

anexo 2 - principais conexões econômicas e ambientais - IPEA

Em suma, as conexões ambientais com os recentes contextos macroeconômicos no Brasil são difíceis de ser avaliadas tanto em sinal como em magnitude. Todavia, algumas indicações podem ser apresentadas:

No lado positivo, o controle do déficit público contribuiu para a incapacidade fiscal de manter subsídios fiscais e creditícios setoriais, entre eles os que afetavam o meio ambiente. O realismo tarifário, por exemplo, permitiu a elevação das tarifas de água e esgoto e energia. Por outro lado, as necessidades de controle inflacionário podem ter criado barreiras para internalizações de custo ambiental em outros segmentos da economia.

Quadro 1 - Principais Conexões Ambientais das Políticas Econômicas no Brasil

Período e política econômica	Conseqüências positivas	Conseqüências negativas
1990 - junho 1994		
<p>Recessão (crescimento negativo ou muito baixo). Déficit público elevado. Inflação elevada e crescente. Taxa de câmbio desvalorizada. Situação externa = conta corrente superavitária + reservas internacionais elevadas.</p>	<p>O déficit público contribui para a incapacidade fiscal de manter subsídios fiscais e creditícios setoriais que afetam o meio ambiente. Alíquotas altas que elevam os custos de serviços de água e energia.</p>	<p>Recessão impede a renovação do estoque de capital e, portanto, a possibilidade de introdução de novas tecnologias. Ineficiência do sistema de preços vigente no país, que confunde custo ambiental com custo Brasil.</p>
Julho 1994 - janeiro 1999		
<p>Política de redução da expansão monetária e de restrição ao crédito por aumento das taxas de juros. Consolidação da abertura comercial e avanço das privatizações. Inflação muito baixa e declinante. Taxa de câmbio significativamente apreciada. Elevado déficit público. Setor externo = baixo crescimento das exportações + elevados déficits em conta corrente.</p>	<p>Abertura comercial e privatizações podem ter permitido novos investimentos para renovação do estoque de capital, trazendo novas tecnologias.</p>	<p>Alterações do padrão e nível de consumo devem gerar maior pressão ambiental. Devido as necessidades de controle inflacionário não se faz uma internalização do custo ambiental. Altas taxas de juros são um desincentivo aos investimentos em novas tecnologias.</p>
Janeiro 1999 em diante		
<p>Crescimento quase nulo. Depreciação cambial acelerada. Elevação da taxa de crescimento dos preços por atacado. Manutenção de altas taxas de juros. Redução drástica do déficit público. Área externa = déficit comercial + necessidade de política agressiva de exportações.</p>	<p>O ajuste estrutural do setor produtivo interno dá conta de um modelo tecnológico mais limpo.</p>	<p>A necessidade do aumento de exportações no curto prazo e privatizações dos setores energéticos colocam dificuldades de internalização dos custos ambientais.</p>

As altas taxas de juros sempre foram um desincentivo aos investimentos em novas tecnologias. Entretanto, a abertura comercial e as privatizações, e o conseqüente ajuste estrutural do setor produtivo, podem ter permitido novos investimentos para renovação do estoque de capital, trazendo novas tecnologias com perfil mais limpo. No lado negativo, os períodos recessivos podem ter atuado na direção oposta, reduzindo o potencial destes incentivos à renovação do estoque de capital. Mais ainda, as futuras privatizações dos setores energéticos, intensivos em recursos naturais e em geração de poluição, colocam dificuldades de internalização dos custos ambientais para evitar perdas no valor de venda. Recentemente, as necessidades de financiamento externo, cada vez mais estritas, colaboram para um entendimento equivocado que confunde custo de controle ambiental com custo sistêmico da economia.

Dessa forma, se faz necessário criar mecanismos de mercado que permitam internalizar estes custos ambientais de forma custo-efetiva, tal como os instrumentos econômicos da tributação ambiental. O **Quadro 1** resume estas conexões para cada período analisado anteriormente.

