

PIB VERDE INDUSTRIAL DOS ESTADOS DO NORDESTE COMO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE

Humberto Barbosa Ferreira Júnior¹

Maria Cecília Junqueira Lustosa²

RESUMO

Este artigo procura demonstrar o PIB Verde Industrial enquanto medida de sustentabilidade do produto industrial dos nove Estados da região Nordeste do Brasil no período de 1996 a 2003. Partindo da equação fundamental do PIB Verde, é demonstrado como a metodologia é adequada para gerar o PIB Verde Industrial bem como sua função de uma possível medida de sustentabilidade do produto industrial. Dada a identidade do PIB Verde Industrial (*PIB Verde Industrial* = *PIB Industrial* – [*Depleção dos Recursos Minerais* + *Custos de Degradação Ambiental Setorial*]) é concluído que quanto maior a depleção dos recursos minerais e quanto maior os custos de degradação ambiental setorial maior é a redução no produto industrial e consequentemente no valor do PIB Verde. O *gap* entre o PIB Verde e o Produto Industrial pode ser lido como uma medida de sustentabilidade: se o PIB Verde = PIB Industrial, não há perda de sustentabilidade e se o PIB Verde < PIB Industrial, implica que a atividade industrial está perdendo sustentabilidade, reduzindo possibilidades futuras de crescimento. Ao mesmo tempo, é demonstrado que economias largamente baseadas na depleção dos recursos minerais e incorrendo em altos custos de degradação ambiental podem ter PIB elevado, mas simultaneamente um baixo PIB Verde, resultando em um “paradoxo do crescimento”, no qual níveis atuais de crescimento são redutores potenciais de crescimento futuro.

Palavras-Chave: PIB Verde Industrial, Sustentabilidade, Nordeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

¹ Professor das Faculdades Integradas Tiradentes (FITS) e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da UFAL. E-mail: hbfjr@ig.com.br

² Professora Associada do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da UFAL e da Faculdade de Economia Administração e Contabilidade (FEAC) da UFAL. Doutora em Economia Industrial e da Tecnologia (IE/UFRJ). E-mail: cecilialustosa@hotmail.com

“VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica”. Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007

A revolução *keynesiana*, da década de 1930, ensejou um arcabouço macroeconômico seminal para o avanço da ciência econômica até os dias de hoje. Muitos foram os impactos desta revolução. Dentre estes, está o surgimento das contas nacionais, ou da contabilidade nacional, tendo suas identidades primeiras derivadas da Teoria Geral de John M. Keynes, publicado em 1936, e suas concepções contábeis mais aprimoradas em *How to Pay for the War*, de 1940. Portanto, desde suas idéias originais até o último *System of National Accounts* (SNA) passaram-se 53 anos.

Entretanto, as contas nacionais, cujo indicador síntese é o Produto Interno Bruto (PIB), não levam em consideração a perda de patrimônio natural, seja pela depleção dos recursos ambientais ou pela degradação ambiental causada pelas atividades econômicas. “Do mesmo modo, as contribuições da biodiversidade, em providenciar os recursos que sustentam a vida humana, também não são consideradas por este indicador. Ou seja, os serviços ambientais não são por ele contabilizados” (COSTA, 2006, p. 142).

Constatada tal deficiência, em 2003, tem-se a primeira proposta de extensão das Contas para o meio ambiente, ou seja, 63 anos depois de *How to Pay for the War*. As contas nacionais ambientalmente ajustadas apresentam como resultado o chamado PIB Verde, que tem por base de cálculo o PIB tradicional com a integração de variáveis ambientais. Este novo indicador possibilita a mensuração do desenvolvimento, especialmente em relação à sustentabilidade, refletindo a deterioração dos recursos naturais de um país.

Este trabalho propõe uma adaptação da metodologia do PIB Verde para o setor industrial e tem por objetivo demonstrar o PIB Verde Industrial enquanto medida de sustentabilidade do produto industrial dos nove Estados do Nordeste do Brasil no período de 1996 a 2003. Partindo da equação fundamental do PIB Verde, é demonstrado como a metodologia é adequada para gerar o PIB Verde Industrial bem como sua função de uma possível medida de sustentabilidade do produto industrial.

O trabalho apresenta a seguinte divisão, além desta introdução. A seção seguinte traz uma discussão acerca das especificidades do PIB e do PIB Verde atualmente. A segunda seção trata do PIB Verde, com enfoque o PIB Verde Industrial. A seção seguinte apresenta a metodologia aplicada para o cálculo do PIB Verde Industrial dos Estados do Nordeste. Na quarta seção é analisada a sustentabilidade da atividade industrial dos Estados nordestinos, medida pelo PIB Verde Industrial. Na última seção são traçadas as considerações finais.

1. A METODOLOGIA DO PIB E DO PIB VERDE

Para entender a metodologia do PIB Verde é necessário conhecer, anteriormente, a metodologia do PIB convencional, haja vista que o presente sistema não será destruído para dar consecução à metodologia das contas ambientais. Ao contrário, as contas ambientais são derivadas do tradicional sistema de contas nacionais.

A tentativa de geração de um PIB Verde para o Brasil, feito por Young *et al.* (2000), considerou o Brasil como um todo, ou seja, seu nível máximo de agregação. Entretanto, o presente trabalho apenas considera o setor industrial, haja vista que os custos de degradação ambiental gerados, bem como a depleção dos recursos minerais da indústria extrativa, estão no setor secundário da economia, proporcionado, assim, uma estimativa mais acurada quando a questão é a adequação setorial. Os dados para a geração do PIB Verde podem ser mais amplos, mas para o presente trabalho foram esses os dados disponíveis.

