



ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (IDS): CÁLCULO PARA MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS, SP

Celso Fabrício Correia de Souza, PUCC, celso.fabricio@puc-campinas.edu.br
Yuzo Iano, UNICAMP, yuzo@unicamp.br
Josué Mastrodi Neto, PUCC, mastrodi@puc-campinas.edu.br
Celso Correia de Souza, UFMS, csouza939@gmail.com
Daniel Massen Frainer, UEMS, danielfrainer@gmail.com
Gabriel Gomes de Oliveira, UNICAMP, oliveiragomesgabriel@ieee.org
Marcelo Cavalcanti Alves, UNICAMP, marcelomineco@hotmail.com
Stéphanie Lara Monteiro Correia de Souza, PUCC, souza.slmc@gmail.com
Mariah Eduarda Monteiro Correia de Souza, PUCC, mariah.mcsouza@gmail.com
Enzo Fabrício Monteiro Correia de Souza, PUCC, enzo.fmcs@gmail.com

Resumo: A construção de índices em unidades subnacionais é de extrema importância para fornecer informações pormenorizadas para avaliação da situação e acompanhamento de políticas públicas considerando aspectos da sustentabilidade. Os índices e indicadores são fundamentais, porquanto servem como guia para tomadas de decisão em vários níveis, permitindo mensurar o progresso e o atingimento dos objetivos estratégicos estabelecidos em ações governamentais. Esta pesquisa visa encontrar evidências sobre a sustentabilidade dos municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC) mediante a construção e avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS). Empreendida sob a forma de pesquisa aplicada com abordagem quantitativa, exploratória e documental, pelos tipos de dados coletados e por utilizar procedimentos estatísticos. No resultado, detectou-se o insatisfatório desempenho na RMC, ao passo que todos os municípios se mostram em situação de “alerta” na ótica da sustentabilidade do desenvolvimento para um conjunto de 209 indicadores. Espera-se nesta aplicação inédita para a RMC, um apontamento de situações para nortear o gestor a pôr em prática medidas corretivas claras e diretas que sirvam de referência para formulação e aplicação de políticas públicas de desenvolvimento municipal/regional mais eficazes, além de possibilitar a criação de um banco estratégico de informações para monitoramento e avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento.

Palavras-chave: Índice de Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade do desenvolvimento, Indicador, Agenda 21, Políticas públicas.

Introdução

Ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável, globalização, economia verde, bioeconomia global, sustentabilidade do desenvolvimento, são temas que se caracterizam como marcos na história mundial como demonstrado na Figura 1 a seguir.

Figura 1. Principais marcos sobre o termo desenvolvimento sustentável.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito



Fonte: Adaptado de SBPC (2019).

Um dos principais marcos foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, também conhecida como “A Cúpula da Terra/ECO-92”. Ao passo que, a partir de 1992, com a realização da ECO-92, o termo Desenvolvimento Sustentável se fortaleceu e se disseminou, principalmente por meio da Agenda 21, e os efeitos deste relatório foram muito positivos e se caracterizou como um instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável, e um dos principais avanços dele decorrentes foi a sistematização de construção e monitoramento de um conjunto de índices e indicadores que podem ajudar países e suas unidades subnacionais (estados e municípios) com informações sobre os resultados das decisões tomadas de produção e consumo que impactam sobre o meio ambiente (ONU, 2001).

A criação da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) foi outra importante contribuição da Agenda 21, cujo propósito seria o monitoramento do progresso mundial na questão da sustentabilidade. Uma das necessidades, expressas na Agenda 21, estaria na formulação de indicadores de desenvolvimento sustentável e, desta forma, na criação de instrumentos apropriados para tomada de decisão (ONU, 2001).

Por conseguinte, o Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS), objeto desta pesquisa, é considerado um indicador sintético (ou índice) que agrega uma série de informações para avaliar a sustentabilidade do desenvolvimento.

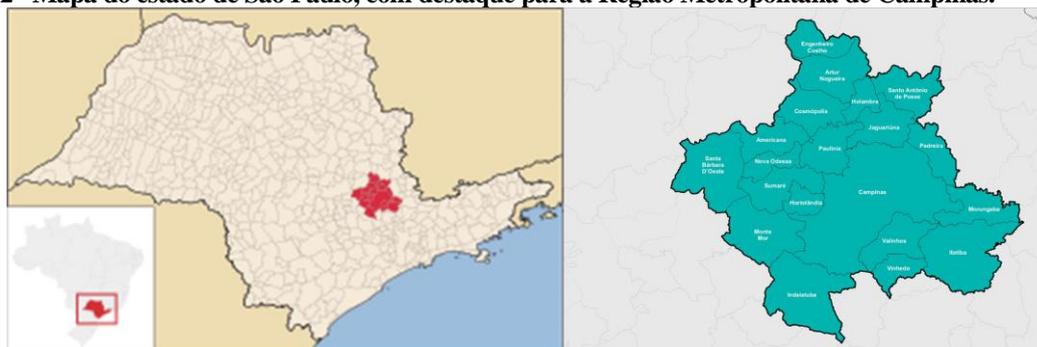
A escolha de um índice municipal está relacionada com os objetivos das políticas de desenvolvimento regional, passando a ser instrumento mais efetivo para monitorar as políticas regionais (SOUZA *et al.*, 2020).



