

# ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO SUSTENTÁVEL: UMA ABORDAGEM PARA PAÍSES

## SUSTAINABLE HUMAN DEVELOPMENT INDEX: A COUNTRY APPROACH

**Renata Benício de Oliveira; Eliane Pinheiro de Sousa; Anderson da Silva Rodrigues;  
Ahmad Saeed Khan  
Universidade Regional do Cariri (URCA)**

### **Resumo**

Desde sua criação, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tem sido uma importante ferramenta para a sociedade e os governantes, ao fornecer um panorama do nível de bem-estar da população de determinado país. Contudo, tal medida tem sido criticada por possuir algumas lacunas, como a ausência da dimensão ambiental. Dessa forma, o presente trabalho propõe mensurar o nível de desenvolvimento humano para países, incorporando a sustentabilidade ambiental como componente do IDH sustentável, considerando o ano de 2014. Especificamente, almeja-se avaliar como a inserção da sustentabilidade no IDH pode evidenciar quais países se desenvolvem de forma mais sustentável, e comparar seus respectivos níveis de desenvolvimento humano antes e após a inclusão da dimensão de sustentabilidade ambiental. Para atingir tais objetivos, utilizou-se o método de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis*, DEA, em inglês) para determinar a eficiência no uso dos recursos naturais de 57 nações, gerando o Índice Ambiental (IA). Em seguida, mensurou-se o Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) considerando a média geométrica das três dimensões (educação, longevidade e renda) do IDH e do IA. Os resultados mostraram que nações desenvolvidas não possuem mudanças significativas no seu bem-estar, enquanto as mais pobres registraram melhor nível de bem-estar, uma vez que o IDHS foi maior que o IDH. Portanto, conclui-se que os países, de modo geral, estão sendo eficientes no emprego de seus recursos naturais.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Humano, Sustentabilidade Ambiental, Análise Envoltória de Dados.

### **Abstract**

Since its inception, the Human Development Index (HDI) has been an important tool for society and government by providing a perspective of well-being level concerning the populations of a given country. However, this measure has been criticized for having some gaps, such as the absence of the environmental dimension. Therefore, the present work proposes to measure the level of human development for countries, incorporating environmental sustainability as a component of the sustainable HDI, considering the year 2014. Specifically, it is intended to rate how the insertion of sustainability in the HDI can show which countries develop in a more sustainable way and compare their respective levels of human development before and after the inclusion of the environmental sustainability dimension. To achieve these objectives, the Data Envelopment Analysis (DEA) method was used to determine the efficiency in the use of the natural resources of 57 nations, generating the Environmental Index (EA). Next, the Sustainable Human Development Index (SHDI) was measured considering the geometric mean of the three dimensions (education, longevity and income) of the HDI and EA. The results showed that the developed nations do not have significant changes in their well-being, while the poorest allocate their natural resources better, since the SHDI was larger than the HDI. Therefore, it comes to the conclusion that countries, in general, they are being efficient in the use of their natural resources.

**Key words:** Human Development, Environmental Sustainability, Data Envelopment Analysis.

## Área Temática: 9. Meio ambiente, recursos naturais e sustentabilidade

Classificação JEL: Q56, Q58.

### 1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre o conceito de desenvolvimento é bastante rica no meio acadêmico, sobretudo, no que se refere à distinção entre desenvolvimento e crescimento econômico, pois muitos autores consideram apenas os incrementos constantes no nível de renda como condição para que o desenvolvimento seja atingido, sem se preocupar com sua distribuição (OLIVEIRA, 2002). Conforme Van Den Bergh (2009), o aumento da renda *per capita* e o crescimento associado ao consumo de bens é uma contrapartida imperfeita por não abranger a satisfação de necessidades básicas, como serenidade, ar limpo e acesso direto à natureza.

Segundo Costa e Lustosa (2007), dada as limitações do PIB *per capita* como medida de desenvolvimento, iniciou-se um amplo esforço conceitual e metodológico para a construção de indicadores capazes de expressar o complexo conceito de desenvolvimento, que é multidimensional. Assim, para preencher a lacuna existente na abordagem utilizada até então, em 1990, foi criado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Essa medida adota a concepção de que, em todos os estágios de desenvolvimento econômico, algumas necessidades são essenciais para o bem-estar humano. Dessa forma, além da renda, contempla duas importantes dimensões: longevidade (uma longa e saudável existência) e educação (aquisição de conhecimento).

Apesar de se consolidar como uma das mais relevantes medidas de desenvolvimento, o IDH tem sido criticado desde seu surgimento. Estudiosos ao redor do mundo apontam falhas metodológicas e sugerem a incorporação de novas dimensões, tais como sustentabilidade, eficiência, habitação e urbanismo, lazer, dentre outras, de modo a torná-lo um índice mais completo. Para Martins, Ferraz e Costa (2006), os limites do IDH devem ser considerados, sobretudo, os relacionados à sustentabilidade, uma vez que essa se tornou uma das grandes questões da atualidade, não apenas em âmbito local e regional, mas também no cenário mundial, além de um enorme desafio frente às mudanças climáticas.

A esse respeito, Mendes (2009) explica que os impactos negativos na dimensão ambiental, causados pelo modo de vida do ser humano, estão desequilibrando os ecossistemas, aumentando, assim, a preocupação quanto à manutenção da vida na Terra. Maccari (2014) acrescenta que essa situação faz com que a necessidade de empoderamento do IDH com a dimensão ambiental seja um tema bastante discutido recentemente.