Entretanto, nada impede que os valores gerados sejam descontados do PIB total, pois se sabe que tanto a depleção dos recursos minerais quanto os custos de degradação ambiental industrial possuem *linkages* (mesmo que de difícil mensuração) para todos os setores da economia. A identificação dos *linkages* de interdependência intersetorial do segundo setor em relação aos outros pode justificar a geração de um PIB Verde global apenas a partir do segundo setor.

Um dos exemplos está no uso da água no setor de serviços, tanto de empresas de fornecimento público quanto de água mineral, variável essa que entra na geração de depleção dos recursos minerais. A água mineral é considerada um bem mineral e sua extração, uma depleção. Além do que inúmeros produtos do setor industrial são insumos para ambos os outros setores.

Enfim, a interdependência dos produtos setoriais pode justificar a tentativa de geração do PIB Verde total a partir apenas do setor secundário, mas a estimativa chegada seria subvalorada, pois estariam de fora os custos de degradação ambiental dos setores primário e terciário – variáveis de difícil consenso metodológico e altamente escassas, do ponto de vista estatístico.

No setor de serviços, por exemplo, grande parte das emissões de monóxido de carbono é proveniente da frota veicular. Nos grandes centros brasileiros, a taxa chega a 85% da carga de emissão total, o que contabilizaria um custo de degradação ambiental do setor de serviços, impactando tanto no PIB Verde quanto nos créditos de carbono do país no mercado internacional.

Uma boa *proxy* para os custos de degradação ambiental do ponto de vista das emissões de gases poluentes pode ser gerada no aparato de informações e metodologia do mercado de carbono e gases de aquecimento global. De fato, toda a poluição de carbono, em breve, passará pelo crivo do mercado (de carbono ou de gases de aquecimento) e seu balanço agregado total (débito ou crédito nacional e mundial) contabiliza o nível de custos de degradação ambiental de um dado país.

Pode-se dizer que apesar da última publicação metodológica do SNA, em 1993, esta não é estanque no tempo. Alterações e melhorias estão sempre ocorrendo, na tentativa de adaptação às novas atividades econômicas, que antes não eram capturadas pelo sistema. A partir de 1993 ocorreram várias alterações no SNA. A última recomendação foi divulgada em outubro de 2005.

A mesma trajetória – de melhorias, alterações e adaptações – está sendo percorrida pela contabilidade ambiental, mas com a data balizadora de implementação mundial para 2010, ano em que os países membros das Nações Unidas não apenas ratificam a nova metodologia, como também passam a utilizá-la correntemente para a geração da estimativa de seus produtos (PIB).

Apesar da data, a metodologia não ficará também cristalizada em sua última publicação, devendo também ocorrer modificações ao longo do tempo, o que exigirá sempre acompanhamento constante dos especialistas dedicados a sua implementação. Dada a complexidade já sabida das relações entre economia e meio ambiente – hoje exaustivamente mediada pelas mais variadas idéias de sustentabilidade –, a lógica de evolução do novo sistema também não deixará de ser intensa e constante.

A título de exemplo, dentro das contas nacionais, as últimas recomendações de outubro de 2005 sugerem o reconhecimento dos produtos (resultados) de Pesquisa e Desenvolvimento como ativos. A aquisição, disponibilidade e depreciação de ativos fixos de P&D também devem ser tratadas da mesma maneira que outros ativos fixos. Essa novidade metodológica inevitavelmente irá levar a um aumento do PIB dos países que lideram pesquisa e desenvolvimento no mundo. Trata-se, pois, de metodologias em constante evolução.

Naturalmente, as alterações vão além dos conceitos que se refletem na estrutura contábil do SNA. Dizem as recomendações das Nações Unidas, em relação à metodologia do Produto Interno Bruto:

- a) o Sistema de Contas Nacionais de 1993 deve ser alterado para reconhecer “*outputs*” de P&D como ativos, e a aquisição, disponibilidade e depreciação de P&D de ativos fixos devem ser tratados da mesma maneira que outros ativos fixos;

- b) todos “*outputs*” de P&D devem ser tratados como um ativo, independente de sua natureza ou se o mesmo é gratuitamente disponível. No último caso, o ativo deve ser gravado na folha de balanço do proprietário original e considerado como provedor de um serviço gratuito até que se torne obsoleto;
- c) a definição de ativo deve ser revista para assegurar que a mesma cobre os ativos de produtores “*non-market*” adequadamente;
- d) a definição de P&D, dada no Manual Frascati (FM), deve ser adotada no SNA;
- e) o sistema Frascati proporciona os melhores meios de estimativas de estatísticas de P&D, principalmente formação bruta de capital fixo. Contudo, existem algumas limitações nos dados de Frascati e o mesmo deveria ser aumentado para melhor acomodar as necessidades do SNA;
- f) a maioria do “*output*” em P&D é produzido em muitos períodos de tempo e as recomendações do SNA para a produção de outros ativos devem se aplicar. A maioria da produção da P&D está dentro da própria conta, o que implica gravá-la como formação bruta de capital fixo, como acontece sob as recomendações correntes;
- g) Entidades patenteadas não devem mais ser reconhecidas como ativos no sistema.

A observação do item “e” revela um pouco mais da natureza “dinâmica” da evolução metodológica, também presente nas contas satélites ambientais: os conceitos formatam a estrutura e as derivações contábeis. Estas, por sua vez, rebatem novamente nos conceitos ou idéias. Assim também ocorre no atual debate no fórum SEEA (contas ambientais).