Padrões ambientais de consumo, produção, energia e uso do solo no Brasil

Esta seção encerra a análise de indicadores de sustentabilidade da economia brasileira. Para tal, resume diversos estudos de economia ambiental, maioria deles desenvolvidos no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), que procuram analisar os padrões ambientais da economia brasileira em relação:

- ao consumo das famílias;
- à produção industrial;
- ao uso de energia; e
- ao avanço da agropecuária em solos florestais.

Embora os temas abordados e questões analisadas não esgotem o imenso desafio da sustentabilidade, as conclusões destes estudos indicam que existem tendências promissoras na compatibilização das atividades de consumo e produção para uma trajetória de sustentabilidade. Nos casos onde esta tendência não é assegurada ou constatada, recomendações de política são sugeridas.

A estrutura do texto segue a seqüência dos temas acima anunciados. A referência aos textos resumidos e outros de interesse correlato são citados e ao leitor interessado os estudos do Ipea podem ser encontrados no *site* www.ipea.gov.br.

1. Padrão de consumo e degradação urbana no Brasil

Os problemas de poluição se alteram com as mudanças no padrão de consumo que, no caso brasileiro, ocorreram de forma acelerada no Brasil juntamente com a urbanização e uma distribuição de renda muito desigual. A degradação pode ser altamente concentrada nos padrões de consumo dos grupos de alta renda que apresentam altos níveis de propriedade de bens duráveis, de consumo de energia e água e de geração de esgoto e lixo.

As restrições na renda, entretanto, reduzem drasticamente a capacidade dos pobres para efetuar gastos defensivos contra os efeitos negativos da degradação, como atenção médica e um melhor ambiente de habitação. Em outras palavras, os pobres provavelmente enfrentam uma parcela dos custos ambientais que é maior do que sua parcela na população, isto é, eles podem estar consumindo a degradação dos ricos¹.

¹ Ver Seroa da Motta e Rezende (1999) e Seroa da Motta e Mendes (1996) para estimativas de custos de saúde associados à poluição no Brasil.

Seroa da Motta (2002) trata desta questão fazendo estimativas da poluição e dos usos dos recursos naturais associados aos padrões de consumo de acordo com diferentes classes de renda. Para tal, utiliza coeficientes de intensidade de poluição industrial (materiais orgânicos, inorgânicos, particulados e sulfurados), uso de fertilizantes na agricultura, emissões veiculares do transporte urbano (CO, HC e NO_x), uso doméstico de água e geração doméstica de esgoto. Estes coeficientes são aplicados nos gastos domiciliares, relativos ao de 1995/96, de dez classes de renda variando da mais baixa, de 0 a 2 salários mínimos, até a maior, com rendimentos domiciliares acima de 30 salários mínimos. Os resultados permitem ilustrar o conflito entre equidade e controle ambiental e suscita relevantes questões de políticas.

Observando a **Tabela 1** podemos notar que no ano de 1995 a razão da renda total dos domicílios 10% mais ricos com a renda dos domicílios 50% mais pobres no Brasil era de 2,6. Esta razão de desigualdade reflete uma clara dimensão da concentração de renda no Brasil, quando 10% dos domicílios mais ricos detêm quase três vezes mais renda que os 50% mais pobres.

Seroa da Motta (2002), com base na estimativa da carga da poluição acima descrita para cada classe de renda, determina também a mesma razão de desigualdade para cada tipo de poluição. Estes resultados, também apresentados na mesma **Tabela 1**, indicam que:

a) Se a poluição fosse gerada em proporção à população, a razão da concentração da degradação seria de 0,2, logo, as razões estimadas que indicam valores muito acima da razão 0,2 estão revelando uma desigualdade. No caso da poluição, esta razão fica entre 1,0 e 2,3 sendo que é muito maior no consumo industrial e de transporte, onde o efeito-renda e o efeito-tecnológico são maiores do que no uso de fertilizantes;

