

Título do artigo: **RELAÇÃO ENTRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E COMPETITIVIDADE DAS NAÇÕES: UMA ANÁLISE QUANTITATIVA**

Magno Luís Bezerra Lima - Universidade Federal do Ceará

Julynara Alves Frota - Universidade Federal do Ceará

Francisco Sávio Maurício Araújo - Universidade Federal do Ceará

Raimundo Eduardo Silveira Fontenele – Universidade Federal do Ceará

RESUMO

Nos últimos anos, o conceito de Desenvolvimento Sustentável vem ganhando importância nas estratégias das nações como uma forma de promover a competitividade, e também de mantê-la em longo prazo. De acordo com a definição da Comissão Brundtland, desenvolvimento sustentável é quando as necessidades da geração atual são satisfeitas sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades. A meta principal da competitividade nacional é melhorar o padrão e a qualidade de vida da população, através da ampliação da capacidade empresarial dos municípios ao comércio nos mercados internacionais. Neste contexto, o presente trabalho busca investigar como a sustentabilidade impacta no desenvolvimento entre os países. Para isso, avaliou-se quantitativamente a relação entre indicadores associados à competitividade e desenvolvimento sustentável através de ferramentas estatísticas. Há vários indicadores, que demonstram os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável dentre eles temos: Índice de Performance Ambiental (EPI - do inglês “Environmental Performance Index”) e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (SDG – do inglês “Sustainable Development Goals”) os quais serão utilizados nesta análise. Para avaliar a competitividade utilizaremos o Índice de Competitividade Global (GCI). Verificou-se que o SDG teve maior impacto sobre o GCI, enquanto que o PIB mostrou a correlação mais significativa com o GCI. Os resultados também mostraram que há um trade off entre a competitividade e fatores sociais / ambientais dentro de cada grupo obtidos pela análise de cluster.

ABSTRACT

The concept of Sustainable Development has proven to be decisive in order to improve and maintain the competitiveness of a country in a long term. It is well known that a good environmental performance is one of the key factors to promote the economic development of a nation. According to the Brundtland report, sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own need. On the other hand, the competitiveness of a nation aims to improve the standard of living of the population by enhancing the entrepreneurship of its towns to an international level. In this context, this article intends to perform a latitudinal investigation of the relationship between sustainability and competitiveness throughout many different nations. In order to achieve this purpose, the relation among indexes related to sustainability and competitiveness was evaluated through multivariate regression, cluster analysis and factor analysis for 116 countries. The indexes used were GDP (Gross domestic Product), EPI (Environmental Performance Index), IHDI (Inequality Adjusted Human Development Index), SDG (Sustainable Development Goals) and GCI (Global Competitiveness Index). The SDG was found to have the greatest impact on the GCI, whereas the GDP showed the most significant correlation with the GCI. The results also showed that there is a tradeoff between competitiveness and social/environmental factors within each group obtained by the cluster analysis.

1. Introdução

Durante o crescimento industrial, no final do século XIX, acreditava-se que o crescimento econômico não tinha limites e que o desenvolvimento significava dominar a natureza e os homens. Porém, neste mesmo século houve uma grande mudança na mentalidade dos homens no que diz respeito à relação sociedade-natureza (SCHLINDWEIN et al., 2009)

Após a Segunda Guerra Mundial, surge então uma discussão quanto à consciência ambiental, conhecida como a “revolução ambiental”. Em que a humanidade percebe que os recursos naturais não são ilimitados e que o uso descontrolado destes pode acarretar em graves consequências (SCHLINDWEIN et al., 2009).

Anos depois, na Conferência das Nações Unidas em 1972, que ficou conhecida como a Conferência de Estocolmo, foi apontada a devastação da natureza que ocorria naquele momento e determinou-se que o crescimento humano precisaria ser repensado imediatamente (PEDRINI, 1998). Foi então sob o impacto crescente das “externalidades” econômicas, tais como o acidente nuclear de Chernobyl em 1986, que contaminou boa parte da Europa, onde se estruturou uma das mais importantes iniciativas para a promoção de parâmetros éticos e ambientais para a produção humana na Terra (MARCONDES, BACARJI, 2010).

Em abril de 1987, o documento chamado de Nosso futuro Comum, também conhecido como relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, descreveu os riscos provenientes das limitações da biosfera em absorver os efeitos do crescimento da sociedade humana. E embora os efeitos desastrosos do aquecimento global ainda não estivessem tão evidentes como nos dias atuais, o relatório apresentado já mostrava a necessidade de uma maior atenção aos recursos naturais durante o crescimento econômico. O objetivo deste documento era a formação de um acordo mundial que planejasse um futuro em que não ocorresse exaustão dos recursos ambientais e em que as desigualdades entre pobres e ricos fossem reduzidas (DOCUMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1987). Nos últimos anos, o conceito de Desenvolvimento Sustentável vem ganhando importância nas estratégias das nações como uma forma de promover a competitividade, e também de mantê-la em longo prazo. Essa disputa deve ser saudável ao mercado, sem que haja danos à disponibilidade de recursos para gerações futuras, das quais as empresas ou nações dependerão para se manterem competitivos.

Neste contexto, o presente trabalho busca investigar como a sustentabilidade impacta no desenvolvimento entre os países. Para isso, avaliou-se quantitativamente a relação entre indicadores associados à competitividade e desenvolvimento sustentável através de ferramentas estatísticas.

2. Desenvolvimento sustentável, Competitividade, Sustentabilidade

Para o desenvolvimento econômico de uma nação, sabe-se que a questão ambiental constitui um dos fatores indispensáveis. Sendo assim, no cenário mundial se tem discutido muito sobre estratégias de prosperidade e desenvolvimento, tendo como foco a competitividade e a sustentabilidade.

Souza (2008) define o desenvolvimento econômico a partir do “crescimento econômico contínuo, em ritmo superior ao crescimento demográfico, em que haja mudanças de estruturas e melhoria de indicadores econômicos, sociais e ambientais”. Segundo ele, as consequências do desenvolvimento com a preservação do meio ambiente no longo prazo são: o fortalecimento da economia nacional, o crescimento da economia de mercado e a elevação geral da produtividade e do nível de bem-estar geral da população.

Neste contexto, os tópicos abaixo visam apresentar uma discussão mais aprofundada dos conceitos de desenvolvimento sustentável, competitividade, sustentabilidade e os seus indicadores.

2.1. Desenvolvimento sustentável

De acordo com a definição da Comissão Brundtland, desenvolvimento sustentável é quando as necessidades da geração atual são satisfeitas sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades.

A definição acima aponta dois conceitos-importantes, o conceito de "necessidades", principalmente as necessidades básicas dos pobres do mundo, que devem ser prioridade absoluta; e, a ideia de barreiras impostas pelo estado, com uso da tecnologia e da organização social sobre a capacidade do ambiente em atender as necessidades atuais e futuras (DOCUMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1987).