O atual SEEA não configurou a pressão de ecologistas ou biólogos para a valoração de ativos naturais “fora” da atividade econômica. Essa idéia é defendida por influentes naturalistas, como Edward O. Wilson (2001). Ou seja, o patrimônio biológico poderia ser valorado e acrescentado ao PIB, se o mesmo não for extinto ou depletado, o que não reduziria o PIB Verde.

Do ponto de vista ético, seria essa idéia bem vinda, mas também controversa, já que passaríamos a preservar para “inflar” o PIB. Assim, micos-leões, onças, baleias jubartes, entre outros; mesmo não circulando como mercadorias (sem valor de troca), não deixariam de ter um valor monetário. A produção (reprodução biológica) da natureza estaria, assim, entrando no conceito de “produção de mercadorias e serviços” (PIB), idéia muitas vezes difícil de ser aceita por alguns economistas. As idéias de valoração de alguns ativos ambientais estão situadas nesse debate, mas, dentro da atual configuração do SEEA, ainda não foram

incorporados no sentido tão amplo. Apenas o estritamente econômico está incorporado, como cardumes de peixes de instantâneo valor comercial (sardinhas, por exemplo).

O IBGE (1994), seguindo as orientações do SNA de 1993, apresenta as seguintes definições de PIB e, desta forma, a aplica metodologicamente:

(i) Produto Interno Bruto (PIB a preços de mercado) = Valor da Produção + Impostos, Líquidos de subsídios sobre produtos – Consumo Intermediário;

(ii) Produto Interno Bruto (PIB a preços de mercado) = Despesa de Consumo Final + Formação Bruta de Capital Fixo + Variação de Estoques + Exportação de Bens e Serviços – Importação de Bens e Serviços.

A diferença entre (i) e (ii) reside no sistema de dados utilizados para a obtenção do PIB. Em (i), o PIB é calculado pelo lado da oferta (valor da produção) enquanto que em (ii), pelo lado da demanda (despesa de consumo final).

O relatório metodológico do IBGE, então, conclui acerca das identidades metodológicas:

Um sistema de contas nacionais cobrindo todas as etapas do circuito econômico, mas fornecendo apenas a medida dos agregados correspondentes, permite tão-somente uma avaliação do desempenho global da economia. Para a compreensão dos mecanismos do circuito econômico e suas articulações fundamentais, é necessário que apresente decomposições pertinentes onde apareçam as grandes categorias de atores da vida econômica, de operações, de atividades e de produtos, e de ativos e passivos. Esta é a base de concepção de um moderno sistema de contas nacionais. O SCN brasileiro foi construído dentro da concepção acima. (IBGE, 1994, p.32).

Aqui, portanto, vê-se, claramente, que o principal órgão de estatística econômica e social brasileiro (IBGE) ainda não incorporou, em sua metodologia, nenhuma preocupação com a dimensão ambiental, especialmente as possibilidades de inferência acerca da sustentabilidade do crescimento da economia.

Contudo, essa constatação deve ficar restrita à metodologia do Sistema de Contas Nacionais do nosso país, haja vista que outros departamentos ou setores do IBGE já realizaram pesquisas, hoje disponíveis, em torno da idéia de sustentabilidade, através da feitura de indicadores.

A ausência da dimensão ambiental ou de sustentabilidade nas contas nacionais necessariamente implica na conclusão de que a mesma será obrigatoriamente substituída, quando as instituições internacionais multilaterais chegarem à conclusão de que a nova

metodologia está em sua forma final e, assim, “divulgá-la” para seus países membros. A última reforma metodológica foi em 1993 (SNA).

Ainda comentando o relatório metodológico, a atual idéia mostrada é a de que o sistema permite não apenas uma avaliação do desempenho global da economia, mas também o desempenho desagregado por setores de atividade. Esse desempenho global e setorial apenas indica variações no PIB, revelando a que taxa ocorre o crescimento. O PIB se restringe à expansão e à contração da atividade e suas instantâneas derivações *per capita*.

É também possível, através da desagregação do PIB, observar quais setores “arrastaram” positivamente ou negativamente o crescimento ou a variação do produto. Algumas outras filigranas são possíveis de serem extraídas do universo das contas nacionais, mas, de uma forma geral, essas são as observações mais usuais, incluindo também a regionalização do crescimento e, se desejar, a indicação por Estados.

Contudo, vale notar, desde já, a limitação das conclusões que podem ser obtidas pelo simples movimento do PIB. Nesse sentido, quando comparamos as implicações do PIB Verde com as implicações do PIB vemos o salto que a economia proporciona ao tentar aquilatar o crescimento econômico não apenas dentro das idéias de sustentabilidade, mas também de desenvolvimento econômico.

Houve várias trajetórias e refinamentos conceituais do PIB ao longo do século XX. Como já dito, o próximo passo é a incorporação das contas ambientais ao sistema, fato este ainda por ser anunciado em sua forma acabada enquanto metodologia de referência como o SNA. Contudo, existem outras formas parecidas e similares de obtenção do PIB Verde, mas o seu conceito fundamental permanece inalterado. Vários países europeus e China, por exemplo, já estão implementando a idéia de PIB Verde, em suas pesquisas, de forma autônoma, às instituições responsáveis pela divulgação do Sistema de Contas Nacionais (SNA).

O consenso metodológico dominante do PIB, atualmente, pode ser visitado em dois autores: Dornbusch e Blanchard. Suas idéias são compatíveis com a metodologia brasileira e com o SNA.