Diante do exposto, e considerando a importância da colaboração internacional, análises direcionadas a nações permitem identificar problemas comuns e, por conseguinte, sugerir soluções que podem ser discutidas e aplicadas em conjunto, aumentando a probabilidade de eficácia das políticas, especialmente as ambientais. Portanto, este trabalho se propõe mensurar o nível de desenvolvimento humano para 57 países, incorporando a sustentabilidade ambiental como componente do IDH sustentável. De forma específica, busca-se avaliar como a inserção da sustentabilidade no IDH pode evidenciar quais países se desenvolvem de forma mais sustentável e comparar seus respectivos níveis de desenvolvimento humano antes e após a inclusão da dimensão de sustentabilidade ambiental.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Durante muito tempo, a mensuração do desenvolvimento humano considerava apenas a dimensão econômica, sendo baseada no PIB ou PNB, um indicador do valor total de mercado de todos os bens e serviços finais produzidos internamente no país em um dado período, cuja ampla aceitação permite comparações no âmbito internacional. Todavia, tanto o PIB como o

PNB são incapazes de refletir o bem-estar de uma nação, tendo em vista que se fundamentam apenas nas transações passíveis de serem aferidas em termos monetários (FEIJÓ; VALENTE; CARVALHO, 2012).

Além disso, conforme Todaro (1994), os problemas associados ao uso dessa medida são bem conhecidos. Dentre eles, o autor destaca a sua incapacidade em incluir a produção de subsistência não comercializada (e, portanto, sem preço), o que abrange grande parte do trabalho das donas de casa, por exemplo, e incorporar aspectos como o bem-estar social e a distribuição de renda. Henderson (2007) acrescenta, ainda, que outra limitação do PIB/PNB é derivada da sua fundamentação nos fluxos de produção, desconsiderando o nível de estoques e ignorando, assim, suas repercussões na quantidade de recursos naturais remanescentes. Dessa forma, um determinado país pode degradar o meio ambiente excessivamente sem que os prejuízos decorrentes dessa ação sejam computados, como é o caso da comercialização da madeira, proveniente a partir do desmatamento. A sua venda é refletida em incrementos no PIB/PNB, porém as perdas de área florestal nacional não são contabilizadas.

Desta forma, têm sido feitos inúmeros esforços para minimizar tais deficiências e criar outros indicadores compostos que possam servir como complementos ou alternativas a essa medida tradicional (TODARO, 1994). Ao longo do tempo, houve um enorme avanço no que diz respeito às vantagens e limitações dos diversos indicadores de desenvolvimento humano. A literatura tem apresentado diretrizes para a sociedade acerca de como melhorar a sua condição atual, baseando-se no seu nível de desenvolvimento corrente, a partir da utilização de vários indicadores de bem-estar, que fornecem uma visão acerca do grau de desenvolvimento de um país como um todo de diversas perspectivas (AZIZ *et al.*, 2015). Dentre as medidas criadas de desenvolvimento humano para substituir o PIB *per capita*, podem ser citadas: o Índice do Nível de Vida (1966), o Índice de Desenvolvimento (1972), o Índice Físico de Qualidade de Vida (1979), o Índice de Progresso Social (1984) e o Índice Internacional de Sofrimento Humano (1987).

Não obstante os diversos ângulos analisados por essas tentativas, nenhuma dessas foi aceita mundialmente. Esse cenário mudou apenas em 1990, quando o PNUD lançou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), juntamente com o primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), que possui um propósito nítido de desenvolvimento humano (AWAN; ASLAM; WAQAS, 2012). Segundo o documento, a finalidade do desenvolvimento é oferecer mais opções para os indivíduos. Uma delas é o acesso à renda, considerando o seu papel na aquisição do bem-estar social e não como um fim em si mesma. No entanto, existem outras como vida longa, conhecimento, liberdade política, segurança pessoal e garantia dos direitos humanos (PNUD, 1990).

Embora sua criação tenha representado um avanço significativo na mensuração do desenvolvimento humano, o IDH é criticado constantemente. As três principais críticas dirigidas ao IDH são associadas à escolha de dimensões e indicadores, aos *trade-offs* implícitos e ao fato de o IDH não captar as desigualdades na distribuição do desenvolvimento humano pela população (SANTOS; SANTOS, 2014). Dentre essas três linhas de pensamento crítico, a seleção das dimensões é a mais discutida, pois, conforme Barreto (2011), apesar de o IDH corresponder um avanço nas medidas de desenvolvimento humano, substituindo o PIB *per capita*, e incorporar além da dimensão econômica também a social, este índice não foi gerado com o intuito de abranger outros aspectos importantes do desenvolvimento humano como, por exemplo, o ambiental.

Em consonância com Ferreira (2009), a qualidade do ambiente em que se vive possui efeitos expressivos sobre a qualidade de vida, sendo papel da legislação garantir um ambiente harmonioso. Desta forma, entende-se que a natureza é a base fundamental para a manutenção da vida humana, devendo, portanto, ser preservada. Como consequência, tanto o desenvolvimento econômico como o social devem ser alcançados sem detrimento do meio

natural, a partir de meios que não o degradem. Outros autores, como Araújo e Silva (2004), também destacam a interdependência do homem em relação ao meio ambiente, no sentido de que as próprias necessidades básicas ao ser humano, como alimentação e moradia, dependem de recursos provenientes da natureza, em especial, a água, o ar e o solo. Portanto, o desenvolvimento sustentável deve ser pensado de forma ampla, levando em conta esses e outros fatores interligados.

A mensuração do desenvolvimento humano incorporando a sustentabilidade ambiental fornece uma perspectiva mais ampla do desenvolvimento e da possibilidade de manutenção desse, pois não adianta se ter elevados níveis de IDH, em um dado período, se não poderão ser mantidos ou aumentados em períodos posteriores, devido à limitação dos recursos naturais, derivada de sua exploração excessiva, o que afeta diretamente o bem-estar das gerações futuras. Conforme Pineda (2012), se nenhuma ação for tomada, os problemas ambientais podem comprometer o avanço demonstrado pelos resultados do IDH nas últimas décadas. Ferreira (2009) acrescenta que o problema ambiental, apesar de se manifestar de diferentes formas entre as nações e regiões, é antes de tudo um problema global que abrange todos os Estados e todos os setores da sociedade. Portanto, é necessário que se criem instrumentos universais de proteção ao meio ambiente e que não dependam exclusivamente de interesses locais dos governos nacionais.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Métodos de análise

O Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) foi obtido a partir da incorporação da sustentabilidade ambiental (captada pelo Índice Ambiental, IA) ao cálculo do IDH tradicional, que abrange três dimensões (longevidade, educação e renda). O IDHS foi calculado de acordo com a formulação sugerida por Blancard e Hoarau (2013) e Bravo (2014), sendo, portanto, o resultado de uma média geométrica, que, no caso deste estudo, considera as dimensões do IDH e o IA, conforme expresso pela equação (1):

$$IDHS = \sqrt[4]{IDH_{Longevidade} \cdot IDH_{Educação} \cdot IDH_{Renda} \cdot IA} \quad (1)$$

Assim como o IDH, o IDHS varia de 0 a 1 e sua classificação foi determinada de acordo com as seguintes classes: baixo (para resultados até 0,549), médio (para resultados de 0,550 a 0,699), alto (para resultados de 0,700 a 0,799) e muito alto (para resultados iguais ou superiores a 0,800).

Com relação ao IA, seu cômputo foi feito por meio do modelo de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis*, DEA), conforme proposto por Blancard e Hoarau (2013) e Chansarn (2014). Conforme Casado (2007), o DEA é um método não-paramétrico que utiliza programação matemática para aferir fronteiras de produção das unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units*, DMUs), que, neste estudo, foram representados pelos países, a fim de avaliar a eficiência relativa de cada uma delas, considerando os resultados de várias combinações no uso de insumos e na geração de produtos. Dessa forma, a fronteira caracterizada por uma produção eficiente pode seguir a orientação insumo, quando as unidades avaliadas conseguem produzir mais com a mesma quantidade de insumos, ou a orientação produto, quando as DMUs conseguem produzir a mesma quantidade utilizando menos insumos. No caso deste trabalho, foi seguida a orientação insumo, considerando o modelo com retornos constantes de escala (*Constant Return to Scale*, CRS), conforme proposto por Chansarn (2014).

A utilização desse método possui algumas vantagens. É imparcial, não possuindo, portanto, caráter subjetivo, uma vez que não é fundamentado em conhecimentos anteriores, mas

apenas na própria base de dados<sup>1</sup> (BLANCARD; HOARAU, 2013). Ao avaliar o desempenho de cada DMU em relação àquelas que possuem características semelhantes, o DEA revela quais delas estão operando de maneira inadequada, permitindo o reconhecimento de falhas e, conseqüentemente, a definição de metas eficientes para estas. Afinal, se uma determinada DMU é capaz de produzir X unidades de produto, utilizando Y insumos, outras DMUs têm potencial para fazer o mesmo. Sendo assim, não é necessária a definição de pesos entre as variáveis consideradas (CASADO, 2007). Além disso, uma análise sob a ótica da eficiência permite identificar desperdícios na utilização de recursos, que poderão ser evitados no futuro (BELLONI, 2000), o que é fundamental quando se trata do uso dos recursos naturais, estando em consonância, portanto, com as bases do desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade ambiental de um país pode ser influenciada por duas razões: pela velocidade de degradação ambiental na promoção dos bens e serviços necessários à sua população em nível superior a capacidade de regeneração dos ecossistemas ou pela exportação e importação de recursos naturais, o que pode subestimar ou superestimar os impactos ambientais de determinada nação (EWING *et al.*, 2010). No caso desta última, dada a dificuldade de mensuração de tal fluxo entre países, o presente trabalho utilizou variáveis referentes ao consumo nacional, conforme sugerido por Costantini e Monni (2005).

De acordo com Bohn, Ervilha e Dalberto (2015), não necessariamente todas as localidades analisadas pertencerão à mesma fronteira de eficiência. Isso se deve ao fato de que locais distintos podem apresentar diferenças consideráveis entre si, o que, portanto, impede uma comparação justa. A fim de verificar se essa condição também ocorre com os países considerados, foi realizado o teste *U* de Mann-Whitney, que, segundo Kim e Kim (2018), identifica se grupos distintos são estatisticamente diferentes ou não, com base nas suas respectivas medianas.

Neste estudo, o parâmetro empregado no referido teste foi o PNB *per capita* de cada país, de acordo com a metodologia de corte do Banco Mundial (2018a), conforme mostrado no Quadro 1. Logo, caso haja heterogeneidade, o IA deve ser calculado para os membros de cada grupo, separadamente.

Quadro 1 - Grupos classificados por PNB *per capita* e total de países por grupo, em 2014.

Grupos		PNB <i>per capita</i>	Total de países
1	Baixa renda <sup>2</sup>	Até 995,00 US\$	14
2	Baixa-média renda <sup>3</sup>	De 996,00 a 3.895,00 US\$	20
3	Alta-média renda <sup>4</sup>	De 3.896,00 a 12.055,00 US\$	11
4	Alta renda <sup>5</sup>	Mais de 12.055,00 US\$	12

Fonte: Adaptada de Banco Mundial (2018a).

<sup>1</sup> Ao se fundamentar somente na base de dados, a imparcialidade do DEA também pode ser compreendida como uma limitação. Nova e Santos (2008) destacam que qualquer alteração, seja no número de DMUs ou na quantidade de variáveis empregadas, modifica completamente o resultado da análise.

<sup>2</sup> Formado por Malawi, Níger, Moçambique, Guiné-Bissau, Togo, Libéria, Gâmbia, Burquina Faso, Serra Leoa, Guiné, Mali, Benim, Tanzânia e Nepal.

<sup>3</sup> Constituído por Zimbábue, Senegal, Lesoto, Costa do Marfim, Zâmbia, Nicarágua, Gana, Honduras, Nigéria, Cabo Verde, Indonésia, Suazilândia, El Salvador, Filipinas, Guatemala, Bangladesh, Butão, Índia, Paquistão e Sri Lanka.

<sup>4</sup> Composto por Angola, Tailândia, Paraguai, Botswana, Costa Rica, México, Malásia, Brasil, Argentina, China e Maldivas.

