

Inovação, Gestão e Sustentabilidade 2

**Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)**



Atena
Editora
Ano 2019

Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)

Inovação, Gestão e Sustentabilidade 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação, gestão e sustentabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Inovação, gestão e sustentabilidade; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-405-4 DOI 10.22533/at.ed.054191806</p> <p>1. Desenvolvimento sustentável – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. II. Série. CDD 509.81</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A edição do e book – **Inovação, Gestão e Sustentabilidade** trazem em sua essência o entendimento sobre o impacto gerado pela unificação destes.

Inovação, Gestão e Sustentabilidade aborda os desafios para as empresas e a sociedade em relação aos problemas ambientais que se inter-relacionam com a questão econômica. No contexto empresarial, a escassez de recursos naturais impõe a seguinte reflexão: Como inovar e ao mesmo tempo otimizar a sustentabilidade das cadeias de valor? Esta obra pretende contribuir para a compreensão desse contexto, apresentando alternativas analíticas e estratégias para as empresas nesse novo cenário socioeconômico, ambiental e inovador.

A preocupação com **Sustentabilidade** pode lançar as questões de **Inovação e Gestão** para um novo e diferenciado patamar, colocando-a, definitivamente, na ordem do diferencial competitivo.

Pode-se observar que tanto a **Inovação**, quanto a **Sustentabilidade** aliadas à processos de **Gestão** podem se tornarem fundamentais para a promoção da competitividade em contextos regionais e globais, bem como representarem a diferença na obtenção de resultados empresariais.

A busca por organizações “**Sustentáveis**” que sejam modelos de eficiência econômica e ambiental vêm sendo o maior desafio em um cenário globalizado e de constante mutação.

O principal destaque dos artigos é uma abordagem voltada para os temas destacados, através da apresentação de mudanças climáticas e as consequências ambientais no meio rural; a **sustentabilidade** e o desenvolvimento da suinocultura com **a gestão** de resíduos sólidos; o agronegócio da soja em mato grosso: explorando as fontes de **inovação** e/ou conhecimento; além da contribuição para que se interprete as relações inovadoras, sustentáveis e econômicas em várias outras pesquisas. a preferência pela escolha efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo tema em destaque.

Necessita-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas exibidas, são os mais variados, o que promove uma ótica diferenciada da visão **sustentável**, da **gestão** e da **inovação**, ampliando os conhecimentos acerca dos assuntos apresentados.

A relevância ainda se estende na abordagem de proposições inerentes ao Desenvolvimento Regional e Territorial; Gestão da Produção e Inovação, envolvendo Agroecologia, apresentando questões relativas aos processos que buscam gerar diferencial competitivo.

Enfim, esta coletânea visa colaborar imensamente com os estudos referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos respeitáveis referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários econômicos através de autores de

renome na área científica, que podem contribuir com o tema. Além disso, poderá identificar esses conceitos em situações cotidianas e num contexto profissional.

Jaqueline Fonseca Rodrigues
Mestre em Engenharia de Produção pelo PPGEP/UTFPR

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E RIQUEZA: UMA ANÁLISE À LUZ DA CURVA DE KUZNETS	
Raissa Micaroni Marques Ana Helena Nallin Davinha Andrea Rodrigues Ferro	
DOI 10.22533/at.ed.0541918061	
CAPÍTULO 2	13
INFLUÊNCIA DO CARRO <i>FLEX-FUEL</i> NO CONSUMO DE ETANOL ANIDRO E HIDRATADO: UMA BREVE ANÁLISE ESTATÍSTICA	
Guilherme Asai Keila Raquel Wenningkamp	
DOI 10.22533/at.ed.0541918062	
CAPÍTULO 3	22
INSTRUMENTOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS: POSSIBILIDADES NO SEGMENTO DE CAFÉ	
Jaqueline Carolino Sergio Medeiros Paulino de Carvalho Patrícia Pereira Peralta Vera Lucia de Souza Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.0541918063	
CAPÍTULO 4	34
LEVANTAMENTO ANALÍTICO E QUANTITATIVO NA SEPARAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO MANUAL DE PLÁSTICOS NO MUNICÍPIO DE INHUMAS GO	
João Baptista Chieppe Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.0541918064	
CAPÍTULO 5	40
LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS DE <i>FAIR TRADE</i> APLICADOS AO CAFÉ: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DE 1997 A 2016	
Paulo Fernando Taveira Maselli Sabrina Soares da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0541918065	
CAPÍTULO 6	57
LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DA VIABILIDADE NOS NEGÓCIOS E MEIO AMBIENTE	
Dayana Lessa Amorim Laerte Corrêa Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0541918066	
CAPÍTULO 7	68
METODOLOGIA PARTICIPATIVA TECENDO UMA REDE SOLIDÁRIA	
Kátia Aparecida Santos Alessandra B. Azevedo	
DOI 10.22533/at.ed.0541918067	