Dornbusch (1996) define o PIB como o valor final de todos os bens e serviços produzidos na economia em um dado período de tempo. A idéia de valor final visa a evitar dupla contagem. Os bens intermediários utilizados na produção de um bem ou serviço não são contabilizados isoladamente, mas apenas na “ponta” da cadeia, em seu produto final.

Outra observação importante: o PIB consiste nos valores dos produtos correntemente produzidos. Assim, ficam excluídas transações com mercadorias existentes, como transações

imobiliárias de imóveis já existentes. Ou seja, necessariamente PIB implica sempre em *variação* da produção, acréscimo de novos bens e serviços.

Em outras palavras, o conceito de PIB já traz necessariamente a idéia de crescimento. Transações com bens já existentes, ou produzidos no passado, não acrescentam variações positivas no PIB e, portanto, não levam ao crescimento econômico, embora possam impactar nos serviços de intermediação financeira. Existem produtos que não dependem de estoques passados, como os serviços, que são necessariamente produzidos quando demandados. Enquanto tendência, algumas modernas economias possuem grande peso em seu setor terciário.

O Produto Interno Bruto é valorado a preços de mercado. Estes, muitas vezes, incluem taxas indiretas, como impostos sobre vendas ou faturamento e, portanto, não é exatamente o mesmo que o valor agregado. Ao preço líquido, o preço de mercado menos taxas indiretas chamamos de *custo de fatores*, o qual é o valor recebido pelos fatores de produção que manufaturaram a mercadoria ou ofertaram serviço. Assim, uma economia sem nenhuma taxa, portanto sem governo a impor impostos, operaria, teoricamente, sempre a preços a custo de fatores.

O PIB é sempre valorado a preços de mercado e não a custo de fatores.

“Esse ponto se torna importante quando relacionamos PIB com a renda recebida pelos fatores de produção”. O fato de o PIB ser valorado a preços de mercado não implica em concluir que não o conhecemos a custo de fatores. De fato, se a diferença entre os produtos a preços de mercado e a custo de fatores se deve essencialmente ao setor governo, é de interesse conhecer o quanto a atividade econômica real transfere monetariamente para aquela entidade” (DORNBUSCH, 1996, p.28).

Notadamente, a distância entre os custos de fatores e os preços de mercado indicam a extensão e profundidade da drenagem de valores para o governo. Se, por hipótese, os preços de mercado forem 100% maiores do que os custos de fatores, isso implicaria que o governo estaria se apropriando integralmente do lado real da economia, mas não de todo o lado real, já que nem todo bem ou serviço possui seu preço além de seu custo de fator, ou seja, operam sem a chancela oficial, sendo conhecido como mercado informal ou paralelo.

A economia informal é estimada através de modelos econométricos ou ainda através de modelos de evasão fiscal. Essa hipótese também leva a um outro ponto: em 100% de diferença entre custo de fatores e preços de mercado, indica que o PIB está 100% acima do patamar de produto real da economia. Isso necessariamente acontece, mas nem sempre em

100%, pois as alíquotas sobre os produtos e serviços são heterogêneas e dependem da política fiscal.

Evitando reproduzir sinônimos entre renda e produto, vale apontar o cuidado que se deve ter: embora renda e produto às vezes se passem por sinônimos, tendo um pouco mais de rigor – isso não é sempre verdade: o valor da produção mensurado a custo de fatores é referido como *renda nacional*. Nessa lógica, produto e renda não são necessariamente iguais.

Ainda é relevante apontar as diferenças entre PIB nominal e real. O PIB nominal é aquele que mede o valor da produção em um dado período, nos preços daquele mesmo período, em reais correntes.

As variações do PIB nominal ocorrem por duas forças:

- a) a de que o volume físico da produção de produtos muda;
- b) a de que os preços de mercado também mudam.

Em um exemplo extremo e irreal, alguém poderia imaginar a economia, produzindo exatamente a mesma quantidade de uma dada mercadoria há dois anos e, nesse mesmo período, com ocorrência da duplicação dos preços. O PIB nominal, em dois anos, seria naturalmente o dobro, mas a produção se mantinha estagnada.

É por esse motivo que a análise dos valores do PIB não deve permanecer no mundo nominal, deve-se sim, a partir do mesmo, manipulá-lo pelos índices de inflação mais apropriados para o estudo em questão a fim de se ter uma mensuração mais real da variação do produto da economia. O PIB real mede a variação física na produção, tendo como base preços de um dado período – geralmente, o período inicial da série, ou seja, o que se chama de preços constantes.

Assim, o PIB real é aquele em que foi descontada a inflação até o ano-base em que se está comparando uma série. O IBGE gera o deflator implícito do PIB com o intuito de avaliar o crescimento real da economia. O deflator implícito do PIB nada mais é do que o índice de inflação acumulado, desde um período qualquer até um ano-base. Para a economia brasileira, o mais relevante é tomar o ano base a partir dos ciclos monetários, por exemplo: desde o início da introdução do Plano Real. Tendo como base os preços de julho de 1994, pode-se ter a exata medida do crescimento da economia brasileira com a última moeda. Comparações entre moedas são um pouco mais complexas e requerem mais cuidados para aproximações.

Assim, o real crescimento, é dado pelo PIB real. Quando a distância entre o valor real e nominal do PIB é muito grande, há alta incidência de elevadas taxas de inflação, inevitavelmente, combinadas com desaceleração da atividade, o que se constitui em um cenário ruim. O desejo ideal é o que haja expansão da atividade sem aumento no nível geral

de preços ou, até mesmo, com queda no nível geral, indicando aumento no poder de compra pelo efeito de aumento nos saldos reais de renda.

