

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

Sustainable development in Brazil: an overview based on barometer of sustainability tool

Denise Maria Penna Kronemberger

Doutora em Geociências pela Universidade Federal Fluminense, geógrafa da Coordenação de Geografia do IBGE. E-mail: denise.kronemberger@ibge.gov.br.

Judicael Clevelario Junior

Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa, gerente de Projetos da Coordenação de Recursos Naturais do IBGE. E-mail: judicael@ibge.gov.br.

José Antônio Sena do Nascimento

Mestre em Planejamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE), Geógrafo da Coordenação de Geografia do IBGE. E-mail: jsena@ivig.coppe.ufrj.br

José Enílcio Rocha Collares

Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenheiro Florestal da Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. E-mail: jose.collares@ibge.gov.br

Luiz Carlos Dutra da Silva

Especialista em Matemática pela Universidade do Amazonas, Estatístico da Unidade Regional do IBGE no Espírito Santo. E-mail: luizsilva@ibge.gov.br

Artigo recebido para publicação em 16/08/2007 e aceito para publicação em 07/02/2008

RESUMO: *Este trabalho apresenta e discute os resultados da aplicação da metodologia do Barômetro da Sustentabilidade para o Brasil. O Barômetro é um método de análise bidimensional, que inclui o bem-estar humano e o bem-estar ecológico, que mensura o progresso das nações em direção ao desenvolvimento sustentável. O principal objetivo foi agregar os indicadores em índices temáticos e dimensionais para avaliar a sustentabilidade do país. Foram elaboradas “Escala de Desempenho” para cada indicador. O resultado mostra que o Brasil encontra-se em uma condição intermediária, muito próxima da categoria de quase insustentável.*

Palavras-Chave: Desenvolvimento sustentável. Indicadores de sustentabilidade. Barômetro da Sustentabilidade. Escala de desempenho.

ABSTRACT: *This paper applies and discusses the application to Brazil of the Barometer of Sustainability, a two-coordinated measure of the well-being of Nations, including values for both human and ecosystem well-being and progress toward sustainable development. The main objective was to aggregate a set of sustainable development indicators in thematic and dimensional indices, to assess sustainability. Performance scales were created for each indicator. In this way it was possible to compare and aggregate*

indicators. The Barometer approach shows the overall sustainability of Brazil (“intermediate”, near “almost unsustainable”).

Keywords: Sustainable development. Indicators of sustainability. Barometer of Sustainability. Performance scale.

INTRODUÇÃO

Desde fins da década de 1980, e sobretudo a partir da Conferência Mundial sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento, a Eco-92, vêm sendo propostos diversos indicadores e índices para avaliar o progresso dos países em direção ao desenvolvimento sustentável.

Índice de Sustentabilidade é uma forma de sintetizar, matematicamente, uma série de informações quantitativas e semi-quantitativas, associadas a sustentabilidade do desenvolvimento. Cada índice, ao final, produz um valor numérico, resultado de operações matemáticas com as informações que utiliza, e, quando comparado a uma escala padrão, avalia a sustentabilidade. Entre os índices existentes, aqueles mais voltados para a temática do desenvolvimento sustentável são o Barômetro da Sustentabilidade, o Painel da Sustentabilidade, a Pegada Ecológica, o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA).

O objetivo deste trabalho foi aplicar a metodologia do Barômetro da Sustentabilidade (BS) ao Brasil, utilizando Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) construídos para o país. O BS é uma metodologia de avaliação da sustentabilidade desenvolvido pelo pesquisador Prescott-Allen (2001a), com o aval da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) e do *International Development Research Center* (IDRC).

A metodologia para construção do BS é flexível, porque não existe um número fixo de indicadores na sua composição, e a escolha dos que serão utilizados é feita pelos analistas, de acordo com

a possibilidade de construção de Escalas de Desempenho, da área de estudo e da disponibilidade de informações. O BS pode ser aplicado desde a escala local até a global, permitindo comparações entre diferentes locais e ao longo de um horizonte temporal. É uma maneira sistemática de combinar diversos indicadores, que, quando apresentados isoladamente, mostram apenas a situação do tema que eles representam, enquanto o BS revela a situação do local em relação ao desenvolvimento sustentável, permitindo comparar as condições socioeconômicas e do ambiente físico-biótico.

O Barômetro da Sustentabilidade foi escolhido neste trabalho devido a sua versatilidade e sua arquitetura aberta. O ISA, por exemplo, é constituído de 21 indicadores fixos, que nem sempre estão disponíveis para todos os países e escalas de trabalho. A Pegada Ecológica está centrada na forma de uso dos recursos naturais e na capacidade de suporte dos ambientes, com pouca ênfase na qualidade de vida, aspecto importante para o desenvolvimento sustentável.

O Barômetro da Sustentabilidade tem sido utilizado em alguns trabalhos acadêmicos no Brasil em escala local (KRONEMBERGER, 2003; COLLARES, 2004; SILVA, 2006).

O maior desafio deste tipo de trabalho é definir o que é sustentável, estabelecendo Escalas de Desempenho, sobretudo na dimensão ambiental, porque conhecemos pouco sobre a dinâmica e o funcionamento dos ecossistemas, e porque o desenvolvimento envolve inúmeros fatores que interagem de forma complexa, por vezes, difíceis de decifrar.

METODOLOGIA

1. Seleção dos Indicadores para o Barômetro da Sustentabilidade

A seleção dos indicadores para compor o BS foi feita por consulta ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), com as alterações necessárias e acrescentando-se novos indicadores para os quais puderam ser elaboradas Escalas de Desempenho. Foram escolhidos um total de 53, assim distribuídos: 12 ambientais, 23 sociais, 9 econômicos e 9 institucionais (quadros 1 a 4).

Em cada dimensão e tema, o número de indicadores está condicionado pela diversidade de aspectos presentes e pela disponibilidade de dados. Há lacunas importantes, decorrentes da ausência de dados consistentes nacionalmente para a montagem de indicadores, como erosão, quantidade e qualidade de águas, por exemplo. Assim, temas como “Recursos Hídricos” não puderam ser incluídos na Dimensão Ambiental.

Procurou-se inserir em cada tema o maior número possível de indicadores, objetivando reduzir o efeito individual de cada um sobre seu respectivo tema. Contudo, devido a escassez de dados para alguns indicadores e a dificuldade para estabelecer Escalas de Desempenho para outros, parte dos indicadores presentes em IBGE (2004) foi deixada de lado.

Quanto menos indicadores por tema, menos robusto o resultado do BS. Como o número de temas e de indicadores aqui usados foram grandes (e representativos), o resultado final é bastante robusto.

2. Elaboração das Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

A Escala de Desempenho Nacional (EDN), por analogia à Escala do Barômetro da Sustentabilidade (EBS), é dividida em cinco intervalos definidos por valores que representam condições variando de insustentável a sustentável.

Tais valores são subjetivamente (“arbitrariamente”) definidos e representam metas a serem alcançadas ou padrões estabelecidos a nível mundial ou nacional. A escala é utilizada para avaliar a situação do indicador em relação à meta ou padrão, e, aplicada a diferentes períodos, monitora os avanços e retrocessos em direção ao desenvolvimento sustentável (KRONEMBERGER et al, 2004). Nos casos em que não há metas ou padrões, nacionais ou internacionais, definidos, ou quando estes foram julgados inadequados ao Brasil, a escala de desempenho foi definida a partir da experiência dos autores e de consultas à literatura.

A definição dos limites dos intervalos das EDNs foi feita a partir de valores de referência nacionais e/ou mundiais, pesquisados na literatura especializada, tais como indicadores de países com diferentes níveis de desenvolvimento humano e de renda, padrões definidos na legislação, metas estabelecidas nacional ou internacionalmente, ou por critérios baseados na interpretação das questões relativas ao desenvolvimento sustentável e na experiência acadêmica dos autores, resumidos nos quadros 1 a 4.

Os limites dos intervalos da EDN para cada indicador têm correspondência com os valores de 0 a 100 da EBS, apontando condições que variam de insustentável para sustentável (Tabelas 1 a 4).

Para alguns indicadores, o menor e o maior valor apontam, respectivamente, o pior e o melhor desempenho em relação ao DS (volume de esgoto coletado), enquanto para outros, o maior valor representa a pior situação (desflorestamento na Amazônia Legal). As últimas colunas das tabelas 1 a 4 apresentam os intervalos de valores que indicam as condições ambientais e sócio-econômicas consideradas neste trabalho como sustentáveis. Tais valores podem funcionar como metas de longo prazo.

