

O PIB VERDE INDUSTRIAL DO ESTADO DO PARANÁ

Marcos Henrique Godoi Gonzalez*

Marcela Ribeiro de Albuquerque**

RESUMO: Este trabalho busca oferecer uma medida do grau de sustentabilidade da atividade industrial no estado do Paraná no período de 1996 a 2005, por meio da metodologia do PIB verde. Esta metodologia deduz do PIB normalmente estimado a depleção mineral e o custo de controle da degradação ambiental, sendo o primeiro igual ao valor da produção mineral comercializada e o segundo calculado através da aplicação das *proxys* da metodologia do *International Pollution Projection System* (IPPS) do Banco Mundial, a cada um dos setores da indústria. Fora aplicada apenas ao setor secundário da economia, devido a limitações da própria metodologia. A comparação entre o PIB convencional e o PIB verde nos permite ter uma noção da sustentabilidade da economia, pois quanto maior a distância entre o PIB verde e o PIB convencional, menos sustentável é a economia. No estado do Paraná, averiguou-se que a sustentabilidade da indústria é alta, entretanto, tal resultado pode ter refletido, em parte, limitações da metodologia, que não consideram a depleção mineral feita fora do território paranaense, mas que é indispensável para parte considerável de suas indústrias, principalmente das indústrias da transformação.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; PIB Verde Industrial; Paraná

1. INTRODUÇÃO

A questão do desenvolvimento sustentável assumiu grande importância nos últimos anos, quando se tornou evidente a degradação do meio-ambiente ligada ao processo econômico. A relação entre economia e meio-ambiente foi por muito tempo negligenciada pelas correntes de pensamento dominantes nas ciências econômicas. Porém, com o aumento da poluição ocasionado pelo crescimento contínuo da indústria e com a crise do petróleo dos anos 70, tornou-se evidente que o meio-ambiente não podia ser considerado ilimitado, isto é, não era uma fonte inesgotável de recursos nem uma fossa com infinita capacidade de absorção dos dejetos do processo industrial. Como a atividade econômica consiste em se apropriar de matéria e energia de baixa entropia disponíveis na natureza para produzir objetos úteis, e como estes objetos, uma vez esgotada sua utilidade, retornam ao meio ambiente na forma de dejetos de alta entropia (sendo estes dejetos poluição, que se acumulam no meio ambiente quando superam a capacidade de absorção deste), o crescimento da economia está fundamentalmente relacionado à degradação do meio ambiente.

Para que se atinja um desenvolvimento em bases sustentáveis, é de suma importância uma correta mensuração do grau de sustentabilidade da economia. Portanto, é necessário que os indicadores utilizados como medida da riqueza da sociedade levem em consideração os impactos ambientais da atividade produtiva, pois eles são a base sobre a qual se sustenta a teoria e a prática econômica.

O Produto Interno Bruto é um dos principais indicadores utilizados para mensuração da riqueza de uma economia. O indicador mensura a produção de bens e serviços finais a preços de mercado, ou seja, leva em consideração apenas o fluxo destes bens e serviços, sem considerar a origem e o destino deste fluxo. O processo produtivo utiliza recursos não-renováveis, reduzindo o estoque disponível destes recursos, e também gera necessariamente subprodutos cuja deposição no meio-ambiente é poluição, que se acumula no ambiente quando acima de sua capacidade de absorção. Os custos relacionados à redução dos estoques de recursos não-renováveis e da poluição emitida não são contabilizados pelos agentes na determinação dos preços, exceto quando estes são forçados a isso por fatores institucionais, e mesmo assim, nunca são completamente internalizados. Como o PIB é medido em termos de preços de mercado, acaba não incluindo o impacto da produção sobre o meio-ambiente, impacto este que tem como resultado perdas para a geração de riqueza no futuro (ALTVATER, 1995).

* Doutorando/ UNICAMP

** Marcela Ribeiro de Albuquerque/UFSC

A partir da década de 90, se intensificaram os esforços em direção à construção de indicadores que refletissem o grau de sustentabilidade da economia. Os indicadores construídos em decorrência desses esforços podem ser divididos, segundo Tayra e Ribeiro (2006), em sistemas de indicadores, que tem como objetivo a construção de conjuntos de indicadores que mostrem tendências, tensões e causas subjacentes aos problemas da sustentabilidade, e os indicadores síntese, que tentam condensar em único número a situação ambiental.