CAPÍTULO 8	91
MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA PECUÁRIA LEITEIRA NO PARÁ: UMA APLICAÇÃO DO INSTRUMENTAL ESTATÍSTICO-ECONOMÉTRICO	
André Cutrim Carvalho	
David Ferreira Carvalho	
Raimundo Nelson Souza da Silva	
Gisalda Carvalho Filgueiras	
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro	
Tatiana Pará Monteiro de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.0541918068	
CAPÍTULO 9	107
O COMPROMETIMENTO COMO UM FATOR CRÍTICO DE SUCESSO EM MODELO DE TRADUÇÃO E CONTROLE DA ESTRATÉGIA EM COOPERATIVAS AGROINDUSTRIAS PARANAENSES	
Reginaldo Ferreira Barreiros	
Roberto Max Protil	
Vilmar Rodrigues Moreira	
Luiz Carlos Duclós	
DOI 10.22533/at.ed.0541918069	
CAPÍTULO 10	129
O PLANO DE VALORIZAÇÃO ECONÔMICA DA AMAZÔNIA (1946-1964) E SEUS IMPACTOS PERCEBIDOS PELOS CENSOS AGROPECUÁRIOS	
Michel Cantagalo	
Carlos Eduardo de Freitas Vian	
DOI 10.22533/at.ed.05419180610	
CAPÍTULO 11	148
PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E AGRICULTURA FAMILIAR: A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA BOLSA VERDE NO ESTADO DE GOIÁS	
Monyele Camargo Graciano	
Klaus de Oliveira Abdala	
Leandro de Lima Santos	
DOI 10.22533/at.ed.05419180611	
CAPÍTULO 12	162
POLÍTICAS PÚBLICAS, COMPRAS SUSTENTÁVEIS E AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL	
Joabe Alves Carneiro	
Adriana Estela Sanjuan Montebello	
DOI 10.22533/at.ed.05419180612	
CAPÍTULO 13	177
POTENCIAIS AGROGEOTURÍSTICOS NO MUNICÍPIO DE ITAGUAÇU - ES	
Thaís Bruna Bento	
Daniela Teixeira Carvalho de Newman	
Jaqueline Carolino	
José Albino Newman Fernández	
Paula Vanessa Dias Soares	
Ronielson Xavier de Jesus	
Lucas Medici Macedo Candeias	
DOI 10.22533/at.ed.05419180613	

CAPÍTULO 14 188

POTENCIALIDADES BRASILEIRAS NA INTEGRAÇÃO DE REUSO DE ÁGUA E PRODUÇÃO BIOENERGÉTICA NA VISÃO DE ECONOMIA CIRCULAR

Priscila Mara Knoblauch
Caroline Dalastra
Fábio Spitz Stefanski
Jessica Zanivan
Natalia Klanovicz
Simone Kubeneck
Gilmar Antonio da Rosa
Paulo Reis
Aline Frumi Camargo
Thamarys Scapini
Charline Bonatto
Maria Célia da Silva Lanna
Paula Rogovski
Rafael Dorighello Cadamuro
William Michelin
Aline Viancelli
Helen Treichel
Gislaine Fongaro

DOI 10.22533/at.ed.05419180614

CAPÍTULO 15 204

PRINCIPAIS FATORES DA PRÁTICA DA INOVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE CELULOSE

Laura Visintainer Lerman
Germen Benjamim Correia
Raquel de Abreu Pereira Uhr

DOI 10.22533/at.ed.05419180615

CAPÍTULO 16 215

RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR FEDERAL EM BELÉM (PA)

Dryelle de Nazaré Oliveira do Nascimento
Tássia Toyoi Gomes Takashima-Oliveira
Fernanda da Silva de Andrade Moreira
Gustavo Francesco de Moraes Dias

DOI 10.22533/at.ed.05419180616

CAPÍTULO 17 233

RESULTADOS ECONÔMICOS DA ATIVIDADE LEITEIRA DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO

Uellington Corrêa
Bruna Pontara Vilas Boas Ribeiro
Marcos Aurélio Lopes
José Willer do Prado
Bryan William Alvarenga Corrêa
Francisval de Melo Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.05419180617

CAPÍTULO 18	246
SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO LEITE DE OVELHA NO BRASIL: APLICAÇÃO DO ENFOQUE DE “CADEIAS AGROALIMENTARES CURTAS”	
Fernanda Ferreira dos Santos	
Luciano Brochine	
Rafael Araujo Nascimento	
Rubens Nunes	
Augusto Hauber Gameiro	
DOI 10.22533/at.ed.05419180618	
CAPÍTULO 19	261
INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS COMO ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL: O CASO DA PRIMEIRA DENOMINAÇÃO DE ORIGEM NO BRASIL	
Jaqueline Mallmann Haas	
Jairo Alfredo Genz Bolter	
DOI 10.22533/at.ed.05419180619	
CAPÍTULO 20	273
TERRITÓRIO, INSTITUIÇÃO E INDICAÇÃO GEOGRÁFICA: CONSTRUINDO A INTER-RELAÇÃO CONCEITUAL	
Walter Luiz dos Santos Júnior	
Ricardo Freitas Martins da Costa	
Fábio André Teixeira	
Rafael Silva Guerreiro	
Mateus Henrique dos Santos Diniz	
DOI 10.22533/at.ed.05419180620	
CAPÍTULO 21	285
UMA VISÃO REFLEXIVA DA REALIDADE DO ARRANJO APÍCULA, NA PERSPECTIVA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EM UM ESTADO DA AMAZÔNIA LEGAL – RONDÔNIA	
Jose Arilson de Souza	
Emanuel Fernando Maia de Souza	
Wellington Silva Porto	
Alexandre de Freitas Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.05419180621	
SOBRE A ORGANIZADORA	300

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E RIQUEZA: UMA ANÁLISE À LUZ DA CURVA DE KUZNETS

Raissa Micaroni Marques

Graduada em Ciências Econômicas
Universidade Federal de São Carlos
Sorocaba – São Paulo

Ana Helena Nallin Davinha

Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Economia
Sorocaba – São Paulo

Andrea Rodrigues Ferro

Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Economia
Sorocaba – São Paulo

RESUMO: Este trabalho objetivou analisar a existência de correlação entre indicadores que compõem as três principais dimensões de sustentabilidade (econômica, social e ambiental) por meio das estatísticas descritivas das variáveis e da investigação da relação entre indicadores econômicos, ambientais e sociais, a fim de verificar sua possível configuração em formato de U-invertido, isto é, nos moldes da teoria da Curva de Kuznets. Utilizaram-se indicadores para os municípios paulistas, agregados por bacia hidrográfica, majoritariamente para o ano de 2010. Dentre as possíveis combinações entre os indicadores utilizados neste trabalho somente a relação entre a variável econômica PIB *per capita* e a

ambiental Índice de Avaliação Ambiental (após se excluir *outliers*) apresentou o comportamento esperado.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Curva de Kuznets. Correlação. Análise Descritiva.