Alguns indicadores poderiam ter uma segunda escala de desempenho construída (escalas “espelho”), como a taxa de crescimento populacional. Taxas negativas, conforme ocorre em alguns países europeus

(Alemanha), também indicam situação insustentável a longo prazo, devido à escassez de mão-de-obra e aos altos custos com previdência. Os indicadores de razão de rendimento (por sexo e por cor ou raça) também se enquadram nos casos de escala dupla, pois

valores acima de 1 representariam inequidade, com mulheres com rendimentos maiores que os homens, ou negros e pardos com rendimentos maiores que os brancos.

Quadro 1. Temas, Indicadores e Valores de Referência para Elaboração das Escalas de Desempenho (ED) dos Indicadores Ambientais Brasileiros

Temas	Indicadores	Referências para Elaboração das ED
Atmosfera	Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de Ozônio(em toneladas (t) PDO – Potencial de Destruição de Ozônio)	O limite de 13 mil t PDO para a classe insustentável foi escolhido por ser o valor máximo de produção de substâncias destruidoras da camada de O ₃ observado no Brasil nos últimos 15 anos. A classe intermediária gira em torno de 6 mil t PDO por ser este o valor acordado no Protocolo de Montreal como a meta a ser atingida pelo Brasil em 2005. O limite de até 500 t PDO para a classe sustentável foi escolhido por ser o valor mínimo de produção de Halons e HCFCs (hidroclorofluorcarbonos) necessário para atender as demandas industriais para as quais ainda não há substitutos completamente inertes à camada de O ₃ .
	Número de veículos <i>per capita</i> (por 1.000 hab.)	A escolha deste indicador advém de serem as emissões veiculares a principal fonte de poluição atmosférica nos grandes centros urbanos brasileiros (FEEMA, 2004; CETESB, 2006). A escala de desempenho foi estabelecida pelos autores com base na distribuição do número de veículos por 1.000 habitantes pelos países do mundo, obtida no <i>US Department of Energy</i> (EIA, 2001). Considerou-se que, em termos de qualidade do ar, um menor número de veículos por 1.000 habitantes é ambientalmente melhor.
	Queimadas e incêndios florestais(n.ºde focos de calor por 1.000 km ² ao ano)	A escala de desempenho foi elaborada pelos autores a partir da distribuição das queimadas pelo Brasil nos anos de 2000 a 2005. O limite considerado sustentável (até 10 focos por 1.000 km ²) baseou-se na incidência de focos de calor nas áreas mais remotas e menos povoadas do país (oeste do AM) e naquelas onde o controle das queimadas é mais rigoroso (como o Rio Grande do Sul). Nestes casos, os focos de calor correspondem a causas naturais. O restante da escala foi construído considerando-se a intensidade de focos de calor em áreas do Brasil com diferentes padrões de ocupação e utilização do território, desde aquelas em que o uso do fogo é pouco intenso (áreas potencialmente sustentáveis), até aquelas onde o uso é muito intenso (áreas insustentáveis).

Quadro 1. Continuação.

Terra	Terras em uso agrossilvipastoril (%)	O limite de até 20% de uso para a classe sustentável baseou-se nas leis de que regulam o uso da terra na Amazônia Legal, onde somente 20% da área das propriedades rurais pode ser desmatada. A partir deste valor, até a classe intermediária, a cada 10% de aumento de utilização das terras há mudança da classe de sustentabilidade. Para a classe potencialmente insustentável, trabalhou-se com um intervalo de 20% (entre 40 e 60%).
	Desflorestamento na Amazônia Legal (%)	A construção da escala para este indicador seguiu os mesmos critérios e valores usados para terras em uso agrossilvipastoril.
	Área total antropizada (%)	Utilizou-se a mesma escala do terras em uso agrossilvipastoril, com o acréscimo de mais 5% a cada classe por conta de áreas urbanas, com infra-estrutura (estradas, portos) e outros tipos de uso antrópico.
Oceanos mares e áreas costeiras	Produção do pescado marítima (extrativista) (1.000 t)	A escala de desempenho foi elaborada pelos autores a partir da série histórica de produção de pescado em águas marinhas brasileiras (MDIC/SDP, s/d; IBGE, 2004). Desde a década de 1980 há claros sinais de sobrepesca no Brasil. Por conta disto, considerou-se como sustentável a extração anual de até 350 mil t de pescado. A partir deste valor, a cada acréscimo de 50 mil t de pescado, houve mudança de classe de sustentabilidade.
Biodiversidade	Áreas protegidas (%)	Considerou-se que para a preservação da biodiversidade de um bioma ou ecossistema, o ideal é que pelo menos 30% (em torno de 1/3) de sua área total esteja preservada de uma maior interferência humana. Assumiu-se que com menos de 10% de área protegida as perdas de biodiversidade são significativas.
Saneamento	Lixo coletado (rural) – em % (peso 0.1) *	A escala de desempenho foi elaborada pelos autores considerando que no máximo 20% do lixo produzido nas áreas rurais é composto por material não reciclável, nem reutilizável nas propriedades rurais. Ou seja, do lixo produzido nas áreas rurais, 20% precisa ser coletado e adequadamente disposto. Para a obtenção das outras classes foi aplicado um intervalo decrescente de 5%.
	Lixo coletado (urbano) – em % (peso 0.9) *	Nas áreas urbanas, considerou-se que apenas 5% do lixo produzido podem ser “absorvidos” no próprio domicílio sem implicações à saúde e ao bem estar dos moradores. O mínimo tolerável para a coleta urbana de lixo é de 70%.
	Destinação final adequada do lixo coletado (%)	Por implicações sanitárias, poluição do solo e dos corpos hídricos, assumiu-se como sustentável somente quando a cobertura do serviço alcança 100%. Considerou-se que o mínimo tolerável seria 70%. Abaixo deste patamar a situação é insustentável.
	Volume de esgoto coletado (%)	
	Tratamento do esgoto coletado (%)	

Nota: * Para se obter um indicador nacional único, o indicador lixo coletado foi subdividido em lixo coletado na área rural (com peso 0,1) e na área urbana (com peso 0,9).

Quadro 2. Temas, Indicadores e Valores de Referência para Elaboração das Escalas de Desempenho (ED) dos Indicadores Sociais Brasileiros

Temas	Indicadores	Referências para Elaboração das ED
População	Taxa de crescimento populacional (%)	Definidos pelos autores a partir de taxas de crescimento populacional de países do mundo: decréscimo populacional nos países da Europa Oriental; 0,1 a 1,0 (Canadá, EUA, China, países da Europa Ocidental); 1,1 a 2,0 (Austrália, Índia, Argentina, Chile); 2,1 a 3,0 (Bolívia, Paraguai); 3,1 a 4,6 (Somália, Arábia Saudita); 7,1 a 8,5 (Libéria, Ruanda) (IBGE, 2003)
Trabalho e Rendimento	Taxa de desocupação (%)	Definidos pelos autores a partir das taxas de desocupação de países do mundo (CIA, 2005)
	Índice de Gini (adimensional)	Varição própria do índice (0=perfeita igualdade e 1=desigualdade máxima); 0,5 é considerado um valor que representa fortes desigualdades na distribuição de renda (IBGE, 2004)
	Rendimento médio mensal (R\$)	Utilizou-se como referência o valor do salário mínimo necessário para uma família de 4 pessoas (2 adultos e 2 crianças), calculado pelo Dieese para o ano de 2002 (DIEESE, 2002), correspondente a R\$1.091,00. Para o cálculo, o Dieese considerou os itens básicos para a sobrevivência de uma família, utilizando o conceito de salário mínimo presente na Constituição Federal: salário capaz de atender às necessidades de moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, e que deve ser reajustado periodicamente para preservar o poder aquisitivo. A partir deste dado, supôs-se que o salário mínimo individual de cada membro do casal seria de cerca de R\$550,00 (metade do salário mínimo necessário para uma família).
	Salário mínimo (R\$)	A referência utilizada foi o valor do salário mínimo necessário : ver explicação do indicador anterior.
	Razão de rendimento por sexo (mulher/homem) (adimensional)	A situação ideal é razão igual a 1, que representa igualdade de oportunidade econômica; quanto mais distante de 1, maior a desigualdade.
	Razão de rendimento por cor ou raça (negros + pardos/brancos)(adimensional)	
	Saúde	Esperança de vida ao nascer (anos)
Taxa de mortalidade infantil (‰)		As taxas de mortalidade infantil são classificadas pela OMS em baixas (abaixo de 20 por mil), médias (20 a 49 por mil) e altas (50 por mil ou mais) (IBGE, 2004)

Quadro 2. Continuação.