Mesmo os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade apresentando semelhanças torna-se comum relacionar desenvolvimento sustentável a políticas públicas e sustentabilidade às demais ações.

Contudo, o conceito de desenvolvimento sustentável é como uma ferramenta para o crescimento que une o desenvolvimento econômico, a proteção do ambiente e a justiça social, sendo seus valores reconhecidos pelos governos democráticos e os movimentos políticos do mundo todo.

2.2. Competitividade

Segundo a Teoria Neoclássica descrita por Poter (1986), a competitividade nada mais é que uma questão de preços, custos, taxas de câmbio dentre outros pontos, como estando aparentemente superadas. Nesse mesmo momento, Poter confirmou essa Teoria levando muitos países a manipularem tais fatores com a intenção de alcançarem vantagens na competição mundial.

Numa empresa, a competitividade é definida como a habilidade de produzir bens e serviços certos, de boa qualidade, pelo preço justo, no momento apropriado, satisfazendo assim as expectativas dos clientes de forma mais competente e mais eficaz que nas empresas concorrentes (EDMONDS, 2000). Já a competitividade nacional é determinada pela capacidade de um país em desenvolver, produzir, distribuir produtos e serviços no comércio internacional ao perceber um aumento nos retornos sobre seus recursos (ARSLAN, TATHDIL, 2012).

Portanto, o conceito de competitividade e a busca da vantagem competitiva, seja dentro da empresa ou por uma nação, fundamenta-se principalmente, nos aumentos de produtividade e nos valores agregados dispostos no processo produtivo e social. Então, verificar os fatores que determinam esse aumento de produtividade e o seu crescimento real num determinado espaço de tempo constitui-se um dos mais importantes objetivos da análise do desenvolvimento econômico.

Baseado nos mais recentes estudos neste campo de pesquisa, a competitividade (em nível de nação) pode ser definida como o conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país (SALA-I-MARTIN et al.,2013). Seu objetivo maior é ser a base de uma qualidade de vida elevada, fazendo com que esse conceito vá muito além dos padrões de vida materiais. A meta principal da competitividade nacional é melhorar o padrão e a qualidade de vida da população, através da ampliação da capacidade empresarial dos municípios ao comércio nos mercados internacionais.

Competitividade induz os países à criação de um bom desempenho financeiro nacional, bem-estar para os cidadãos e prosperidade sustentável para a economia. Então, para as economias mundiais tornou-se um objetivo alcançar um alto padrão de competitividade. (CECILIA-NICOLETA; ALEXANDRU, 2015)

2.3. Sustentabilidade

Philippi (2001) afirma que sustentabilidade é a capacidade de se sustentar e de se manter, ou seja, uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida por um longo período de tempo, de forma a não ser afetada, apesar dos possíveis imprevistos que podem vir a acontecer durante este período. O conceito de sustentabilidade pode ser ainda ampliado, usando-se o conceito de uma sociedade sustentável, ou seja, que não colocam em risco os recursos naturais como o ar, a água, o solo e a vida vegetal e animal dos quais a vida (da sociedade) depende.

Vieira (2005), afirma que: —Antigamente a sustentabilidade da sociedade humana era uma suposição, não um objetivo. As mudanças ambientais eram vagarosas e aceitavam retornos adaptativos ou modificação do ambiente sem muitas pressões quanto a sua velocidade.

Hoje em dia, o crescimento rápido da população mundial e o alto consumo de bens e energia causam preocupação quanto à capacidade do meio e da sociedade de se manterem sustentáveis. O conceito de sustentabilidade inicialmente estava ligado à qualidade ambiental. Hoje, ele permeia diversos segmentos da sociedade.

Dentro desta perspectiva, fundamentada em um processo de mudanças, Sachs (1993) aponta que o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões principais: a) Sustentabilidade ecológica – referindo-se à parte física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques dos recursos naturais, incorporados às atividades produtivas. b) Sustentabilidade ambiental – referindo-se à preservação da capacidade de manutenção dos ecossistemas. c) Sustentabilidade social – referindo-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. No caso de países com desigualdade social e baixo índice de inclusão social, significa a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habitação e seguridade social. d) Sustentabilidade política – referindo-se ao processo de construção da cidadania para certificar a inclusão total dos indivíduos ao processo de desenvolvimento. e) Sustentabilidade econômica – referindo-se a um gerenciamento eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado.

2.4. Indicadores de sustentabilidade

Nesse contexto, os indicadores surgem como uma ferramenta para auxiliar nas avaliações sobre a sustentabilidade, cuja função é o estabelecimento de uma visão de conjunto que determina um processo de estimativa de resultados em relação aos objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos, fornecendo às partes interessadas condições adequadas de acompanhamento e dando apoio ao processo decisório (MALHEIROS, PHILIPPI e COUTINHO, 2008).

Através dos dados obtidos com o uso dos indicadores a equipe de gestão ambiental pode elaborar estratégias de implantação e acompanhamento das políticas adotadas, voltadas ao uso racional dos recursos naturais e a organização das intervenções no meio ambiente.

Há vários indicadores, que demonstram os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável dentre eles temos: Índice de Performance Ambiental (EPI - do inglês

“Environmental Performance Index”) e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (SDG – do inglês “Sustainable Development Goals”) os quais serão utilizados nesta análise.

Todavia, os indicadores não são e nem devem ser usados como soluções para todos os problemas que envolvem a sustentabilidade, seja na sua avaliação ou na sua operacionalização (KEMERICH et al, 2014). Fernandes (2004) afirma que os indicadores, na verdade, exercem a sua função, ou seja, meramente indicam os meios para avaliação, para a discussão e a percepção da sustentabilidade, competindo a quem os utiliza realizar as demais etapas.

2.4.1. Environmental Performance Index (Índice da Performance Ambiental) – EPI

O Environmental Performance Index (Índice da Performance Ambiental) - EPI é um índice apresentado pelas Universidades de Yale e Columbia, as duas localizadas nos Estados Unidos, em que se faz a avaliação, em nível mundial, de como está o tema gestão ambiental em diversos países, compilando um ranking que aponta em quais países o meio ambiente está mais adequado ao desenvolvimento sustentável em 2 áreas: proteção da saúde humana e proteção dos ecossistemas (PNUD, 2000).

Ele é produzido com o propósito de oferecer informações para as políticas públicas e contém 22 indicadores que analisam as mudanças ambientais, permitindo descrever os pontos fortes e fracos de vários países em 9 categorias temáticas que abrangem questões de política ambiental de alta prioridade, incluindo Agricultura, Qualidade do Ar, Biodiversidade e Habitat, Clima e Energia, Florestas, Pescas, Impactos sobre a Saúde, Recursos Hídricos e Água e Saneamento, a nível nacional. Ele encontra-se em sua quarta edição (HSU et al., 2016).



