

UNIVERSIDADE POSITIVO
MARIA FERNANDA KAULING

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL EM
REGIÕES METROPOLITANAS**

CURITIBA
2020

MARIA FERNANDA KAULING

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL EM
REGIÕES METROPOLITANAS**

**Tese de doutorado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Gestão
Ambiental, Universidade Positivo.**

Orientadores:

**Prof. Dr. Maurício Dzedzic (de
07/11/2016 a 30/06/2020)**

**Prof. Dr. Marcelo Limont (a partir de
01/07/2020)**

CURITIBA

2020

Nota:

Esta tese foi desenvolvida, sob a orientação do Professor Maurício Dzedzic, de 07/11/2016 a 30/06/2020 e, em razão de seu desligamento do quadro institucional da Universidade Positivo, assumiu como orientador, a partir do dia 01/07/2020, o Prof. Marcelo Limont.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Positivo.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Positivo - Curitiba – PR
Elaborado pela Bibliotecária Priscila Fernandes de Assis (CRB-9/1852)

K21 Kauling, Maria Fernanda.

Método de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável em regiões metropolitanas / Maria Fernanda Kauling. — Curitiba : Universidade Positivo, 2020.

259 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Positivo, Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Limont.

Coorientador: Prof. Dr. Mauricio Dzedzic.

1. Gestão ambiental. 2. Indicadores ambientais. 3. Urbanização.
I. Limont, Marcelo. II. Dzedzic, Mauricio. III Título.

CDU 616.314(043.2)

AGRADECIMENTOS

Eu, Maria Fernanda Kauling agradeço à minha família que sempre me incentivou, em especial à minha madrinha Danúsia, que me inspira com sua história de vida, que me alicerça para a busca do ser e do saber.

Aos meus orientadores: Prof. Maurício Dziejic pela parceria na autoria desta tese, pelos cinco anos em que fui sua orientanda e que comigo compartilhou seus conhecimentos, me impulsionando e permitindo o êxito da conclusão desta etapa em minha vida; ao Prof. Marcelo Limont, pelo cuidado que teve ao assumir minha orientação nos últimos três meses do doutorado, contribuindo com seus conhecimentos e respeitando a interdisciplinaridade do processo.

Aos professores da banca de qualificação, pelas valiosas contribuições, em especial ao Prof. Valdir Fernandes, cujo convite que me fez em 2014 resultou em uma experiência de vida determinante para meus próximos horizontes.

Ao grupo de pesquisa NIPAS - Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Avaliação de Sustentabilidade, seus Coordenadores e colegas. Agradeço em especial à colega e amiga Mara Christina Vilas-Boas pela parceria constante nesta jornada. A todos os professores do PGAMB, que compartilharam seus conhecimentos, mas que sobretudo, contribuíram para minha formação e conscientização da temática ambiental.

Agradeço ao Instituto Morada das Tradições, pelo trabalho que me inspira a viver de forma sustentável com os recursos pessoais e do ambiente em que habito.

À cidade de Curitiba que tão generosamente me acolheu e aos amigos que aqui vivem, grandes companheiros nessa feliz etapa da minha vida.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa CAPES-PROSUP, que possibilitou a consecução desta pesquisa.

RESUMO

Com o acelerado processo mundial de crescimento das áreas urbanas, as cidades deixaram de ser apenas espaços de oportunidades e crescimento econômico para contribuírem efetivamente com a degradação ambiental e escassez de recursos. Parte-se do pressuposto do desenvolvimento territorial sustentável (DTS), consolidado pela reformulação de identidades territoriais apoiadas na integração, na gestão compartilhada dos recursos de uso comum e na cultura política. Por isso, torna-se necessário avaliar o nível de DTS e seu impacto na dinâmica de integração entre os municípios metropolitanos, influenciando na gestão integrada de regiões metropolitanas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi construir método de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável para regiões metropolitanas, tendo como campo empírico de pesquisa a Região Metropolitana de Curitiba. O conjunto de indicadores foi construído a partir de uma base teórica, com seleção que seguiu critérios de escolha citados na literatura e estado da arte sobre indicadores, considerando os capitais natural, social e construído como dimensões de desenvolvimento sustentável. Após a definição e descrição dos indicadores considerados relevantes para a avaliação de DTS em regiões metropolitanas, partiu-se para a avaliação do DTS e para a análise da dinâmica de integração entre os municípios da RMC na perspectiva dos três capitais. O resultado dos indicadores em cada capital gerou a elaboração de um índice obtido pela média aritmética dos indicadores selecionados. Ao final, a soma dos índices de cada capital, dividida pelo número de capitais, formou o Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável - IDTS3. A análise crítica da dinâmica de integração entre os municípios metropolitanos, considerou as aproximações identificadas por método estatístico de agrupamento, na perspectiva da gestão integrada. Os resultados apontaram a RMC como uma região fragmentada, com elevada desigualdade de desenvolvimento entre os municípios, condições que destoam do ideário de integração preconizado pelo Estatuto da Metrópole para uma gestão integrada metropolitana.