Para o PIB Verde utilizaremos os preços em valores reais para o início da série em estudo, com o objetivo de não introduzir distorções no crescimento do período. O mesmo ocorrerá para os valores da depleção e custos de degradação ambiental. O PIB real a preços constantes de um dado período-base é também a referência mais adequada para se obter o PIB Verde. Portanto, as inferências sobre a sustentabilidade da economia são mais realistas.

Isso se dá, em especial, porque o que nos interessa, exatamente no estudo da sustentabilidade da economia, são as variações físicas ou reais nas atividades de depleção e não o estudo das variações de seus preços. As variações físicas a preços constantes oferecerão também uma visão necessariamente mais real da evolução da produção das atividades econômicas depletadas, *vis-à-vis* suas possibilidades futuras se desejar comparar a taxa de depleção com o estoque (estimado) desses recursos. Esta comparação é que pode avaliar a sustentabilidade das atividades em si mesma ou propriamente dita. Tendo a estimativa do estoque a ser depletado como exata, quando confrontada com a taxa de depleção propriamente dita, se ofereceria o “dia” em que as reservas ou estoques zerariam, caso não houvesse substituição desse capital por outro e, portanto, o horizonte temporal de sustentabilidade das mesmas, *coeteris paribus*.

A aproximação da sustentabilidade, tendo como indicador o PIB Verde, visa a fornecer, num horizonte de tempo determinado – no caso, de 1996 até 2003 – a evolução da sustentabilidade da economia nesse período, que sinalizaria, assim, uma tendência *ceteris paribus* para as economias nordestinas, ou seja, que se manteria a estrutura produtiva constante para o futuro. Não visa concluir quando se daria um suposto fim de sustentabilidade, apenas retrata vários quadros estáticos (o valor dos PIB em cada ano) que – quando juntos em uma série, como aqui – podem permitir uma idéia de algum grau de dinâmica desse período, grau esse simplesmente observado pelas variações de um dado ano para outro.

As limitações para a obtenção do PIB Verde pela metodologia aqui adotada são decorrentes, preponderantemente, das próprias limitações para a obtenção do PIB convencional.

Para “culpar” as limitações endereçadas ao PIB convencional, parte-se do pressuposto de que todas as atividades depletadas são, de fato, contabilizadas ou de conhecimento público, ou seja, não há atividade paralela. Como uma das limitações do PIB convencional reside na

idéia ou hipótese de que existe uma larga parcela da atividade econômica não contabilizada, o mesmo estaria sempre subestimado.

2. PRODUTO INTERNO BRUTO VERDE (PIB VERDE)

Conhecido na literatura como PIB Verde, essa proposta visa estender ou aumentar a metodologia do Sistema de Contas Nacionais para se considerar o uso, o consumo e o desgaste. Ou, mais precisamente e consensualmente, uma proposta para se conhecer a *depleção* dos recursos naturais, minerais, energéticos e biológicos ou de capital natural e enfim, de toda a fonte que serve de entrada no sistema econômico para ser transformada em uma mercadoria. Inclui-se aí a fronteira de produção com bens antes tidos como infinitos e gratuitos, rompendo com a fronteira de produção da macroeconomia até então conhecida e utilizada. Essa preocupação expressa, antes de tudo, uma alteração na concepção do estoque de capital natural: a de que esses recursos são escassos ou finitos, embora aparentemente e grosseiramente “gratuitos” e, para alguns, perpétuos.

A contabilidade ambiental nasceu de um consenso de que

“... existe agora ampla medida de concordância de que o sistema convencional de contas nacionais, na maioria dos países baseados no Sistema de Contas Nacionais (SNA) desenhado pelo Escritório de Estatística das Nações Unidas, não é adequado enquanto meio de medida ou monitoramento do impacto de mudanças ambientais sobre a renda e a riqueza. Isto não é surpresa, pois o desenvolvimento da contabilidade nacional (principalmente nos anos 1940s e 1950s) aconteceram em um período no qual havia menos ciência de, e menos preocupação sobre, o impacto do desenvolvimento humano econômico e social sobre o meio ambiente. A base conceitual e o escopo das contas nacionais eram governadas por definições de renda e riqueza as quais não faziam qualquer contabilidade para a depleção do capital natural e dos custos de agressão ambiental como poluição. Implicitamente, esses efeitos ambientais eram tratados com externalidades, as quais, se consideradas, seriam assinaladas como zero ou valores negligenciáveis” (PERMANN *et al.*, 1996, p.362).

A metodologia do PIB Verde possui, portanto, duas variáveis essenciais: a *depleção dos recursos minerais* e os *custos de degradação ambiental*. Metodologicamente, a primeira variável – depleção – pode ser instantaneamente obtida através das contas nacionais ou de compilações que indiquem a produção (extração) de recursos minerais.

Contudo, o mesmo não pode ser dito acerca da segunda variável. Quando aplicada às contas nacionais para a feitura do SICEA – ou seja, estendendo-as para ajustar, ambientalmente, várias contas, pode-se ter seu próprio nível de custo de degradação

ambiental. A metodologia para essa variável, portanto, não é homogênea. A tentativa feita por Young *et al.* (2000) de gerar um PIB Verde para o Brasil limitou-se a cálculos dos custos de degradação ambiental do setor industrial brasileiro. Ou seja, aplicou a equação do PIB Verde para o PIB total brasileiro tendo como base apenas os custos de degradação da indústria. Os outros setores da economia não foram incluídos e, desde já, pode-se dizer que o PIB Verde obtido está subestimado em decorrência dessa aplicação metodológica, mesmo que se reconheçam os *linkages* inter-setoriais de produção.