Figura 1: A Estrutura EPI 2016 inclui 9 questões e 20 indicadores. Acesso à eletricidade não está incluído na figura porque não é usado para calcular a pontuação de cada país. Fonte: Fonte: HSU et al., 2016.

2.4.2. Sustainable Development Goals (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável) – SDG

Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (SDG) da Agenda 2030 - adotados por líderes mundiais em setembro de 2015 numa histórica Cúpula da ONU - entraram oficialmente em vigor em 01 de Janeiro de 2016. Ao longo dos próximos quinze anos, com esses novos

objetivos, que são universais, os países deverão mobilizar esforços para acabar com todas as formas de pobreza, lutar contra as desigualdades e combater as alterações climáticas (BM&FBOVESPA, 2016).

Os 17 indicadores utilizam as informações mais atuais abrangendo 80% de todos os países com a população acima de 1 milhão de pessoas. Estes são relacionados à pobreza, fome, saúde e bem-estar, educação de qualidade, igualdade de gênero, água limpa e saneamento, energia limpa, trabalho decente e crescimento econômico, inovação na indústria e infraestrutura, redução de desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção responsável, mudança climática, vida aquática, vida na terra, paz, justiça e instituições fortalecidas, dentre outros (UNITED NATIONS, 2016), conforme mostra a tabela 1.

Os 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável (SDG)

1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6	Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.
7	Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.
8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
9	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos. (*)
14	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para desenvolvimento sustentável.

Tabela 1. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (SDG) Fonte: UNITED NATIONS, 2016.

Trata-se de um ambicioso conjunto de objetivos nas três dimensões do desenvolvimento sustentável – desenvolvimento econômico, inclusão social e sustentabilidade ambiental, apoiada por um bom governo (UNITED NATIONS, 2016).

Com isso, o SDG se torna um instrumento prático para resolução de problemas à medida que (a) mobiliza os governos, academias, sociedade civil e negócio; (b) fornece relatórios para rastrear o progresso e assegurar a responsabilização; (c) serve de ferramenta de gestão para as ações necessárias a fim de atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável para 2030 (UNITED NATIONS, 2016).

2.5. Indicadores de competitividade

Desde os anos 90, instituições e agências internacionais como o Banco Mundial, FMI, ONU, etc., têm publicado várias pesquisas e relatórios sobre os indicadores de desenvolvimento sustentável e competitividade nacional de diferentes países (ONU,2001). Nesta pesquisa utilizaremos o Índice de Competitividade Global (GCI).

2.5.1. *Global Competitiveness Index (Índice de Competitividade Global) – GCI.*

O Fórum Econômico Mundial (WEF) define a competitividade nacional como um conjunto de organizações, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país (SCHWAB, 2009). GCI é uma medição amplamente aceita e confiável de competitividade. Os cientistas enfatizam diferentes níveis da abordagem para esta problemática - microeconômica, apresentados principalmente pela metodologia de análise da competitividade das empresas, e macroeconômica, geralmente utilizado para as comparações internacionais de países (KASIMOVSKAYA, 2013)

O Índice de Competitividade Global (GCI) envolve 133 países de todas as regiões do mundo, e comprova que competitividade nacional é um fenômeno complexo, mas que pode ser aperfeiçoado através de reformas em diversas áreas que influenciam a produtividade de um país em longo prazo (SCHWAB, 2009). Ele capta essa dimensão em aberto e apresenta uma média ponderada de diversos componentes, em que cada uma delas descreve um aspecto complexo do conceito que é chamado competitividade.

Empregando dados oriundos de organismos oficiais e de instituições supranacionais, entre os quais destacam-se o Fundo Monetário Internacional (FMI), o Banco Mundial (BM), a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o GCI tem, na sua gênese, mais de uma centena de indicadores (116) que possibilitam a contemplação de um número vasto de economias. Desta forma, o GCI atesta-se enquanto um índice abrangente em comparação com os seus homólogos (FÓRUM ECONÓMICO MUNDIAL ,2010).

Os 116 indicadores referidos concretizam-se em 12 pilares de competitividade, que representam áreas tidas enquanto determinantes de competitividade e que, por seu turno, erguem três sub-índices, o dos requerimentos básicos, o dos fatores potenciadores de eficiência e dos fatores de inovação e sofisticação. O GCI é a média dos três sub-índices. (FÓRUM ECONÓMICO MUNDIAL ,2010).

Os doze pilares são os seguintes: I – instituições, II – infra-estruturas, III – ambiente macroeconómico, IV – saúde e educação primária, V – educação superior e formação, VI – eficiência dos mercados, VII – eficiência dos mercados de trabalho, VIII – eficiência dos mercados financeiros, IX – tecnologia disponível, X – dimensão dos mercados internos e

externos, XI – sofisticação dos processos de produção e XII – inovação. (FÓRUM ECONÓMICO MUNDIAL ,2010).

2.6. Curva Ambiental de Kuznets Tradicional

O conceito de Curva Ambiental de Kuznets surgiu no começo da década de 1990 para descrever os impactos que o desenvolvimento econômico exerce sobre os níveis de emissões de poluentes, uma vez que estes estão intimamente relacionados com a produção de um país. O crescimento econômico em um país pobre vem acompanhado por emissões em níveis crescentes associadas ao crescimento da atividade produtiva. Devido à condição de pobreza do país, é dada uma prioridade menor sobre a qualidade ambiental, o que implica menos controle e poucas políticas ambientais sobre os níveis de emissões (ÁVILA e DINIZ, 2015).

Kuznets verificou se a desigualdade na distribuição de renda aumentava ou diminuía com o nível de renda do país e quais fatores determinavam o comportamento destas variáveis. Assim, o desenvolvimento não sustentável pode ser uma restrição ao crescimento da economia, mas uma restrição apenas relativa, superável indefinidamente pelo progresso científico e tecnológico (ROMEIRO, 2012).

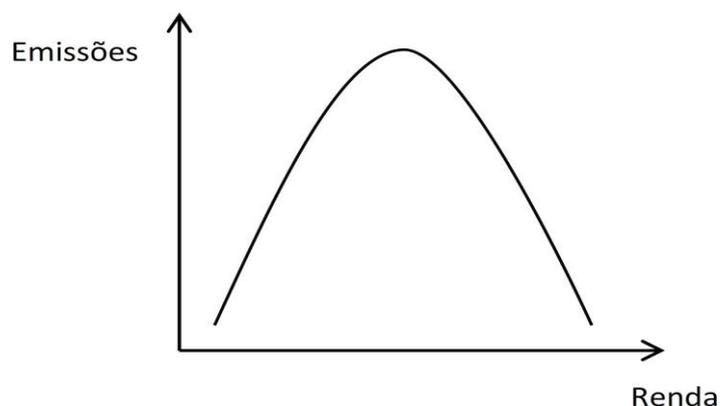


Figura 2. Curva Ambiental de Kuznets Fonte: Ávila e Diniz, 2015.