Neste contexto, emerge a necessidade de realizar pesquisas e estudos para mensurar e avaliar o nível de sustentabilidade em unidades subnacionais. A proposta nesta pesquisa considera os municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC) como objeto de estudo.

A RMC, também conhecida como Grande Campinas, foi criada pela Lei Complementar Estadual n. 870, de 19 de junho de 2000, integrada por 20 municípios: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo (Figura 2).

Figura 2 – Mapa do estado de São Paulo, com destaque para a Região Metropolitana de Campinas.



Fonte: SinBiota (2019); Emplasa (2019).

A RMC ocupa uma área de 3.791 km², o que corresponde a 0,04% da superfície brasileira e a 1,47% do território paulista. É a segunda maior região metropolitana do Estado de São Paulo em população, com mais de 3,2 milhões de habitantes (estimativa IBGE em 2018), e participa com 8,75% do PIB estadual (SEADE, 2019), agregando o município de Paulínia, com maior PIB per capita do país e o município de Campinas, que ocupa a 3^a posição no PIB paulista e o 11^o lugar no ranking nacional (com base nos dados de 2017, divulgados pelo IBGE em 2019). A região ainda comporta um parque industrial moderno, diversificado e composto por segmentos setoriais complementares. Destaca-se, ainda, a presença de centros inovadores em pesquisas científicas e tecnológicas, além de um importante complexo universitário instalado.

Este estudo partiu do princípio de que os municípios da RMC possuiriam alto nível de sustentabilidade em razão do dinamismo local e regional. No entanto, em buscas realizadas por meios virtuais (internet) e por meio de uma pesquisa bibliométrica, não se observou qualquer tipo de medição sistematizada na região (SOUZA et al, 2019). Não existem ações para construção de índices de desenvolvimento, seja no âmbito público ou privado. A partir dessas considerações, surgem os seguintes questionamentos: com base nas dimensões econômica, social, ambiental e institucional, qual seria o nível de sustentabilidade do desenvolvimento dos municípios da RMC? Qual a importância de criação do IDS?



Este estudo tem como objetivo geral encontrar evidências sobre a sustentabilidade dos municípios da RMC mediante construção e avaliação do IDS. Especificamente, objetiva-se: selecionar variáveis para compor as dimensões econômica, social, ambiental e institucional; estruturar sistema de indicadores para composição do IDS; calcular o IDS e avaliar o grau de sustentabilidade nas dimensões; criar um ranking e estabelecer comparações entre os municípios.

Espera, com esta aplicação inédita para a RMC, uma mudança de cultura organizacional nas organizações, uma vez que índices e indicadores são considerados instrumentos de gestão. Só se conhece o que se mede. Medir é imprescindível. Grande parte dos indicadores utilizados estão relacionadas à programas e projetos – pontuam esforço e qualidade. Subsidiaria o processo decisório de uma organização, especialmente no atingimento de metas setoriais e objetivos estratégicos.

O público beneficiado pelos resultados da pesquisa é a própria academia, os órgãos públicos, as empresas e a sociedade em geral. Em consonância, podemos citar como principais contribuições: apontamentos técnicos (diagnósticos) para nortear o gestor a pôr em prática medidas preventivas e corretivas claras e diretas em seu município (direto ao alvo); referência para agentes públicos na formulação e na aplicação de políticas públicas de desenvolvimento municipal/regional; criação de um banco de informações (painel de índices e indicadores/observatório) para monitoramento e avaliação; base para outros estudos relacionados a temática da sustentabilidade, possibilitando recortes microrregionais ou por conjunto de outros municípios; possibilidades de replicar a metodologia conforme necessidades setoriais, especialmente em Agências Metropolitanas de Desenvolvimento, e até mesmo ser aproveitado pela iniciativa privada para ações mercadológicas

Trata-se de uma série de artigos científicos envolvendo as quatro dimensões do desenvolvimento sustentável e seus respectivos índices: i) na dimensão econômica, foi construído o Índice de Desenvolvimento Econômico – IDE; ii) na dimensão social, foi elaborado o Índice Social de Desenvolvimento – ISD; iii) na dimensão ambiental, temos o então Índice de Desenvolvimento Ambiental – IDA; iv) por fim, na dimensão institucional, a composição do Índice de Desenvolvimento Institucional. Estes índices, de forma aglutinada, perfizeram o Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS.

Fundamentação teórica

Desenvolvimento Sustentável x Sustentabilidade

Para Bellen (2006), o conceito de desenvolvimento sustentável especifica uma nova forma de a sociedade se relacionar com seu ambiente a fim de garantir a própria continuidade sua e a de seu meio externo.

Em sua avaliação, Boff (2016, p. 17) aponta para uma perspectiva que enfatiza os níveis local, regional, nacional e global: “Sustentabilidade é um modo de ser e de viver que exige alinhar as práticas humanas às potencialidades limitadas de cada bioma e às necessidades das presentes e das futuras gerações”.