Palavras-chave: Indicadores, Urbanização, Gestão Integrada, Teoria dos Capitais, Integração.

ABSTRACT

With the accelerated global process of growth in urban areas, cities are no longer just spaces for opportunities and economic growth, but began to contribute effectively to environmental degradation and resource scarcity. We start from the assumption of sustainable territorial development (STD), consolidated by the reformulation of territorial identities supported by integration, shared management of resources in common use and political culture. Therefore, it is necessary to assess the level of STD and its impact on the dynamics of integration between metropolitan municipalities, influencing the integrated management of metropolitan regions. Thus, the objective of this research was to build a method for evaluating sustainable territorial development for metropolitan regions, having the Metropolitan Region of Curitiba as an empirical research field. The set of indicators was built from a theoretical basis, with selection that followed the criteria of choice mentioned in the literature and state of the art on indicators, considering the natural, social and built capitals as dimensions of sustainable development. After defining and describing the indicators considered relevant for the evaluation of STDs in metropolitan regions, we started to assess STDs and analyze the integration dynamics between the municipalities of the RMC from the perspective of the three capitals. The result of the indicators in each capital generated the creation of an index obtained by the arithmetic average of the selected indicators. In the end, the sum of the indexes of each capital, divided by the number of capitals, formed the Sustainable Territorial Development Index - IDTS3. The critical analysis of the integration dynamics between the metropolitan municipalities, considered the approaches identified by the statistical method of grouping, in the perspective of integrated management. The results pointed out the RMC as a fragmented region, with high development inequality between municipalities, conditions that are in disagreement with the integration ideal recommended by the Statute of the Metropolis for an integrated metropolitan management.

Keywords: Indicators, Urbanization, Integrated Management, Capital Theory, Integration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A abordagem integrada dos capitais (adaptado de FLORA, 2008).	42
Figura 2 - Triângulo de Daly (adaptado de MEADOWS, 1998, p.42).	42
Figura 3 - Mapa da Região Metropolitana de Curitiba (RMC).	81
Figura 4 - Possibilidades de nº de agrupamentos pelo <i>K-Médias</i>	93
Figura 5 - Passos metodológicos para o alcance dos objetivos da pesquisa	95
Figura 6 - Resultado do IDTS para o capital natural	177
Figura 7 - Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para capital natural	178
Figura 8 - Resultado K-média para capital natural	179
Figura 9 - Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para capital natural	179
Figura 10 - Resultado do IDTS para o capital social	187
Figura 11 - Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para capital social	188
Figura 12 - Resultado K-média para capital social	189
Figura 13 - Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para capital social	189
Figura 14 - Resultado do IDTS para o capital construído	199
Figura 15 - Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para capital construído	201
Figura 16 - Resultado K-média para capital construído	202
Figura 17 - Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para capital construído	202
Figura 18 - Resultado do IDTS para os três capitais (IDTS3)	205
Figura 19 - Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para todos os capitais	207
Figura 20 - Resultado K-média para todos os capitais	208
Figura 21 - Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para todos os capitais	208
Figura 22 - NUC – Núcleo Urbano Central	212
Figura 23 - Mapa da Dinâmica de Integração entre os municípios da RMC	214
Figura 24 - Modelo da Planilha para Seleção de Indicadores	259

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos para seleção de indicadores	78
Quadro 2 Alocação dos eixos temáticos conforme os capitais natural, social e construído	89
Quadro 3 - Indicadores selecionados de Capital Natural	97
Quadro 4 - Indicadores selecionados de Capital Social	115
Quadro 5 - Indicadores de Mobilidade Urbana	127
Quadro 6 - Categorias de Espaços Públicos Municipais	133
Quadro 7 - Indicadores selecionados de Capital Construído	135
Quadro 8 - Indicadores de infraestrutura nas áreas públicas de vizinhança dos domicílios	145
Quadro 9 - Metas 2020 para equipamentos culturais	155
Quadro 10 - Organização do Ministério da Saúde para os CAPS nos municípios	157
Quadro 11 - Indicadores de fomento a redes locais de abastecimento alimentar	170
Quadro 12 - Índice de Capital Natural da RMC	173
Quadro 13 - Índice de Capital Social da RMC	182
Quadro 14 - Indicadores com maior dispersão de dados para CS	186
Quadro 15 - Índice de Capital Construído da RMC	193
Quadro 16 - Indicadores com maior dispersão de dados para CC	200
Quadro 17 - Valor de IDTS3 para RMC	205
Quadro 18 - Descrição dos modelos de indicadores citados como referência	257