3. Metodologia

Para analisar a relação entre desenvolvimento sustentável e competitividade fez-se uso de regressões lineares, visto que essa técnica permite testar as hipóteses deste trabalho. Indicadores relacionados ao tripé da sustentabilidade foram utilizados como variáveis previsoras enquanto que o GCI foi usado como variável de resposta.

Também foi determinado o conjunto de regressores que formam o modelo mais adequado para previsão da competitividade através do método de seleção *Stepwise*. Esta técnica é amplamente utilizada para identificar quais variáveis explicativas são estatisticamente significantes para o modelo quando comparadas aos demais previsores (STEYERBERG; EIJKEMANS; HABBEMA, 1999). Os indicadores utilizados são descritos a seguir:

- a) IDHd (Índice de Desenvolvimento Humano ajustado para a desigualdade) - Apesar de contemplar uma variável econômica (PIB per cápita), este indicador leva em

consideração aspectos humanos de base, como por exemplo expectativa de vida e escolaridade média, os quais estão intimamente relacionados com o nível de desenvolvimento social de um país. Além disso, o IDH tem uma abrangência muito grande, sendo publicado pela maioria dos países do globo. Portanto, este indicador foi escolhido para representar a dimensão humana neste trabalho.

- b) EPI (Environmental Performance Index) - O EPI é um indicador de cunho ambiental desenvolvido pela universidade de Yale, conforme discutido na seção anterior. Por conta da sua representatividade e abrangência, este indicador foi escolhido para representar aspectos relacionados ao meio ambiente nas análises.
- c) PIB (I\$) e PIB (US\$) (Produto Interno Bruto per capita em dólares internacionais e dólares americanos, respectivamente) – O PIB mede, em termos monetários, a quantidade de bens e serviços produzidos dentro da fronteira de um determinado país. Foram consideradas duas unidades monetárias para o PIB: dólar internacional (I\$) e dólar americano (US\$). Dólar internacional é uma moeda fictícia que tem o mesmo poder de compra, em um determinado país, que o dólar americano nos EUA. Portanto ele leva em consideração o poder aquisitivo dos cidadãos de uma dada nação. Por meio da inclusão do PIB neste trabalho, busca-se avaliar os efeitos dos aspectos econômicos na competitividade
- d) SDG (Sustainable Development Goals Index) – Conforme discutido anteriormente, este indicador contempla o desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões, dando uma ênfase maior aos aspectos ambientais e sociais. Ele foi incluído neste trabalho com o intuito de avaliar como se dá sua relação com a competitividade.
- e) GCI (Global Competitiveness Index) – O GCI foi o indicador utilizado para mensurar competitividade das nações neste trabalho, em detrimento do indicador publicado anualmente pelo IMD. O motivo para isso é que o GCI abrange um número muito maior de países que o indicador do IMD.

As hipóteses testadas neste trabalho foram:

H1: existe uma relação positiva entre a competitividade (GCI) e o desenvolvimento humano (IDHd)

H2: existe uma relação positiva entre a competitividade (GCI) e desempenho ambiental (EPI)

H3: existe uma relação positiva entre a competitividade (GCI) e o desenvolvimento econômico (PIB (US\$) e PIB (I\$))

H4: existe uma relação positiva entre a competitividade (GCI) e o nível de sustentabilidade (SDG) de um país

H5: a relação entre o GCI e o PIB (I\$) é mais significativa que a relação entre o GCI e o PIB (US\$)

As hipóteses H1 a H4 foram testadas por meio dos coeficientes obtidos por meio de regressões simples, do teste t e do valor P. Em termos práticos, para uma quantidade elevada de graus de liberdade, pode-se descartar a hipótese nula (inexistência de regressão entre a variável de resposta e a variável de preditora) para um teste t maior que 2. Já o valor P indica a probabilidade de se obter um valor para o teste t igual ou mais extremo que o obtido caso a hipótese nula seja verdadeira. Um valor P inferior a 5 % é geralmente tido como satisfatório (MARTINS, 2008). Todas as análises foram feitas no software gratuito R. Os dados foram coletados dos sites do *World Economic Forum*, do *World DataBank*, do *United Nations Development Programme* e do *Yale Center for Environmental Law and Office*. 116 países foram

considerados neste trabalho. Para evitar problemas durante as regressões múltiplas, os dados utilizados foram normalizados para que ficassem numa faixa de variação de 0 – 1.

Os países foram então divididos em grupos por meio de uma análise de cluster. Análise de Cluster (*Cluster Analysis*) é uma técnica estatística multivariada que permite ao pesquisador separar ou classificar objetos observados em um grupo ou em número específico de subgrupos ou conglomerados mutuamente exclusivos, de modo que os subgrupos formados tenham características de grande similaridade interna e grande dissimilaridade externa (MANLY, 2008). Existem duas técnicas de cluster utilizadas o chamado método hierárquico segundo Tumminello, Lillo, & Mantegna (2010), onde são testadas todas as possibilidades de agrupamento e como solução o pesquisador pode avaliar qual o a quantidade de grupos mais pertinente para sua pesquisa; e o método chamado não hierárquico, também conhecido como K-Means conforme explica Hennig (2008), onde o pesquisador define a priori quantos grupos deseja e o algoritmo trabalha para distribuir as observações pela quantidade de grupos pré-determinada. No presente trabalho optou-se por utilizar o método hierárquico.

De acordo com Hair, Black, Babin & Anderson (2010), uma vez definido o problema e as variáveis a serem utilizadas, o pesquisador deve seguir alguns passos para a análise de cluster hierárquica, a saber: 1) Definir uma medida de similaridade, 2) Definir qual o método de agrupamento e 3) Definir quantos grupos farão parte da solução final.

Visando avaliar a relação entre os aspectos de competitividade e sociais/ambientais nos diferentes grupos gerados pela análise de cluster, fez-se um análise fatorial. Esta técnica é utilizada para reduzir o número de variáveis transformando-as em um número menor de fatores que podem ser mais facilmente interpretados com pouca perda de variabilidade (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010). A técnica gera vários fatores e cabe ao pesquisador definir quantos fatores farão parte da solução final, seleciona-se os fatores que mais explicam a variância total dos dados. Em estudos acadêmicos em geral se faz o corte onde o autovalor (indicador de variância explicada pelo fator) é maior do que 1 (Hair et al., 1998).