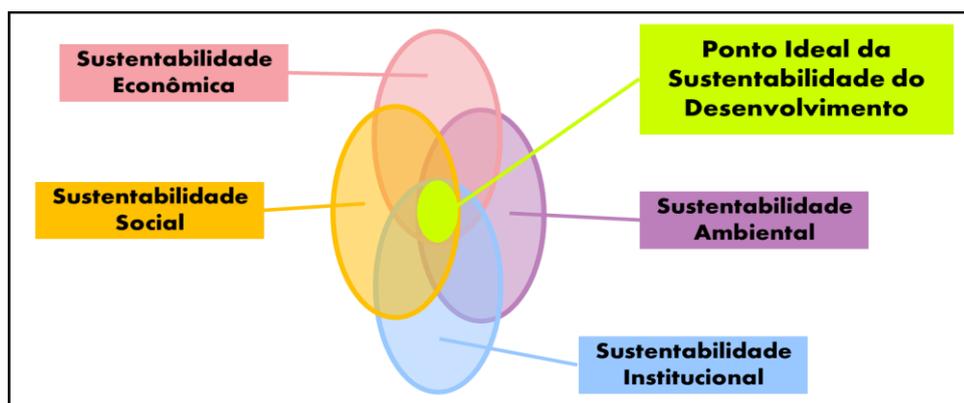


Por outro lado, para combater as causas do desenvolvimento “insustentável”, um grupo de cientistas desenvolveu os 8 (oito) princípios para avaliação e medição da sustentabilidade, caracterizado como o “novo” Bellagio STAMP, que incluiu: (1) visão orientadora; (2) considerações essenciais; (3) escopo adequado; (4) estrutura e indicadores; (5) transparência; (6) comunicações efetivas; (7) ampla participação; e (8) continuidade e capacidade (PINTÉRD et al, 2012).

Hardi e Barg (1997) afirmam que as medições são indispensáveis para que o conceito de desenvolvimento sustentável se torne operacional. É fornecida, desta forma, uma base empírica e quantitativa de avaliação de desempenho e que permite comparações no tempo e no espaço. Neste mesmo raciocínio, Martins e Cândido (2008) apontam a necessidade de mensurar e avaliar a situação em que se encontra um município em relação à sustentabilidade. Logo, as denominadas ferramentas de avaliação são úteis para os tomadores de decisão e se caracterizam, na função de planejamento, úteis para o desenvolvimento de políticas públicas (MOLDAN e BILHARZ, 1997).

Por fim, o desenvolvimento sustentável pode ser identificado a partir de um nível ideal de sustentabilidade, em outras palavras, no denominado “Ponto Ideal da Sustentabilidade do Desenvolvimento”, que está alicerçado nos índices de Sustentabilidade Econômica (SE), Sustentabilidade Social (SS), Sustentabilidade Ambiental (SA) e Sustentabilidade Institucional (SI), conforme exposto na Figura 3.

Figura 3 - Ponto Ideal da Sustentabilidade do Desenvolvimento (SD).



Fonte: SOUZA et al, (2020).

Indicadores x Índices

Nesta seção, vamos debater sobre as terminologias de indicador e índice, uma vez que podem possuir objeto informativo, semelhança no seu desenvolvimento e na sua operacionalização, mas quando analisamos como mais detalhe técnico, identificamos muitas diferenças (Quadro 1).



Quadro 1 - Principais definições a respeito de indicador e índice sob a ótica de alguns autores.

Indicador	Além de funções informativas, os indicadores também desempenham o papel de avaliativo e decisório, pois servem de referência para construção de objetivos, metas e estratégias.	SIEDENBERG (2003)
	O indicador mede a variação da variável em relação a uma base específica, ou seja, possui um certo nível de agregação.	GALLOPIN (1996)
	Um indicador é, portanto, uma variável observável usada para relatar uma realidade não observável.	BOULANGER (2008)
Índice	Os índices são indicadores que condensam informações obtidas pela agregação de valores.	BELLEN (2006)
	Um simples indicador não é capaz de mostrar a realidade de uma situação. A autora exemplifica a situação do PIB, o quanto esse indicador é limitado e que não traduz toda realidade.	BOSEL (1999)
	Alguns pesquisadores preferem utilizar uma lista de indicadores que se relacionam a problemas específicos. Todavia, para fins de monitoramento da sustentabilidade é imprescindível a necessidade de indicadores com certo grau de agregação, que consiga capturar problemas de modo claro e conciso.	BELLEN (2006)
	Para se chegar em desenvolvimento sustentável, os indicadores devem ser interligados ou agregados.	GALLOPIN (1996)
	No que se refere à palavra índice, designa um indicador sintético construído pela agregação de outros indicadores básicos.	BOULANGER (2008)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em uma análise superficial, índice e indicador possuem o mesmo significado, a diferença está em que um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo no qual se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem (KHANNA, 2000).

Boulangier (2008) comenta que, na maioria das vezes, os indicadores não têm o mesmo grau de precisão e não são medidos com unidades semelhantes, o que obviamente complica o processo de agregação de medições em um indicador sintético. O autor argumenta que a agregação é a operação que consiste em condensar as informações contidas em cada critério em um único item de informação e, portanto, os indicadores, para serem agregados, devem ser capazes de se expressar em uma unidade comum.

Desta forma, os indicadores podem subsidiar ações de planejamento público e da concepção de políticas sociais em diferentes níveis de governo, e que possibilitam a sistematização das condições de vida e o bem-estar da população por parte do poder público e da sociedade civil (JANNUZI, 2005).

Nas últimas décadas, observa-se um aumento no número de indicadores compostos desenvolvidos por várias agências nacionais e internacionais. Muitas vezes, os indicadores individuais são selecionados de forma arbitrária, com pouca atenção às relações entre eles, de maneira que pode levar a índices que sobrecarregam, confundem e enganam os tomadores de decisão e o público em geral, sendo caracterizados como “rico em indicadores, mas pobre em informações” (OECD, 2008).