INDICATORS OF SUSTAINABILITY AND WEALTH: AN ANALYSIS IN LIGHT OF THE KUZNETS CURVE

ABSTRACT: This paper aimed to analyze the correlation between indicators that make up the three main dimensions of sustainability (economic, social and environmental) through descriptive analysis of the variables. The study also aspired to investigate the relationship between economic, environmental and social indicators, in order to check for the possibility of an inverted-U curve shape, i.e., the pattern of the Kuznets Curve. We used indicators for all the municipalities in the state of São Paulo, aggregated by hydrographic basin, mainly for 2010. Among the possible combinations of indicators used in this study, only the relationship between the economic variable *per capita* GDP and the environmental variable Environmental Assessment Index (after we delete the outliers) showed the expected behavior.

KEYWORDS: Sustainability indicators. Sustainable development. Kuznets curve. Correlation. Descriptive analysis.

1 | INTRODUÇÃO

Em resposta à crescente crise ambiental e aos grandes problemas de desigualdade social no contexto do desenvolvimento global, a sociedade moderna vem procurando formas de equacionar estas externalidades com o modelo econômico mundialmente adotado: o sistema capitalista. O conceito de desenvolvimento sustentável emerge como conciliador das diferentes ideologias e interesses que circundam a problemática atual. Apesar de algumas frentes de estudo atribuírem diferenças conceituais entre os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, no presente trabalho estes serão empregados como sinônimos.

Neste sentido, as discussões sobre sustentabilidade permeiam as demandas sociais em busca da implementação de instrumentos econômicos, sociais e ambientais compatíveis, e no qual as pressões antrópicas sobre o meio ambiente sejam consideradas ao longo de todo o processo de planejamento.

Entre os principais desafios encontrados para a efetivação do desenvolvimento sustentável está a conciliação entre crescimento econômico e qualidade ambiental. Muito tem sido especulado e analisado a respeito dos efeitos a longo prazo das atividades humanas sobre o meio ambiente. A hipótese da Curva de Kuznets Ambiental aparece como mediadora do conflito, oferecendo uma relação “harmônica” e economicamente aceitável para a operacionalização da sustentabilidade. Sob a égide desta teoria, o crescimento econômico seria o propulsor para a redução da degradação ambiental: a partir de uma função quadrática supõe-se que, à medida que a renda aumenta os indicadores de degradação ambiental diminuem – reflexo do aumento da disposição em realizar investimentos pró meio ambiente.

É a partir desse conceito que este trabalho discute a relação entre sustentabilidade e crescimento econômico, principalmente pautado na importância de se utilizar indicadores e índices como ferramentas de mensuração e análise da situação ambiental, bem como da atuação do poder público no sentido de cumprir com suas funções de Estado. Seu uso se tornou indispensável para formulação de políticas públicas e como instrumento de análise para tomadores de decisões. Uma das localidades que apresenta a maior e mais completa gama de indicadores de sustentabilidade do país é o estado de São Paulo, cenário escolhido nesta análise para verificação destas relações.

Portanto, o objetivo deste trabalho é, a partir da análise descritiva, encontrar indícios de correlação entre indicadores paulistas das três esferas da sustentabilidade (econômica, social e ambiental), verificar o comportamento da associação de variáveis sociais e ambientais com variáveis econômicas, tomando como norteador a hipótese da Curva de Kuznets Ambiental, em sua forma quadrática de U-invertido.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O paradigma do desenvolvimento sustentável envolve uma sinergia entre as esferas econômica, social e ambiental, a fim de se atingir um nível de bem-estar econômico-social adequado e equitativamente distribuído, isto é, garantir a satisfação das carências básicas e iguais oportunidades a serviços públicos para todos os indivíduos de uma população; e utilizar os recursos naturais de maneira a se garantir a integridade ecológica, o que significa seu uso racional intertemporal, não comprometendo o acesso das gerações futuras (ARRARES et al, 2006). Os primeiros indícios de elaboração deste conceito teórico de desenvolvimento sustentável surgiram com o Relatório de *Brundtland* (1987), após grandes períodos de crescimento econômico sem qualquer preocupação ambiental ou social, como na presença do Estado liberal e da Revolução Industrial, e na tentativa de desenvolvimento das economias periféricas (PREBISH, 1949).

Como forma de tentar relacionar o processo de crescimento econômico e a distribuição de renda, Kuznets (1955) estudou o comportamento destas variáveis em três países (Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha), e presumiu a existência da relação não linear entre distribuição de renda e crescimento econômico, dando origem à “Curva de Kuznets” ou “hipótese do U-invertido”. A ideia é que nos estágios iniciais da acumulação de capital a desigualdade aumente e, após atingir um ponto máximo, de inflexão, representado por um determinado nível de renda *per capita*, decresça à medida que a economia se desenvolve. De acordo com Kuznets (1955), o processo ocorreria devido à migração da população de um setor primário, mais atrasado e com salários menores, para uma economia industrial.