4. Resultados

O principal objetivo deste estudo é verificar como se dá a relação entre desenvolvimento sustentável e competitividade. Para isso, primeiramente avaliou-se o impacto dos indicadores estudados na competitividade dos países por meio de regressões simples. Em seguida, utilizou-se o método de regressão *Stepwise* para selecionar o conjunto de indicadores que formam o melhor modelo de previsão da competitividade. Os países foram então divididos em grupos por meio de uma análise de cluster hierárquica. Por fim, fez-se uma análise fatorial e os países foram dispostos por grupos em um gráfico de dispersão o qual contém nos eixos os dois fatores mais significantes obtidos na análise.

4.1. Regressão linear simples e multivariada

A tabela 2 mostra os resultados obtidos pelas regressões simples.

	a	teste t>2	Valor p<0.05	r ² ajustado
EPI	0,532	12,219	<2E-16	0,567
IDHd	0,434	15,780	<2E-16	0,683
PIB (US\$)	0,479	14,820	<2E-16	0,655
PIB (I\$)	0,421	19,920	<2E-16	0,775

SDG	0,590	16,780	$<2E-16$	0,709
------------	-------	--------	----------	-------

Tabela 2 – Resultados das regressões lineares simples: $GCI = ax + b$

Os valores de “a” na Tabela 2 mostram que todos os indicadores analisados impactaram positivamente na competitividade, sendo que o SDG teve maior influência (um aumento de 100% no SDG levou a um aumento de 59% no GCI em média). Isso provavelmente se deve pelo fato do SDG ser o indicador mais abrangente dentre os considerados neste estudo, uma vez que ele leva em consideração aspectos econômicos, sociais e ambientais. Os valores dispostos na coluna “teste t” permitem a rejeição da hipótese nula a um risco de 5 %, ou seja, constata-se que de fato há regressão entre o GCI e as variáveis analisadas (CECILIA-NICOLETA; ALEXANDRU, 2015). O valor P corrobora com este resultado. Tendências similares foram obtidos por Kasimovskaya e Didenko (2013) tendo os indicadores EPI e PIB capita como variáveis explicativas e o GCI como variável de resposta.

Analisando os valores de r^2 na Tabela 2, pode-se perceber que a variável com maior poder de previsão da competitividade nos países foi o PIB (I\$), o que ressalta a relação existente entre o poder aquisitivo dos cidadãos de uma nação e sua competitividade. Há uma diferença considerável no r^2 obtido pelo PIB (US\$) e o PIB (I\$) na explicação do GCI, o que prova que a competitividade de fato é um conceito que vai além do poder econômico de um país, apesar de estar fortemente ligada a este, sendo também influenciada pela qualidade de vida dos seus habitantes. O IDHd é um indicador mais abrangente que o PIB (US\$) já que ele leva em consideração o PIB per capita e outros fatores relacionados ao desenvolvimento em seu cálculo. Portanto, é natural que o IDHd tenha um poder explicativo maior sobre o GCI que o PIB (US\$). Estes resultados indicam que as hipóteses H1 à H5 são verdadeiras.

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos pelo método *Stepwise*.

	Coeficientes	Teste t	Valor P	r^2 ajustado
PIB (I\$)	0,281	7,718	5,11E-12	0,808
SDG	0,242	4,545	1,38E-05	---

Tabela 3 – Modelo Obtido pelo método *Stepwise*

Os resultados sugerem que o GCI é melhor explicado pelos indicadores PIB (I\$) e SDG. Como já foi discutido anteriormente, o SDG é o indicador mais abrangente dentre os analisados uma vez que seus objetivos abarcam todas as dimensões do tripé da sustentabilidade. Porém, dentre os critérios considerados por esse indicador, 7 são de cunho ambiental, 7 são de cunho social/humano e apenas 2 são de cunho econômico. Portanto, o PIB (I\$) preenche a deficiência econômica do SDG. Porém, é importante ressaltar que o ganho no poder de explicação do modelo apresentado na Tabela 3 em relação ao modelo de regressão simples utilizando somente o PIB (US\$) foi menor que 5 %, o que mostra que a dimensão econômica é a que possui relação mais forte com a competitividade dos países. Também foi constatado a partir de testes de hipótese que os resíduos possuem distribuição normal, obedecem ao princípio da homocedasticidade e não apresentam autocorrelação. Por base na distância de Cook, não foram detectados outliers de regressão. O gráfico de dispersão dos resíduos mostrou que de fato há uma relação linear do GCI com o SDG e o PIB (I\$).

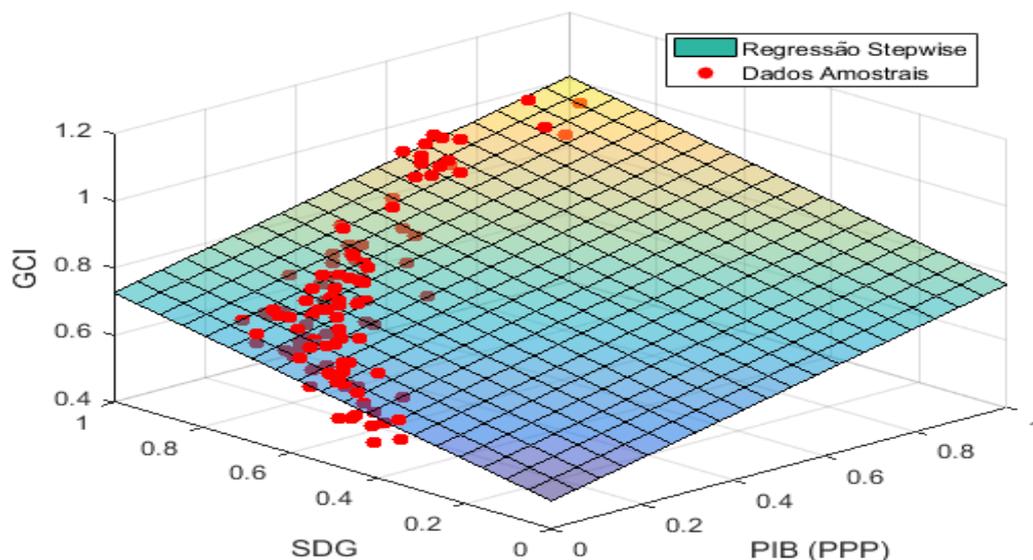


Figura 3 – Representação do modelo de regressão e dos dados amostrais.

A Figura 3 ilustra os resultados dispostos na Tabela 3 em forma de gráfico. Visualmente, constata-se que o modelo proposto pelo método de seleção Stepwise é capaz de representar a tendência dos dados amostrais de maneira geral.