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Metas para 2020 do Ministério da Cultura	117
Tabela 2 - Indicadores de conservação da infraestrutura das escolas.	165

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 ESTRUTURA DA TESE	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 Objetivo geral.....	16
1.2.2 Objetivo específico.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 AS CIDADES NO DEBATE DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL.....	17
2.2 REGIÕES METROPOLITANAS.....	24
2.2.1 O processo de metropolização.....	28
2.2.2 O Fenômeno da integração e da gestão integrada	31
2.2.3 Dinâmica de integração entre municípios para o desenvolvimento territorial sustentável de regiões metropolitanas.....	34
2.2.4 Uso e Ocupação do Solo.....	37
2.2.5 Considerações finais	39
2.3 TEORIA DOS CAPITAIS.....	40
2.3.1 A interação dos capitais na perspectiva da gestão integrada para o desenvolvimento territorial sustentável	40
2.3.2 Capital Natural.....	43
2.3.3 Capital Social.....	51
2.3.4 Capital Construído	60
2.3.5 Gestão integrada para desenvolvimento territorial sustentável.....	69
2.3.6 Considerações finais.....	70
2.4 INDICADORES.....	71
2.4.1 Estruturas de indicadores para o desenvolvimento territorial Sustentável.....	71
2.4.2 Requisitos para seleção de indicadores	77
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	80

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	80
3.1.1 Região de estudo.....	80
3.1.2 Coleta de dados.....	82
3.2 PASSOS METODOLÓGICOS.....	82
3.2.1 Modelo Teórico.....	82
3.2.2 Etapas Metodológicas.....	83
3.2.2.1 Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Avaliação de Sustentabilidade - <i>NIPAS</i>	84
3.2.2.2 Primeira Etapa - Seleção e Agrupamento dos Indicadores	87
3.2.2.3 Segunda Etapa – Elaboração do Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável (IDTS3).....	90
3.2.2.4 Terceira Etapa – Dinâmica de Integração	90
3.2.2.5 Quarta Etapa – Discussão dos Resultados	93
4 RESULTADOS	96
4.1 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO.....	96
4.1.1 Indicadores de Capital Natural.....	97
4.1.2 Indicadores de Capital Social.....	115
4.1.3 Indicadores de Capital Construído	135
4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	171
4.2.1 Análise das relações de integração em regiões metropolitanas: o caso da RMC.....	171
4.2.1.1 Capital Natural.....	172
4.2.1.2 Dinâmica de Integração entre os municípios para Capital Natural.....	177
4.2.2.1 Capital Social	181
4.2.2.2 Dinâmica de Integração entre os municípios para Capital Social.....	187
4.2.3.1 Capital Construído.....	191
4.2.3.2 Dinâmica de Integração entre os municípios para Capital Construído.....	200
4.2.4.1 Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável (IDTS3).....	204
4.2.4.2 Dinâmica de Integração entre os municípios da RMC.....	206
5 CONCLUSÃO	216
REFERÊNCIAS	219
APÊNDICE	257

1. INTRODUÇÃO

Em 2016 um relatório do Programa das Nações Unidas para Habitação afirmou que pela primeira vez na história, mais da metade da população mundial era urbana. Enquanto a população urbana é projetada para crescer 1,5 bilhões entre 2016 e 2030, mais de 90 por cento desse crescimento ocorrerá nos países em desenvolvimento (UN-HABITAT, 2016). Este crescimento urbano reflete diretamente na economia, na sociedade e no meio ambiente.

Conjuntamente ao aumento da população urbana, o crescimento das megacidades, com mais de 10 milhões de habitantes é uma realidade. De 1990 para 2014, o número de megacidades passou de 10 para 28 em todo o mundo. Em 1990, os habitantes dessas megacidades representavam menos de 7% da população mundial, o equivalente a 153 milhões de pessoas. Já em 2014, as 28 megacidades abrigavam 453 milhões de pessoas, ou 12% da população mundial (WUP/ONU, 2014). Esta condição evidencia as megacidades no debate sobre desenvolvimento sustentável, com destaque às demandas urbanas e seus impactos ambientais.