Saúde	Imunização contra doenças infecciosas infantis (%)	Definidos pelos autores a partir da consideração que 98% ou mais de cobertura de vacinação garante o controle das doenças infecciosas infantis.
Educação	Escolaridade (média de anos de estudo)	Número de anos de estudo necessários para completar os ensinos fundamental, médio e superior no Brasil (8, 11 e 15 anos ou mais, respectivamente).
	Taxa de escolarização (7-14 anos) (%)	Considerou-se sustentável um percentual acima de 98% de crianças na escola.
	Taxa de alfabetização (%)	Baseado em PNUD (2002) – alguns exemplos: 16% (Níger), 44% (Uganda, Moçambique), 58% (Sudão), 67% (Ruanda, Uganda, Madagascar), 79% (El Salvador), 98% (Itália, Espanha, Coreia do Sul), 100% (Polônia, Eslovênia, Eslováquia, Geórgia)
	Razão de alfabetização por sexo (adimensional)	A situação ideal é razão igual a 1, que representa igualdade de acesso a educação; quanto mais distante de 1, maior a desigualdade.
	Razão de alfabetização por cor ou raça adimensional)	
Habitação	Domicílios com acesso a rede geral de água (%)	Uma cobertura de 100% é ideal (sustentável), por ser um serviço essencial no domicílio, sendo que 70% foi considerado o mínimo tolerável
	Domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica (%)	
	Domicílios com coleta de lixo(direta e indireta) (%)	
	Domicílios com iluminação elétrica (%)	O ideal (sustentável) é uma cobertura de 100%, por ser um serviço essencial no domicílio, sendo que 40% foi considerado o mínimo tolerável
	Densidade média de moradores por dormitório (n.º pessoas/dormitório)	Densidade recomendável = 2 moradores por dormitório (IBGE, 2004)
Segurança	Coefficiente de mortalidade por homicídios (nº/100 mil habitantes)	Definidos pelos autores, com base no quadro internacional: África do Sul (114,8) (2001); Colômbia (70,0) (2000); Venezuela (33,2) (2000); Rússia (22,4) (2002); Paraguai (15,6) (2001); Argentina (8,2) (2001); Uruguai (8,0) (2002); Canadá (4,1) (2001); Dinamarca (3,9); Líbano (3,4) (IPEA, 2005)
	Coefficiente de mortalidade por acidentes de transporte (nº/100 mil habitantes)	Definidos pelos autores, com base em WHO (2004): 6 (Reino Unido, Suécia), 7 (Japão, Holanda), 9 (Canadá, Alemanha), 15 (Estados Unidos), 20 (Nicarágua, Costa Rica), 21 (Tailândia), 24 (Colômbia), 41 (República Dominicana), 42 (El Salvador)

Quadro 3. Temas, Indicadores e Valores de Referência para Elaboração das Escalas de Desempenho (ED) dos Indicadores Econômicos Brasileiros

Temas	Indicadores	Referências para Elaboração das ED
Quadro Econômico	PIB – Produto Interno Bruto Per Capita (R\$)	Definido pelos autores, considerando que os países com PIB <i>per capita</i> inferior a US\$ 2.000 (África Subsaariana) apresentam baixo índice de desenvolvimento humano (nível insustentável na escala do barômetro). Por outro lado, os países com PIB <i>per capita</i> superior a US\$ 40.000 (países escandinavos e Estados Unidos) apresentam alto índice de desenvolvimento humano, segundo o PNUD (2002) (sustentável). Os países com PIB <i>per capita</i> entre US\$ 6.000 e 12.000 (países emergentes do sudeste da Ásia e América Latina) foram classificados como intermediários.
	Taxa de Investimento (%)	De acordo com Veiga (2005), para países em desenvolvimento, uma taxa de investimento inferior a 20% não é compatível com um nível de atividade econômica satisfatório para gerar empregos e atender as demandas sociais. Considerou-se que taxas de investimento abaixo de 15% (América Central) são insustentáveis, enquanto valores acima de 30% (China) são sustentáveis.
	Balança Comercial -Saldo/ PIB (%)	Definido pelos autores, considerando que para países com alto grau de endividamento externo, a geração de saldos comerciais é essencial para o pagamento dos compromissos externos. Assim, saldos negativos são considerados insustentáveis, enquanto que a sustentabilidade é alcançada quando o saldo na balança comercial é superior a 10% do PIB.
	Grau de Endividamento Dívida Externa/PIB (%)	Segundo o BID (2004), para os países em desenvolvimento, com histórico pobre de crédito e de controle da inflação, o limite inferior do grau de endividamento (dívida externa/PIB) fica em torno de 15%. De acordo com esse critério foi elaborada uma escala onde a sustentabilidade é alcançada quando o grau de endividamento é inferior a 10%. De 10 a 20% foi atribuída a categoria de potencialmente sustentável. Entre 35 e 50% está a categoria de potencialmente insustentável, enquanto que um grau de endividamento acima de 50% do PIB é insustentável.
Padrões de Produção e Consumo	Consumo de Energia Per Capita (TEP/(pessoa.ano))	Escala elaborada de acordo com Goldemberg (1998), que estabeleceu como limite mínimo para a satisfação das necessidades energéticas o consumo per capita de energia de 1 Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP) por ano. Consideramos, no entanto, que um consumo energético acima desses valores também é insustentável. Nesse sentido, utilizamos uma escala espelho, na qual valores acima 3,5 TEP são insustentáveis.

Quadro 3. Continuação.

Padrões de Produção e Consumo	Intensidade Energética (US\$/KWh)	Os valores de referência foram obtidos pela proporção entre a quantidade de MWh consumidos no país e o PIB (em US\$/2002), para fins de comparação internacional da relação entre a riqueza gerada pelo país e a quantidade de energia utilizada. Para as 20 maiores economias do mundo existe uma grande amplitude nos valores encontrados, que variam de 0,39 a 5,47. Em geral, nos países de industrialização mais avançada a relação PIB/Gasto Energético é superior a 3,0. Os piores resultados são os apresentados por alguns países da extinta União Soviética (inferior a 1,0), enquanto os países da Europa Ocidental apresentam uma relação melhor (acima de 4,0).
	Participação de Fontes Renováveis na Oferta de Energia ¹ (%)	Definido pelos autores, considerando-se que a situação mais favorável seria a utilização de um elevado percentual de energias renováveis na matriz energética nacional. Valores acima de 75% foram considerados sustentáveis, em contraponto a valores abaixo de 5% (insustentáveis).
	Reciclagem ² (%)	Definido pelos autores, considerando que a situação ideal é 100% de reciclagem de materiais. As classes foram construídas a partir desse patamar ideal, considerando valores acima de 90% como sustentáveis, em contraponto a valores abaixo de 20% (insustentáveis).
	Coleta Seletiva (%)	Definido pelos autores, considerando que a situação ideal é 100% do lixo coletado por coleta seletiva. As classes foram construídas a partir desse patamar ideal, com valores acima de 80% como sustentáveis, em contraponto a valores abaixo de 20% (insustentáveis).

Notas: 1. Indicador obtido pelo percentual de participação das fontes energéticas renováveis sobre o total de energia gerado; 2. Indicador calculado como a média aritmética do percentual de reciclagem do alumínio, papel, vidro, latas de aço e embalagens PET.

Quadro 4. Temas, Indicadores e Valores de Referência para Elaboração das Escalas de Desempenho (ED) dos Indicadores Institucionais Brasileiros

Temas	Indicadores	Referências para Elaboração das ED
Estrutura Institucional	Ratificação de Acordos Globais Ambientais (%)	Estabelecidos pelos autores, tomando como referência a proporção de acordos assinados e ratificados pelo Brasil em comparação com outros países, a partir da relação dos acordos ambientais multilaterais (CIA, 2005).
	Existência de Conselhos Municipais (%)	Definidos pelos autores a partir da média aritmética do percentual de municípios com pelo menos um conselho não vinculado ativo por dimensão, por Unidade da Federação no ano 2001 (IBGE, 2004).
Capacidade Institucional	Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (%)	Estabelecidos pelos autores a partir do percentual de dispêndio em P & D - Pesquisa e Desenvolvimento em relação ao PIB, no ano 2002 (IBGE, 2004), em comparação com outros países.
	Acesso a Serviços de Telefonia (nº telefones/1.000 habitantes)	Estabelecidos pelos autores a partir do acesso ao serviço telefônico fixo por 1.000 habitantes no ano 2002 (IBGE, 2004), em comparação com outros países.
	Acesso a Internet (%)	Definidos pelos autores a partir do percentual dos domicílios particulares permanentes com acesso à Internet em 2002 (IBGE, 2004), em comparação com outros países.
Articulação Institucional	Representação da Sociedade Civil no Conselho de Meio Ambiente (%)	Definidos pelos autores comparando os dados das Unidades da Federação, a partir do percentual de municípios que possuem Conselho de Meio Ambiente com 50% ou mais de representantes da sociedade civil em 2002 (IBGE, 2005).
	Implementação de Parceria na Área Ambiental (%)	Escala de desempenho estabelecida pelos autores comparando os dados das Unidades da Federação, a partir do percentual de municípios que implementaram convênio ou cooperação técnica para desenvolver ações na área ambiental em 2002 (IBGE, 2005).
Agenda 21	Implementação da Agenda 21 Local (%)	Valores definidos pelos autores comparando os dados das Unidades da Federação, a partir do somatório da população dos municípios que iniciaram a implantação da Agenda 21 Local, como proporção da população total do país (IBGE, 2005).
	Agenda 21 Local com Fórum (%)	Valores estabelecidos pelos autores comparando os dados das Unidades da Federação, a partir do somatório da população dos municípios com Fórum da Agenda 21, como proporção da população total do país (IBGE, 2005).