Esta mesma ideia de “U-invertido” foi observada por Grossman e Krueger (1991) ao relacionarem o comportamento de alguns poluentes à renda para o NAFTA - *The North American Free Trade Agreement*. Tal relação tem como base a ideia de que, com o aumento da renda, a demanda por melhoras na qualidade ambiental aumentará, bem como aumentarão os recursos disponíveis para investimento. Nos estágios iniciais de crescimento econômico (menor PIB *per capita*), os impactos sobre o meio ambiente são maiores (aumenta a degradação e a poluição). Entretanto, com o crescimento econômico, em algum nível de renda (que varia de acordo com o indicador utilizado na análise) a tendência começa a se reverter, ou seja, se o efeito renda for suficientemente forte, causará declínio da poluição. Entretanto, alguns autores como De Bruyn et al (1998), Pezzey (1989) e Opschoor (1990) afirmam que no longo prazo a CKA não se sustenta. Após certo nível de renda a degradação ambiental volta a aumentar, dando origem à curva em formato de N, de forma que a melhora na eficiência tecnológica para utilização de recursos se esgotaria ou se tornaria muito cara, culminando no aumento da taxa de degradação.

Ambos os modelos a respeito desta correlação entre crescimento econômico e degradação ambiental são passíveis de críticas, principalmente no que tange ao

formato hipotético das curvas (CKA), assim como também se critica a utilização da renda, nestes modelos, como variável exógena.

Assim, o intuito deste trabalho é analisar a correlação entre variáveis econômicas e de sustentabilidade, utilizando indicadores e índices, procurando verificar a existência de um possível comportamento estipulado pela hipótese de Kuznets (tradicional e ambiental), isto é, o formato de U-invertido a partir de análises gráficas das variáveis.

Conforme Van Bellen (2002, p.35), a utilização de indicadores com certo grau de agregação é imprescindível para monitoramento de questões de sustentabilidade. Contudo, o autor acrescenta que para minimizar as limitações encontradas neste tipo de indicador “as informações devem ser agregadas, mas os dados devem ser estratificados em termos de grupos sociais ou setores industriais ou de distribuição espacial”, assim, os dados foram agregados por Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), conforme o utilizado pela Secretaria do Meio Ambiente. Portanto, a divisão do estado de São Paulo, na esfera ambiental, se dá territorialmente de acordo com as bacias hidrográficas a fim de proporcionar melhor gestão e planejamento das políticas públicas. No total, são 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) que constituem unidades territoriais “com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos” (Artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/1991) (CETESB, 1991).

As variáveis escolhidas pertencem às três esferas da sustentabilidade, sendo elas: a) econômica: PIB *per capita* (em reais correntes) e Consumo de Energia (energia elétrica, gás natural, derivados do petróleo e etanol hidratado, medido em toneladas de óleo equivalentes – toe) que está altamente associado à produção industrial e, conseqüentemente, à renda; b) ambiental: Índice de Avaliação Ambiental (IAA), oriundo do Programa “Município VerdeAzul”, o qual busca aumentar a eficiência na gestão ambiental em âmbito local, através da avaliação do IAA municipal, podendo resultar na certificação do “Município VerdeAzul”. Os municípios que receberem a certificação terão acesso prioritário aos recursos dos Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Fundo Estadual de Combate a Poluição. O IAA é calculado a partir das ações do município relacionada a melhorias do Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, a fim de avaliar a gestão ambiental; Emissões de Dióxido de Carbono (medido em mil toneladas por ano); Vegetação Nativa Remanescente (em porcentagem); Índice da Qualidade das Águas (IQA); Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR); e Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), sendo estes três últimos índices calculados a partir de diversos fatores e características municipais que interferem na qualidade dos serviços ambientais e da qualidade (ou da pressão) ambiental em si; e c) social: Coeficiente de Gini, medida adotada para expressar o grau de concentração da renda; número de Casos de Diarreia em Crianças; Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) – Longevidade, composto por fatores

que proporcionam melhor qualidade de vida, afetando a longevidade da população; e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), que engloba as diversas dimensões de pobreza, resultando em 7 grupos de classificação de acordo com o nível de vulnerabilidade. Todas as variáveis são agregadas por bacias hidrográficas, ou seja, as Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI), englobando vários municípios dentro de cada uma delas.

A utilização de índices, neste caso, se dá por conta da necessidade de se quantificar variáveis majoritariamente qualitativas e que englobam diversas características, além de serem amplos e de fácil entendimento para avaliar os resultados de políticas públicas.

A partir das variáveis supracitadas, são analisadas as relações do desenvolvimento sustentável, em todas as dimensões do conceito, através do método da correlação. A correlação linear, mensurada pelo coeficiente de correlação populacional (ρ , que pode variar de -1 a +1, de modo que, se $\rho = 0$, não existe correlação entre as variáveis), é uma estatística cujo objetivo é verificar o comportamento simultâneo das variáveis observadas, tomadas duas a duas, ou seja, é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis, que podem ter relação positiva ou negativa entre si. Contudo, a correlação representa simplesmente a tendência que as variáveis apresentam quanto à sua variação conjunta, não apresentando necessariamente qualquer relação de causa e efeito. Utiliza-se, portanto, como medida de correlação linear, o chamado Coeficiente de Pearson (r), expresso pela seguinte equação:

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Em que: r é o coeficiente de correlação linear ($-1 \leq r \leq 1$), S_{xy} é a covariância entre as variáveis x e y e S_x e S_y são os desvios-padrão das populações para as variáveis S_{xy} e S_y .