<sup>5</sup> Venezuela, Uruguai, Itália, França, Bélgica, Alemanha, Canadá, Holanda, Singapura, Estados Unidos, Luxemburgo e Japão fazem parte deste grupo.

Realizado esse procedimento, para se fazer a análise, os países devem ser subdivididos nos quatro estratos considerados, de modo a possibilitar a comparação do desempenho entre nações de um mesmo grupo. Além disso, Dalberto *et al.* (2015) destacam a sensibilidade do DEA à presença de *outliers*. Assim, para detectá-los, foi utilizado o método *Jackstrap*. Em seguida, realizou-se o teste de médias, com o intuito de verificar se a média dos dois grupos (com e sem *outliers*) são ou não estatisticamente diferentes. Não havendo diferença estatística, todas as nações consideradas serão mantidas na análise.

Portanto, a partir dos procedimentos descritos, um novo componente foi obtido e incorporado ao cômputo do IDH, de forma a considerar a qualidade ambiental de cada país na provisão dos itens que integram o índice tradicional.

### 3.2 Variáveis utilizadas e natureza dos dados

Os dados utilizados são de natureza secundária, sendo que as variáveis referentes às dimensões do IDH, que correspondem aos *outputs*, foram obtidas através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2015-2016). No caso do PNB *per capita*, este foi coletado na base de dados do Banco Mundial (2018b). Com relação às variáveis que constituem o IA, equivalentes aos *inputs*, as mesmas foram selecionadas com base na literatura que debate os indicadores de sustentabilidade ambiental. Como o DEA é um modelo cuja avaliação é fundamentada sob a ótica da eficiência, neste trabalho, estes são denominados como indicadores de ecoeficiência, que, segundo Maciel, Khan e Rocha (2018), permitem observar se o país está tentando minimizar os efeitos antrópicos causados durante o processo de promoção de bem-estar social. Dada a disponibilidade dos dados, considerou-se um conjunto formado por cinco variáveis, descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Variáveis, fontes dos dados e estudos que inspiraram cada variável

Variáveis	Descrição da variável	Fontes
V1	Terras agrícolas (% da área total)	<i>Food and Agriculture Organization (FAO, 2017); Banco Mundial (2018b)</i>
V2	Emissões de CO <sub>2</sub> (toneladas <i>per capita</i> )	<i>Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC), Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory; Banco Mundial (2018b)</i>
V3	Consumo de energia renovável (% do consumo final total de energia)	<i>Sustainable Energy For All (SEFORALL), Banco Mundial (2018b)</i>
V4	Área florestal (% da área total)	FAO (2017); Banco Mundial (2018b)
V5	População que utiliza pelo menos serviço de saneamento básico (%)	OMS (2017)

Fonte: elaboração própria.

Todos esses dados são referentes ao ano de 2014, tendo em vista que este é o ano mais recente com dados disponíveis para todas as variáveis empregadas, uma vez que a atualização de dados referentes à dimensão ambiental é limitada. Portanto, foram coletadas informações para 57 países.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa seção expõe as estatísticas descritivas das variáveis de sustentabilidade ambiental, bem como os resultados para o Índice Ambiental (IA) e o IDHS, obtidos conforme a metodologia apresentada na seção anterior, de modo a observar quais nações se desenvolvem de forma mais sustentável, além de fazer uma análise comparativa entre o IDH e o IDHS, a partir da classificação destas nos respectivos índices.

### 4.1 Estatísticas descritivas

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas dos indicadores de ecoeficiência considerados para as nações analisadas, tendo como base o ano de 2014. No que se refere à proporção de terras agrícolas em relação à área total, a nação que atingiu a máxima proporção de terras agrícolas em relação à área total foi o Uruguai, com 82,56%. Por outro lado, Singapura apresentou a proporção mínima (abaixo de 1%) de terras agrícolas, se comparado com a área total.

Quanto à emissão de CO<sub>2</sub>, percebeu-se que os menores emissores foram Malawi e Mali, com um total de 0,07 e 0,08 toneladas por pessoa, nessa ordem; enquanto os maiores emissores foram Luxemburgo e os Estados Unidos, que registraram 17,36 e 16,49 toneladas *per capita*, respectivamente. No que tange ao consumo de energia renovável em relação ao total consumido de energia, os países africanos obtiveram os melhores resultados. Moçambique se destacou com um uso de 88,86%; seguido pela Nigéria, que alcançou 87,30%. Por outro lado, a menor participação no consumo de energia renovável (0,62%) foi alcançada por Singapura.

No que se refere à participação da área florestal em relação à área total, Níger obteve o menor percentual, somente 0,91%; enquanto Butão registrou o maior, 72,02%. Quanto à participação da população que utiliza pelo menos serviço de saneamento básico, Singapura destacou-se com o melhor resultado, com 100%; enquanto Níger obteve o pior percentual, 12,42%.

**Tabela 1** - Estatísticas descritivas dos indicadores de ecoeficiência dos países, em 2014

Variável	Mínimo	Média	Máximo	Coefficiente de variação (%)
Terras agrícolas	0,93	45,77	82,56	39,76
Emissões de CO <sub>2</sub>	0,07	3,11	17,36	137,24
Consumo de energia renovável	0,62	45,62	88,86	62,98
Área florestal	0,91	32,51	72,02	57,43
População que utiliza pelo menos serviço de saneamento básico	12,42	62,27	100,00	50,70

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

No que diz respeito ao coeficiente de variação, os países registraram resultados bastante heterogêneos entre si. Isso implica dizer que as nações analisadas agem de modo independente frente às questões ambientais, o que compromete o desenvolvimento sustentável individual e conjunto. Assim, esse resultado enfatiza a necessidade de parceria entre os países para a criação e aplicação de leis e políticas ambientais.