No presente trabalho, trataremos de um indicador síntese, o PIB Verde, aplicado ao Estado do Paraná no período de 1997 a 2006. Este indicador foi concebido para agregar a situação ambiental em contas satélites ao PIB convencional, estimado com base no *System of National Accounting* da ONU. Desta forma, o PIB verde é um dos indicadores de sustentabilidade mais próximos de ser efetivamente utilizados pelos governos, sendo inclusive utilizado pelo governo chinês já em 2006 (WU & WU, 2010).

Este artigo se divide em cinco seções considerando esta introdução. Na segunda será feita uma breve descrição do conceito de desenvolvimento sustentável e de outros conceitos necessários para a compreensão deste; na seção três apresenta-se a metodologia do PIB e do PIB verde; na quarta seção evidenciam-se os resultados da aplicação desta metodologia à indústria paranaense, e por fim, na seção cinco têm-se as considerações finais.

2. CONCEPÇÕES SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de desenvolvimento sustentável surge na década de 70 em decorrência do aumento das preocupações com o meio-ambiente, surgidos em função de pelo menos três fatores principais: o aumento da poluição nos países desenvolvidos, devido ao seu alto grau de industrialização; a crise do petróleo, que revelou o impacto que a escassez de um importante recurso natural não-renovável pode trazer; e o relatório *Limites do Crescimento*, que teve grande repercussão na época, prevendo o colapso de nosso sistema produtivo antes de 2100 se as tendências correntes não se modificassem (MUELLER, 1998, p. 67-8).

Este conceito, surgido inicialmente sob o nome de ecodesenvolvimento (ROMEIRO, 2003, p. 5), é definido pela Comissão Mundial sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento (CMMD) da ONU como:

“[...] um processo de mudança em que a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico; e as mudanças institucionais estão todas em harmonia e aumentam tanto o atual quanto o futuro potencial de satisfazer as necessidades e aspirações humanas [...]” (CMMD, 1988. item 2.1.15)

De forma mais simples, pode-se dizer que o desenvolvimento sustentável é aquele que possibilita a permanência da estrutura de funcionamento do processo produtivo (MERICO, 2002, p. 99).

No decorrer dos estudos sobre o desenvolvimento sustentável, chegou-se a duas interpretações diferentes do conceito, que ficaram conhecidas por sustentabilidade fraca e sustentabilidade forte, mas para compreender esta divisão é necessário ter em mente o conceito de capital natural. O capital natural pode ser definido como:

“[...] todos os conhecidos recursos usados pela humanidade: a água, os minérios, o petróleo, as árvores, os peixes, o solo, o ar etc. Mas também abrange sistemas vivos, os quais incluem os pastos, as savanas, os mangues, os estuários, os oceanos, os recifes de coral, as áreas ribeirinhas, as tundras e as florestas tropicais [...]” (HAWKEN *et. al.*, 2000, p. 2).

Ou seja, capital natural é aquilo que, mediante o processo produtivo, será transformado em bens de consumo e capital, mas não apenas isso: também são os recursos naturais que não tem nenhum valor para o mercado, mas que nos fornecem serviços fundamentais para a manutenção da vida (MERICO, 2002, p. 35)

Segundo Romeiro (2003, p. 7-8), sob o conceito de sustentabilidade fraca, uma economia é considerada sustentável se a poupança total iguala ou supera a depreciação combinada dos ativos produzidos pelo homem e dos

não produzidos (isto é, capital natural). Dessa forma, o investimento compensa as gerações futuras pela redução do capital natural que ocorre hoje, pois, segundo essa interpretação, existe perfeita substituíbilidade entre capital (produzido pelo homem), trabalho e recursos naturais. A visão da sustentabilidade forte nega a substituíbilidade perfeita entre capital produzido pelo homem e capital natural. Segundo essa interpretação, é necessário adequar os níveis de consumo per capita de acordo com o estoque de capital natural (ROMEIRO, 2003, p. 11-12).

3. PRODUTO INTERNO BRUTO E PRODUTO INTERNO BRUTO VERDE: DEFINIÇÃO E METODOLOGIA

O PIB brasileiro é mensurado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio do Sistema de Contas Nacionais (SCN). Sua versão mais atual é a de 1997, tendo como base o *System of National Accounts 1993* (SNA93), manual publicado pela ONU em 1993 visando atualizar a metodologia anterior frente às mudanças ocorridas na economia global (IBGE, 2008, p. 11-12).