b) No caso de uso domiciliar de água não-tratada e de geração de esgoto não-coletado, a razão entre ricos e pobres é de apenas 0,2 e 0,1, respectivamente. Isto se explica pela menor cobertura de saneamento nas camadas mais pobres da população e por que a demanda por água é menos elástica em relação à renda. Ou seja, quando se trata de poluição que afeta diretamente as pessoas, a concentração é menos desigual. Se considerarmos que os pobres têm menos capacidade de renda para se defender das doenças, então esta desigualdade é ainda mais exacerbada;

c) Embora a geração de poluição seja bastante concentrada, as suas estimativas de concentração estão sempre menores que a de renda, posto que os ricos podem poupar parte de suas rendas, i.e., consumir uma parte menor, e adquirir bens menos poluentes (p. ex. automóveis) e morar em áreas com saneamento mais adequado; e

d) Dada esta concentração da renda e da poluição nos mais ricos, uma política de controle ambiental pode também se concentrar nestes. Mais ainda, uma cobrança pela poluição gerada, de acordo com o princípio do poluidor/usuário pagador, embora perca eficiência, pode atingir níveis consideráveis de controle, mesmo que isente os mais pobres e se concentre nos mais ricos.

É muito difícil fazer uma análise de bem-estar através da comparação dos efeitos negativos da degradação com os efeitos positivos do controle para cada grupo de renda. O estudo acima descrito apenas aponta para a relevância da questão da equidade nas políticas de controle ambiental. O equilíbrio entre os objetivos ambientais, a eficiência econômica e a equidade permanece como um desafio crucial para a sustentabilidade.

Tabela 1 - Concentração de Renda e Degradação entre os Domicílios 10% mais Ricos e os 50% mais Pobres no Brasil

Renda	Emissões Industriais				Uso agrícola	Transporte urbano			Domiciliar	
	Material orgânico	Material inorgânico	Particulados	Sulfurados	Fertilizante	CO	HC	No ²	Uso de água	Geração de esgoto
2,6	1,3	2,3	1,8	1,4	1,0	1,2	1,6	1,2	0,3	0,3

Fonte: Seroa da Motta - 2002

2. Padrão da produção industrial no Brasil

Nesta seção primeiro se analisa a intensidade de poluição do produto industrial brasileiro em suas parcelas de consumo doméstico, investimentos e exportações. Em seguida são apresentados estudos que investigaram os determinantes da gestão ambiental da indústria no Brasil.

2.1 A intensidade de poluição do produto industrial brasileiro

A intensidade de poluição do produto industrial determina o seu padrão ambiental e tecnológico. Países em desenvolvimento tendem a ser mais competitivos em setores de menor conteúdo tecnológico que, por vezes, são também mais intensivos em poluição. Esta tendência se acentua caso o controle ambiental seja menos rigoroso.

Young (2001) apresenta estimativas do perfil ambiental do setor industrial brasileiro utilizando dados de emissão remanescente (após controle) da indústria paulista do inventário da CETESB e da matriz de relações intersetoriais do IBGE para o ano de 1996. As intensidades setoriais de emissão foram calculadas, para os materiais orgânico e inorgânico dos efluentes líquidos e os particulados e sulfurados das emissões atmosféricas, como as razões entre os dados de emissões e o produto industrial setorial da indústria paulista². A matriz de relações intersetoriais indica as razões de insumo-produto da economia que permitem calcular como cada setor contribui na produção de outro. Aplicando as intensidades setoriais na matriz é possível estimar a poluição industrial na geração de um setor considerando toda a sua cadeia produtiva.