Ao longo da história moderna, a urbanização tem sido um grande condutor de desenvolvimento, redução da pobreza, mas também, de profundas desigualdades. No Brasil, a urbanização acelerada, observada principalmente a partir da década de 1970, não foi acompanhada por políticas públicas de regulação e organização do crescimento das cidades, que sofreram um processo de expansão urbana periférica (CASTELLS, 1999).

A concentração econômica nos centros urbanos, seguindo padrões industriais de empregos e serviços, impulsionou o surgimento das áreas metropolitanas. A metropolização é conceituada como um fenômeno urbano de expansão do espaço que transforma a organização preexistente provocando novas morfologias urbanas. O território metropolitano passa a constituir-se por espaços geopoliticamente descontínuos, mas integrados pela circulação intensa de pessoas, serviços, recursos, informações, culturas (JACOBS, 2003; MARICATO, 2011; DOTA; FERREIRA, 2020).

É preciso pensar em um novo modelo de desenvolvimento urbano que seja capaz de integrar os diferentes territórios, para promover a equidade, bem-estar e prosperidade para toda a metrópole (ROSALES, 2011; JIM, 2013; OZER, 2014). Esta nova abordagem para o desenvolvimento urbano atenta para a necessidade de concentrar

recursos às demandas das cidades como um caminho de efetividade das políticas públicas na vida dos indivíduos. O desenvolvimento não pode estar dissociado das condições inerentes ao território a ser trabalhado.

Nesta perspectiva, o conceito de desenvolvimento territorial sustentável ganha espaço em contraponto à globalização como um movimento macro econômico regulado de cima para baixo, visando padrões de crescimento criticados desde a Convenção de Estocolmo (1972). Novas organizações socioeconômicas, socioculturais e sociopolíticas, no nível local, são pensadas como formas de desenvolvimento viáveis, implicando processos de reelaboração de identidades territoriais, que precisam de um esforço de renovação na integração interinstitucional, na gestão patrimonial dos recursos naturais de uso comum e na cultura política para se consolidar (VIEIRA, 2009).

A relevância do espaço das regiões metropolitanas fortalece a importância de projetos que orientem a construção de um desenvolvimento sustentável para essa população. Pesquisas voltadas ao desenvolvimento sustentável em regiões metropolitanas demonstram que a população dos municípios componentes da região passam por problemas diversos. A desigualdade entre os municípios considerados polo e os adjacentes é sentida por toda a população, criando periferias subdesenvolvidas (RIBEIRO, 2014; CLEMENTE, 2016; KAULING, 2016).

A desigualdade e a falta de políticas públicas integradas na região metropolitana é que inspiram a presente pesquisa em elaborar um sistema de indicadores de desenvolvimento territorial sustentável para uma região metropolitana e não apenas para um município. Como pode um município isoladamente receber um selo de “cidade sustentável”, se o município vizinho apresenta situações de subdesenvolvimento, que inevitavelmente, irão impactar a área vizinha, considerada sustentável?

Questões como abastecimento de água, saneamento, destinação de resíduos, vulnerabilidade social e ecológica não obedecem às fronteiras geopolíticas, e geram impactos em toda a região.

O cenário descrito requer, inevitavelmente, que a sustentabilidade ultrapasse os limites da cidade e que sejam selecionados indicadores de desenvolvimento territorial sustentável precisos, para aferir desenvolvimento integrado nas regiões metropolitanas. Para auxiliar na eficácia das políticas de gestão pública, a construção de indicadores, no contexto de um território delimitado, é necessária, partindo das realidades das cidades por estarem mais próximas das demandas da população (BELLEN, 2006).

Indicadores globais são importantes, enquanto referências teóricas. O desafio é mensurar qualitativamente o bem-estar local para definir o que é vital para determinada localidade, selecionando indicadores que expressem uma realidade específica como contribuição para uma nova perspectiva de desenvolvimento territorial sustentável (MALHEIROS, 2012).

Ribeiro (2014) aponta que os aglomerados urbanos não correspondem às estruturas político-administrativas institucionalizadas de unidades territoriais. Clementino (2016) reforça, sinalizando que as regiões metropolitanas ainda passam por questões de identidade, pois foram tratadas historicamente de forma genérica com pouca análise crítica sobre sua criação e real função como instrumento de ordenamento territorial. Mesmo assim, segundo o IBGE (2019), existem atualmente no Brasil 74 regiões metropolitanas.

