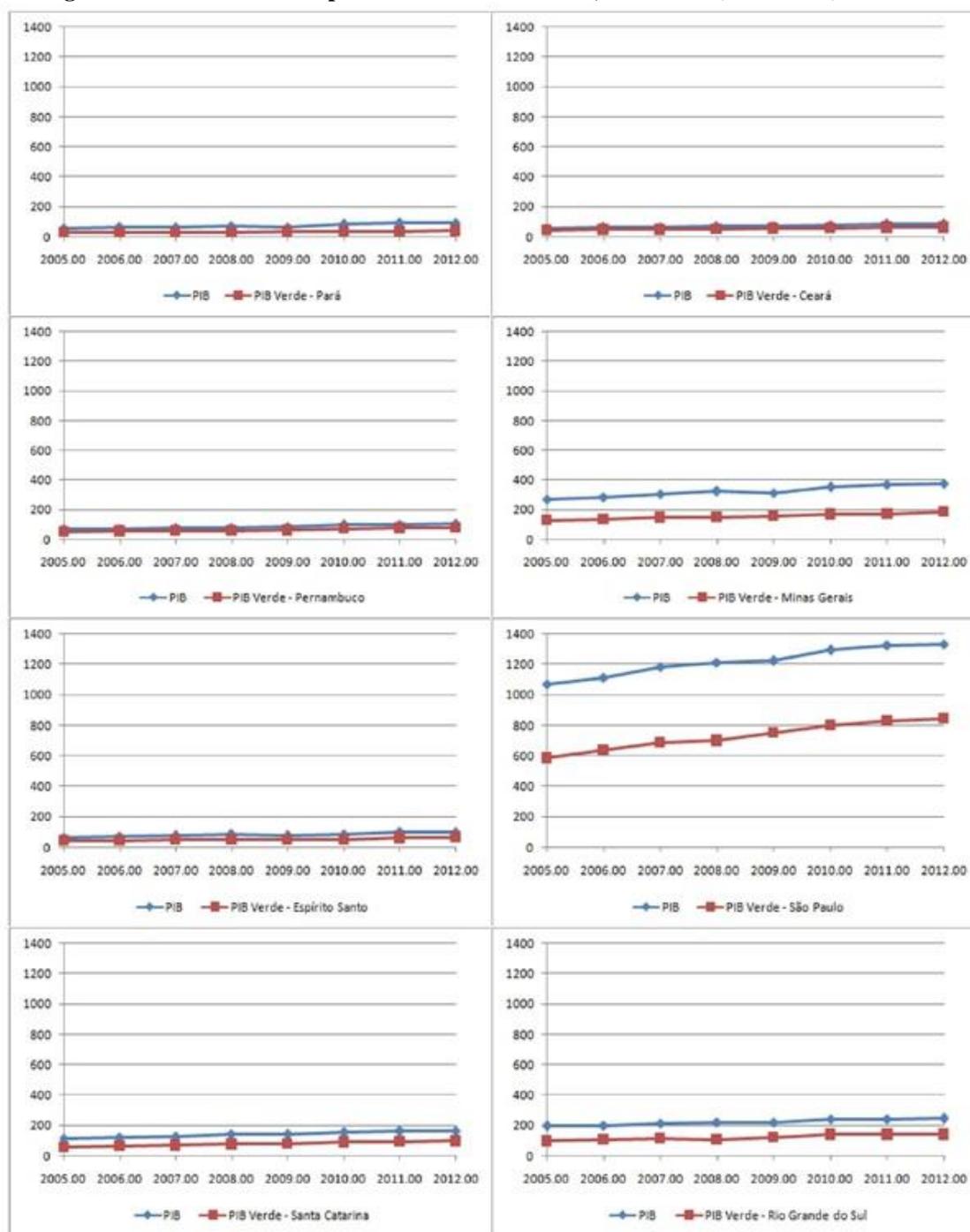
Em relação a São Paulo, o estado possui o maior PIB dentre os estados analisados, sendo que a distância entre as medidas, considerando e não considerando a degradação ambiental, são significativas. Apesar disso, ambas as medidas seguiram tendência de crescimento, e, a taxa de crescimento do PIB verde foi superior à do original, 36,26% e 22,12%, respectivamente.

A respeito dos dois estados do Sul analisados, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, assim como ocorreu com os estados analisados anteriormente, a produção não é totalmente sustentável, considerando que o PIB sem incluir a degradação ambiental é maior em ambos os estados. Apesar disso, o crescimento do PIB verde foi maior no decorrer do período em ambos os locais, 50,35% em Santa Catarina e 37,3% no Rio Grande do Sul, comparado ao PIB agregado, 33,53% em Santa Catarina e 22,63%.





Figura 1 – PIB e PIB Verde para Estados Seleccionados, 2005-2012 (R\$ Bilhões)



Fonte: IBGE (2017), BRASIL/DNPM (2017) e World Bank (2017).