Metodologia

Empreendida sob a forma de pesquisa aplicada com abordagem quantitativa, exploratória e documental pelo tipo de dado coletado e por utilizar procedimentos estatísticos.

A metodologia proposta nesta pesquisa considerou os vinte municípios da RMC, no Estado de São Paulo, como objeto de estudo, com enfoque na pesquisa de dados secundários, coletados com a finalidade de construção e avaliação do IDS.

Em consonância com os objetivos deste trabalho, realizou-se a busca de pesquisas científicas que tratavam da construção de índices de desenvolvimento. Da pesquisa bibliométrica no Portal CAPES, realizada em abril de 2019, foram 20 publicações citadas; em 12 destes trabalhos, o assunto pesquisado estava descrito no título do trabalho científico, sendo estes considerados para fins de tabulação, os quais foram lidos e analisados (SOUZA et al, 2019).

Além disso, o relatório “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2017”, elaborada pelo IBGE, é considerado um importante guia para a construção índices que permite uma avaliação mais completa da sustentabilidade, considerando as peculiaridades e características da RMC. Nesta edição, o IDS foi desenvolvido a partir de 132 indicadores que permite o acompanhamento dos fenômenos ao longo do tempo e o exame de sua ocorrência no território nacional (IBGE, 2017).

Considerando a pesquisa do IDS como inédita para a RMC, atribuímos um rol de variáveis e indicadores relevantes para melhor qualificar o trabalho e, assim, proporcionar uma maior abrangência em questões imprescindíveis ao desenvolvimento sustentável. Um total de 209 indicadores (somatório de todas as dimensões) foi utilizado nesta pesquisa, de forma que a enquadra como de extrema relevância para os municípios da RMC.

Nesta pesquisa, utilizou-se a última base dados disponível de cada variável, que estão contidos no sistema de indicadores das quatro dimensões do desenvolvimento sustentável. A coleta de dados para estruturação do estudo deu-se no período de julho a outubro de 2019 (últimas divulgações à época).

A seguir são apresentados o conjunto de variáveis selecionadas conforme dimensões:

Econômica: PIB, PIB per capita; valor adicionado; saldo de empregos, área plantada; balança comercial; rendimentos do trabalho; Índice de Gini, energia, transporte, investimentos privados, entre outras (total de 34 indicadores);

Social: fecundidade; natalidade; taxa de mortalidades; domicílios; crescimento populacional; saldo migratório; leitos hospitalares; taxa de médicos, índice de envelhecimento, escolarização; alfabetização; escolaridade; analfabetismo; distorção idade-série; IDEB; IDH; homicídio; roubo; Índice de Responsabilidade Social, entre outras (total de 62 indicadores);

Ambiental: grau de urbanização; densidade de raios; retirada, consumo e qualidade da água; coleta e tratamento de esgotamento sanitário; acesso a coleta de lixo urbano e rural; drenagem; coleta seletiva; resíduos sólidos, entre outras (total de 56 indicadores);



Institucional: eleitores, instituições bancárias, indicador previdenciário e legislativo; planejamento; transparência; qualidade da gestão; despesas municipais, receita tributária, resultado fiscal, endividamento, capacidade de poupar, investimentos, entre outras (total de 57 indicadores).

O levantamento de indicadores ocorreu por meio de fontes de pesquisas que transmitem credibilidade, confiabilidade e organização, com metodologia reconhecida, transparência na coleta e identificação de responsáveis na apuração dos resultados, como por exemplo: fundações, institutos, governos, prefeituras, agências reguladoras etc.

Para o tratamento de dados, fez-se uso de planilhas eletrônicas (*Excel*) para a formatação de informações no processo de elaboração do IDS e sua avaliação mediante os níveis de sustentabilidade do desenvolvimento, considerando os critérios mundialmente utilizados para a escolha dos indicadores e as especificidades de enfoque no desenvolvimento local/regional.

Para Martins e Cândido (2008), ao considerar cada um dos indicadores selecionados, deve-se atentar às seguintes características dele: a) ser significativo para a realidade investigada e para o enfoque do estudo; b) ser relevante para as decisões que orientam as políticas públicas; c) refletir as mudanças temporais; d) permitir um enfoque integrado e sistêmico; e) utilizar variáveis mensuráveis; f) ser de fácil interpretação e comunicação e; g) ter uma metodologia bem definida, transparente e objetiva aos propósitos da investigação.

Adaptado de Souza et al, (2020), as etapas para determinação e avaliação do IDS correspondem: (i) à construção de um banco de dados (sistema de indicadores) para questões do desenvolvimento sustentável, selecionando temas dentro das dimensões ambiental, social, econômica e institucional; (ii) à normalização das variáveis para torná-las comparáveis e passíveis de agregação em um indicador sintético dentro de cada uma das dimensões; (iii) ao cálculo de um índice de desenvolvimento para cada pilar - na dimensão econômica, construído o Índice de Desenvolvimento Econômico-IDE; na dimensão social, elaborado o Índice Social de Desenvolvimento-ISD; na dimensão ambiental, temos o Índice de Desenvolvimento Ambiental-IDA; por fim, na dimensão institucional, a formulação do Índice de Desenvolvimento Institucional-IDI; (iv) ao cálculo da média aritmética dos índices - IDE, ISD, IDA e IDI - para determinação final do IDS; (v) aos resultados obtidos por município, e classificados para criar um ranking do IDS para avaliação e análise do nível de sustentabilidade do desenvolvimento.