### 4.2 Índice Ambiental (IA)

Inicialmente, foi realizado o teste *Jackstrap* para identificação de *outliers*. Em seguida, realizou-se o teste de médias, o qual apontou para ausência de diferença estatística entre o grupo com informações discrepantes e aquele no qual tais informações não foram incluídas. Dessa forma, todas as nações consideradas foram mantidas na análise. Para a obtenção do IA, foram mensurados os escores de eficiência dos países, adotando-se o modelo com retornos constantes

de escala (CRS). Em seguida, foi realizado o Teste *U* de Mann-Whitney, considerando a divisão dos mesmos em grupos, de acordo com seus respectivos PNBs *per capita*, conforme especificados no Quadro 1. De posse da aplicação deste teste, constatou-se que nem todos os grupos compartilham a mesma fronteira de eficiência, isto é, são estatisticamente diferentes, e, conseqüentemente, as nações não podem ser analisadas e comparadas entre si, sem distinção de grupo. Logo, o IA foi calculado de forma desagregada, considerando os grupos do Quadro 1, para os 57 países considerados neste estudo e seus resultados se encontram na Tabela 2.

**Tabela 2** - Distribuição das frequências relativas e absolutas dos grupos de países, conforme intervalos de medidas de eficiência técnica com retornos constantes de escala (CRS) do Índice Ambiental (IA), em 2014

Grupo	Baixo		Médio		Alto		Muito Alto	
	$0,549 \leq IA$		$0,550 \leq IA \leq 0,699$		$0,700 \leq IA \leq 0,799$		$IA \geq 0,800$	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	-	-	-	-	-	-	14	24,56
2	-	-	-	-	3	5,26	17	29,83
3	-	-	-	-	1	1,75	10	17,54
4	-	-	-	-	-	-	12	21,05
Total	-	-	-	-	4	7,02	53	92,98

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

Os dados da Tabela 2 indicam que, de modo geral, quase todos os países (92,98%) possuem eficiência técnica muito alta, dos quais somente 12 (Bangladesh, Índia, Guiné-Bissau, Mali, Nigéria, Moçambique, Guatemala, Tailândia, Paraguai, Venezuela, Bélgica e França) não registraram eficiência técnica máxima, isto é, não obtiveram o IA igual à unidade. Por outro lado, somente quatro países (Gana, Zimbábue, Costa do Marfim e Angola), dos quais três pertencem ao grupo 2, de baixa-média renda, apresentaram eficiência técnica alta. Os excelentes desempenhos registrados por Itália, França, Alemanha e Costa Rica também foram verificados por Esty *et al.* (2006), Esty *et al.* (2008), Emerson *et al.* (2012) e Chansarn (2014), enquanto aqueles obtidos por Canadá, Argentina, Estados Unidos e Venezuela foram observados por Esty *et al.* (2006) e Emerson *et al.* (2012).

Esses resultados podem ser justificados pela similaridade na proporção dos recursos naturais utilizados e nos resultados obtidos nas dimensões do IDH, entre países integrantes de um mesmo grupo de renda. Dado esse caráter homogêneo, a nação identificada como possuindo o melhor desempenho e, portanto, tomada como parâmetro pelo DEA, não apresentou diferenças substanciais em relação à proporção dos recursos utilizados e o IDH correspondente, quando comparadas com as demais, e, dessa forma, estas, inevitavelmente, se concentraram próximo à fronteira de eficiência calculada.

### 4.3 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para os países

A Tabela 3 mostra a distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano para os países, por grupo, referentes ao ano de 2014. A partir desses dados, infere-se que parcela majoritária das nações possui nível de desenvolvimento humano baixo, totalizando 33,33%. Além disso, ressalta-se que, exceto o Paquistão, estas são exclusivamente africanas. Em contrapartida, pouco mais de 20% das nações registraram bem-estar classificado como muito alto.

Quando se analisam os resultados por grupo, nota-se que, no tocante ao grupo 1, somente o Nepal conseguiu atingir um nível de desenvolvimento humano superior ao nível baixo, indicando, por conseguinte, que países com menor renda são os que mais se deparam com problemas sociais, no caso, aqueles relacionados à educação, saúde e renda populacionais. Com relação ao grupo 2, a maioria das nações obteve IDH médio e apenas o Sri Lanka conseguiu atingir um nível de bem-estar considerado alto. O grupo 3, por sua vez, não teve



nenhuma nação com IDH baixo e somente duas (Angola e Paraguai) presentes na classe média de tal índice. Já o grupo 4 registrou todos os seus membros, exclusive Venezuela, enquadrados na categoria muito alto. Dessa forma, infere-se que, quanto maior o PNB *per capita* dos países, maior seu nível de desenvolvimento humano.

**Tabela 3** - Distribuição das frequências relativas e absolutas dos grupos de países, segundo o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), em 2014

Grupo	Baixo		Médio		Alto		Muito Alto	
	0.549 < IDH		0.550 < IDH < 0.699		0.700 < IDH < 0.799		IDH > 0.800	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	13	92.86	1	7.14	-	-	-	-
2	6	30.00	13	65.00	1	5.00	-	-
3	-	-	2	18.18	8	72.73	1	9.09
4	-	-	-	-	1	8.33	11	91.67
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>33.33</b>	<b>16</b>	<b>28.07</b>	<b>10</b>	<b>17.54</b>	<b>12</b>	<b>21.06</b>

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

Ao se avaliar os países com melhores e piores desempenhos de cada grupo, apresentados na Tabela 4, observa-se que o grupo 1 foi o único em que o país com melhor desempenho registrado corresponde a um nível de bem-estar médio, com um valor ligeiramente acima do ponto de corte do nível baixo (0,549). Nota-se, ainda, que, no caso da Venezuela, embora esta tenha registrado a pior atuação em relação aos demais do seu grupo, obteve nível de desenvolvimento humano alto.