Com o objetivo de tornar o sistema ainda mais acurado, a ONU publicou em 2003 o documento *Handbook of National Accounting – Integrated Economic and Environmental Accounting – Final Draft Circulated for Information prior to Official Editing*. Este documento mostra a grande discussão, ainda interminada, de como ajustar as contas nacionais de forma a mensurar o grau de sustentabilidade da economia. Após extensa exposição dos fundamentos da nova metodologia, o documento traz, em seu décimo primeiro capítulo, uma proposta de utilização do *System of Environmental and Economic Accounting* (SEEA) de 1993, atualizado a partir dos tópicos anteriormente discutidos no documento. O PIB verde, fruto desta proposta, busca agregar ao PIB convencional, através de contas satélites, estimativas da depleção de recursos minerais e o custo associado a degradação do meio-ambiente. Assim, a relação entre PIB verde e o PIB se dá da seguinte forma:

$$\text{PIB Verde} = \text{PIB} - (\text{Depleção dos recursos minerais} + \text{Custo de controle da degradação ambiental})$$

O PIB Verde é um indicador comensuralista monetário, isto é, tenta sintetizar num único índice as variáveis ambientais e econômicas por meio da valoração dos danos ambientais e da mudança nos estoques de capital natural (TAYRA & RIBEIRO, 2006, p. 90). Ele tem por objetivo:

“[...] i) identificar as transações econômicas relacionadas com recursos naturais que já estão presentes na estrutura convencional das contas nacionais, em particular as despesas defensivas; ii) relacionar as variáveis ambientais, expressas em unidades físicas, com as variáveis econômicas, expressas em valores monetários; iii) apresentar indicadores de produto, renda e riqueza que contabilizem as perdas resultantes da degradação ou exaustão dos recursos naturais, a partir da valoração monetária desses recursos [...]” (YOUNG, 2003, p. 113).

É considerado um indicador de sustentabilidade fraca, por colocar no mesmo patamar capital natural e capital produzido pelo homem, indicando que estes seriam substituíveis entre si (RENNINGS & WINNERING, 1997, p. 26), mas que pode ser usado como indicador de sustentabilidade forte caso junto a ele sejam apresentados (em termos físicos) os elementos críticos do capital natural (*idem*, p. 27).

3.1 METODOLOGIA DO PRODUTO INTERNO BRUTO E DO PRODUTO INTERNO BRUTO VERDE

A metodologia do sistema de contas nacionais não inclui variações no capital natural nem os custos associados à poluição, não trazendo em nenhum momento a dimensão ambiental ao indicador. Para Young (2003, p. 103-4), o cálculo do PIB só considera os ganhos obtidos na exploração do capital natural, sem levar em conta que o consumo

deste em taxas superiores a de sua reposição pode levar a exaustão no longo prazo, prejudicando a capacidade da economia de manter o mesmo ritmo de atividades baseadas na utilização dos recursos naturais.

Já existe uma estimativa do PIB Verde para o Brasil, feita por Young *et. al.* (2000), para todos os setores da economia. Como indicado na seção anterior, o PIB Verde difere do PIB convencional por meio de duas variáveis não contemplados no último: a depleção mineral e o custo de degradação ambiental. O valor da depleção mineral é de fácil determinação, bastando consultar anuários de produção mineral. Não se pode dizer o mesmo do cálculo do custo de degradação ambiental. No trabalho de Young *et. al.* faz-se as seguintes ressalvas:

“[...] i) No caso do setor mineral, considera-se apenas os custos da escassez crescente, não sendo considerados os custos da degradação e perda de habitats associados a extração mineral, que causam sérios problemas ambientais; ii) Apenas alguns poluentes foram considerados no cálculo dos custos da degradação causada pela atividade industrial: além disso, as estimativas de emissão foram construídas a partir de coeficientes técnicos estimados para outro país (EUA) e associado as variáveis de produção, e não a partir de pesquisas de campo que tenham efetivamente medido essa emissão [...]” (YOUNG *et. al.*, 2000, p. 33).

O custo da degradação ambiental associado à poluição é, portanto, calculado com base apenas no setor industrial, devido a indisponibilidade de informações observadas diretamente nos estabelecimentos industriais (YOUNG *et. al.*, 2000, p. 25). O presente trabalho se utilizará da mesma metodologia, tendo um âmbito menor, estimando o PIB Verde do Paraná apenas para o setor industrial. A opção pelo setor industrial se dá pela dificuldade associada ao cálculo do dano ambiental nos setores primário e terciário da economia. Os cálculos da degradação do meio-ambiente se basearão apenas na atividade industrial, e os da depleção mineral serão os totais globais, visto que a extração mineral é atividade do setor industrial.