Deduz-se pelos resultados que nenhum dos estados analisados é totalmente sustentável. Além disso, se verificou que no período inicial de implementação do Protocolo de Quioto, o PIB verde cresceu em todos os estados, sendo que somente no Pará e no Espírito Santo o seu crescimento foi inferior ao do PIB agregado. Assim, se verifica que os resultados em termos de uma tendência em direção à produção mais sustentável são positivos para os estados brasileiros, firmando o incentivo oferecido pelo Protocolo para que as atividades econômicas sejam mais sustentáveis.

5 Conclusão

Há divergentes abordagens estudando a sustentabilidade, sendo esta considerada um conceito transdisciplinar. Dentro do estudo econômico há principalmente divergência relacionada à sustentabilidade fraca e forte, sendo que a última considera que o capital natural não pode ser substituído por outros tipos de capital, contudo, há falta de dados e metodologia para mensurar índices de sustentabilidade forte. Assim, os indicadores de sustentabilidade fraca visam preencher esta lacuna, apesar das críticas que sofrem.

Dentre os indicadores de sustentabilidade, o PIB verde é considerado um indicador síntese, pois agregada em um único número os níveis de degradação ambiental. Sendo incluídas variáveis monetárias e ambientais, desse modo, é considerado um índice de sustentabilidade fraca. Ou seja, considera que o capital natural pode ser substituível. Contudo, dada a difícil aplicação de indicadores de sustentabilidade forte, o PIB verde é um dos indicadores ambientais mais aceitos.

Em relação às variáveis utilizadas para o cálculo do PIB verde, se destacaram os estados de São Paulo e Minas Gerais como os que detiveram maior nível de produção e custo de controle da degradação. Em relação à depleção mineral, os estados do Pará e Minas Gerais detiveram maiores níveis. Comparado aos demais estados, se verificou que Ceará, Pernambuco e Espírito Santo são os estados que detiveram menores níveis de produção e também de custo ambiental.

A respeito do PIB verde, verificou-se que nenhum dos estados analisados foi totalmente sustentável, sendo que pelo conceito utilizado, a sustentabilidade total é impossível. Além disso, se verificou que na fase de implementação do Protocolo de Quioto, o PIB verde cresceu em todos os estados, sendo que somente no Pará e no Espírito Santo o seu crescimento foi inferior ao do PIB agregado. Assim, se verifica que os resultados em termos de uma tendência em direção à produção mais sustentável são positivos para os estados brasileiros.





Referências

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Disponível em: < <http://www.dnpm.gov.br/>>. Acesso em 13 jul. 2017.

FERREIRA JR, H. B. F.; LUSTOSA, M. C. J. Pib Verde Industrial dos Estados do Nordeste como Indicador de Sustentabilidade. In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. 20., 2007. Fortaleza. **Anais Eletrônicos...** Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Fortaleza: 2007. Disponível em: <http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa2/trabalhos/pib_verde_industrial.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2017.

FRISCHTAK, Cláudio R. O Brasil e a Economia da Sustentabilidade. In: XII Fórum Nacional 2009 – Na Crise, Brasil, Desenvolvimento de uma Sociedade Ativa e Moderna (Sociedade do Diálogo, da Tolerância, da Negociação), “Programa Nacional de Direitos Humanos”. E Novos Temas. 73. 2010. **Anais Eletrônicos...** XXII Fórum Nacional: 2010. Disponível em: <<http://www.interb.com.br/sites/default/files/FRISCHTAK,%20Cl%C3%A1udio%20R.%20O%20Brasil%20e%20a%20Economia%20da%20Sustentabilidade.%20F%C3%B3rum%20Nacional,%202010.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

GONZALEZ, M. H. G.; ALBUQUERQUE, M. R. O Pib Verde Industrial do Estado do Paraná. **A Economia em Revista**, v. 21, n. 2, p. 37-48, jul/. 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados**. 2017. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em 13 jul. 2017.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n. 16, p. 22-41, 2004.

SICHE, Raul *et al.* Índices versus Indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. X, n. 2, p. 137-148, 2007.

SILVA, C. E.; HOLANDA, F. S. R. Indicadores de Sustentabilidade para avaliação de agroecossistemas extrativistas: o caso de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no Baixo São Francisco, Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 1, p. 15-36, 2010.

TAYRA, F.; RIBEIRO, H. Modelos de Indicadores de Sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. **Saúde e Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 84-95, 2006.





REVISTA ORBIS LATINA
ISSN: 2237 6976



página 116

VEIGA, José Eli da. Indicadores Socioambientais: evolução e perspectivas. **Revista de Economia Política**, v. 29, n. 4, p. 421-435, 2009.

VEIGA, José Eli da. Indicadores de Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.

WORLD BANK. **Data**. Disponível em:

<<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&Topic=14>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

YOUNG, C. E. F.; PEREIRA, A. A.; HARTJE, B. C. R. **Sistema de Contas Ambientais para o Brasil**: estimativas preliminares. Texto para Discussão IE/UFRJ n. 448. 2000.

Recebido em 08/02/2020
Aprovado em 22/06/2020



Volume 10, Número 3
Julho - Dezembro
2020



INDEXADORES E BASES BIBLIOGRÁFICAS:



Revista Orbis Latina - Disponível no website <https://revistas.unila.edu.br/index.php/orbis>