Tabela 1. Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) – DIMENSÃO AMBIENTAL – Brasil e sua Associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade

IDS	VALORES DOS IDS PARA O BRASIL	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente insustentável	Intermediário	Potencialmente sustentável	Sustentável
Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de Ozônio (em t PDO)	3.975	20.000 - 13.001	13.000 - 7001	7000 - 3.001	3000 - 501	≤ 500
Número de veículos per capita (por 1000 hab.)	132	800 - 651	650 - 601	600 - 401	400 - 201	≤ 200
Queimadas e incêndios florestais (n.º de focos de calor por 1.000 km² ao ano)	27,2	700 - 201	200 - 101	100 - 51	50 - 11	≤ 10
Terras em uso agrossilvipastoril (%)	29,19					
Desflorestamento na Amazônia Legal (%)	12,1	> 60	60 - 41	40 - 31	30 - 21	≤ 20
Área total antropizada (%)	36,6	> 65	65 - 46	45 - 36	35 - 26	≤ 25
Produção do pescado marítima (extrativismo) (1.000 t)	509,9	1000 - 501	500 - 451	450 - 401	400 - 351	≤ 350
Áreas protegidas (%)	6,5	0 - 10	11 - 15	16 - 25	26 - 30	> 30
Lixo coletado (rural) – em % (peso 0.1)	17,4	0 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	> 20
Lixo coletado (urbano) – em % (peso 0.9)	95,3	0 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 95	> 95
Destinação final adequada do lixo coletado (%)	40,5	0 - 70	71 - 85	86 - 95	96 - 99	100
Volume de esgoto coletado (%)	52					
Tratamento de esgoto coletado (%)	35,3	0 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 95	> 95

Tabela 2. Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) – DIMENSÃO SOCIAL – Brasil e sua Associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade

IDS	VALORES DOS IDS PARA O BRASIL	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente insustentável	Intermediário	Potencialmente sustentável	Sustentável
‘ESCALAS DE DESEMPENHO’ DOS INDICADORES BRASILEIROS						
Taxa de crescimento populacional (%)	1,64	> 4,6	4,6 – 3,1	3,0 – 2,1	2,0 – 1,1	1 – 0,1
Taxa de desocupação (%)	11,5	> 21	20 – 16	15 – 11	10 – 6	5 – 0
Índice de Gini da distribuição de rendimentos (adimensional)	0,57	1 – 0,8	0,8 – 0,5	0,5 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0
Rendimento médio mensal (R\$)	635	0 – 200	201 – 399	400 – 549	550 – 1.100	> 1.100
Salário mínimo (R\$)	200	0 – 400	401 – 600	601 – 879	880 – 1.099	≥ 1.100
Razão de rendimento por sexo (mulher/homem) (adimensional)	0,66		0,40 – 0,59	0,60 – 0,79	0,80 – 0,94	0,95 – 1
Razão de rendimento por cor ou raça (negros + pardos/brancos) (adimensional)	0,50					
Esperança de vida ao nascer (anos)	71	< 50	51 – 60	61 – 70	71 – 79	≥ 80
Taxa de mortalidade infantil (‰)	27,8	≥ 100	99 – 50	49 – 20	19 – 10	9 – 0
Imunização contra doenças infecciosas infantis (%)	86	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 97	98 – 100
Número de leitos hospitalares/ mil habitantes (nº de leitos/1.000 hab.)	2,7	0 – 0,5	0,6 – 1,9	2,0 – 2,4	2,5 – 3,0	> 3
Escolaridade (média de anos de estudo)	6	0 – 4	5 – 7	8 – 10	11 – 13	≥ 14
Taxa de escolarização (7-14 anos) (%)	97	< 70	70 – 84	85 – 94	95 – 97	98 – 100
Taxa de alfabetização (%)	88	0 – 50	51 – 60	61 – 80	81 – 94	95 – 100
Razão de alfabetização por sexo (adimensional)	1,00	0 – 0,3	0,4 – 0,5	0,6 – 0,7	0,8 – 0,94	0,95 – 1
Razão de alfabetização por cor ou raça (adimensional)	0,89					
Domicílios com acesso a rede geral de água (%)	82					
Domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica (%)	68,1	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 94	95 – 100
Domicílios com coleta de lixo (direta e indireta) (%)	84,8					

Tabela 2. Continuação.

Domicílios com iluminação elétrica (%)	97	0 – 39	40 – 59	60 – 79	80 – 94	95 – 100
Densidade média de moradores por dormitório (n.º/dormitório)	1,9	10,0 – 5,1	5,0 – 3,1	3,0 – 2,1	2,0 – 1,1	1,0 – 0,1
Coefficiente de mortalidade por homicídios (n.º de mortes/100 mil habitantes)	28,2	150 – 30	29 – 12	11 – 4	3 – 2	1 – 0
Coefficiente de mortalidade por acidentes de transporte (n.º de acidentes/100 mil habitantes)	18,9	> 20	20 – 16	15 – 11	10 – 7	6 – 0

Tabela 3. Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) – DIMENSÃO ECONÔMICA – Brasil e sua Associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade

IDS	VALORES DOS IDS PARA O BRASIL	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente insustentável	Intermediário	Potencialmente sustentável	Sustentável
‘ESCALAS DE DESEMPENHO’ DOS INDICADORES BRASILEIROS						
PIB <i>Per Capita</i> (R\$)	8.692	< 2000	2000 – 6000	6000 – 12000	12000 – 40000	> 40.000
Taxa de Investimento (%)	18,32	< 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	> 30
Balança Comercial -Saldo/PIB (%)	2,85	< 0	0 – 2	2 – 5	5 – 10	> 10
Grau de Endividamento Dívida Externa/PIB (%)	35,9	100 – 50	50 – 35	35 – 20	20 – 10	< 10
Consumo de Energia <i>Per Capita</i> (TEP/(pessoa.ano))	0,945	0 – 0,5	0,5 – 1	1 – 2	2 – 3	3 – 3,5
Intensidade Energética* (US\$/KWh)	1,29	0 – 1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	> 4
Participação de Fontes Renováveis na Oferta de Energia (%)	41	0 – 5	6 – 25	26 – 50	51 – 75	76 – 100
Reciclagem (%)	49,26	0 – 20	21 – 40	41 – 70	71 – 90	91 – 100
Coleta Seletiva (%)	8,2	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100

Notas: * Este indicador “expressa a eficiência no consumo final de energia”; “é constituído pela razão entre o consumo final de energia e o PIB do Brasil, em um determinado ano” (IBGE, 2004, p. 267).

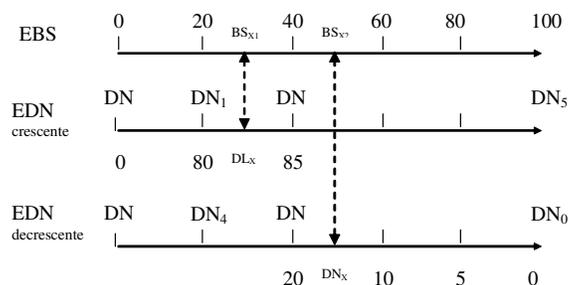
Tabela 4. Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) – DIMENSÃO INSTITUCIONAL e sua associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade – Brasil

IDS	VALORES DOS IDS PARA O BRASIL	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente insustentável	Intermediário	Potencialmente sustentável	Sustentável
‘ESCALAS DE DESEMPENHO’ DOS INDICADORES BRASILEIROS						
Ratificação de Acordos Globais Ambientais (%)	72	≤ 40	41 - 60	61 - 75	76 - 90	>90
Existência de Conselhos Municipais (%)	30,8	0 – 25	26 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (%)	1	≤ 1	1,1 - 2	2,1 - 3	3,1 - 4	> 4
Acesso a Serviços de Telefonia (nº telefones/1.000 habitantes)	287	< 100	101 – 200	201 - 350	351 - 500	> 500
Acesso a Internet (%)	10,3	≤ 5	5,1 – 10	10,1 – 20	20,1 – 30	> 30
Representação da Sociedade Civil no Conselho de Meio Ambiente (%)	26,2	0 – 15	16 – 25	26 – 40	41 – 60	61 – 100
Implementação de Parceria na Área Ambiental (%)	44,6	0 – 30	31 – 40	41 – 55	56 – 70	71 – 100
Implantação da Agenda 21 Local (%)	51	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
Agenda 21 Local com Fórum (%)	23	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100

3. Atribuição de Grau (BS_x) ao Indicador Nacional (DN_x) na Escala do Barômetro da Sustentabilidade (EBS).

Após a elaboração das Escalas de Desempenho Nacional (EDN), foi feita a transposição do valor numérico do indicador local (DN_x) para a

escala do BS (EBS), através de interpolação linear simples. A fórmula a seguir ilustra a transposição de escalas e a relação entre DN_x e BS_x , seja a escala EDN crescente ou decrescente. Isto é feito na operação de cálculo do grau do indicador nacional na Escala do Barômetro da Sustentabilidade (Adaptado de KRONEMBERGER *et al*, 2004).