Assim, a equação para o PIB verde industrial fica desta forma:

$$PIB\ Verde\ industrial = PIB\ industrial - (Depleção\ dos\ recursos\ minerais + Custos\ de\ controle\ da\ degradação\ ambiental\ da\ atividade\ industrial)$$

Sendo o PIB industrial igual ao Valor Bruto da Transformação Industrial (VBTI) medido pelo IBGE, a depleção dos recursos minerais igual ao valor da produção mineral comercializada medido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e o custo de degradação ambiental da atividade industrial calculado por meio da aplicação de coeficientes fornecidos pelo *Industrial Pollution Projection System (IPPS)* do Banco Mundial.

Neste estudo, trabalha-se com o PIB real e o PIB verde real, deflacionados com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), fornecido pelo IBGE, colocando os valores em reais de 2009. O PIB Verde industrial paranaense será estimado para os anos de 1996 a 2005, buscando averiguar se a atividade industrial do estado tende para uma maior ou menor sustentabilidade no decorrer deste período, o que será feito através da distância, amplitude entre o PIB convencional e o PIB verde.

3.2 COMPONENTES DO PIB VERDE

O valor bruto da transformação industrial é medido pelo IBGE e fornecido pelo mesmo através da publicação da Pesquisa Industrial Anual (PIA). Esta pesquisa traz os dados da indústria desagregados por setores conforme classificados na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Estes dados setoriais foram utilizados para o cálculo do custo de degradação ambiental. Os dados deste trabalho se referem ao estado do Paraná no período de 1996 a 2005.

O valor da produção mineral comercializada é fornecido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)³ por meio de seu Anuário Estatístico de Produção Mineral. Os dados incluem todos os minerais extraídos em cada unidade da federação.

³ Os dados do Anuário Estatístico de Produção Mineral são publicados anualmente, cada volume se referindo ao ano anterior ao da publicação.

Os custos de degradação ambiental foram calculados com base na metodologia IPPS citada anteriormente. Segundo Young (2003, p. 120), esta metodologia associa a emissão de poluentes ao valor da produção de cada atividade. Os parâmetros foram originalmente estimados pelo Banco Mundial para os Estados Unidos, mas o autor os combinou aos dados do IBGE sobre a produção industrial do Brasil. A metodologia fornece coeficientes de custo de controle para carga orgânica, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, compostos orgânicos voláteis e material particulado para emissões aéreas. Os coeficientes aplicados a PIA são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos Coeficientes Aplicados a Produção Industrial Anual

Setores Industriais	Custo de Degradação/Valor Adicionado
Fabricação de minerais não-metálicos	0,69%
Siderurgia	2,79%
Metalurgia dos não-ferrosos	1,20%
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	0,08%
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	0,07%
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	0,08%
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	0,02%
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0,19%
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	0,09%
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	0,11%
Indústria de papel e gráfica	0,22%
Indústria da borracha	0,30%
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	0,41%
Refino de petróleo e indústria petroquímica	0,37%
Fabricação de produtos químicos diversos	0,68%
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	0,35%
Indústria de transformação de material plástico	0,02%
Indústria Têxtil	0,84%
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	0,01%
Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles	0,06%
Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo	0,23%
Abate e preparação de carnes	1,12%
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	0,13%
Indústria do açúcar	0,58%
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	0,69%
Outras indústrias alimentares e de bebidas	0,25%

Fonte: Young, 2003 p. 22-3

4. O PIB VERDE INDUSTRIAL DO PARANÁ

Uma vez situados no âmbito da contabilidade ambiental, apresenta-se nesta seção o cálculo do PIB Verde Industrial do Paraná para os anos de 1996 a 2005. Em seguida, será feita uma análise da evolução deste indicador em comparação com o PIB Industrial comum do estado. Essa comparação tem dois resultados possíveis: que ambos sejam iguais, o que indicaria uma indústria plenamente sustentável (sem depleção de recursos minerais nem impacto ao meio-ambiente); ou que o PIB Verde Industrial seja menor que o PIB Industrial, indicando que em algum grau a atividade econômica não é sustentável, pois se baseia na extração de recursos minerais não renováveis e gera poluição, reduzindo portanto o estoque de capital natural disponível para a produção futura.

4.1 A EVOLUÇÃO NO PERÍODO DE 1996 A 2005

O PIB Verde Industrial do Paraná foi calculado segundo a metodologia apresentada na seção anterior. Assim, substituindo-se os termos da equação por seus respectivos valores, tem-se:

$$\text{PIB Verde Industrial Nominal do Paraná em 2005} = \text{R\$ } 32.440.595.000 - (386.623.879 + 104.962.820,90) \\ = \text{R\$ } 31.949.008.300,11$$

Este resultado foi deflacionado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) para reais de 2009. Assim,

$$\text{R\$ } 31.949.008.300,11 / 0,8343 = \text{R\$ } 38.292.821.486,86$$

Dessa forma, o PIB Verde Industrial real (em reais de 2009) do Paraná em 2005 foi de R\$ 38.292.821.486,86. Comparado com o PIB Industrial real do Paraná, também deflacionado da mesma forma:

$$\text{R\$ } 32.440.595.000 / 0,8343 = \text{R\$ } 38.882.017.920,37$$

Nota-se que o Paraná está no segundo caso aventado no início da seção: seu PIB Verde Industrial é inferior ao seu PIB Industrial (em termos reais), o que indica que sua produção industrial não é totalmente sustentável.