Desta forma, com o objetivo de se ter uma fotografia mais fiel no ponto de vista setorial, decide-se gerar um PIB Verde Industrial para a Região Nordeste, já que a aplicação dos custos de degradação ambiental se dá apenas nesse setor e não em outros setores da economia. Do ponto de vista da aplicação do indicador enquanto de desenvolvimento econômico, se concebe um indicador de desenvolvimento da indústria nordestina atrelada à dimensão ambiental. Ao mesmo tempo, revela qual o impacto da atividade econômica industrial do parque do Nordeste sobre o meio ambiente, do ponto de vista macroeconômico.

A variável depleção dos recursos naturais se encontra acoplada também à equação aqui proposta, haja vista que a depleção é componente da indústria extrativa. Está, portanto, no segundo setor da economia.

Assim, da equação conceitual do PIB Verde (1), chega-se à equação conceitual do PIB Verde industrial (2):

$$(1) \text{ PIB Verde} = \text{PIB} - (\text{Depleção dos Recursos Minerais} + \text{Custos de Degradação Ambiental})$$

(equação geral)

$$(2) \text{ PIB Verde Industrial} = \text{PIB Industrial} - (\text{Depleção dos Recursos Minerais} + \text{Custos de Degradação Ambiental})$$

(equação ajustada)

Para o PIB Industrial, utilizam-se os valores dados pelo PIB/IBGE para o período como um todo. A pesquisa do IBGE contempla todos os setores industriais com mais de 30 pessoas empregadas em fins de cada período da pesquisa. As outras indústrias de menor porte foram pesquisadas por amostra e inseridas também no escopo do trabalho.

3. METODOLOGIA

O PIB Verde Industrial dos Estados do Nordeste obedece a uma adaptação da metodologia do PIB Verde (PERMANN, 1996). A adaptação da identidade do PIB Verde ao

PIB Industrial Verde corresponde a um melhor uso e adequação dos dados, já que o próprio PIB Verde feito para o Brasil, no ano de 1995 (YOUNG, 2002), utiliza dados apenas do setor secundário da economia, ou seja, o setor industrial. A diferença está na escolha do PIB para a geração do PIB Verde.

Pode-se gerar o PIB Verde a partir do PIB total bem como a partir do PIB industrial. Ambos utilizam as variáveis: *depleção dos recursos minerais* e *custos de degradação ambiental industrial*, sendo esta última obtida ao se aplicar os coeficientes de custos dados pelo IPPS, o *Industrial Pollution Projection System*, do Banco Mundial. Como se pode observar, ambas as variáveis básicas para a geração do PIB ambientalmente ajustados são originárias do setor secundário da economia.

Desta forma, tem-se o PIB Verde Industrial dado pela seguinte identidade:

$$\textbf{PIB Verde Industrial} = \textbf{Valor Bruto da Transformação Industrial} - (\textbf{Depleção dos Recursos Minerais} + \textbf{Custos de Degradação Ambiental})$$

Os dados do valor bruto da transformação industrial são dados do PIB industrial setorial, obtidos na Pesquisa Industrial Anual – PIA, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Ao mesmo tempo em que desagrega o produto setorial industrial pelos setores mais representativos da economia, a PIA permite que, para cada um desses setores, seja aplicado um coeficiente de custos de degradação do IPPS.

Gera-se, assim, uma estimativa de custos dentro do próprio PIB setorial e permite-se uma melhor comparação. Na presente pesquisa, estimaram-se os custos de degradação ambiental para todas as atividades da indústria de transformação elencadas pela PIA para os Estados do Nordeste, no período de 1996 a 2003, período esse também de geração do PIB Verde Industrial.

A depleção dos recursos minerais corresponde ao valor da produção da indústria extrativa mineral dos Estados do Nordeste. Os dados são obtidos através do Anuário Estatístico de Produção Mineral do Departamento Nacional de Produção Mineral. Estes são dados que incorporam não apenas a produção de gás e petróleo, mas também a extração de todos os bens minerais em atividade, inclusive a água mineral.

A Região Nordeste – com algumas exceções para a produção de petróleo e gás, em alguns Estados – não se destaca fortemente como uma região mineradora, conforme mostram os dados. Ainda assim, os dados são, metodologicamente, imprescindíveis para a geração do PIB Verde Industrial e inferência da sustentabilidade econômica do Nordeste no período em estudo.

De acordo com a metodologia do IPPS (YOUNG, 2002), os custos de degradação ambiental são estimativas de custos setoriais obtidos a partir do nível de emprego de cada micro-setor industrial. Os coeficientes são aplicados diretamente sobre o valor bruto da produção industrial setorial, obtendo-se assim os custos de degradação ambiental.

Naturalmente, pela metodologia do IPPS, quanto maior for o nível de produto setorial, maiores serão os custos de degradação ambiental. Isso traz implicações para a sustentabilidade da atividade econômica e impacta sobre o PIB Verde gerado. A Tabela 1 mostra os coeficientes aplicados nas rubricas da Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE.