Cálculo do grau de DN_x na escala EBS:

$$BS_x = \left\{ \left[\frac{(DN_A - DN_x)(BS_A - BS_P)}{(DN_A - DN_P)} \right] x(-1) \right\} + BS_A$$

Onde: A = limite anterior do intervalo que contém X.

P = limite posterior do intervalo que contém X.

Após os cálculos dos graus individuais, os indicadores foram agregados hierarquicamente, por média aritmética, do indicador para o tema, deste para a dimensão e desta para o subsistema (natureza ou sociedade). Os indicadores receberam pesos iguais na obtenção do índice por tema por serem considerados neste trabalho como igualmente importantes na caracterização da situação em cada tema.

Procedeu-se também a uma análise de sensibilidade para cada tema e dimensão, retirando-se indicador por indicador e recalculando-se, a cada retirada, o valor do grau do tema e da dimensão.

Para a maioria dos indicadores sociais, econômicos e institucionais existe série histórica, todavia, o BS não pode ser calculado para diferentes anos devido a inexistência de séries históricas consistentes para parte dos indicadores ambientais. Assim, neste estudo, o BS mostra um panorama do país em termos de desenvolvimento sustentável apenas para o ano de 2002.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A combinação dos indicadores em temas forneceu 17 índices temáticos (Tabelas 5 a 8). Da mesma forma, há quatro índices dimensionais (Tabela 9), e dois para o nível de subsistema: o índice de bem-estar humano (resultado da média aritmética dos índices social, econômico e institucional) e o índice de bem-estar ecológico (média aritmética dos temas da dimensão ambiental). Representados em gráfico bidimensional, estes índices revelam a situação de sustentabilidade do Brasil, que é intermediária, embora muito próxima da condição quase insustentável (Figura 1).

O grau obtido para a dimensão ambiental (40,3), que representa o índice de bem-estar ecológico, mostra, igualmente, o Brasil em situação intermediária, próxima da condição potencialmente insustentável. Este valor, quando aplicado ao BS faz com que a situação geral do país só possa ser, na melhor das hipóteses, quase insustentável, ou seja, a situação ambiental do Brasil faz com que a sustentabilidade geral do país, segundo a metodologia e os indicadores escolhidos, seja muito baixa. O índice de bem-estar humano também pode ser classificado como intermediário, porém, com grau mais elevado do que o ambiental.

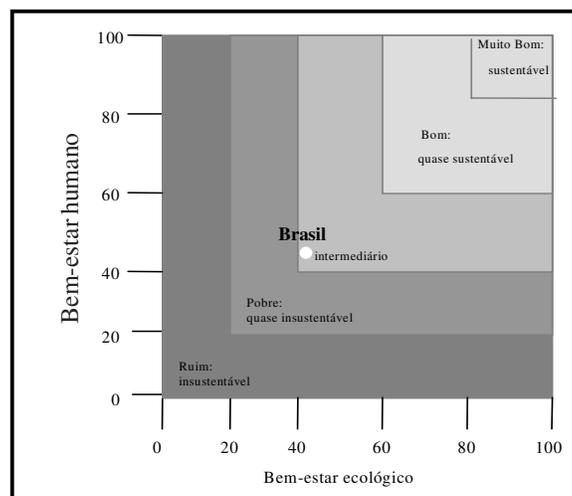


Figura 1. Posição do Brasil no Barômetro da Sustentabilidade

Fonte: Elaborado segundo Prescott-Allen (2001a)

Tabela 5. Graus dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e dos seus Respectiveos Temas da Dimensão Ambiental na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
Atmosfera	Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de Ozônio (em t PDO)	55	69,6	Potencialmente Sustentável
	Número de veículos per capita (por 1000 hab)	82		
	Queimadas e incêndios florestais (n.º de focos de calor por 1.000 km² ao ano)	71,8		
Terra	Terras em uso agrossilvipastoril (%)	63	69,7	Potencialmente sustentável
	Desflorestamento na Amazônia Legal (%)	89		
	Área total antropizada (%)	57		
Oceanos	Produção do pescado marítima (extrativista) (1.000 t)	19,6	19,6	Insustentável
Biodiversidade	Área protegida (%)	12,9	12,9	Insustentável
Saneamento	Lixo coletado - rural (%) (Peso 1)	80,8	29,5	Potencialmente insustentável
	Lixo coletado - urbano (%) (Peso 9)			
	Destinação final adequada do lixo coletado (%)	12		
	Volume de Esgoto Coletado (%)	15		
	Tratamento do esgoto coletado (%)	10		

Tabela 6. Graus dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e dos seus Respectivos Temas da Dimensão Social na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
População	Taxa de crescimento populacional (%)	69	69	Potencialmente sustentável
Trabalho e Rendimento	Taxa de desocupação (%)	58	41	Intermediária
	Índice de Gini da distribuição de rendimentos (adimensional)	36		
	Rendimento médio mensal (R\$)	64		
	Salário mínimo (R\$)	10		
	Razão de rendimento por sexo (mulher/homem) (adimensional)	47		
	Razão de rendimento por cor ou raça (negros+pardos/brancos)(adimensional)	31		
Saúde	Esperança de vida ao nascer (anos)	61	68	Potencialmente sustentável
	Taxa de mortalidade infantil (‰)	55		
	Imunização contra doenças infecciosas infantis (%)	86		
	Número de leitos hospitalares/mil habitantes (nº de leitos/1.000 hab.)	69		
Educação	Escolaridade (média de anos de estudo)	31	71	Potencialmente sustentável
	Taxa de escolarização (%) (7-14 anos)	79		
	Taxa de alfabetização (%)	72		
	Razão de alfabetização por sexo (adimensional)	100		
	Razão de alfabetização por cor ou raça (adimensional)	74		
Habitação	Domicílios com acesso a rede geral de água (%)	45	53	Intermediária
	Domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica (%)	19		
	Domicílios com coleta de lixo (direta e indireta) (%)	51		
	Domicílios com iluminação elétrica (%)	89		
	Densidade média de moradores por dormitório (n.º de moradores/dormitório)	62		
Segurança	Coefficiente de mortalidade por homicídios (nº de mortes/100 000 hab.)	22	25	Potencialmente insustentável
	Coefficiente de mortalidade por acidentes de transporte (nº de acidentes/100 000 hab.)	27		

Tabela 7. Graus dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e dos seus Respectivos Temas da Dimensão Econômica na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
Quadro Econômico	PIB Per Capita (R\$)	49	41	Intermediário
	Taxa de Investimento (%)	33		
	Balança Comercial (%)	45		
	Grau de Endividamento (%)	38		
Padrões de Produção e Consumo	Consumo de Energia Per Capita (TEP/(pessoa.ano))	37	34	Potencialmente Insustentável
	Intensidade Energética (US\$/KWh)	26		
	Participação de Fontes Renováveis na Oferta de Energia (%)	52		
	Reciclagem (%)	46		
	Coleta Seletiva (%)	8		

Tabela 8. Graus dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e dos seus Respectivos Temas da Dimensão Institucional na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Brasil

Temas	IDS	Graus dosIDS	Graus dos temas - Índices Temáticos	Situação do tema em relação ao desenvolvimento sustentável
Estrutura Institucional	Ratificação de Acordos Globais Ambientais (%)	56	42	Médio (Intermediário)
	Existência de Conselhos Municipais (%)	28		
Capacidade Institucional	Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (%)	20	38,6	Pobre (Potencialmente insustentável)
	Acesso a Serviços de Telefonia (nº de telefones/1.000 habitantes)	52		
	Acesso a Internet (%)	41		
Articulação Institucional	Representação da Sociedade Civil no Conselho de Meio Ambiente (%)	41	43,5	Médio (Intermediário)
	Implementação de Parceria para Desenvolver Ações na Área Ambiental (%)	46		
Agenda 21	Implantação da Agenda 21 Local (%)	51	37	Pobre (Potencialmente insustentável)
	Agenda 21 Local com Fórum (%)	23		

Tabela 9. Situação do Brasil Relativa ao Desenvolvimento Sustentável, segundo Dimensões e Subsistemas
Fonte: baseado em Prescott Allen (1997)

Dimensões	Graus e Situação	Subsistemas	Graus e Situação
Ambiental	40,3 – Int	“Bem-Estar Ecológico”	40,3 – Int
Social	55 – Int	“Bem-Estar Humano”	44 – Int
Econômica	38 – PI		
Institucional	40 – PI		

Nota: PI = potencialmente insustentável, Int = intermediária.