No Quadro 2, mostra-se os resultados deste mesmo cálculo para o Paraná, em todo o período considerado (1996-2005).

Quadro 2 - PIB Verde Industrial x PIB Industrial

Ano	PIB Verde Industrial (R\$ de 2009)	PIB Industrial (R\$ de 2009)
1996	18.338.315.003,69	18.996.509.335,43
1997	19.439.470.881,80	20.187.274.945,61
1998	18.351.513.087,31	19.015.572.923,63
1999	22.561.490.934,10	23.205.876.063,08
2000	26.620.339.886,55	27.556.606.994,22
2001	28.500.914.503,96	29.143.663.629,66
2002	30.246.108.507,57	30.864.740.699,87
2003	36.291.757.442,48	36.906.502.105,24
2004	38.378.227.202,66	39.059.890.612,11
2005	38.292.821.486,86	38.882.017.920,37

Fonte: Elaboração própria dos autores

O PIB Industrial do Paraná diverge pouco do seu PIB Verde industrial, devido ao fato de a indústria paranaense não se concentrar no setor de extração de minérios, pois a depleção destes tem um grande peso na composição do PIB Verde, em relação ao dano ambiental relacionado às outras atividades industriais. Para efeito de análise, o Quadro 3 é mais significativo, contém as taxas anuais de crescimento do PIB Verde Industrial e do PIB Industrial no mesmo período:

Quadro 3 - Variação do PIB Verde Industrial e do PIB Industrial

Ano	Crescimento do PIB Verde Industrial (%)	Crescimento do PIB Industrial (%)
1997	6,00	6,27
1998	-5,60	-5,80
1999	22,94	22,04
2000	17,99	18,75
2001	7,06	5,76
2002	6,12	5,91
2003	19,99	19,58
2004	5,75	5,84
2005	-0,22	-0,46

Fonte: Elaboração própria dos autores

Neste quadro, averigua-se que, apesar do crescimento de ambos ser muito próximo, o PIB Industrial geralmente cresce a um ritmo maior do que o PIB verde. O Quadro 4 indica os motivos:

Quadro 4 - Variação Real do Capital Natural

Ano	Crescimento real da Depleção Mineral (%)	Crescimento real do custo de degradação ambiental (%)
1997	14,90	-0,62
1998	-11,97	-2,29
1999	-5,19	20,22
2000	47,97	23,35
2001	-36,06	15,10
2002	-4,83	2,15
2003	-4,73	20,29
2004	12,31	5,15
2005	-16,28	-1,84

Fonte: Elaboração própria dos autores

É possível observar, relacionando o crescimento do PIB industrial paranaense ao crescimento do custo de degradação ambiental, que, a exceção do ano de 1998 e do biênio 2000-2001, o último cresce a uma taxa menor do

que o primeiro, indicando que as atividades menos poluidoras estão aumentando sua participação no PIB industrial do estado.

Em 1998, ano de retração da produção industrial, o setor de abate e preparação de carnes cresce 30,11%, a siderurgia 27,65%, a metalurgia de não-ferrosos 25,15% e a fabricação de minerais não metálicos 15,69%, setores mais poluentes do que a média. Em 2000, a diferença se explica pelo maior crescimento real (em relação aos outros setores) do setor de abate e preparação de carnes (50,78%), da fabricação de químicos diversos (107,54%), e, em menor grau, do refino de petróleo e indústria petroquímica (56,06%), da fabricação de minerais não metálicos (31,34%) e da indústria têxtil (22,79%). Em 2001, o custo de degradação ambiental aumenta ao triplo da taxa de crescimento do PIB industrial, devido ao crescimento dos setores de fabricação de óleos vegetais e gorduras para alimentação (239,47%), siderurgia (124,22%), metalurgia de não-ferrosos (57,95%), fabricação de químicos diversos (37,91%) fabricação de minerais não metálicos (35,87%) e da indústria têxtil (11,59%).