**Tabela 4** - Melhores e piores desempenhos de cada país, por grupo, em relação ao IDH, em 2014

Grupo	Melhor desempenho		Pior desempenho	
	País	IDH	País	IDH
1	Nepal	0,562	Níger	0,345
2	Sri Lanka	0,769	Costa do Marfim	0,465
3	Argentina	0,820	Angola	0,564
4	Alemanha	0,930	Venezuela	0,778

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

#### 4.4 Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) para os países

A Tabela 5 mostra a distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável para os países, por grupo, considerando o modelo de retornos constantes de escala (CRS) para o ano de 2014. Apesar das excelentes performances no IA, percebe-se que os países tiveram pequena atuação na promoção do desenvolvimento humano sustentável. Somente 17 nações (Alemanha, Singapura, Holanda, Canadá, Estados Unidos, Bélgica, Japão, Luxemburgo, Itália, França, Argentina, Uruguai, Malásia, Costa Rica, Sri Lanka, México e Brasil), o que corresponde a um percentual de 29,83%, registraram um nível de desenvolvimento sustentável considerado muito alto. Além disso, exceto Sri Lanka, ressalta-se que estas são, em sua maior parte, nações consideradas, ao menos, como de alta-média renda. Isso pode ser explicado pelo seu ótimo desempenho no IA e nas três dimensões do IDH, o que já é esperado, tendo em vista que muitas delas são desenvolvidas. Os resultados obtidos para o Canadá, Estados Unidos, Alemanha e Argentina foram verificados por Martins, Ferraz e Costa (2006), Barreto (2011) e Oliveira (2013). Os dois primeiros trabalhos apuraram bons desempenhos para o Uruguai, enquanto o primeiro e o último estudo também observaram boas *performances* para Holanda, Bélgica, Itália, França, Brasil, Malásia. Ademais, Martins, Ferraz e Costa (2006) e Blancard e Hoarau (2013) constataram bons resultados para o Japão.

**Tabela 5** - Distribuição das frequências relativas e absolutas dos grupos de países, conforme intervalos de medidas de eficiência técnica com retornos constantes de escala (CRS) do Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS), em 2014

Grupo	Baixo		Médio		Alto		Muito Alto	
	$0,549 \leq \text{IDHS}$		$0,550 \leq \text{IDHS} \leq 0,699$		$0,700 \leq \text{IDHS} \leq 0,799$		$\text{IDHS} \geq 0,800$	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	8	57,14	6	42,86	-	-	-	-
2	1	5,00	12	60,00	6	30,00	1	5,00
3	-	-	1	9,09	5	45,45	5	45,45
4	-	-	-	-	1	8,33	11	91,67
Total	9	15,79	19	33,33	12	21,05	17	29,83

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

Por outro lado, somente 15,79% dos países foram classificados com IDHS baixo. Essa classe é formada exclusivamente por nações africanas, sendo que os piores valores foram alcançados por Mali, Burquina Faso, Moçambique e Níger. Isso se justifica, principalmente, pelas precárias inferências obtidas em todas as áreas do IDH. Esse panorama também foi constatado por Martins, Ferraz e Costa (2006), Barreto (2011), Blancard e Hoarau (2013) e Oliveira (2013).

Ao se observar os resultados por grupo de nações, constata-se que, com relação aos membros do grupo 1, nenhum deles foram classificados com IDHS alto ou muito alto. Por outro lado, exceto por Nepal, Tanzânia, Benin, Togo, Malawi e Gâmbia, que alcançaram IDHS médio, todos registraram nível baixo. Oliveira (2013) também obteve esses resultados para Nepal e Tanzânia. No que tange os integrantes do grupo 2, apenas Sri Lanka obteve IDHS muito alto e somente Filipinas, Indonésia, El Salvador, Nicarágua, Cabo Verde e Guatemala alcançaram classificação alta. Entretanto, apenas Costa do Marfim obteve IDHS baixo. Blancard e Hoarau (2013) também encontraram resultados semelhantes para esses países. Com relação aos partícipes do grupo 3, exceto Angola, que registrou IDHS médio, todos obtiveram tal índice considerado, no mínimo, alto. Martins, Ferraz e Costa (2006) e Oliveira (2013) também obtiveram constatações semelhantes para tais nações. Por fim, no que diz respeito ao grupo 4, todos os membros que o constituem, exclusive Venezuela, que obteve IDHS alto, alcançaram o nível mais elevado deste índice. Martins, Ferraz e Costa (2006), Barreto (2011) e Oliveira (2013) também observaram valores elevados no IDH, considerando-se a dimensão sustentabilidade ambiental, para países desenvolvidos e de renda elevada. Nesse sentido, a Tabela 6 traz os melhores e os piores resultados para cada um dos grupos considerados.

**Tabela 6** - Melhores e piores desempenhos de cada país, por grupo, em relação ao IDHS, em 2014

Grupo	Melhor desempenho		Pior desempenho	
	País	IDHS	País	IDHS
1	Nepal	0,648	Níger	0,451
2	Sri Lanka	0,816	Costa do Marfim	0,521
3	Argentina	0,861	Angola	0,601
4	Alemanha	0,947	Venezuela	0,788

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

Como se nota, em ambos os casos, todos os países são iguais àqueles destacados na Tabela 4. Isso pode ser justificado pela similaridade entre os valores obtidos no IA e as dimensões do IDH. Assim, infere-se que o nível de desenvolvimento humano dessas nações está sendo alcançado com custos ambientais proporcionais, não havendo, portanto, desperdício de recursos. Em outros termos, a quantidade de insumos naturais utilizada pelos mesmos reflete um grau de bem-estar social equivalente ao registrado. Logo, conclui-se que os mesmos são eficientes.

#### 4.5 Análise comparativa entre IDH e IDHS para os países

A Tabela 7 mostra a distribuição relativa do IDH e do IDHS para cada um dos grupos analisados, com base no ano de 2014. Embora os resultados divergissem do esperado e alguns países tenham obtido valores semelhantes em ambos os índices ou mesmo melhores após se considerar a sustentabilidade ambiental no IDH, isso não é incomum, tendo em vista que Barreto (2011) verificou que, em alguns casos, o nível de bem-estar das nações não foi alterado de forma expressiva, enquanto Blancard e Hoarau (2013) constataram situações de melhoria dos resultados.