4.2. Análise de cluster

Optou-se por utilizar a metodologia hierárquica para definição dos clusters. Foi selecionada a distância euclidiana como medida de similaridade e o método de encadeamento completo como técnica de aglomeração. A padronização das variáveis, para evitar o efeito de diferentes escalas nas variáveis foi feita pelo método Zscore.

Finalmente foi decidido utilizar a solução de agrupamento de quatro clusters (figura 04). Com estes resultados os clusters ficaram agrupados da seguinte maneira,

- O primeiro com 43 países: É composta por alguns países da América do Sul como Brasil, Bolívia, Peru, América Central como Costa Rica e República Dominicana, países da África e Leste Europeu. São países que se caracterizam por índices medianos em EPI, IHDI, SDG e GCI.
- O segundo com 26 países: Composta por países como Itália, Espanha, Japão, Portugal, Argentina, etc. São países que se caracterizam por índices ligeiramente maiores de EPI, IHDI, SDG e GCI em relação ao primeiro grupo.
- O terceiro com 17 países: Composta por Suíça, Suécia, Noruega, Dinamarca, Estados Unidos e Reino Unido. São países que se caracterizam pelos maiores índices de EPI, IHDI, SDG e GCI.
- O último com 30 países: Composta por Bangladesh, Cambodia, Índia, Paquistão, Zimbábue, etc. São países que se caracterizam pelos menores índices de EPI, IHDI, SDG e GCI.

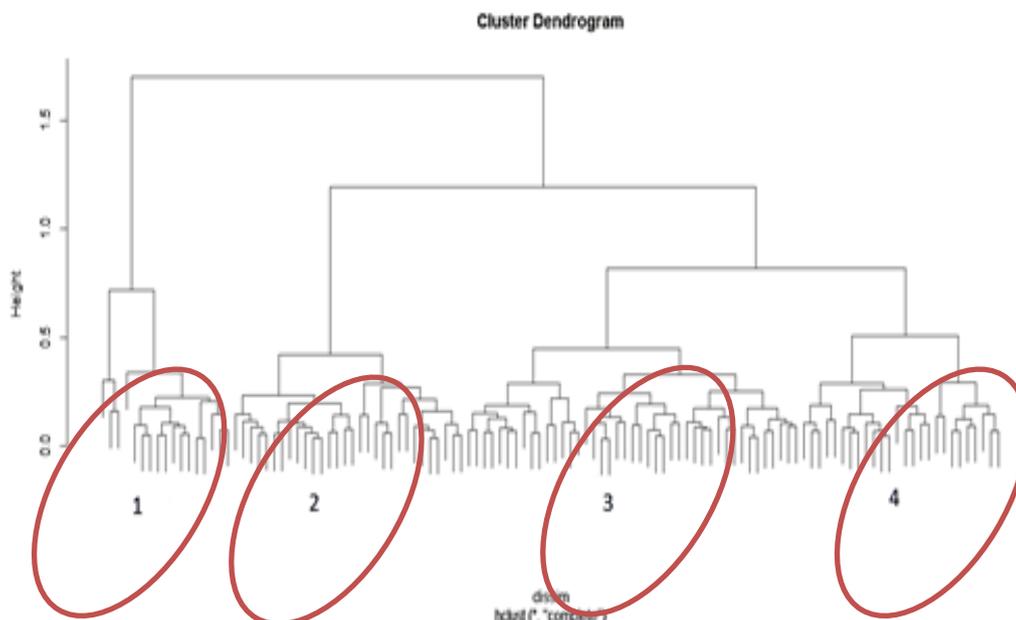


Figura 04. Dendrograma da relação GCI~GDP+SDG Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

4.3. Análise fatorial

Para avaliar se os resultados da análise fatorial são adequados, inicialmente procedem-se os testes KMO e Bartlett. O resultado do teste KMO é 0,856 indicando que os dados são bem representados pela análise fatorial, enquanto que o resultado do teste de esfericidade de Bartlett nos permitiu rejeitar a hipótese nula, confirmando que existe uma correlação significativa entre as variáveis. As marcações na tabela 03 abaixo indicam quais variáveis estão mais relacionadas com qual fator, com isso fica mais fácil identificar e nomear os fatores que diferenciam os países, desta forma 6 variáveis podem ser resumidas em dois fatores que são:

Fator1: Aspectos de desenvolvimento social e ambiental

Fator2: Aspectos de competitividade

	Componente	
	1	2
EPI	<u>,913</u>	,327
IHDI	<u>,843</u>	,488
GDP	,523	<u>,837</u>
SDG	<u>,861</u>	,475
GDPUS	,316	<u>,932</u>
GCI	,589	<u>,724</u>

* Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

** a. Rotação convergida em 3 iterações.

Tabela 03. Matriz de componentes rotacionada.

Conforme mostrado na figura 05 abaixo pode-se identificar o mapa dos países em relação aos fatores 01 (desenvolvimento ambiental e social) e 02 (competitividade). Deste gráfico podemos inferir que:

O fator 01 (desenvolvimento ambiental e social) é mais determinante para discriminar os países do que o fator 02 (competitividade).

O grupo 04 representa o grupo de países com os menores níveis de competitividade e desenvolvimento ambiental e social (dentre eles destacam-se: Etiópia, Guiana e Gana fazem parte deste grupo)