Outro ano que se destaca é 2003, ano em que o crescimento do custo de degradação ambiental é levemente superior ao do valor adicionado da indústria, o que pode ser explicado pelo forte crescimento do setor de siderurgia, da ordem de 1409,56%, sendo este, porém, contrabalanceado pelo crescimento de setores menos poluidores e pela retração de setores poluidores como fabricação de químicos diversos (-26,47%) da fabricação de óleos vegetais e gorduras para alimentação (-16,89%) e do abate e preparação de carnes (-15,28%). O crescimento da indústria siderúrgica também teve menor impacto, apesar de esta ser o ramo mais poluidor da indústria segundo a metodologia IPPS, pelo fato de no ano anterior (2002) ela ter tido uma queda de 71,03%, o que também contribuiu para o baixo crescimento do custo de degradação ambiental em 2002 e que torna o crescimento da siderurgia de 2003 em relação ao nível de 2001 apenas da ordem de 186,36%.

No período considerado, os setores siderúrgico e de metalurgia de não ferrosos tiveram grande crescimento: 1268,58% e 990,56% respectivamente de 1996 a 2005, setores estes que estão entre os mais poluidores. Porém, a baixa participação dos dois setores na indústria paranaense, que somados perfaziam 0,13% do PIB industrial do Paraná em 1996, fazem com que esse crescimento tenha pouco impacto sobre o PIB verde industrial do estado. Contudo, essa participação também tem crescido, atingindo 0,81% em 2005, ou seja, mais de 6 vezes o nível de 1996. Isto representa um risco para a sustentabilidade da atividade industrial paranaense, ainda mais considerando que a demanda pela produção desses setores deve aumentar no próximos anos puxada pelo crescimento chinês.

O crescimento do setor de refino de petróleo e petroquímicos também apresenta o mesmo risco, pois cresceu entre 1996 e 2005 1113,22%, e este é um setor que já em 1996 representava 1,41% do valor bruto de transformação industrial e que em 2005 respondia por 15,79% deste. Considerando que este setor não está entre os mais poluidores dentro da metodologia IPPS, e que apenas o processamento do petróleo é feito aqui, e não sua extração, ele não tem um impacto tão grande sobre o PIB verde industrial do estado. Mas com a tendência do câmbio a apreciação no futuro próximo e a volta do crescimento da demanda externa por commodities, principalmente energia, podemos ver este setor crescer tanto que acabe por tomar o lugar de atividades industriais mais sustentáveis.

A depleção mineral, no caso do Paraná, é um problema menor, quando comparado, por exemplo, com a situação do Nordeste (FERREIRA JR., 1997) ou do Rio de Janeiro. No período analisado, a depleção em relação ao PIB industrial encontra um pico de 3,41% do total em 1997 e depois segue uma tendência de baixa, chegando a 1,19% em 2005. Isto se deve ao fato de o Paraná não possuir recursos minerais estratégicos: sua produção extrativista se concentra em areia (23,43% do total da depleção em 2005), rochas britadas e cascalho (16,79%), calcário (13,25%) e água mineral (9,54%), recursos relativamente abundantes no resto do planeta. Em decorrência da pouca importância do setor extrativista na economia paranaense, não ocorre no estado no período analisado o chamado “paradoxo do crescimento”, que seria a situação em que o PIB convencional cresce enquanto o PIB verde se contrai.

O Paraná, portanto, é um estado que, de acordo com a metodologia do PIB Verde, possui um alto grau de sustentabilidade, por não se basear na extração de seus próprios minérios, e sim na transformação dos minérios vindos

de outras regiões do país, como é possível notar pela evolução dos segmentos de refino de petróleo e siderurgia. A estrutura industrial do estado também vem evoluindo em direção a uma indústria com maior ênfase em bens com maior conteúdo tecnológico, que geram menos poluição, o que contribui para um maior grau de sustentabilidade da atividade industrial no futuro. Contudo, ressalva-se que o PIB verde analisa apenas duas variáveis de um problema que possui diversas faces, sendo então de utilidade reduzida quando usado isoladamente, devendo ser combinado com outros indicadores para uma visão mais abrangente da sustentabilidade da economia.

4.2 LIMITAÇÕES DO INDICADOR PIB VERDE

Apesar de suas qualidades, o PIB verde possui suas limitações como indicador de sustentabilidade. Ele reflete o conceito de sustentabilidade fraca, pois trata de forma igual a variação de estoque do capital produzido pelo homem e do capital natural, sendo necessário, para que se adeque ao conceito de sustentabilidade forte, o seu uso em conjunto com outros indicadores não-monetários. O fato deste indicador ser um indicador monetário também suscita críticas, pois há grandes dificuldades associadas a valoração dos serviços ambientais, não havendo consenso quanto as metodologias a serem utilizadas para tal. Assim, pode-se argumentar que a valoração da depleção mineral e do custo de degradação ambiental não reflete a realidade.