**Tabela 7** - Distribuição relativa do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e do Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) para os grupos de países, em 2014

Grupos	Baixo		Médio		Alto		Muito Alto	
	IDH	IDHS	IDH	IDHS	IDH	IDHS	IDH	IDHS
1	92,86	57,14	7,14	42,86	-	-	-	-
2	30,00	5,00	65,00	60,00	5,00	30,00	-	5,00
3	-	-	18,18	9,09	72,73	45,45	9,09	45,45
4	-	-	-	-	8,33	8,33	91,67	91,67

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa.

De modo geral, ao se observar os dois índices, constata-se que os países tiveram melhores resultados no IDHS. Entretanto, ressalta-se que, no caso integrantes do grupo 1, 2 e 3, o que se percebe é que, em todas as categorias, houve uma redistribuição, de modo que a participação relativa total diminui na menor classe de desenvolvimento abrangida pelos membros de cada grupo, pelo fato destes migrarem para os níveis subsequentes. Isso se deve aos excelentes resultados obtidos no IA, que foram consideravelmente superiores aos registrados nas dimensões do IDH. No que tange o grupo 4, as frequências relativas também se mantiveram as mesmas antes e após a inclusão do IA, o que indica a presença de desempenhos semelhantes no IDH e no IA. Nesse contexto, tem-se que os resultados evidenciam, novamente, a relação positiva entre o PNB *per capita* do país, desenvolvimento humano e sua capacidade de gerir os recursos naturais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora não seja simples mensurar as repercussões das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, seja visando o incremento das riquezas de um país ou a promoção do bem-estar de sua população, é muito fácil prever as suas consequências no longo prazo. Sendo assim, as questões relacionadas à sustentabilidade, sobretudo, o controle adequado e eficiente dos recursos naturais, deve ser priorizado no âmbito político. Afinal, o Estado tem forte influência nas condutas dos indivíduos, devendo, portanto, se empenhar em criar os instrumentos que considerarem necessários para conscientizá-los.

A partir dos resultados deste estudo, pode-se inferir que, de maneira geral, os países estão sendo eficientes quanto ao emprego de seus recursos naturais. Isso é claramente notado pela elevação no nível de bem-estar social ao se considerar a dimensão de sustentabilidade ambiental no IDH. Além disso, embora certas nações consideradas se encontrem próximas

geograficamente, foi percebida uma variação de grande magnitude entre os valores registrados nas variáveis ambientais. Isso implica dizer que, não obstante as diferenças dos seus PNBs *per capita*, na prática, quando se trata das questões ambientais, estes não estão agindo em conjunto e, por conseguinte, não estão alcançando resultados tão bons quanto poderiam. Portanto, faz-se necessária uma parceria para a criação de leis e políticas ambientais.

Enfatiza-se que o método empregado para mensurar a eficiência identifica os países com os melhores resultados nas variáveis ambientais, para então compará-los com os demais. Assim, não necessariamente o melhor desempenho está isento de desperdícios dos recursos naturais, pois, dada a inexistência de parâmetros exógenos, é possível que todos estejam empregando quantidades excessivas. Logo, o que se capta é, na verdade, aquelas nações que desperdiçam mais em relação às que desperdiçam menos.

Este estudo contribui com a literatura que discute novas formas de mensuração do desenvolvimento humano, mas, em estudos posteriores, é interessante incluir outras dimensões importantes e que não estão sendo mensuradas pelo IDH, como lazer e felicidade, bem como considerar outros locais e métodos analíticos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. C.; SILVA, R. P. Desenvolvimento Sustentável do Meio Ambiente: estudo no Instituto Souza Cruz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2, 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBEU, 2004.

AWAN, M. S.; ASLAM, M. A.; WAQAS, M. Social Development Disparities among Districts of Punjab. **MPRA Paper 36846**, Munique: University Library of Munich, 2012.

AZIZ, S. A.; AMIN, R. M.; YUSOF, S. A.; HANEEF, M. A.; MOHAMED, M. O.; OZIEV, G. A critical analysis of development indices. **Australian Journal of Sustainable Business and Society**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 37-53, mar. 2015.

BANCO MUNDIAL. **New countries classifications by income level: 2018-2019**. [S. l.], 01 jul. 2018a. Disponível em: <<https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2018-2019>>. Acesso em: 17 maio 2019.

\_\_\_\_\_. **Sustainable Development Goals (SDGs)**. 2018b. Disponível em: <[http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=sustainable-development-goals-\(sdgs\)](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=sustainable-development-goals-(sdgs))>. Acesso em: 31 maio 2018.

\_\_\_\_\_. **World Development Indicators**. 2018. Disponível em: <[http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NY.GDP.MKTP.CD&id=1ff4a498&report\\_name=Popular-Indicators&populartype=series&ispopular=y&Type=TABLE](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NY.GDP.MKTP.CD&id=1ff4a498&report_name=Popular-Indicators&populartype=series&ispopular=y&Type=TABLE)>. Acesso em: 20 out. 2018.

BARRETO, M. S. **Índices de Desenvolvimento, padrão de consumo e bem-estar: uma análise sob a ótica da sustentabilidade forte**. 2011. 160 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

BLANCARD, S.; HOARAU, J-F. A new sustainable human development indicator for small island developing states: A reappraisal from data envelopment analysis. **Economic Modelling**, [S. l.], v. 30, p. 623-635, jan. 2013.

BELLONI, J. A. Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de Universidades Federais Brasileiras. 2000. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BOHN, L.; ERVILHA, G. T.; DALBERTO, C. R. IDHM e eficiência: o desenvolvimento municipal sob um novo prisma. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 43, 2015. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPEC, 2015.

BRAVO, G. The Human Sustainable Development Index: new calculations and a first critical analysis. **Ecological Indicators**, [S. l.], v. 37, p. 145-150, fev. 2014.