De forma geral, observa-se grande variação nos graus dos indicadores e temas ambientais (TAB. 5), com valores mais elevados para os temas Atmosfera e Terra (potencialmente sustentável). No tema Atmosfera o pior indicador é o de “consumo de substâncias destruidoras da camada de O₃”, com grau intermediário, enquanto para o tema Terra a “área total antropizada” tem o menor grau (intermediário).

Embora o desmatamento da Amazônia seja um processo rápido e preocupante, o percentual de área desmatada ainda é relativamente pequeno, o que faz com que este indicador tenha grau elevado (sustentável). Esta situação, entretanto, vai mudar caso o desmatamento da região continue a avançar.

Os outros três temas apresentam graus baixos, insustentável (Oceanos e Biodiversidade), e potencialmente insustentável (Saneamento). Para o Saneamento, somente o indicador “lixo coletado” apresenta grau elevado. Este resultado mostra a situação crítica do país em relação a estes três temas, especialmente Oceanos. Os claros sinais de sobreexploração dos estoques pesqueiros – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/ Secretaria de Desenvolvimento da Produção (MDIC/SDP, s/d) dão ao indicador “produção de pescado” o segundo mais baixo grau entre os indicadores analisados. No caso deste indicador, a escala de desempenho adotada pode ser considerada como conservadora e conservativa em termos de proteção aos estoques pesqueiros. Para a Biodiversidade, o percentual de áreas protegidas ainda é pequeno, além de concentrado na Amazônia. Entretanto, é importante lembrar que apenas as unidades de conservação (UCs)

federais foram computadas, não tendo sido levadas em conta as estaduais e as municipais.

O Brasil tem um grande capital natural, mas o uso destes recursos é, de forma geral, insustentável, ou seja, este vem sendo rapidamente dilapidado, sem trazer expressivos ganhos sociais ou econômicos.

Na dimensão social o Brasil encontra-se em situação intermediária, pois enquanto alguns indicadores já alcançaram a sustentabilidade (razão de alfabetização por sexo) ou estão próximos (domicílios com iluminação elétrica e imunização contra doenças infecciosas infantis), outros se mantêm em situação insustentável (esgotamento sanitário no domicílio) ou quase insustentável (indicadores de segurança).

Educação e saúde são os temas que mais se aproximam da sustentabilidade, segundo os critérios utilizados neste trabalho. Este fato deve ser interpretado com cautela, pois não estão incluídos todos os indicadores de eficiência em saúde e educação. Esta observação serve para todos os temas e dimensões, e mostra a fragilidade dos índices dos trabalhos com IDS, um assunto complexo por natureza. Não há como introduzir indicadores para todos os aspectos associados ao desenvolvimento pela inexistência de dados para muitos. Além disso, há sobreposição entre os indicadores. Assim, ao usarmos um grande número deles alguns aspectos são sobrevalorizados no valor final do índice, por estarem presentes em vários indicadores.

Por outro lado, quanto mais indicadores são incorporados ao BS, mais robusto ele se torna. Assim,

precisamos elencar indicadores centrais (*core indicators*) para uma análise geral do desenvolvimento.

Além disso, quando um indicador é analisado fora do tema ao qual pertence, a avaliação muda. No tema saúde, apesar do índice ser potencialmente sustentável, a taxa de mortalidade infantil está em situação intermediária. Embora diminuindo ao longo dos anos, passando de 48 óbitos por mil nascidos vivos em 1990 para 27,8 por mil em 2002, ainda é classificada como uma taxa média pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (IBGE, 2004), superior a taxa de diversos países, inclusive da América Latina (Cuba = 6 por mil; Colômbia = 18 por mil). No tema educação ('potencialmente sustentável'), a média de anos de estudo do brasileiro com mais de 25 anos de idade era quase insustentável em 2002 (6,1), não alcançando o ensino fundamental completo (8 anos).

O tema segurança apresentou o pior desempenho, sendo classificado como potencialmente insustentável. Isto se deve tanto à violência urbana (IBGE, 2004; IPEA, 2005) quanto no trânsito (IBGE, 2004).

Quanto a habitação, observa-se que há necessidade de investimentos em saneamento básico, sobretudo esgotamento sanitário, pois em 2002 apenas 68% dos domicílios possuíam rede geral de esgoto ou fossa séptica, colocando este indicador no nível de 'insustentável' e o índice para habitação como intermediário.

A equidade social, um dos principais objetivos do desenvolvimento sustentável, não foi tratada como um tema a parte neste trabalho porque ela pode ser medida por diversos indicadores presentes em vários temas. Os indicadores de equidade foram reunidos num índice composto por todos os temas relativos a: "trabalho e rendimento", "saúde", com exceção da taxa de mortalidade infantil, "educação" e os indicadores de saneamento básico no domicílio (Tabela 6). Os indicadores de equidade podem ser divididos em dois grupos: o primeiro composto por aqueles que expressam razões de gênero ou raça (razão de rendimento por sexo e por cor ou raça) e aqueles que tratam da abrangência de serviços e condições básicas

para o pleno desenvolvimento das habilidades e capacidades humanas (acesso à saúde e a esgotamento sanitário). A taxa de mortalidade infantil não foi incluída porque não se aplica em nenhum destes dois grupos. O resultado mostra que o Brasil está em situação intermediária (grau 55) em termos de equidade, ou seja, está longe da sustentabilidade social. Entre os indicadores de equidade, o melhor desempenho coube a alfabetização, que no ano de 2002 era igual entre homens e mulheres (88%), embora ainda seja uma baixa taxa, e o pior desempenho coube ao esgotamento sanitário no domicílio.

Na dimensão econômica, o Brasil também se encontra em situação intermediária, sendo que no tema 'quadro econômico', a situação é intermediária (41) e no tema 'padrões de produção e consumo' é potencialmente insustentável (34).

Os resultados da dimensão econômica (Tabela 7) refletem a posição do Brasil no cenário internacional: um país em desenvolvimento, com problemas estruturais sérios, porém, com bolsões de prosperidade e setores dinâmicos comparáveis às economias desenvolvidas. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita é representativo dessa situação intermediária, estando à frente do grupo de países mais pobres do mundo (África e Ásia Meridional), longe de alcançar o montante dos países da América do Norte, Europa e Ásia Oriental.

Os demais indicadores do quadro econômico refletem os problemas estruturais da economia brasileira. A taxa de investimento, que representa a formação bruta de capital fixo como proporção do PIB a preços correntes, é baixa (18,3%) se comparada aos demais países em desenvolvimento, potencialmente insustentável, cria dificuldades em se alcançar um ritmo de crescimento econômico compatível com uma trajetória sustentável de desenvolvimento. Conforme ressalta Veiga (2005, p. 61), "enquanto a taxa de investimento não ultrapassar uns 20% do PIB, a taxa de crescimento não poderá chegar a 4%, patamar necessário ao "empate", isto é, a geração de um número de postos equivalente ao número de ingressantes nos mercados de trabalho".

Os indicadores de padrões de consumo têm situação menos favorável. Ao mesmo tempo em que existe subconsumo energético, se forem consideradas as médias mundiais, a forma como a energia é utilizada para a geração de riquezas é inadequada (baixa intensidade energética), enquanto o desperdício (indicador de reciclagem) e a disposição dos rejeitos precisam ser mais bem equacionados.

A participação das fontes renováveis na oferta de energia (41%) mostra o Brasil na vanguarda, com percentual bastante superior aos países desenvolvidos e a média mundial, devido a ampla utilização do potencial hidrelétrico e da biomassa, notadamente álcool combustível. Vale ressaltar que parte importante da energia renovável no Brasil vem do consumo de lenha, que em boa parte é extraída de vegetação nativa (matas e cerrados), de forma insustentável, contribuindo para o desmatamento e a degradação ambiental.