Outras críticas que podem ser feitas ao PIB verde se referem ao número pequeno de variáveis que o indicador utiliza para refletir a sustentabilidade (apenas duas) e ao fato de que, pela depleção mineral e o custo de degradação estarem fortemente associados à atividade industrial, uma economia com baixo grau de industrialização poderia parecer falsamente mais sustentável do que uma economia semelhante, porém com alto grau de industrialização. Por último, cabe ressaltar que a sustentabilidade da atividade econômica pode ser superestimada quando a região analisada, pela inexistência de recursos minerais abundantes, baseia sua atividade industrial no processamento de recursos dessa espécie provenientes de outras regiões: a depleção mineral nesse caso seria muito baixa, elevando o PIB verde, mas cabe lembrar que o esgotamento das fontes de recursos para estas indústrias transformadoras, mesmo se dando em outra região, também os afeta, através da escassez de matérias-primas de difícil substituição.

A última crítica apresentada se aproxima muito do caso do Paraná, nos anos de 1996 a 2005: a região possui uma indústria extrativa muito pequena, concentrada em minérios de pouco valor agregado, mas com crescentes indústrias de transformação desses minérios, haja vista o crescimento das indústrias siderúrgica, metalúrgica e de refino de petróleo no período analisado. Combinada a noção de sustentabilidade forte, que postula a não-substituibilidade de certos recursos, esta se torna uma grave falha na mensuração do grau de sustentabilidade da economia paranaense por meio do PIB verde, pois se as matérias-primas utilizadas por essas indústrias se tornarem mais escassas, a atividade dessas indústrias ficaria prejudicada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto da atividade econômica no meio-ambiente não pode mais ser negligenciado. É consenso, mesmo entre os economistas ortodoxos, o fato de não podermos mais agir, como agiram as gerações precedentes, como se a natureza fosse uma cornucópia inesgotável, sob o risco de nos encontrarmos numa situação muito pior no futuro. Dentro dessa perspectiva, é fundamental atingirmos o desenvolvimento sustentável, e para atingir este objetivo, um dos diversos requisitos é a necessidade de uma forma eficiente de mensuração do grau de sustentabilidade da economia.

Entre os três setores básicos da economia, aquele que gera maior dano ao meio-ambiente, dadas as características de seu processo produtivo, é o setor industrial. Uma economia que busca a sustentabilidade precisa se preocupar com todos os setores de sua economia, mas a indústria deve ser uma prioridade.

No âmbito da preocupação com o desenvolvimento sustentável, buscou-se trazer o Paraná para essa discussão, com uma tentativa de mensuração do grau de sustentabilidade de sua indústria por meio da metodologia do PIB verde.

A escolha do PIB verde como indicador da sustentabilidade da economia paranaense foi feita tendo em vista o fato de que este é indicador mais próximo de ser operacionalizado pelos governos, em qualquer nível, por sua conformidade com o sistema de contas nacionais vigente. De fato, o trabalho dos órgãos que dão as bases para a estruturação dos sistemas de contas nacionais é que deu origem ao PIB verde, agregando na forma de contas satélites as variáveis ambientais anteriormente excluídas da análise, nominalmente a depleção de recursos minerais e o custo de degradação ambiental, ambos refletindo a redução de capital natural disponível. A depleção mineral é de fácil mensuração, bastando computar o valor do minério extraído na região num determinado período de tempo. Já o custo de degradação ambiental encontra maiores dificuldades: não há como saber exatamente, por isto, utilizou-se uma metodologia introduzida pelo Banco Mundial, o *IPPS*, que fornece *proxys* do dano ambiental associado aos diversos setores da indústria.

Em decorrência dessas dificuldades metodológicas, optou-se por mensurar o PIB verde apenas para o setor industrial do estado, uma vez que não teria os meios de mensurar o dano ambiental associado às atividades dos setores primário e terciário da economia. Uma vez que a depleção mineral se encontra dentro do setor secundário, o PIB verde industrial reflete adequadamente as duas variáveis.

Apesar de suas limitações, a mensuração do PIB verde representa um avanço em direção a um desenvolvimento sustentável, por ser um indicador de fácil utilização dentro dos sistemas de contabilidade nacional usuais. Isto não significa, porém, que os esforços para a construção de um indicador adequado da sustentabilidade parem por aí, haja vista as muitas críticas que podem ser feitas a este indicador. O trabalho dos economistas ambientais precisa ir à direção de indicadores mais amplos, que incluam mais variáveis relevantes a sustentabilidade econômica e ambiental, e a melhores metodologias de mensuração e valoração destas variáveis.