CASADO, F. L. Análise Envoltória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 59-71, jan./jun. 2007.

CDIAC – CARBON DIOXIDE INFORMATION ANALYSIS CENTER; ENVIRONMENTAL SCIENCES DIVISION; OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY. CO2 emissions (Kt). Disponível em: <<http://cdiac.ess-dive.lbl.gov/>>. Acesso em 31 maio 2018.

CHANSARN, S. The Evaluation of the Sustainable Human Development: A Cross-Country Analysis Employing Slack-Based DEA. **Procedia Environmental Sciences**, [S. l.], v. 20, p. 3-11, 2014.

COSTA, M. J. P.; LUSTOSA, M. C. J. Mensuração do desenvolvimento socioeconômico e ambiental. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 7, 2007. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ECOECO, 2007.

COSTANTINI, V.; MONNI, S. Sustainable Human Development for European Countries. **Journal of Human Development and Capabilities**, v. 6, n. 3, p. 329-351, 2005.

DALBERTO, C. R.; ERVILHA, G. T.; BOHN, L.; GOMES, A. P. Índice de desenvolvimento humano eficiente: uma mensuração alternativa do bem-estar das nações. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 337-363, 2015.

EMERSON, J.; ESTY, D. C.; LEVY, M. A.; KIM, C. H.; MARA, V.; SHERBININ, A.; SREBOTNJAK, T. **2010 Environmental Performance Index**. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy, 2010.

EMERSON, J. W.; HSU, A.; LEVY, M. A.; SHERBININ, A.; MARA, V.; ESTY, D. C.; JAITEH, M. **2012 Environmental Performance Index and Pilot Trend Environmental Performance Index**. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy, 2012.

ESTY, D. C.; LEVI, M. A.; KIM, C. H.; SHERBININ, A.; SREBOTNJAK, T.; MARA, V. **2008 Environmental Performance Index**. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2008.

ESTY, D. C.; LEVI, M. A.; SREBOTNJAK, T.; SHERBININ, A. **Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship**. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2005.

ESTY, D. C.; LEVI, M. A.; SREBOTNJAK, T.; SHERBININ, A.; KIM, C. H.; ANDERSON, B. **Pilot 2006 Environmental Performance Index**. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2006.

EWING, B.; REED, A.; GALLI, A.; KITZES, J.; WACKERNAGEL, M. **Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition**. Oakland: Global Footprint Network, 2010.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **AQUASTAT Data**. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>>. Acesso em: 31 maio 2018.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **FAOSTAT**. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 31 maio 2018.

FEIJÓ, C. A.; VALENTE, E.; CARVALHO, P. G. M. Além do PIB: uma visão crítica sobre os avanços metodológicos na mensuração do desenvolvimento sócio econômico e o debate no Brasil contemporâneo. **Estatística e Sociedade**, Porto Alegre, n. 2, p. 42-56, nov. 2012.

FERREIRA, F. M. Meio ambiente x desenvolvimento: a questão ambiental na sociedade capitalista. In: JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 4, 2009, São Luís. **Anais...** São Luís: UFMA, 2009.

HENDERSON, H. **PIB**: um indicador anacrônico. [S. l.], 05 dez. 2007. Disponível em: <<http://diplo.org.br/2007-12,a2026>>. Acesso em: 13 jul. 2019.

KIM, I.; KIM, C. Supply chain efficiency measurement to maintain sustainable performance in the automobile industry. **Sustainability**, [S. l.], v. 10, n. 8, p. 1-16, ago. 2018.

MACCARI, N. Environmental Sustainability and Human Development: a greening of Human Development Index. **Social Science Research Network**. 2014. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2426073](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2426073)>. Acesso em: 02 jun. 2018.

MACIEL, H. M.; KHAN, A. S.; ROCHA, L. A. Índice de Ecoeficiência e a Regressão Tobit: uma análise entre os anos de 1991 a 2012. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 49, n. 2, p. 27-42, abr./jun. 2018.

MARTINS, A. R. P.; FERRAZ, F. T.; COSTA, M. M. Sustentabilidade ambiental como nova dimensão do Índice de Desenvolvimento Humano dos países. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 26, p. 139-162, dez. 2006.

MENDES, J. M. G. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 49-59, jul./dez. 2009.

OLIVEIRA, G. B. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 37-48, maio/ago. 2002.

OLIVEIRA, W. F. Índice de Desenvolvimento Humano e Pegada Ecológica: uma proposta de integração. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 16, 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANPEC SUL, 2013.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Adequate Sanitation**. 2017. Disponível em: <<http://apps.who.int/gho/data/view.main.UHCSANITATIONv>>. Acesso em: 31 maio 2018.

\_\_\_\_\_. **Life expectancy and health life expectancy data by WHO region**. 2018. Disponível em: <<http://apps.who.int/gho/data/view.main.SDG2016LEXREGv?lang=en>>. Acesso em: 14 out. 2018

PINEDA, J. Sustainability and human development: a proposal for a sustainability adjusted HDI (SHDI). **MPRA Paper**, n. 39656, Munique: University Library of Munich, 2012.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Human Development Data (1990-2015)**. 2015-2016. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/data>>. Acesso em 02 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. **Human Development Report 1990**. Oxford: Oxford University Press, 1990.

SANTOS, M. E.; SANTOS, G. Composite Indices of Development. In: CURRIE-ALDER, B.; KANBUR, R; MALONE, D.; MEDHORA, R. (eds.) **International Development: ideas, experience and prospects**, Oxford: Oxford University Press, p. 133-150, 2014.

SEFORALL – SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL; BANCO MUNDIAL. **Global Tracking Framework**. Disponível em: <<https://trackingsdg7.esmap.org/results>>. Acesso em 31 maio 2018.

TODARO, M. P. **Economic Development**. ed. 5, New York: Longman, 1994.

VAN DEN BERGH, J. C. J. M. The GDP paradox. **Journal of Economic Psychology**, v. 30, n. 2, p. 117-135, abr. 2009.