A normalização é necessária antes de qualquer agregação de dados, pois os indicadores em um conjunto de dados costumam ter unidades de medida diferentes (OECD, 2008).

Pelo método sugerido por Sepúlveda (2005), uma vez realizada a primeira etapa de seleção de indicadores, passou-se à normalização das variáveis selecionadas transformando os indicadores em índices, que permitiu a comparabilidade de variáveis de unidades distintas, além de normalizar os dados em um número que varia de 0 a 1, de modo que, quanto mais próximo de 1, melhor se apresenta o município em relação à sustentabilidade do desenvolvimento.



Conforme proposto por Sepúlveda (2005), o IDS pode ser calculado pela média ponderada dos índices de cada dimensão, obtidos pela média ponderada das variáveis consideradas (já transformadas em índices para permitir a agregação). Entretanto, caso as variáveis possuam o mesmo peso em cada dimensão, e todas as dimensões terem o mesmo peso na composição do IDS, a média ponderada é idêntica à média aritmética.

Logo, com base em Waquil et al, (2010), por não ter argumentos claros para atribuir pesos diferenciados na presente operacionalização, optou-se por aplicar pesos iguais para todas as variáveis, para não gerar viés ou tendenciosidade no cálculo final. Desta forma, o IDS foi calculado pela média aritmética simples das quatro dimensões estudadas e de todas as variáveis que os compõem.

Nessa perspectiva, também foi preciso levar em consideração que existem indicadores que são positivamente correlacionados, e outros, negativamente, a denominada polaridade. Para realizar uma agregação, todos os índices devem apontar para uma relação positiva para poderem ser agregados e, assim gerarem um indicador sintético. Os índices sintéticos ou compostos são aqueles que demonstram diferentes composições (saúde, educação, ambiente, segurança, dentre outros) em um único indicador (MORAES et al, 2016).

O procedimento para normalização prevê que, se o indicador tem influência positiva ou negativa (polaridade) sobre a dimensão, deverá ser analisado separadamente conforme as equações (1) e (2), respectivamente. Teoricamente, para um indicador positivo, em (1), o valor observado máximo terá valor 1 como score, isto é, quanto maior o indicador, melhor será o índice; e quanto menor o indicador, pior será o índice (valor mínimo zero). Já para o indicador negativo, em (2), quanto maior o indicador, pior será o índice (valor mínimo zero); e quanto menor o indicador, melhor será o índice (valor máximo 1), conforme fórmulas a seguir:

$$I_{(+)} = \frac{x - \text{mín}}{\text{máx} - \text{mín}} \quad (1)$$

$$I_{(-)} = \frac{\text{máx} - x}{\text{máx} - \text{mín}} \quad (2)$$

Onde:

$I_{()}$ = índice normalizado, calculado para cada município; x = valor observado em cada município; mín = valor mínimo do indicador de todos os municípios; máx = valor máximo do indicador de todos os municípios.

O valor mínimo e o valor máximo de cada indicador em estudo foram atribuídos conforme cada indicador selecionado, não importando a sua unidade de medida. Desse modo, foi possível normalizar os dados para uma base comparável.

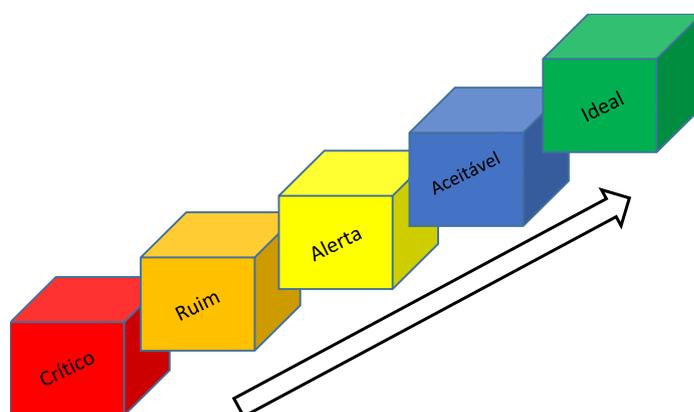
Em resumo, a sustentabilidade é medida por meio de índices de desenvolvimento que sintetizam um conjunto de indicadores envolvendo as quatro dimensões do desenvolvimento sustentável. Deste modo, em conformidade com o método proposto, o IDS é calculado pela média aritmética simples dos índices de desenvolvimento, conforme equação a seguir:



$$IDS = \frac{IDE + ISD + IDA + IDI}{4}$$

Tendo como base alguns trabalhos científicos, para cada índice gerado nas dimensões, propõe-se uma avaliação da sustentabilidade por níveis (degraus) que fundamentam seu estado da arte, como é mostrado na Figura 4 a seguir.

Figura 4. Degraus da sustentabilidade.



Fonte: SOUZA *et al.*, (2020).

Desta forma, a partir dos resultados obtidos por município, elaborou-se um ranking do IDS para avaliação e análise do nível de sustentabilidade do desenvolvimento. Para tanto, o modelo de avaliação se apresenta com cinco intervalos de 0,2 décimos cada, em que os níveis (degraus) da sustentabilidade pudessem ser distribuídos de forma decrescente, iniciando pelo melhor nível, o “ideal”, passando pela situação “aceitável”, de “alerta” ou “atenção”, “ruim” e, por fim, o grau mais inferior, denominado “crítico” (SOUZA *et al.*, 2020). Os níveis da sustentabilidade do desenvolvimento estão representados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Classificação do nível de sustentabilidade do desenvolvimento.