Procurou-se neste trabalho agregar conhecimento acerca da sustentabilidade da atividade industrial paranaense, apesar das falhas acima externalizadas do indicador utilizado. O grau de sustentabilidade da economia do estado mensurado neste trabalho aponta para algumas tendências interessantes, como a tendência de evolução da estrutura industrial para uma mais concentrada em bens de maior tecnologia incorporada e menos poluente, assim como a tendência da economia paranaense a “exportar” sua depleção, sendo uma parte considerável de sua indústria dedicada a exploração de recursos minerais vindos de outras regiões. Todavia, reconhece-se que ainda há muito a ser feito para que seja possível aproximar-se de uma estimativa mais correta do grau de sustentabilidade da indústria do Paraná, a exemplo, a construção e aplicação de indicadores que agreguem mais variáveis a análise.

ABSTRACT: This work offers a measure of the industrial activity's sustainability in the state of Paraná from 1996 to 2005, through the green GDP methodology. This methodology subtract from the regular GDP the mineral depletion and the cost of the environmental degradation, the first one being equal to the value of the commercialized mineral production and the second calculated through the application of the International Pollution Projection System's proxys, provided by the World Bank. It was applied only to the industrial sector, because of the methodology's limitations. Comparing the conventional GDP with the green GDP, we may have a notion of the economy's sustainability: the greater the distance between the GDPs, the economy will be less sustainable. In the state of Paraná, we found out that the industry is highly sustainable, however, this result may have reflected, in part, limitations of the methodology, we do not consider mineral depletion made out of Paraná state, which is indispensable for a considerable part of Paraná's industries, especially industries of transformation.

Key words: Sustainable Development; Green GDP Industrial; Paraná.

REFERÊNCIAS

ALTVATER, Elmar. **O Preço da Riqueza**. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 1997.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 1998.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 1999.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2000.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2001.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2002.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2003.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2004.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2005.

_____. **Anuário Estatístico Mineral do Brasil**. Brasília: 2006.

CMMD; **Our Common Future**. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>> Acessado em 25/10/2010

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, L. Hunter; **Capitalismo Natural**. São Paulo: Editora Cultrix, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial**. Vol. 15, n. 1, Rio de Janeiro: 1996.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 16, n. 1, Rio de Janeiro: 1997.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 17, n. 1, Rio de Janeiro: 1998.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 18, n. 1, Rio de Janeiro: 1999.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 19, n. 1, Rio de Janeiro: 2000.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 20, n. 1, Rio de Janeiro: 2001.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 21, n. 1, Rio de Janeiro: 2002.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 22, n. 1, Rio de Janeiro: 2003.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 23, n. 1, Rio de Janeiro: 2004.

_____. **Pesquisa Industrial**. Vol. 24, n. 1, Rio de Janeiro: 2005.

_____. **Sistema de Contas Nacionais Brasil**. Série de relatórios metodológicos n. 24, Rio de Janeiro, 2008.

MERICO, Luiz Fernando Krieger; **Introdução à Economia Ecológica**. Blumenau: Edifurb, 2002.

MUELLER, Charles C.; **Avaliação de Duas Correntes da Economia Ambiental: A Escola Neoclássica e a Economia da Sobrevivência** in Revista de Economia Política vol. 18 n. 2 p. 66-89, abril-junho/1998.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro; **Economia ou Economia Política da Sustentabilidade** in Economia do Meio-Ambiente: Teoria e Prática, São Paulo: Elsevier, 2003.

TAYRA, Flavio; RIBEIRO, Helena; **Modelos de Indicadores de Sustentabilidade: Síntese e Avaliação Crítica das Principais Experiências** in Saúde e Sociedade, vol. 15, n. 1, p. 84-95, 2006.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; PEREIRA, André Andrade; HARTJE, Barbára Cristina Rodrigues; **Sistema de Contas Ambientais para o Brasil: Estimativas Preliminares**. Texto para discussão IE/UFRJ n. 448, Setembro de 2000

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; **Contabilidade Ambiental Nacional: Fundamentos Teóricos e Aplicação Empírica no Brasil** in Economia do Meio-Ambiente: Teoria e Prática, São Paulo: Elsevier, 2003.

WU, Jianguo; WU, Tong; **Green GDP** in Berkshire Encyclopedia of Sustainability, vol. 2, The Business of Sustainability, p. 248-50, Berkshire Publising, 2010.