Tabela 2 - Estimativas de Intensidade de Poluição Industrial no Brasil em 1996

(Em kg/US\$ 10⁶)

Poluente	Consumo doméstico	Investimento	Exportação	Produto total
Material orgânico	903	190	744	744
Material inorgânico	6,6	7,2	11,5	7,4
Particulados	2.388	2.794	3.667	2.634
SO ₂	934	1.151	939	976

Fonte: Young - 2001

Os resultados deste estudo indicaram que a intensidade do produto industrial brasileiro é diferenciada por poluente e destino. Conforme se observa na **Tabela 2**:

- a) A intensidade de carga orgânica é maior na parte do produto industrial consumido domesticamente e bastante baixa nos investimentos.
- b) Já no caso de materiais inorgânicos e particulados, a maior intensidade é nas exportações, seguida de longe, respectivamente, pelos investimentos e consumo doméstico.
- c) A intensidade dos sulfurados é maior nos investimentos e de magnitude bastante próxima no consumo doméstico e nas exportações.

Em suma, observa-se que a indústria brasileira mantém um padrão ambiental mais intenso no seu produto exportado quando se trata de poluentes inorgânicos e particulados, enquanto o material orgânico concentra-se no consumo doméstico e os sulfurados nos investimentos. Estes resultados confirmam estudos anteriores (ver Seroa da Motta, 1994) que apontavam que, embora as exportações industriais brasileiras estejam concentradas em setores de alto potencial poluidor (por exemplo: siderurgia, celulose e

² Os mesmos coeficientes utilizados em Seroa da Motta (2002) descrito na seção anterior.

³ Uma análise mais detalhada e com cenários históricos, ver Young (2001).

química), os setores exportadores, na média, adotam níveis mais elevados de controle, particularmente nas cargas orgânicas e de sulfurados que são os poluentes mais visados pelos órgãos ambientais de controle. Ou seja, não se pode afirmar que o produto industrial brasileiro mostre um padrão ambiental especializado em poluição.

Por outro lado, as tendências observadas em algumas medidas devem ser reconhecidas, principalmente num contexto de globalização no qual exigências ambientais podem ser obstáculos à competitividade da indústria brasileira. Neste sentido, analisaremos a seguir como o próprio mercado está internalizando este desafio.

2.2 Os determinantes da gestão ambiental na indústria brasileira

A gestão ambiental na indústria brasileira ganhou espaço durante a última década. Um maior número de empresas contam com uma unidade ambiental e a importância dada por essas empresas a certificações do tipo ISO 14.000 também cresceu substancialmente. Os resultados de uma pesquisa realizada pela CNI (1998) indicam que aproximadamente 85% das médias e grandes empresas adotam algum tipo de gestão ambiental.

O processo de preocupação empresarial com o meio ambiente não é único no Brasil e é uma conseqüência de diversas modificações nos incentivos criados para o controle da poluição. Por um lado, alguns mercados internacionais discriminam produtos intensivos em poluição e premiam os produtos “verdes”. Por outro lado, a crescente internacionalização da economia brasileira através da entrada de novas empresas e processos de fusões e aquisições introduziu modificações no comportamento dos empresários, especialmente aqueles que têm que prestar contas em países onde a regulação ambiental é mais estrita. Além disso, a consciência ambiental da população também se modificou e a vigilância comunitária aumentou graças aos processos de difusão de conhecimento, educação ambiental e surgimento de organizações não-governamentais de meio ambiente. A regulação formal ampliou-se e a informatização dos órgãos reguladores facilitou a tarefa de controle da poluição, o que foi complementado pela introdução de novas leis como a lei de crimes ambientais.

Apesar de todas essas modificações institucionais, sociais e econômicas, investir para a melhoria do meio ambiente pode não ser ainda considerada como uma estratégia primordial para a maioria das empresas. Mesmo com a melhoria de sistemas de regulação, a probabilidade de detecção de uma violação ambiental e de aplicação de sanções ainda é relativamente baixa, especialmente para as firmas pequenas. Por isso, existe um debate sobre os melhores instrumentos de política de gestão ambiental e os incentivos que podem ser criados pelo governo.