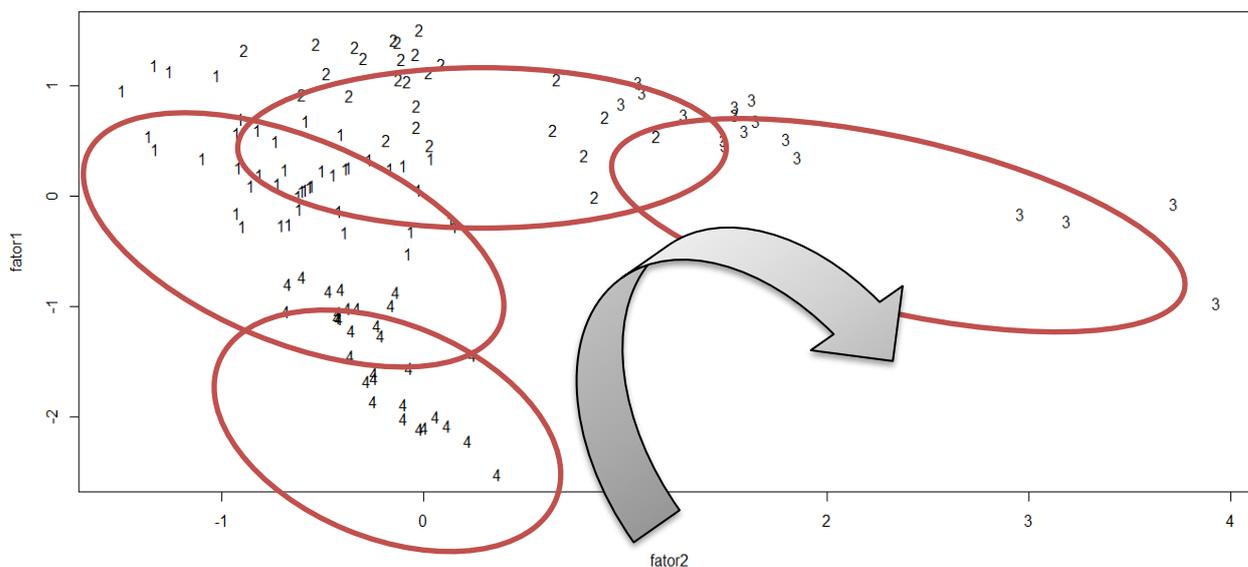


Figura 05. Resultado da análise fatorial

O grupo 01 são países que apresentam baixos níveis de competitividade um nível mediano de desenvolvimento social e ambiental (neste grupo se situa o Brasil e a maioria dos países da América do Sul). Segundo Perkins (2001), os países em desenvolvimento são forçados a explorar seu ambiente e não podem se dar ao luxo de proteger o meio ambiente da poluição à medida que eles começam a se desenvolver. Entretanto à medida que realizam essa exploração, esses países em desenvolvimento alcançam um nível de renda onde são capazes de pagar métodos de produção ambientalmente corretos e podem aumentar os recursos governamentais dedicados à proteção do meio ambiente. O grupo 02 são países que apresentam um índice de desenvolvimento social e ambiental similar ou pouco melhor que os países do grupo 01, todavia com um ganho nos índices de competitividade (Espanha, Portugal, Itália e Israel fazem parte deste grupo). E finalmente o grupo 03 são países que apresentam índices de desenvolvimento social e ambiental similares aos dos grupos 01 e 02, entretanto com relação aos índices de competitividade, estes países apresentam um significativo aumento (Suíça, Alemanha, Dinamarca, EUA e Canadá fazem parte deste grupo). Em relação aos grupos 3 e 1 pode-se inferir que existem países com níveis de desenvolvimento social e ambiental similares, entretanto, níveis de competitividade diferentes. Porter e Van Der Linde (1995) sugerem que uma regulação ambiental rigorosa sob a forma de incentivos econômicos pode desencadear inovação que pode eventualmente aumentar a competitividade de uma empresa podendo assim

superar os custos privados a curto prazo desta regulamentação. Portanto um caminho natural para as empresas seria na direção do grupo 3 aonde situam-se os países mais ricos detentores das organizações mais inovadoras. Em relação ao grupo 4 podemos visualizar que nenhum país deste grupo apresenta maiores indicadores sociais e ambientais em relação aos demais grupos. Então podemos dizer que nos países em estágios iniciais de desenvolvimento, a preocupação com os problemas ambientais é baixa e tecnologias amigas ao meio ambiente não estão disponíveis. Isto está de acordo com os estudos de Samimi, Ghaderi e Ahmadpour (2011).

Apesar dos países do grupo 04 apresentarem um comportamento uniforme em relação ao fator 02, os países dos demais grupo apresentam, dentro de seus próprios grupos, uma relação inversa entre competitividade e desenvolvimento social e ambiental. Isto nos leva a deduzir que o avanço da competitividade pode estar relacionado a um trade-off onde os aspectos sociais e ambientais são afetados negativamente. Isto está de acordo com Samimi, Ghaderi e Ahmadpour (2011) que diz que o custo da regulação ambiental retarda o crescimento da produtividade e impede a competitividade nos mercados internacionais.

5. Conclusão

As análises mostram que os indicadores avaliados impactam positivamente na competitividade. Tal tendência é conhecida como hipótese do ganha-ganha, que diz que uma vantagem competitiva pode vir acompanhado de uma boa performance ambiental (SOUZA, 2002). O coeficiente de regressão positivo entre os indicadores EPI (desempenho ambiental) e GCI (índice de competitividade) ilustram essa tendência.

Dentre as dimensões do tripé da sustentabilidade, a dimensão ambiental foi que mostrou uma relação mais fraca com a competitividade, enquanto que a dimensão econômica foi a que demonstrou um maior poder explicativo sobre o GCI. Isso pode ser explicado pelo fato de os pilares considerados no cálculo do GCI terem uma relação muito maior com fatores econômicos que com fatores ambientais ou sociais.

Ao analisar o comportamento dos dados por grupos, verifica-se a existência de diferentes perfis. Para os países do grupo 4, os aspectos econômicos (fator 2) são praticamente independentes dos aspectos ambientais e sociais (fator 1), enquanto nos demais grupos observa-se um trade off as dimensões ambientais e sociais (fator 1) e de competitividade (fator 2), conforme discutido por Samimi, Ghaderi e Ahmadpour (2011).

Ainda que não tenha sido o indicador com maior poder explicativo sobre o GCI, o SDG mostrou um r^2 considerável (aproximadamente 0,71) e o maior impacto sobre a competitividade dentre os indicadores analisados, conforme discutido na seção anterior. Portanto, pode-se concluir que de fato existe uma relação significativa entre desenvolvimento sustentável e competitividade. Porém, houve uma melhora do poder explicativo do SDG em relação ao GCI de aproximadamente 10 % ao adicionar PIB per capita ao modelo de regressão, o que ressalta a deficiência econômica do SDG.

No entanto, apenas com os indicadores estudados, ainda existe uma deficiência de aproximadamente 20 % não explicada pelo modelo de regressão, possivelmente por conta dos pilares relacionados a sofisticação e inovação considerados pelo GCI. Tais aspectos não são considerados pelas variáveis explicativas analisadas neste trabalho. Isso, todavia, não contraria a principal conclusão deste artigo, de que existe uma relação positiva e desenvolvimento sustentável.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a inclusão de indicadores relacionados aos pilares de sofisticação e inovação para suprir a deficiência de previsão discutida no parágrafo anterior.

Sugere-se também a replicação desse estudo longitudinalmente para minimizar eventuais impactos pontuais nos países analisados.