Os demais indicadores do tema “padrões de produção e consumo” apresentam desempenho menos favorável. O consumo de energia per capita, 0,945 TEP (Toneladas Equivalente de Petróleo) em 2002, apresenta-se abaixo do limite mínimo para a satisfação energética da sociedade nacional, e abaixo da média mundial (1,66 TEP), enquanto os países da OCDE (Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento) apresentam um consumo superior a 2,5 TEP per capita.

Quanto a intensidade energética, obtida pela razão entre MWh consumidos e o PIB em dólar de 2002, o valor de 1,29 US\$/MWh é baixo, numa situação potencialmente insustentável. O Brasil tem apresentado um crescimento industrial baseado na produção de mercadorias de baixo valor e alto consumo de energia (indústria de alumínio, siderurgia, celulose).

O percentual médio de reciclagem (49,3%) é fortemente influenciado pela reciclagem do alumínio, que atinge valor de 87%. Os outros materiais (papel, vidro, embalagens PET – Politereftalato de Etila – e latas de aço), raramente alcançam os 40% de reciclagem. Assim, o grau deste indicador na escala do BS (46) tem situação intermediária.

Dos indicadores da dimensão econômica, a coleta seletiva apresentou o grau mais baixo, com apenas 8,2% dos municípios cobertos por esse tipo de coleta em 2002, numa situação insustentável.

Quanto à dimensão institucional, o Brasil é potencialmente insustentável (40), com os temas Estrutura Institucional (42) e Articulação Institucional (43,5) em situação intermediária, enquanto os temas Capacidade Institucional (36,6) e Agenda 21 (37) são potencialmente insustentáveis. O desempenho de 6 dos indicadores desta dimensão é ‘intermediário’, 2 são potencialmente insustentáveis e 1 é insustentável (Tabela 8). Todos poderão melhorar sensivelmente, caso o Brasil venha a aderir a um maior número de acordos multilaterais, notadamente os de poluição atmosférica, e se os municípios brasileiros instalarem mais conselhos não vinculados, fortalecendo sua estrutura institucional.

Na Capacidade Institucional, a melhora do indicador “Gasto com Pesquisas e Desenvolvimento (P&D)” está condicionada ao aumento do dispêndio com P&D, baixo em comparação com outros países. Para os indicadores “Acesso a Serviços de Telefonia” e “Acesso a Internet”, investimentos têm sido feitos na melhoria dos serviços.

Os indicadores do tema Articulação Institucional estão na faixa intermediária, podendo melhorar caso aumente a representatividade da sociedade civil nos Conselhos Municipais de Meio Ambiente e com a implementação de convênios e cooperações técnicas dos municípios na área ambiental.

O indicador implementação da Agenda 21 Local mostra que a população dos municípios que iniciaram tal processo equivale a 51% do total do país, posicionando-se na faixa intermediária do BS. Por outro lado, o segundo indicador aponta que a população dos municípios que já implantaram o Fórum da Agenda 21, corresponde a apenas 23% da população do país, posicionando-se como potencialmente insustentável. Ambos têm potencial de crescimento elevado, caso o processo de implantação das Agendas 21 municipais se consolide.

A análise de sensibilidade (retirada sequencial de indicadores e recálculo do índice por dimensão) para a dimensão ambiental, produziu graus que variaram entre 37 e 47 (Tabela 10). O valor mais baixo (37) foi obtido quando retirou-se o indicador “lixo coletado”, que tem grande impacto no tema Saneamento, que, sem esse indicador, passaria para a classe insustentável. A retirada deste indicador altera o quadro geral da Dimensão Ambiental, que passaria de intermediária a potencialmente insustentável.

O valor mais alto (47) é obtido quando o indicador “áreas protegidas” (e o tema Biodiversidade) é suprimido dos cálculos. Neste caso, a situação da Dimensão Ambiental melhoraria bastante, embora continuasse intermediária, não alterando o quadro geral de sustentabilidade do Brasil. A retirada do indicador “produção de pescado” (tema Oceanos), cria uma situação similar, com o grau desta dimensão alcançando 45.

De forma geral, a supressão alternada da maioria dos indicadores altera pouco o valor da Dimensão Ambiental, que continuaria oscilando em torno do limite entre as classes intermediária e potencialmente insustentável, mostrando a robustez do resultado obtido para esta dimensão.

A ampliação da área das UCs e a redução da pressão sobre os estoques pesqueiros aumentariam bastante a sustentabilidade ambiental brasileira, que passaria, definitivamente, para a condição de intermediária. Nas condições ambientais atuais (índice ambiental de 40,3), por mais que o índice de bem estar humano melhore, a condição de sustentabilidade geral do Brasil não ultrapassaria o nível de intermediário, no limite do quase insustentável (Figura 1).

A análise de sensibilidade para a dimensão social mostrou uma pequena faixa de variação do índice, de grau 52 para grau 56, não alterando sua posição na escala do Barômetro, que permaneceu intermediária. A faixa de variação do índice da dimensão econômica foi maior do que a do social, de 35 a 41, o que significa que passaria de potencialmente insustentável para intermediário. Para a dimensão institucional a variação foi desde o grau 37 até o grau 44, passando, da mesma forma que a dimensão econômica, de potencialmente insustentável para intermediário.

Fica evidente que, quanto mais indicadores são acrescentados ao BS, mais robusto ele se apresenta, variando pouco quando um indicador é retirado dos cálculos.

Tabela 10. Exemplo da Análise de Sensibilidade Realizada para a Dimensão Ambiental

Estatística	Tema											
	Atmosfera			Terra			Oceanos	Biodiversidade	Saneamento			
	Ozônio	Veículos	Focos	Agrossilvipastoril	Desflorestamento	Antropizada	Pescado	Área protegida	Lixo coletado rural (Peso 1)	Lixo coletado urbano (Peso 9)	Destino adequado lixo	Destino adequado do_Esgoto
Graus dos IDS	55	82	72	63	89	57	19,6	12,9	80,8	12	15	10
Média do Tema	69,6			69,7			19,6	12,9	29,5			
	Intermediário			Potencialmente Insustentável			Insustentável	Potencialmente Insustentável	Potencialmente Insustentável			
Média da dimensão ambiental =	40,3 (Potencialmente Insustentável)											
Média da dimensão ambiental sem considerar o indicador correspondente acima	42	39	40	41	38	42	45	47	37	41	41	42

COMPARAÇÃO COM OUTROS PAÍSES

O resultado da aplicação do Barômetro obtido neste trabalho (42) é próximo do encontrado por Prescott-Allen (2001b) em uma pesquisa de comparação entre 180 países, na qual o Brasil obteve valor de 40,5, sendo classificado na 92ª posição, ou seja, uma colocação mundial intermediária. Embora os dois números não possam ser comparados diretamente porque decorrem de conjuntos de indicadores diferenciados, é interessante ressaltar que em ambos os estudos o “índice de bem estar humano” apresentou resultados melhores do que o “índice de bem estar ecológico”. Isto significa que em ambos os trabalhos os indicadores sociais e econômicos apresentam melhores resultados que os ambientais, embora exista ainda um grande passivo social no Brasil.

Os países com os melhores índices no ranking da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) (entre 61 e 64) são Suécia, Finlândia, Noruega, Islândia e Áustria, todos países europeus com elevados índices de bem estar humano (sustentáveis ou quase sustentáveis, na classificação do Barômetro). Por outro lado, os índices de bem-estar ecológico estão na faixa “intermediária”, o que os coloca nesta mesma faixa em termos gerais.

Os países que estão com valores próximos aos do Brasil pertencem a América Latina (El Salvador (41) e Paraguai (40,5)) e África (República Centro Africana (41) e Lesoto (40,5)). Nestes países, ao contrário do Brasil, o índice de bem-estar ecológico está acima (entre 46 e 66) do índice de bem-estar humano (entre 16 e 36).

Os últimos países do *ranking* pertencem a Ásia e África, alguns dos quais submetidos a guerra: Iraque (25), Síria (26,5), Afeganistão (27), Uganda (27) e Arábia Saudita (27). Em Uganda e Afeganistão o índice de bem-estar humano apresenta valores acima do índice de bem-estar ecológico, enquanto que para a Arábia Saudita e a Síria, ocorre o inverso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia do BS em escala nacional é interessante sob vários aspectos. A definição das Escalas de Desempenho para cada indicador, atribuindo-lhe valores que variam de insustentáveis a sustentáveis, permite analisar o significado de cada indicador para o desenvolvimento sustentável e a sua “distância” em relação à meta estabelecida, ou a um valor padrão, tomado como referência, ou considerado sustentável. A montagem de Escalas de Desempenho, atividade complexa e subjetiva, ajuda a materializar e a mensurar o desenvolvimento sustentável.