Neste contexto, a idéia de regulação informal ganhou importância enaltecendo a idéia de que as comunidades precisam somente de informação e poder de barganha para convencer as firmas a controlarem emissões de poluentes. O paradigma defendido é que grande parte dos problemas ambientais urbanos poderia ser resolvido sempre e quando o problema de informação sobre fonte e magnitudes de emissões fosse removido. Se isto for verdade, parte dos recursos investidos em regulação formal, fiscalização, monitoramento e multas poderiam ser investidos em mecanismos de disseminação de informação ambiental ou outra ação de fomento à pressão social. Assim, torna-se importante para a implementação de políticas ambientais eficientes, investigar se a pressão da regulação informal realmente influencia as decisões das firmas.

Diversos trabalhos empíricos testam a relação entre os níveis de emissões de plantas industriais com indicadores de fiscalização ambiental tanto formal como informal. Em todos os estudos comprova-se que a pressão formal é tão importante como as características da firma e possíveis benefícios (ou custos) de mercado que um desempenho ambiental possa resultar. Nas economias do sul da Ásia se verificou que a pressão social atua diretamente na decisão ambiental das empresas⁴. Entretanto, no caso brasileiro, principalmente em São Paulo onde existe um serviço telefônico de denúncia ambiental e um órgão de fiscalização ambiental considerado o melhor da América Latina, a pressão da comunidade pode não se realizar diretamente como estudos anteriores descrevem.

⁴ Ver Cohen (1998) e Hettige, Huq, Pargal and Wheeler (1996) para uma resenha destes estudos.

Ferraz e Seroa da Motta (2002) desenvolvem um modelo na linha dos trabalhos para identificar quais são os determinantes da gestão ambiental na indústria paulista com dados de decisão de investimento ambiental da pesquisa da atividade econômica paulista (PAEP) de mais de 8.000 empresas industriais em 1996. Para tal, primeiro modelam os determinantes da regulação formal medidos pelo número de sanções aplicadas a problemas ambientais das firmas usando variáveis municipais de pressão informal, tais como, de educação, renda, proporção de votos para deputados em partidos de plataforma ambiental e número de ONGs ambientais. Depois utilizam este resultado para identificar os determinantes do investimento ambiental.

Os resultados encontrados estão de acordo com a literatura ao indicarem que fábricas/indústrias maiores têm uma maior probabilidade de fazer investimento ambiental, assim como as mais antigas, as exportadoras e as de capital estrangeiro. Igualmente, os setores considerados mais poluentes têm uma maior probabilidade de fazer investimento ambiental.

Em relação aos fatores externos à indústria, o número de sanções ambientais recebidas foi altamente significativo para explicar o comportamento da firma. Os fatores de pressão informal, por outro lado, explicaram de forma significativa a quantidade de sanções, sugerindo que para o caso de São Paulo a organização local e a pressão da comunidade não são realizadas de forma direta sobre a indústria, mas, indiretamente, através de reclamações do público junto ao órgão ambiental.

Este resultado é bastante diferente de outros resultados encontrados em países em desenvolvimento, particularmente no sul da Ásia, onde a regulação informal parece ser um dos principais fatores de pressão direta sobre as empresas. No entanto, é importante mencionar que em São Paulo a agência regulatória é considerada bastante eficiente em controlar a poluição industrial gerando advertências e multas para empresas que não cumprem a lei e, portanto, não poderiam ser generalizados para o Brasil.

Seroa da Motta (2002) utiliza então uma base de dados da CNI (1998) para analisar a adoção de práticas de controle ambiental em 325 indústrias grandes e médias em todo o país. Os resultados obtidos confirmam também que o tamanho, a origem estrangeira e a potencialidade de poluição aumentam a probabilidade da firma adotar

práticas de controle ambiental. Evitar sanções dos órgãos ambientais e motivações para reduzir custos, atender as reivindicações da comunidade e os critérios ambientais de agências de créditos governamentais também incentivaram ao maior número de práticas de controle ambiental.