6. Referências

- ARSLAN, N., TATHDIL, H., Defining and measuring competitiveness: a comparative analysis of Turkey with 11 potential rivals, **International Journal of Basic & Applied Sciences**, 12 (2), 2012, 31-43;
- ÁVILA, E. S., DINIZ, E.M., Evidências sobre curva ambiental de Kuznets e convergência das emissões, **Estud. Econ.** vol.45 N°.1 São Paulo Jan./Mar. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0101-4161201545197ese>>. Acesso em: 10 de nov. 2016
- BM&FBOVESPA, Pacto Global da ONU reconhece a diretora de Imprensa e Sustentabilidade da BM&FBOVESPA como uma “2016 Local SDG Pioneer”, São Paulo, Jun/ 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/KF2BvD> >Acesso em: 12 out. 2016
- CECILIA-NICOLETA, J., ALEXANDRU, B. , Perception Of Global Competitiveness In The Context Of Sustainable Development: The Cases Of Romania And Bulgaria. **Anais do "Constantin Brâncuși"**. Universidade de Târgu Jiu, Série Economia, Issue 1, volume I / 2015.
- DOCUMENTOS DAS NAÇÕES UNIDAS. 1987. **Nosso Futuro em Comum**, capítulo 2: Rumo ao Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>> Acesso em: 02 out. 2016.
- EDMONDS, T. , Regional Competitiveness & the Role of the Knowledge Economy, House of Commons Library, Research paper. **London: Research Publications Office**, 73–55, 2000.
- FERNANDES, L. A. de O. The Meaning of Sustainability: Searching for Agrienvironmental Indicators. Manchester: **University of Manchester – Institute for development policy and management**, 2004. (Doctoral thesis).
- FÓRUM ECONÓMICO MUNDIAL (2010), Disponível em: <www3.weforum.org/docs/WEFGlobalCompetitivenessReport2010-11.pdf >Acesso e: 25/10/2016.
- HAIR, J., ANDERSON, R., TATHAM, R., BLACK, W. Multivariate data analysis. 5ed., ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998 cap.1-3.768p.
- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., & ANDERSON, R. E. (2010). Multivariate Data Analysis. (Pearson, Ed.).
- HENNIG Dissolution point and isolation robustness: robustness criteria for general **cluster** analysis methods. *Journal of Multivariate Analysis* 99 (2008), 1154-1176.
- HSU *et al.* **Global Metrics for the Environment**. Disponível em: <<http://epi.yale.edu/downloads>>. Acesso em 05 out. 2016.
- IMD. International Institute for Management Development. **World competitiveness yearbook 2016**, Disponível em: <<https://goo.gl/ypJ6b5>> Acesso em: 04 de out. 2016.
- KASIMOVSKAYA, E.; DIDENKO, M. International Competitiveness and Sustainable Development : are they apart , are they together ? A quantitative approach . v. 2, p. 37–51, 2013.
- KEMERICH, P. D. C., RITTER, L. G., BORBA, W. F., Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações, **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, V. 13, N. 5 (2014): Edição Especial LPMA/UFSM, p. 3723-3736, Santa Maria, 2014.

- MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A.; COUTINHO, S. M.V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p.7-20, mar, 2008.
- MANLY B.J.F. (2008). Métodos estatísticos multivariados: Uma intridução. Porto Alegre: Artmed.
- MARCONDES, A.W., BACARDJI,C.D., ISE – Sustentabilidade no mercado de capitais, 1 Edição, **Report Editora**, São Paulo, 2010.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estatística Geral e Aplicada**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.
- ONU. Divisão para o Desenvolvimento Sustentável. **Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies: 2001**. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>>. Acesso em: 05 out. 2016.
- PEDRINI, A. G. Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. Rio de Janeiro: **Vozes**, 1998.
- PERKINS, D. H. (2001), "Economics of Development", 5th Edition. **New York: W.W. Norton & Company, Inc.**
- PHILIPPI, Luiz Sérgio. A Construção do Desenvolvimento Sustentável. In.: LEITE, Ana Lúcia Tostes de Aquino; MININNI-MEDINA, Naná. **Educação Ambiental** (Curso básico à distância) Questões Ambientais – Conceitos, História, Problemas e Alternativa. 2. ed, v. 5. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001.
- PORTER, M. and C. VAN DER LINDE (1995), "Toward a new conception of the environment competitiveness relationship", *Journal of Economic Perspectives*, 9: 97-118.
- PORTER, Michael E., *Competition in Global Industries*. Harvard, **Harvard University Press**. 1986.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Declaração do Milênio. 2000**. Disponível em:< <https://goo.gl/Sq84NX> > . Acesso em: 09 out. 2016.
- ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento Sustentável: uma perspectiva econômico–ecológica. **Estud. av.** vol.26 N°.74 São Paulo 2012. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>> Acesso em: 10 de nov. 2016
- SALA-I-MARTIN, X., BILBAO, OSORIO, B., BLANKE, J., HANOUS, M., GEIGER, T., KO, C., *The Global Competitiveness Index 2013–2014: Sustaining Growth, Building Resilience, The Global Competitiveness Report 2013-2014*, **World Economic Forum**, 2013, 3-551;
- SAMIMI, A. J.; GHADERI, S.; AHMADPOUR, M. Original article Environmental Sustainability and Economic Growth : Evidence from Some Developing. v. 5, n. 5, p. 961–966, 2011.
- SANCHS, Ignacy. Estratégias de Transição para do século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Studio Nobel – **Fundação para o desenvolvimento administrativo**, 1993.
- SCHLINDWEIN, M. M.; JUCHEM, D. M.; RAFUL, N. Desempenho ambiental como fator de competitividade das empresas goianas. In: Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração E Sociologia Rural, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. CD-ROM.
- SCHWAB, K. (Ed.). 2009. *The Global Competitiveness Index 2009–2010: Contributing to Long–Term Prosperity amid the Global Economic Crisis*, in **The Global Competitiveness**.

SOUZA, C. F.; BRITO, M. A. Implicações sócio-ambientais da geração de resíduos sólidos pelas microempresas de transformação em Juazeiro do Norte – CE. **Revista Economia em Debate**, Crato, n. 2, p. 148-170, 2008.

SOUZA, R. S. DE. Evolução E Condicionantes Da Gestão Ambiental Nas Empresas. **REAd - Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 6, p. 1–22, 2002.

STEYERBERG, E. W.; EIJKEMANS, M. J. C.; HABBEMA, J. D. F. Stepwise Selection in Small Data Sets: A Simulation Study of Bias in Logistic Regression Analysis. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 52, n. 10, p. 935–942, 1999.

TUMMINELLO, M., LILLO, F., & MANTEGNA, R. N. (2010). Correlation, hierarchies, and networks in financial markets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 75(1), 40–58. doi:10.1016/j.jebo.2010.01.004

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, **Human Development Reports**. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/>>. Acesso em: 05 out. 2016.

UNITED NATIONS, **Sustainable Development Goals**. Disponível em:<<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>>. Acesso em: 05 de outubro de 2016.

VIEIRA, T. M. de P. Proposta de indicadores de sustentabilidade para o setor de distribuição de combustíveis: o caso da Petrobras Distribuidora. 2005. 261 f. **Dissertação (mestrado – Sistemas de Gestão)** – Universidade Federal Fluminense, Niterói-11.pdf.