Após o cálculo do coeficiente de correlação, são realizados testes de significância (cuja hipótese nula é de ausência de correlação linear, e segue uma distribuição t de Student), com um nível de confiança de 95%.

3 | RESULTADOS

Primeiramente, é importante salientar que o capitalismo industrial brasileiro provocou fortes transformações na urbanização, acelerando esse processo em um país que, até aproximadamente a década de 1950, era predominantemente rural. O crescimento das cidades ocorreu de maneira desordenada, no qual infraestrutura, equipamentos e serviços básicos para proporcionar a mínima condição de vida a todos os habitantes não acompanharam seu ritmo. Soma-se a esse fator a não consideração dos aspectos ambientais, fundamentando o crescimento na degradação socioambiental.

A transição entre os modelos de atividade econômica no estado de São Paulo é um fator crucial para se entender de que forma a ocupação do território paulista acarretou desigual distribuição da população e da infraestrutura, agravando os problemas socioambientais.

De acordo com Carvalho (2010, p.12):

“hoje se reconhece no plano internacional que nas raízes das dificuldades enfrentadas neste momento histórico [de crises econômicas] está um modelo de produção e consumo que, apesar da sua capacidade indiscutível de geração e usufruto de riqueza, promove impactos ambientais significativos de médio e longo prazo em claro detrimento ao bem-estar das sociedades humanas” (CARVALHO, 2010, p.12).

Antes de se passar à análise de correlação, é importante ressaltar certos aspectos do IAA para o ano de 2010: o IAA é um índice que busca dimensionar os impactos das atividades antrópicas e a atenção das autoridades responsáveis para com o meio ambiente. No ano de 2010 somente 22% dos municípios aderentes ao Programa Município VerdeAzul obtiveram certificação (nota acima de 80 pontos). A pontuação média em 2010 foi de 54,716 pontos. A região com a maior média foi a UGRHI 18 – São João dos Dourados com 66,90 e o pior desempenho foi de 34,059 pontos a UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul, localizada em região de conservação ambiental. Estes resultados indicam que muito ainda deve ser feito para se alcançar condições aceitáveis de degradação ambiental e que a preocupação com o tema ainda é limitada. É necessário promover ações de diminuição do resultado negativo da interferência humana no meio ambiente e que promovam além do crescimento econômico, o desenvolvimento sustentável.

Quanto à análise da hipótese da Curva de Kuznets, como praticamente todos os indicadores ambientais escolhidos avaliam a qualidade ambiental e não a degradação, o comportamento esperado das variáveis é no próprio formato de U. Neste sentido, primeiramente correlacionou-se a variável econômica PIB *per capita* (variável exógena na CKA) com o Índice de Avaliação Ambiental (principal instrumento de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente no estado de São Paulo). Mais ainda que relacionar os níveis de degradação do meio ambiente, utilizados como *proxy* dos modelos da CKA, o IAA fornece um panorama dos esforços despendidos pelos municípios (ou bacias hidrográficas) em direção ao aumento da preocupação e da consciência com a sustentabilidade, incorporando indicadores da gestão ambiental. Considerando todas as observações (UGRHI) na análise, é observado que a correlação não é significativa; ao passo que, ao se desconsiderar os *outliers* (UGRHI's 1, 5 e 11), nota-se que as variáveis se dispõem no formato de U, como esperado e apresentado na Figura 1.

A estatística do teste continua apontando para correlação negativa e não significativa (- 0,338) entre as variáveis. Mas essa correlação negativa pode estar relacionada com o fato de que a maioria das bacias se concentra à esquerda da curva, na fase inicial da CKA (aumentos da renda com redução da qualidade ambiental), de forma que este efeito esteja sendo preponderante sobre a 2ª fase (maior renda e

menor degradação), já que somente a UGRHI 15 apresenta tal comportamento.

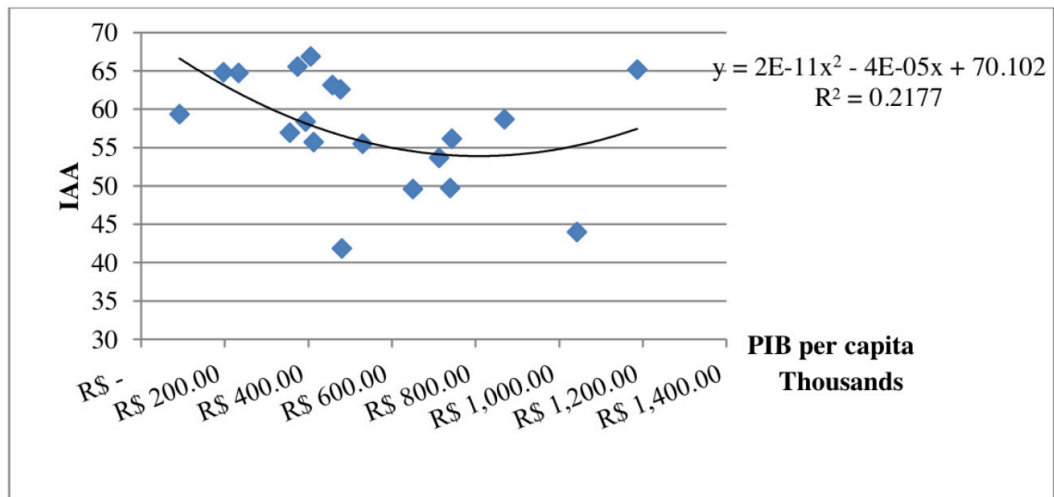


Figura 1- Diagrama de Dispersão – IAA e PIB *per capita* em Milhares (2010), excluindo-se da análise os *outliers*

Fonte: Elaborado pela autora.