Índice (1 – 0)	Nível
1,0000 – 0,8001	Ideal
0,8000 – 0,6001	Aceitável
0,6000 – 0,4001	Alerta
0,4000 – 0,2001	Ruim
0,2000 – 0,0000	Crítico

Fonte: SOUZA *et al.*, (2020).



Resultados

Em consonância com o objetivo geral do trabalho, que foi o de encontrar evidências sobre a sustentabilidade dos municípios da RMC mediante construção e avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS), utilizou-se um sistema de 209 indicadores (somatório de todas as dimensões), com alto grau de relevância, para cada município integrante da região, totalizando, desta forma, 4.180 dados municipalizados (Tabela 2). Nota-se que, em termos comparativos, os ODS (ONU) apresentam 231 indicadores e o IDS (IBGE) englobam 132 indicadores.

Tabela 2. Quantidade de indicadores e dados por dimensão

RMC - Região Metropolitana de Campinas	IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico	ISD - Índice Social de Desenvolvimento	IDA - Índice de Desenvolvimento Ambiental	IDI - Índice de Desenvolvimento Institucional	IDS - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
Nº INDICADORES	34	62	56	57	209
Nº MUNICÍPIOS	20	20	20	20	20
Nº DADOS	680	1.240	1.120	1.140	4.180

Fonte: Elaborada pelo Autor.

O painel geral (Tabela 3) informa os índices obtidos por município e por dimensão, classificados pelo nível de sustentabilidade. Nesta visão global, não são observados registros de municípios em níveis “ideais” e “críticos” no conjunto das dimensões.

Tabela 3. Painel geral dos índices por dimensão e IDS final

Nº	RMC - Região Metropolitana de Campinas	IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico	ISD - Índice Social de Desenvolvimento	IDA - Índice de Desenvolvimento Ambiental	IDI - Índice de Desenvolvimento Institucional	IDS - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
1	AMERICANA	0,4518	0,5833	0,6253	0,3573	0,5044
2	ARTUR NOGUEIRA	0,4151	0,4251	0,5751	0,3420	0,4393
3	CAMPINAS	0,6220	0,6671	0,6071	0,3970	0,5733
4	COSMÓPOLIS	0,3680	0,4354	0,6053	0,2477	0,4141
5	ENGENHEIRO COELHO	0,3490	0,3075	0,6602	0,3532	0,4175
6	HOLAMBRA	0,3924	0,5053	0,6058	0,5539	0,5143
7	HORTOLÂNDIA	0,4029	0,4549	0,7320	0,3925	0,4956
8	INDAIATUBA	0,5025	0,5795	0,6457	0,5139	0,5604
9	ITATIBA	0,4437	0,4987	0,6624	0,3538	0,4896
10	JAGUARIÚNA	0,4566	0,5788	0,6059	0,4908	0,5330
11	MONTE MOR	0,3525	0,3553	0,5851	0,3600	0,4132
12	MORUNGABA	0,3493	0,3591	0,6817	0,3822	0,4431
13	NOVA ODESSA	0,4274	0,5234	0,6346	0,3712	0,4892
14	PAULÍNIA	0,5413	0,5275	0,6905	0,5998	0,5898
15	PEDREIRA	0,3697	0,4893	0,6826	0,3801	0,4804
16	SANTA BARBARA D' OESTE	0,4560	0,4889	0,6103	0,3165	0,4680
17	SANTO ANTÔNIO DE POSSE	0,4159	0,2872	0,5776	0,4588	0,4349
18	SUMARÉ	0,4222	0,4208	0,5766	0,2819	0,4254
19	VALINHOS	0,4334	0,5944	0,6565	0,3970	0,5203
20	VINHEDO	0,4358	0,6148	0,6345	0,4645	0,5374

Fonte: Elaborada pelo Autor.



A Tabela 4 apresenta a média alcançada em cada dimensão, nota-se que o IDA médio sobressai perante aos outros, atinge um nível “aceitável” em sustentabilidade ambiental. Os demais índices se enquadram uma situação de “alerta”, vale ressaltar que o IDI médio beira um nível “ruim”.

Tabela 4. Índice de desenvolvimento médio por dimensão

RMC - Região Metropolitana de Campinas	IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico	ISD - Índice Social de Desenvolvimento	IDA - Índice de Desenvolvimento Ambiental	IDI - Índice de Desenvolvimento Institucional
MÉDIA DA DIMENSÃO	0,4304	0,4848	0,6327	0,4007

Fonte: Elaborada pelo Autor.

Ao final, os vinte municípios da RMC foram ranqueados por ordem decrescente do IDS e classificados quanto à sustentabilidade do desenvolvimento, conforme Tabela 5 a seguir.