Tabela 1- Coeficiente dos custos de degradação ambiental

Setores Industriais	Proxy Gerada
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 mat. eletri	0,08%
Fabricação de aparelhos e equipamentos de mat. 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 p/ aliment.	0,69%
Outras indústrias alimentares e de bebidas	0,25%

Fonte: YOUNG *et al.*, 2000

4. SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE INDUSTRIAL DO NORDESTE

O PIB Verde Industrial permite que uma avaliação da sustentabilidade deste setor seja realizada. A avaliação é possível através da própria identidade que traz duas variáveis intrinsecamente relacionadas com as possibilidades de produção futuras. Economias altamente assentadas em depleção mineral e com altos custos de degradação ambiental são redutoras de níveis futuros de crescimento. Assim, têm-se duas possibilidades de sustentabilidade, dadas pela identidade:

- a) ***PIB Verde Industrial = PIB Industrial*** – indicando alto grau de sustentabilidade, já que essa igualdade implica que a depleção dos recursos minerais e os custos de degradação ambiental são iguais a zero;
- b) ***PIB Verde Industrial < PIB Industrial*** – indicando perda de sustentabilidade da economia em que tanto a depleção quanto os custos de degradação ambiental são redutores do PIB e, dependendo de sua participação, a perda de sustentabilidade pode ser elevada.

A situação “b” pode ser agravada com a indicação de um PIB Industrial Verde negativo, possibilidade essa originada quando a depleção dos recursos minerais for superior, em valor, à produção industrial total. Trata-se de economias assentadas intensivamente na exploração de recursos minerais e energéticos, comprometendo suas possibilidades de crescimento futuro numa condição *coeteris paribus*.

As duas relações de possibilidades, descritas acima, também são aplicadas à geração de um PIB Verde total da economia (incluindo os três setores).

Ao mesmo tempo, as possibilidades de sustentabilidade corroboram a preocupação da comissão *Brutdland*, na qual as possibilidades de crescimentos presentes não devem comprometer os níveis futuros de crescimento, não reduzindo o bem-estar das futuras gerações. O PIB Verde – seja industrial ou em sua agregação máxima – permite conhecer se a atividade econômica está em adequação com a recomendação de sustentabilidade de 1987.

A relação entre o PIB convencional e o ambientalmente ajustado pode revelar um paradoxo – o chamado paradoxo do crescimento: o PIB convencional pode indicar crescimento ao mesmo tempo em que o PIB Verde pode indicar retração. Essa relação é possível através de um alto grau de perda de sustentabilidade, onde há a predominância da variável depleção dos recursos minerais em combinação com altos níveis de degradação ambiental.

A profundidade e a extensão do paradoxo do crescimento dependem, essencialmente, dos efeitos escala, tecnologia e composição das atividades depletoras e poluidoras.

A atividade produtiva pode ser analisada em sua relação com os impactos ambientais em três dimensões, a saber: o *efeito escala*, a *tecnologia* e a *composição*. A escala da atividade produtiva, combinada com sua tecnologia e com sua composição no *produto*, revela a dimensão de seu impacto ambiental. Os três efeitos são bem capturados pela metodologia do *IPPS*, na qual os níveis de custos de degradação ambiental dependem, essencialmente, da escala, da tecnologia e de sua composição no PIB setorial.

A Tabela 2 apresenta, no período entre 1996 a 2003, o PIB verde industrial do Nordeste. Ao longo de todo o período, alguns Estados apresentam flutuações exorbitantes, indicando alto grau de instabilidade de sua atividade produtiva industrial. Nos anos de 1999 e 2000, o Estado do Rio Grande do Norte apresenta seu PIB Verde negativo, em decorrência, essencialmente, de um *boom* produtivo na indústria petrolífera. Entretanto, nos anos sucessivos, reverte o quadro como consequência de uma contração da produção de petróleo.

Dos Estados que apresentam crescimento em seu PIB Verde Industrial se destacam o Maranhão, com crescimento de 75%, o Ceará, com crescimento de 76,6%, e a Bahia, com crescimento de 89%. A realidade desses estados se deve ao fato de que suas atividades industriais não estão tão assentadas em atividades industriais depletoras e degradadoras, ou que seu PIB Industrial é superiormente composto por atividades de baixa depleção mineral e degradação ambiental.

Entretanto, para o Nordeste como um todo, o PIB Verde Industrial no período como um todo apresentou crescimento de 50%, indicando que agregadamente a região apresentou crescimento em sua atividade industrial incluindo parâmetros ambientais. Entretanto, não se pode afirmar que a atividade é sustentável, dado que para esta caracterização faz-se necessário o uso de uma análise multi-criterial.

Tabela 2 – PIB Verde Industrial dos Estados do Nordeste, de 1996 a 2003, em R\$ Mil Dez/2003

PIB Verde Industrial	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Maranhão	2.839.507	2.572.669	2.374.219	2.963.473	3.216.398	3.210.369	4.045.584	4.978.523
Piauí	912.521	862.530	2.388.860	752.875	846.222	1.194.667	1.073.907	1.158.845
Ceará	8.630.191	8.289.473	8.614.472	11.137.102	10.494.229	10.655.146	11.416.895	11.258.258
Rio Grande do Norte	330.033	336.641	476.763	-590.569	-295.954	771.371	561.417	987.643
Paraíba	2.883.820	2.947.960	2.880.648	3.105.409	3.035.489	4.230.276	3.581.809	3.501.924
Pernambuco	11.546.739	11.398.921	10.141.125	11.224.054	10.822.321	11.905.871	13.193.720	13.534.332
Alagoas	4.363.665	3.876.494	3.384.543	2.973.924	3.743.555	3.981.431	3.898.885	3.591.881
Sergipe	667.002	782.888	963.872	914.356	765.303	1.162.935	1.187.059	1.335.955
Bahia	21.014.840	20.520.732	19.720.383	27.181.510	32.881.087	32.359.949	39.484.533	39.866.352
TOTAL NORDESTE	53.188.318	51.588.308	50.944.884	59.662.133	65.508.649	67.208.016	78.443.806	80.213.710

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nova metodologia de geração do PIB ambientalmente ajustado, conhecido como PIB Verde, permite que haja inferência acerca da sustentabilidade da atividade econômica, de forma mais acurada, da atividade industrial, haja vista que as variáveis que foram até então desenvolvidas estão acopladas ao setor industrial. Já a sua operacionalização para os setores primários e terciários da economia requer um avanço ainda maior a partir do estado da arte correntemente encontrado.