A segunda variável exógena utilizada para avaliar o comportamento dos indicadores conforme a hipótese de Kuznets Ambiental é o Consumo Energético. A correlação linear entre esta variável e o IAA, assim como no primeiro cenário, é negativa e não significativa (-0,3263). A grande maioria das bacias apresenta consumo energético inferior a 5 mil toe, exceto as UGRHI 6 e UGRHI 5, indicando a forte presença industrial nestas duas áreas. Justamente estes pontos, classificados como *outliers*, que poderiam indicar que áreas industrializadas, com altos rendimentos, passam a destinar parte da renda para questões ambientais a fim de mitigar o impacto de suas atividades, apresentam valores abaixo do esperado no IAA (44 e 42 pontos respectivamente).

Outra possibilidade seria que o nível de consumo energético necessário para se chegar no ponto de inflexão da curva ainda não foi atingido, ou seja, estas bacias estariam na segunda fase da CKA (crescimento tecnológico e aumento da poluição). Excluindo, mais uma vez, os *outliers* da amostra, percebe-se que a disposição das outras variáveis se dá no formato de N, (polinômio do 3º grau). Tal formato pode ser observado na Figura 2.

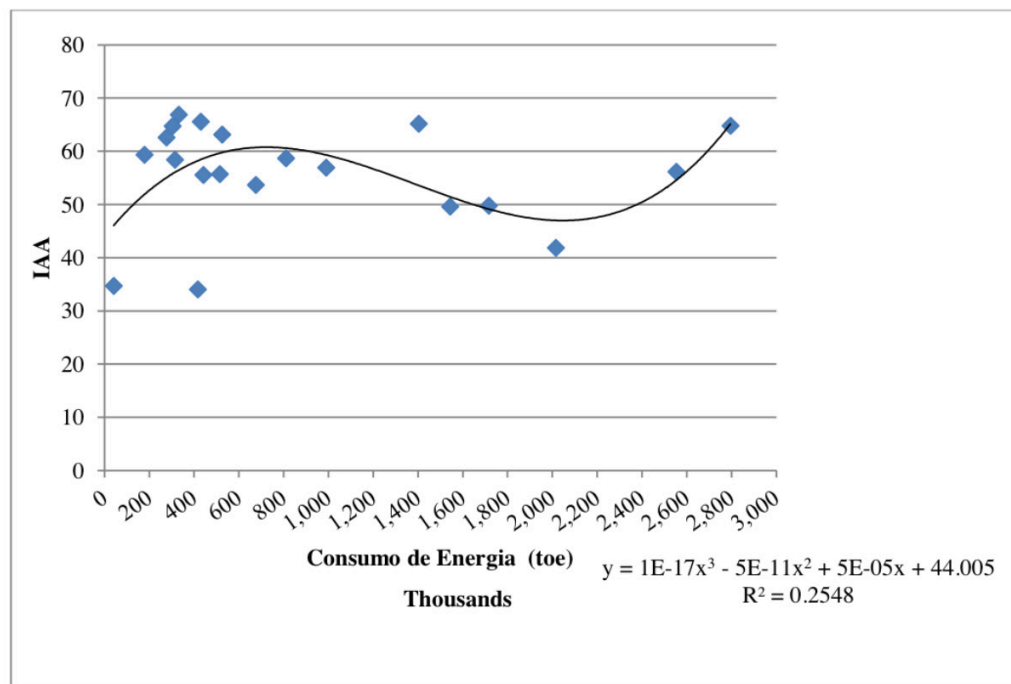


Figura 2 - Diagrama de Dispersão – IAA e Consumo Energético (2010), excluindo-se da análise os *outliers*.

Fonte: Elaborado pela autora.

Isto significa que a qualidade ambiental, aqui representada pelo Índice de Avaliação Ambiental, varia conforme o nível de Consumo de Energia, atingindo dois pontos de inflexão, ou seja, após dois valores máximos a tendência de preservação ou degradação diminui. Como aqui se analisa a preocupação com qualidade do meio ambiente, e não a degradação ambiental como na CKA clássica, para que a configuração encontrada estivesse de acordo com a teoria, o formato da curva deveria ser de N-invertido. A correlação linear continua sendo negativa e não significativa. Esta nova disposição das variáveis indica que maior consumo de energia pode estar associado a maior propensão à preservação ambiental, ou melhor, que estão sendo disponibilizados recursos para promover a qualidade ambiental, mas que com o acréscimo deste nível a tendência se reverte.

Assim, a ausência de correlação linear significativa entre o Índice de Avaliação Ambiental e as variáveis exógenas (PIB *per capita* e Consumo de Energia), ilustradas nas Figuras 1 e 2 foi comprovada empiricamente através dos testes de hipótese com 95% de significância.

Dentre as variáveis ambientais somente as Emissões de CO₂ exibiram correlação significativa (0,5308) com a renda. O valor indica correlação moderada e positiva, ou seja, quanto maior a renda mais emissões, indo ao encontro do pressuposto de que consumo energético está relacionado à produção industrial e esta, à emissão de poluentes e maiores rendimentos econômicos. Ainda, a correlação linear entre Emissões de CO₂ e Consumo de Energia é próxima à unidade (0,9986).