Tabela 5. Ranqueamento final dos municípios com base no IDS

RMC - Região Metropolitana de Campinas	IDS - Índice de Desenvolvimento Sustentável	Ranking
PAULÍNIA	0,5898	1º
CAMPINAS	0,5733	2º
INDAIATUBA	0,5604	3º
VINHEDO	0,5374	4º
JAGUARIÚNA	0,5330	5º
VALINHOS	0,5203	6º
HOLAMBRA	0,5143	7º
AMERICANA	0,5044	8º
HORTOLÂNDIA	0,4956	9º
ITATIBA	0,4896	10º
NOVA ODESSA	0,4892	11º
PEDREIRA	0,4804	12º
SANTA BARBARA D' OESTE	0,4680	13º
MORUNGABA	0,4431	14º
ARTUR NOGUEIRA	0,4393	15º
SANTO ANTÔNIO DE POSSE	0,4349	16º
SUMARÉ	0,4254	17º
ENGENHEIRO COELHO	0,4175	18º
COSMÓPOLIS	0,4141	19º
MONTE MOR	0,4132	20º
Média final	0,4872	-

Fonte: Elaborada pelo Autor.

A média final obtida atingiu o índice de 0,4872, o que determina um nível de “alerta” na sustentabilidade do desenvolvimento para a RMC. O valor dos IDS mínimo e máximo obteve um intervalo em cerca de 42,74%, o que demonstra a amplitude de realidades locais.

No cálculo do IDS, nota-se que nenhum município atingiu os patamares “ideal” e



“aceitável”, todos os municípios estão enquadrados em uma situação de “alerta” em sustentabilidade do desenvolvimento, conforme Tabela 9. Importante informar que Paulínia (0,5898), Campinas (0,5733) e Indaiatuba (0,5604), foram os melhores colocados e beiram uma situação “aceitável”; por outro lado, os municípios de Monte Mor (0,4132), Cosmópolis (0,4141) e Engenheiro Coelho (0,4175) estão mais próximos de uma situação “ruim”.

Conclusões

Em análise pontual do IDS, percebe-se a fragilidade na Região Metropolitana de Campinas. Todos os municípios atingem um patamar de “alerta” em sustentabilidade do desenvolvimento para um conjunto de 209 indicadores selecionados.

Em outras palavras, a pesquisa aponta um estado de vulnerabilidade da RMC, mesmo detendo 8,75% do PIB estadual em 2016 e comportando um parque industrial moderno e diversificado, com uma estrutura agroindustrial especializada, e um importante centro consumidor e universitário do país. Contudo, a região apresenta peculiaridades e realidades distintas que determinam uma elevada disparidade entre os municípios pesquisados, principalmente quando avaliados em cada uma das quatro dimensões (econômica, social, ambiental e institucional).

Muito provavelmente, a falta de pesquisas na RMC para construção de índices de desenvolvimento apropriados a realizar medições justifica a não observância dos municípios quanto às realidades econômicas, sociais, ambientais e institucionais. De igual modo, a compreensão dessa realidade por meio do IDS permite a elaboração de políticas públicas que promovam o desenvolvimento sustentável e, por consequência, o gerenciamento de riscos e a atenuação de qualquer aspecto que interfira no bem-estar da população e no desenvolvimento das futuras gerações.

Muito se percebe o intenso combate à corrupção, pois de fato esse é um mal a ser vencido com veemência e obstinação. Contudo, existe um outro mal, tão pernicioso quanto a corrupção, que vem sugando os recursos públicos e fazendo com que falte dinheiro para aqueles setores que realmente importam para a sociedade – educação, saúde, segurança e infraestrutura. Estamos nos referindo à má gestão pública, que nem sequer tem ligação com a corrupção, mas está correlacionada intimamente com a incompetência e ao descaso, em outras palavras, gasta-se muito e gasta-se mal, especialmente porque a falta de medições impede a compreensão da realidade e a implementação de planejamento estratégico para transformação dessa realidade de modo eficiente.

Podemos dizer que a falta de planejamento se caracteriza como sendo um dos problemas mais graves quando se fala em desperdício de recursos públicos no país. A gestão falha causa danos muitas vezes irreversíveis no plano orçamentário-financeiro, em termos de quantidade de recursos financeiros perdidos, ainda maiores que a corrupção.

Enfim, a proposta de um Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) visa a permitir condições adicionais para que gestores públicos proponham e promovam ações preventivas e



corretivas, de curto, médio e longo prazos, principalmente em indicadores que necessitam de um olhar especial e de atenção, para alavancar o desempenho municipal (e metropolitano) visando a atingir níveis ideais de sustentabilidade do desenvolvimento. Ademais, a pesquisa sinaliza ao gestor a criação de um banco de informações (painel de índices e indicadores/observatório/sala de situação) para monitoramento, avaliação e formulação de políticas públicas eficazes que trariam benefícios imediatos ao cidadão.

Este trabalho se caracteriza como um marco histórico para municípios da RMC, tanto pelo seu ineditismo, tanto em assegurar informações estratégicas em meio aos inúmeros debates a respeito do desenvolvimento sustentável. Certamente, proporciona as melhores condições em acertar mais rapidamente o alvo, evitando desperdícios de tempo e dinheiro. A chave da questão é possibilitar a continuidade da pesquisa, podendo ser em forma de convênio entre a Academia, Prefeitura ou Estado, de forma que não seja esquecida em uma biblioteca, mas que se torne uma importante ferramenta para deixarmos um mundo melhor às próximas gerações.

Referências bibliográficas

BELLEN, H. M. van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**, 2 ed., São Paulo-SP: Editora FGV, 2006, p. 41-62.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 5 ed. Revista e ampliada, Petrópolis, RJ: Vozes, 2016, p. 17.