Para estabelecer as Escalas de Desempenho os autores usaram com frequência a distribuição dos indicadores pelos países do mundo ou pelos estados brasileiros, considerando como sustentáveis (ou potencialmente sustentáveis) os valores dos países ou estados mais avançados, e insustentáveis os valores dos países ou estados menos “desenvolvidos”. Isto mostra a dificuldade que existe, na prática, em se estabelecer quais os limites mais apropriados para cada indicador, que valores podem ser tolerados pelo meio ambiente, pela sociedade ou pela economia, afirmando o que é sustentável ou não. Existe um amplo campo de pesquisas neste sentido. Sabemos que a avaliação separada dos indicadores não auxilia a esclarecer muito sobre o desenvolvimento sustentável, pois os diversos fatores estão intrinsecamente relacionados. O que é sustentável para uma dimensão pode não ser para outra, e existem questões ocultas, resultantes dos relacionamentos entre os fatores do desenvolvimento.

O BS possibilitou reunir indicadores em índices temáticos e dimensionais, e avaliar que o Brasil tem condição quase insustentável e apresenta melhor desempenho nos aspectos sociais do que nos ambientais. Para que o Brasil avance na direção da sustentabilidade (social, econômica e ambiental) os maiores investimentos deverão ser feitos nos setores de proteção aos estoques pesqueiros, ampliação de áreas protegidas e saneamento (dimensão ambiental), distribuição de renda, condições de habitação e

segurança (dimensão social), aumento do investimento e mudança nos padrões de consumo (dimensão econômica) e aumento dos gastos com pesquisa e desenvolvimento (dimensão institucional).

O processo de construção do BS, desde a escolha dos IDS até a agregação final dos temas, resulta na apresentação sintetizada de informações importantes à sociedade e a gestores e decisores. Assim, o BS pode ser, em si mesmo, um alavancador do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. Ele facilita a percepção geral de que ações devem ser integradas, atuando em todas as dimensões do desenvolvimento, e de quais setores devem ser prioritários na aplicação dos recursos públicos e privados. Para o Brasil, por exemplo, conclui-se que seria mais proveitoso, para se avançar em direção ao desenvolvimento sustentável, investir prioritariamente nos aspectos ambientais, econômicos e institucionais, embora sem desprezar as melhorias necessárias dos indicadores ligados à dimensão social.

Idealmente, o BS deveria ser aplicado a diferentes momentos, para se avaliar o progresso do Brasil em direção ao desenvolvimento sustentável. Isto não foi feito devido a inexistência de séries temporais longas e consistentes para parte dos indicadores ambientais. Da mesma forma, o BS poderia ser aplicado para avaliar diferenças regionais em relação ao DS, caso fosse aplicado aos estados ou às microrregiões do IBGE.

Ressaltamos que, pelo método de cálculo do Barômetro, os temas representam sempre a situação média dos indicadores que o compõem. Assim, se todos os indicadores estão ruins, o resultado final indicará insustentabilidade ou quase insustentabilidade. Se existem indicadores “ruins” e “bons” a situação será intermediária. Se todos ou quase todos estão com bom desempenho, o resultado será a sustentabilidade. Por tudo isso, é preciso escolher os indicadores e construir as Escalas de Desempenho com cautela, pois elas serão sempre subjetivas, e, para a maioria dos casos, não há metas ou valores de referência que digam explicitamente o que seria sustentável ou insustentável, ou seja, para a

maioria dos indicadores não há consenso sobre o que se pode considerar como sustentável. Portanto, a aplicação do BS é também um exercício de construção de parâmetros e escalas de sustentabilidade. Seria preciso construir mais indicadores para medir outros aspectos importantes do desenvolvimento sustentável, como quantificar as perdas de solo por erosão, a capacidade de empreendedorismo social, a formação de parcerias e/ou alianças para a realização de projetos, a formação de capital social, a responsabilidade social das empresas, entre outros, porém, faltam dados.

Entre os pontos críticos da metodologia do BS estão a escolha dos indicadores usados, sua organização por temas e a construção das Escalas de Desempenho, todas ações sujeitas a forte subjetividade, e que influenciam de forma decisiva na avaliação final do estágio de desenvolvimento sustentável do território em estudo. A discussão entre o maior número possível de especialistas destes três aspectos é uma das formas de se estabelecer, de forma mais objetiva, os parâmetros a serem usados no BS.

Mesmo com estas questões o BS é uma metodologia rápida, simples e barata para se avaliar o nível de desenvolvimento sustentável de um território e acompanhar a sua evolução no tempo.

A aplicação da metodologia do Barômetro nos mostrou como é difícil alcançar resultados positivos em todas as quatro dimensões ao mesmo tempo, o que revelaria uma condição de “equilíbrio”, por alguns vista como ideal para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Na prática é difícil atingir esta condição, pois são necessárias concessões, e há contradições entre as dimensões. Por exemplo, o aumento do consumo *per capita* de energia é positivo em termos econômicos e sociais, mas negativo em termos ambientais. Por sua vez, esta lacuna é a força que impulsiona para mudanças em direção ao desenvolvimento. Esta discussão remete a outra (MAWHINNEY, 2005): o desenvolvimento sustentável é um ponto de partida, um processo ou um objetivo final?

REFERÊNCIAS

- BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. Bid Home. Relatório Anual 2004. A Região em 2004: Desempenho econômico e políticas macroeconômicas. Disponível em: <http://www.iadb.org/exr/ar2004/LAC_Economic>. Acesso em: 10 jun. 2005.
- CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/relatorios.asp>>. Acesso em: 29 jul. 2006.
- CIA. The World Factbook, 2005. Disponível em: <<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook>>. Acesso em 10 Jun. 2005.
- COLLARES, J. E. R. **Política Ambiental e Sustentabilidade na Escala Local**. 2004. 266 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- DIEESE. Boletim DIEESE, 2002. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/esp/salminmai02.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2006.
- EIA – ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. International Energy Outlook, 2001. US Department of Energy. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ico/index.html>>. Acesso em: 02 jul. 2004.
- FEEMA – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Inventário de Fontes Emissoras de Poluentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.feema.rj.gov.br>>. Acesso em: 24 mar. 2006.
- GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. 240 p.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, IBGE, 2003. 126 p.
- _____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2004**. Rio de Janeiro, IBGE, 2004. 387 p.
- _____. **Perfil dos Municípios Brasileiros: meio ambiente 2002**. Rio de Janeiro, IBGE, 2005. 388 p.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Radar Social**. Brasília, IPEA, 2005. 132 p.
- KRONEMBERGER, D. M. P. **A Viabilidade do Desenvolvimento Sustentável na Escala Local: o caso da Bacia do Jurumirim (Angra dos Reis, RJ)**. 2003. 274 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, 2003.
- KRONEMBERGER, D. M. P; CARVALHO, C. N. de; CLEVELÁRIO JÚNIOR, J. Indicadores de Sustentabilidade em Pequenas Bacias Hidrográficas: uma aplicação do “Barômetro da Sustentabilidade” à Bacia do Jurumirim (Angra dos Reis, RJ). **Revista Geochimica Brasiliensis**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 86 – 92, 2004.
- MAWHINNEY, M. **Desenvolvimento Sustentável: uma introdução ao debate ecológico**. São Paulo: Edições Loyola, 2005. 231 p.
- MDIC/SDP – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR/SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO. Pesca. In: Ações Setoriais para o Aumento da Competitividade da Indústria Brasileira, s/d. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/publicacoes/sdp/acoSetAumComIndBrasileira/asac0518.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2007.
- PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do**

Desenvolvimento Humano 2002: aprofundar a democracia no mundo fragmentado. PNUD, 2002. 277 p.

PRESCOTT-ALLEN, R. The Barometer of Sustainability, IUCN, 2001 a. Disponível em: <<http://www.iucn.org/themes/eval/english/barom.htm>>. Acesso em: 07 dez. 2001.

_____ **Wellbeing of Nations (The):** a country by country index of quality of life and the environment. Washington, IDRC/Island Press, 2001 b. 350 p.

SILVA, E. A. **Diagnóstico do Município de Teresópolis (RJ) na Perspectiva do Barômetro da Sustentabilidade.** 2006. 79 f. Monografia. (Especialização em Análise Ambiental e Gestão do Território) - Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006.

VEIGA, J. E. da. **Do Global ao Local.** Campinas, Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005. 120 p

WHO – World Health Organization. World Report on Road Traffic Injury Prevention, 2004. Disponível em: <http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report> Acesso em: 11 mar. 2005.