Com relação ao sinal esperado para as correlações entre as variáveis econômicas

e as outras variáveis ambientais, ao analisar o comportamento perante o PIB *per capita*, somente o IQR apresentou correlação positiva (maior renda maior preocupação ambiental), conforme o esperado. Já frente ao Consumo Energético todas as variáveis apresentaram sinal esperado: as variáveis relativas à água (ICTEM e IQA) foram significativas e negativas, isto é, maior consumo energético (mais indústrias) pior é a qualidade da água.

Quando se analisam as variáveis ambientais em relação ao IAA, observa-se que áreas de maior percentual de Vegetação Nativa remanescente, estão negativamente relacionadas ao índice, como o esperado, já que estas áreas são mais carentes, desfavorecidas e com pouca infraestrutura. O mesmo ocorre com as emissões de CO₂, onde maiores emissões (maior degradação) estão associadas a menor pontuação no IAA.

Sob a perspectiva social, as variáveis Índice Paulista de Vulnerabilidade Social e Casos de Diarreia em Crianças têm relação significativa com o PIB *per capita*. A correlação linear entre os Casos de Diarreia é positiva, ou seja, valores altos de renda estão associados a maior quantidade de casos da doença, o que não é um resultado esperado. Esta doença é de veiculação hídrica e, assim como observado anteriormente, a relação entre renda e os indicadores de água (IQA e ICTEM), mesmo não exibindo valores significativos, é negativa. Reforçando esta relação, a correlação entre as variáveis de qualidade da água e casos da doença é significativa e inversamente relacionada, de -0,542. O mesmo ocorre quando se relaciona esta variável ao Consumo de Energia, apresentando uma correlação positiva e significativa entre elas. Isto pode indicar a falta de infraestrutura, saneamento e serviços públicos que acompanham o crescimento econômico no estado de São Paulo, como apontado por Carvalho (2010).

Já a correlação entre IPVS e renda *per capita* é negativa, isto é, bacias hidrográficas que apresentam alta renda estão vinculadas à baixa vulnerabilidade social. A respeito dos sinais esperados da correlação desta variável e as outras do sistema, a relação com ICETEM, IQA e Diarreia é contrária, já que se esperava que menor vulnerabilidade (áreas com mais infraestrutura) estivesse associada a melhor qualidade da água e a menos casos da doença.

A variável IPRS – Longevidade não apresenta correlação linear significativa com nenhum dos indicadores econômicos. Contudo, quando relacionada com o IAA, a correlação encontrada é positiva e significativa da ordem de 0,4793. Isto significa que áreas onde a preocupação ambiental é maior, a expectativa de vida também é maior. O mesmo ocorre com o Coeficiente de Gini: também não é significativamente correlacionado com as variáveis econômicas, porém apresenta correlação negativa significativa com o IAA (-0,5547).

É interessante ressaltar a correlação significativa da ordem de 0,827 entre o indicador de desigualdade e de Vegetação Nativa. Confirma-se, portanto, que áreas com maior preservação da vegetação nativa são áreas com maior desigualdade,

embora sua correlação negativa com o PIB *per capita* não seja significativa.

Por fim, as variáveis PIB *per capita* e coeficiente de Gini não apresentam correlação linear significativa. Entretanto, pela análise gráfica, esta variável social é a única que se comporta nos moldes da Curva de Kuznets quando relacionada a uma variável de renda. Contudo, o comportamento apresentado pela relação destas duas variáveis é o oposto da hipótese de Kuznets tradicional, que estipula o formato de U-invertido entre renda e desigualdade. Entretanto, na relação aqui encontrada – no formato de U, como apresentado na Figura 3 –, a primeira fase compreende níveis de renda inferiores relacionados com maior desigualdade, e é onde grande parte das variáveis está localizada. Conforme a renda vai aumentando, a desigualdade diminui, até chegar ao ponto de inflexão representado pela UGRHI 15, em que a tendência se reverte: maiores níveis de renda passam a indicar maior nível de desigualdade.

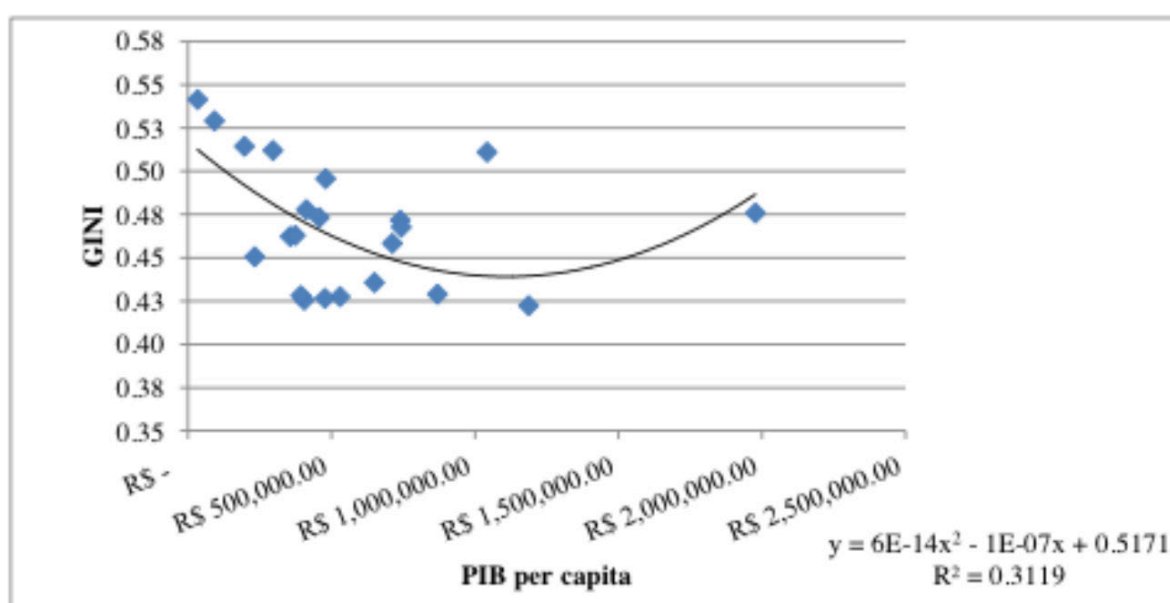


Figura 3 - Diagrama de Dispersão – Coeficiente de Gini e PIB *per capita* (2010)

Fonte: Elaborado pela autora.