BOSSSEL, H. **Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications: A report to the Balaton Group**. Winnipeg: IISD, 1999.

BOULANGER, P. M., **Indicadores de desenvolvimento sustentável: um desafio científico, uma questão democrática**. SAPIEN.S [Online], 1.1 | 2008, on-line desde 23 de dezembro de 2008, conexão em 24 de abril de 2020. URL: <http://journals.openedition.org/sapiens/166>.

EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A. **Pesquisa 2019**. Disponível em: <<https://emplasa.sp.gov.br/RMC>>. Acesso em: agosto, 2019.

GALLOPIN, G. C. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators**. A system approach. *Environmental Modelling & Assessment*, n. 1, p. 101-117, 1996.

HARDI, P.; BARG, S. **Measuring sustainable development: review of current practice**. Winnipeg: IIDA, 1997.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa 2019**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/>>. Acesso em: agosto, 2019.



JANNUZZI, P. M. **Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil.** Revista do Serviço Público (ENAP), v. 56, n. 2, p. 137-160, abr./jun. 2005.

KHANNA, N. **Measuring environmental quality: an index of pollution.** *Ecological Economics*, v. 35, n. 2, nov. 2000, p. 191-202.

MARTINS, M.F.; CÂNDIDO, G. A. **Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): metodologia para análise e cálculo do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade – uma aplicação no Estado da Paraíba.** João Pessoa-PB: SEBRAE, 2008.

MOLDAN, B.; BILHARDZ, S. (Eds.). **Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development.** Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

MORAES, D. E. et al. **Indicadores Sintéticos de Qualidade de Vida e o Conceito de Natureza/Ambiente.** Caminhos de Geografia Uberlândia v. 17, n. 58, p. 123–135 Página 1, Junho/2016.

OECD - Organization for Economic Cooperation and Development. **Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and user guide.** OECD, 2008. ISBN 978-92-64-04345-9.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies.** New York: NU, 2001.

PINTÉRD, L; HARDIB, P.; MARTINUZZIC, A.; BELLAGIO, J. H. STAMP: **Principles for sustainability assessment and measurement.** *Ecological Indicators*, n. 17, 2012, p. 20-28.

SBPC - Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (EcoEco). **MC-28: Bioeconomia: Ferramentas para o Desenvolvimento Sustentável.** Minicurso, 71ª Reunião Anual da SBPC, Campo Grande-MS, 22-25.7.2019.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Pesquisa 2019.** Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em agosto, 2019.

SEPÚLVEDA, S. **Desenvolvimento Microrregional Sustentável: métodos para planejamento local.** Tradução de Dalton Guimarães. Brasília: IICA. 2005, 296 p.

SIEDENBERG, D. R. **Indicadores de desenvolvimento socioeconômico: uma síntese. Desenvolvimento em Questão.** Ano 1, n. 1, p. 45-71, jan./jun. 2003.

SINBIOTA - Sistema de Informação Ambiental do Programa Biota/Fapesp. **Pesquisa 2019.** Disponível em: <<http://sinbiota.biota.org.br/>>. Acesso em: agosto, 2019.

SOUZA, C. C.; DEBOLETO, G. A. G.; FAVERO, S.; REIS NETO, J. F.; FRAINER, SOUZA, C. F. C.; MASTRODI, J; LONGO, R. M. **Estudo Bibliométrico sobre Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM), disponibilizados no Portal de Periódicos CAPES.** Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável [recurso eletrônico] / Organizadoras Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Juliana Yuri Kawanishi, Rafaelly do Nascimento. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019, v.1.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

SOUZA, C. F. C.; MASTRODI, J; SOUZA, C. C., FRAINER, D. M. **Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE): cálculo para municípios da região metropolitana de Campinas/SP.** In: Anais do I SUSTENTARE - Seminários de Sustentabilidade. Anais... Campinas, SP, Brasil. PUC-Campinas, 2019. ISBN: 978-65-86687-00-2

SOUZA, C. F. C.; MASTRODI NETO, J; SOUZA, C. C., FRAINER, D. M. **Índice Social de Desenvolvimento (ISD): cálculo para municípios da região Metropolitana de Campinas/SP.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.11, n.1, p.445-459, 2020. DOI:

<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.001.0039>

SOUZA, C. F. C.; MASTRODI NETO, J; SOUZA, C. C., FRAINER, D. M. **Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE): cálculo para municípios da região Metropolitana de Campinas/SP.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, G&DR. V. 16, N. 3, P. 17-30, set-dez/2020. Taubaté, SP, Brasil. ISSN: 1809-239X.

SOUZA, C. F. C.; MASTRODI NETO, J; SOUZA, C. C.; FRAINER, D. M.; IANO, Y.; REIS, V. S. **Índice de Desenvolvimento Institucional (IDI): cálculo para municípios da região metropolitana de Campinas, SP.** In: Anais do II SUSTENTARE e V WIPIS - Workshop Internacional sobre Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos. Anais...Campinas, SP, Brasil. PUC-Campinas/EESC-USP, 2020. ISBN: 978-65-5941-063-7.

WAQUIL, P.; SCHNEIDER, S.; FILIPPI, E.; RÜCKERT, A.; RAMBO, A.; RADOMSKY, G; CONTERATO, M.; SPECHT, S. **Avaliação de desenvolvimento territorial em quatro territórios rurais no Brasil.** Redes, v.15, n.1, 2010, p.104-127.