Em suma, tanto o esforço de monitoramento e fiscalização como a pressão social têm afetado o perfil ambiental da indústria brasileira. Este efeito aumenta quando se trata de firmas maiores, estrangeiras, potencialmente poluidoras e voltadas para o mercado exportador. Mais ainda, o sistema de crédito governamental pode e está colaborando no sentido de conformar um desempenho ambiental mais avançado da indústria nacional. Dessa forma, é plausível assumir que o crescimento da economia num processo de globalização, com efetiva participação da sociedade civil e incentivos econômicos corretos, pode oferecer uma oportunidade de trajetória sustentável de desenvolvimento industrial.

3. Padrão Energético Brasileiro

O consumo mundial de energia está fortemente baseado nos combustíveis fósseis que são os principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) que afetam o equilíbrio climático do planeta. Como o consumo energético nos países em desenvolvimento é, em termos históricos e atuais, muito inferior a de outros países mais desenvolvidos, a contribuição destes primeiros para o problema climático é também muito menor. No caso brasileiro a intensidade de GEE é menor ainda graças particularmente a alta participação de energia renovável na matriz energética brasileira.

Mendonça e Gutierrez (2000) analisam a evolução do padrão energético brasileiro. Para tal, estimaram as seguintes razões:

- Participação dos renováveis: razão entre insumos energéticos renováveis e insumos totais;
- Eficiência térmica: razão entre produção de energia elétrica e os insumos primários para produzir eletricidade.

A **Tabela 3** apresenta estas razões estimadas para o Brasil a partir dos dados da matriz energética no período de 1970 a 1995. A razão da participação dos renováveis se manteve elevada e em torno de 60%. A título de comparação, essa mesma medida nos Estados Unidos esteve sempre abaixo de 8% no período de 1960 a 1990. Não obstante, no caso da eficiência energética se constata uma leve diminuição desse indicador, muito se devendo que nesse período a intensidade energética no Brasil, medida pela razão entre o consumo de energia e o PIB, cresceu, passou de 0,29 kgEP/US\$ em 1980 para 0,37 kgEP/US\$ em 1995.

Tabela 3 - Padrão Energético Brasileiro

	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Participação de renováveis	0,63	0,55	0,56	0,61	0,60	0,61
Eficiência térmica	1,08	1,05	1,05	1,05	1,04	1,04

Fonte: Mendonça e Gutierrez - 2001

O setor industrial está entre os principais causadores das emissões de GEE. Um modo de tratar a questão da emissão de carbono na indústria se dá a partir da desagregação da variação da intensidade de CO₂ nesse setor, intensidade aqui medida pela razão entre as emissões de CO₂ e a produção desse setor. A variação da intensidade agregada de CO₂ pode ser decomposta em diversos componentes em relação às mudanças:

- na intensidade energética (relação entre consumo de energia e produção);
- na composição setorial do produto (participação dos setores); e
- no emprego de fontes energéticas (participação das fontes).

Mendonça e Gutierrez (2000) estimam esta decomposição para a indústria brasileira para o período 1970-1995, conforme mostra a **Tabela 4**.

De acordo com estas estimativas da **Tabela 4** observa-se que o determinante da variação da intensidade agregada de CO₂ na indústria brasileira foi o crescimento do consumo de energia no período que afetou a intensidade energética. A mudança na composição setorial do produto industrial e a crescente participação de fontes renováveis na matriz energética resultaram em intensidades menores que um e, portanto, contribuíram para a redução da intensidade agregada.

Em suma, embora o padrão energético brasileiro tenha crescido de intensidade no produto, a participação de setores menos intensivos em energia e, principalmente, de fontes renováveis na geração de energia, têm permitido uma trajetória mais sustentável do ponto de vista energético e climático. Todavia, incentivos para a eficiência e conservação energética devem ser considerados de forma que esta tendência não seja revertida⁵.

Tabela 4 - Decomposição da Intensidade Agregada de CO₂ na Indústria Brasileira

Período	Total	Mudanças de Participação setorial	Mudanças de fontes energéticas	Mudanças de Intensidade energética
1970 - 1995	1,03	0,96	0,71	1,46

Fonte: Mendonça e Gutierrez - 2001

⁵ Acidentalmente a recente crise energética pode ter já contribuído neste sentido.