4 | CONCLUSÃO

Sob a luz da Curva Ambiental de Kuznets, o resultado obtido para a interação entre o principal indicador ambiental do estado de São Paulo e a medida mais difundida de renda (Índice de Avaliação Ambiental e PIB *per capita*, respectivamente) foi ao encontro das expectativas iniciais deste trabalho.

A configuração da curva em forma de U entre a variável de qualidade ambiental – que capta além das pressões antrópicas, as iniciativas municipais em direção da maior preocupação para com o meio ambiente – e a variável econômica, indica que incrementos na renda a longo prazo se convertem em investimentos favoráveis à preservação ambiental. Neste modelo da CKA, notou-se que grande parte das UGRHI e, conseqüentemente, os municípios que as compõem, estão na fase inicial da curva, ou seja, menores níveis de renda e menor degradação, em que a tendência de aumentos

na renda é acompanhada de maior pressão ambiental (menor qualidade ambiental).

Contudo, quando a variável econômica é substituída pela variável Consumo Energético, a relação de longo prazo não se sustenta. O formato obtido, ao se excluir os *outliers*, é de uma curva em N. Como a variável ambiental continua sendo o Indicador de Avaliação Ambiental esperava-se que o formato da curva fosse invertido. A análise sugere que em fases iniciais, o aumento do consumo de energia está associado a melhores resultados no indicador ambiental que, contudo, se reverte após atingir um ponto máximo (inflexão). A tendência reverte-se mais uma vez, onde na terceira fase da curva maior consumo energético está correlacionado a maior preocupação ambiental. Como abordado anteriormente, o consumo energético está intimamente ligado à atividade industrial. Assim, é provável que o efeito renda atue conforme a terceira fase observada na análise anterior.

Com relação aos resultados obtidos através da correlação entre a variável econômica, PIB *per capita*, e a variável social, Coeficiente de Gini, percebe-se que os acréscimos de renda não estão relacionados diretamente à redução da desigualdade.

Portanto, as diferenças evidenciam os padrões de desigualdade no estado de São Paulo. Percebe-se que a região carece de políticas públicas efetivas que conciliem o crescimento econômico e as demandas sociais e que impactem minimamente o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARRAES, R. A.; DINIZ, M. B.; DINIZ, M. J. T. **Curva ambiental de Kuznets e desenvolvimento econômico sustentável**. RER, Rio de Janeiro, vol. 44, nº 03, p. 525-547, jul./set.2006 – Impressa em set/2006.

BRUNDTLAND, Gro Harlem; COMUM, Nosso Futuro. Relatório Brundtland. **Our Common Future: United Nations**, 1987.

CARVALHO, CTRL. Economia verde: desenvolvimento, meio ambiente qualidade de vida no estado de São Paulo. **São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental (SMA/CPLA)**, 2010. 144p.

CETESB–COMPANHIA, DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO. AMBIENTAL. Água–Teste de toxicidade aguda com *Daphnia similis* Claus, 1876 (Cladocera, Crustacea). **São Paulo: CETESB,(Norma técnica L5 018)**, 1991.

De BRUYN, S. M.; Van Den BERGH, J. C. J. M.; OPSCHOOR, J. B. **Economic growth and emissions: reconsidering the empirical basis of environmental Kuznets curves**. *Ecological economics*, 1998. v. 25, p.161-175.

GROSSMAN, G. M.; KRUGER, A. B. **Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement**. *National Bureau of Economic Research Working Papers*, Cambridge, n. 3914, 1991.

KUZNETS, S. **Economic Growth and Income Inequality**. *American Economic Review*, v.45, p.1-28. 1995.

OPSCHOOR, J. B. Ecologische duurzame economische ontwikkeling: Een theoretisch idee en een weerbarstige praktijk. **Het Nederlands Milieu in de Europese Ruimte: preadviezen van de koninklijke vereniging voor staathuishoudkunde. Stenfert Kroese, Leiden**, p. 77-126, 1990.

PEZZEY, J. **Economic analysis of sustainable growth and sustainable development**. World Bank, Washington, DC (EUA). Environment Dept., 1989.

PREBISCH, R. **Desenvolvimento Econômico da América Latina e Alguns de seus Problemas Principais**. In: CEPAL, BOLETIM ECONÔMICO DA AMÉRICA LATINA, vol. 7, nº1, 1949, Santiago do Chile: ONU, 1962. p. 71-136.

SÃO PAULO (Estado). CETESB. **Inventário Estadual dos Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo, 2014. 126 p. Disponível em: <<http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2013/11/residuosSolidos2014.pdf>> Acesso em: 17 abr./2016.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. 2002 235 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84033/189898.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 abr./2016.

SOBRE A ORGANIZADORA

JAQUELINE FONSECA RODRIGUES – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEP/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEP/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia - 1”; “Conhecimento na Regulação no Brasil” e “Elementos da Economia - 2” - Editora Atena – 2018 e 2019 e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-405-4



9 788572 474054