Com a intenção de se introduzir a geração de um PIB Verde para 2010, os países membros das Nações Unidas, a fim de seguirem as recomendações do futuro novo *System of National Accounts*, requerem envidar esforços metodológicos e de geração de dados para que um PIB Verde para economia como um todo seja adequado também a sua geração de forma setorial, em especial para os setores primários e terciários.

Os dados aqui encontrados para a Região Nordeste como um todo bem como para cada Estado podem ser relativizados e suas conclusões ponderadas acerca da sua sustentabilidade. Economias com baixo crescimento industrial ou baixo nível de PIB industrial podem oferecer a falsa representação de uma atividade industrial sustentável, entretanto, essa sustentabilidade está relacionada a ausência de crescimento industrial.

Já alguns estados que apresentam crescimento em seu PIB Verde podem estar em combinação com redução de suas atividades depletoras e degradadoras e, portanto, indicando aceleração de crescimento de forma sustentável. Ou não: as atividades depletoras e degradadoras podem estar crescendo, mas em simultânea compensação por outras atividades industriais não depletoras e degradadoras do meio ambiente. Essa realidade leva a concluir que o PIB Verde, para retratar um indicador de sustentabilidade de forma mais fiel, deve ser por sua vez mais desagregado ainda, a fim de se identificar a composição dos setores mais depletors e degradadores que estão inseridos no mesmo.

Entretanto, o PIB Verde enquanto indicador de sustentabilidade deve ser idealmente avaliado de forma multi-criterial, ou seja, em combinação com outros indicadores de sustentabilidade e ter um comparativo de seu próprio produto industrial setorial na participação do produto industrial total. A indicação do peso setorial no produto industrial total oferece um indicativo acerca da composição setorial do próprio PIB Verde, sugerindo-se assim que sua agenda de pesquisa se pautar pela continuidade deste tipo de análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTELMUS, P. Contabilidade Verde para o Desenvolvimento Sustentável. In: MAY, P.; SEROA DA MOTA, Ronaldo. *Valorando a Natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

BLANCHARD, Olivier. *Macroeconomics*. PrenticeHall. Boston: 1996.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 1996.

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

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 1998.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 1999.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 2000.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 2001.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 2002.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. *Anuário Estatístico Mineral do Brasil*. Brasília: 2003.

DASGUPTA, P.; HEAL, G. *Economic theory and exhaustible resources*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

DORNBUSCH; FISCHER. *Macroeconomics*. New York: McGrawhill, 1996.

FEIJÓ, Carmem Aparecida. *et al.. Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FEIJÓ, Carmem Aparecida. *et al.. Contabilidade Social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

GADREY, Jean; JANY-CATRICE, Florence. *Os novos indicadores de riqueza*. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006.

GOODWIN, Neva; NELSON, Julie A.; HARRIS, Jonathan. *Macroeconomics*. Disponível em Context <http://ase.tufts.edu/gdae/publications/textbooks/macroeconomics.html>. Página eletrônica acessada em 10 de outubro de 2006.

HETTIGE, H. *et al.*. **IPPS**: The Industrial Pollution Projection System. Washington: World Bank, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Revista Pesquisa Industrial. 2003.

INTERNACIONAL MONETARY FUND. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT WORLD BANK.

MAY, Peter H; SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **Pricing the planet**: economic analysis for sustainable development. New York: Columbia University Press, 1996.

MAY, Peter; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

PERMAN, Roger; MA, Yue; MCGILVRAY, James. **Natural resource & environmental economics**. England: Longman London and New York, 1996.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro (org.). **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. Campinas-SP: Editora da UNICAMP; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2004.

SEROA DA MOTA, Ronaldo (coord.). **Contabilidade ambiental**: teoria, metodologia e estudo de casos no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 1995.

STERN REVIEW ON THE ECONOMICS OF CLIMATE CHANGE. Disponível em http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm. Página eletrônica acessada em 02 de janeiro de 2007

UNITED NATION; EUROPEAN COMMISSION. **Handbook of national accounting**. Integrated environmental and economic accounting 2003. Washington, 2003.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável**: desafios do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VERNIER, Jacques. **O meio ambiente**. Campinas-SP: Papirus, 1994. Tradução de Marina Appenzeller.

WILSON, O. Edward, Revista SuperInteressante, setembro de 2001, Editora Abril.

YOUNG, C.E.F. **Economic adjustment policies and the environment**: a case study for Brazil. Londres: Department of Economics/University College London, 1997. Tese de Doutorado.

YOUNG, C.E.F.; PEREIRA, A.A.; HARTJE, B.C.R. **Contas Ambientais para o Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ, 2000.

YOUNG, C.E.F; SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **Measuring sustainable income from mineral extraction in Brazil**. Resources Policy, vol.21, n.2, p.113-125, 1995.