O tema é iminente, vez que em janeiro de 2015 foi promulgado o Estatuto da Metrópole, lei federal que prevê instrumentos de organização política e administrativa para as regiões metropolitanas, merecendo destaque a previsão do artigo 9º do Estatuto que instaura a “gestão integrada” dos municípios componentes da região metropolitana para cuidar de interesses metropolitanos. Justamente os interesses metropolitanos, aqueles que não obedecem às fronteiras, que demandam a união de esforços políticos, orçamentários, administrativos e que estão diretamente ligados aos parâmetros de sustentabilidade.

Há portanto, uma demanda urgente de políticas públicas para regiões metropolitanas que considerem a realidade de cada município. Nesse sentido, questiona-se: como o desenvolvimento territorial sustentável influencia na implementação da gestão integrada em regiões metropolitanas?

Esta pesquisa promove a reflexão sobre o desenvolvimento territorial sustentável em grandes aglomerados urbanos, como as metrópoles, selecionando indicadores que reflitam as reais condições de vida da população visando contribuir para a formulação e implementação de políticas públicas. A partir desse modelo de indicadores que considera três capitais (natural, social e construído), a pesquisa pretende também avaliar o desenvolvimento territorial sustentável no contexto de integração da região metropolitana, analisando a dinâmica de aproximação entre os municípios metropolitanos considerando seus indicadores de desenvolvimento. Parte-se da premissa de que, um território desenvolvido, a exemplo de uma região metropolitana (RM), não pode ter apenas alguns municípios sustentáveis.

No contexto de desenvolvimento territorial sustentável da região metropolitana, o ineditismo apresentado nesta pesquisa é de unir conceitos isoladamente já estabelecidos como o de integração de transporte urbano e gestão de bacia hidrográfica, com outros ainda não tão trabalhados no contexto de integração entre os municípios que compõem a região metropolitana, como aspectos de governança e acesso a serviços públicos. Além disso, a construção de uma ferramenta de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável transcende às análises que consideram os aspectos econômicos, sociais e ambientais como dimensões fragmentadas.

Fundamentada na perspectiva dos três capitais de Meadows (1998), a integração da região metropolitana de Curitiba é analisada em uma perspectiva não fragmentada do desenvolvimento sustentável, confrontando os diferentes níveis de desenvolvimento e integração dos municípios, de forma a identificar a dinâmica de aproximação entre os municípios componentes da região metropolitana. Tal avaliação torna-se um diagnóstico necessário para políticas públicas metropolitanas, diante da exigência legal de um plano de gestão integrada.

1.1. ESTRUTURA DA TESE

Este estudo complementa a pesquisa desenvolvida no PGAMB inicialmente para defesa do mestrado, sobre Indicadores de Infraestrutura para Desenvolvimento Territorial Sustentável que propôs um índice de desigualdade para RMC, com base nos resultados das análises para capital construído. Na sequência, nesta etapa do doutorado, a proposta da pesquisa foi atingir dois resultados; o primeiro resultado tem caráter descritivo e apresenta uma ferramenta de avaliação de DTS para regiões metropolitanas a partir da seleção de indicadores dos três capitais (natural, social e construído); o segundo resultado tem caráter analítico e propõe discutir a dinâmica de integração das regiões metropolitanas com base nos dados da RMC.

A tese está organizada em cinco capítulos, sendo o primeiro dedicado à introdução. A revisão de literatura, no segundo capítulo envolve a discussão sobre cidades e desenvolvimento territorial sustentável, abordagem teórica sobre regiões metropolitanas e os três capitais (natural, social e construído). No terceiro capítulo, os procedimentos metodológicos mostram como foi construída a ferramenta com os 98 indicadores selecionados para avaliação do DTS e metodologia de análise da dinâmica de integração, resultados apresentados no quarto capítulo com a descrição de todos os

indicadores, a aplicação destes indicadores aos dados da RMC e a análise sobre a dinâmica de integração. O capítulo de considerações finais apresenta uma reflexão sobre o desenvolvimento territorial sustentável a partir das percepções adquiridas na pesquisa. Por fim, como apêndices seguem a planilha de descrição dos modelos de indicadores citados como referência e o modelo da planilha elaborada para seleção de indicadores.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Construir método de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável para regiões metropolitanas.

1.2.2 Objetivo específico

Avaliar o desenvolvimento territorial sustentável na região metropolitana de Curitiba no contexto de integração de seus municípios.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 AS CIDADES NO DEBATE DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL

Com o crescimento da população urbana, o debate do desenvolvimento nos centros urbanos foi intensificado. De acordo com o UN-Habitat (2006), existem três cenários importantes nos processos de urbanização: o aumento de grandes aglomerações urbanas, com mais de 20 milhões de pessoas, em países em desenvolvimento na Ásia, América Latina e África.

O segundo aspecto destacado pelo estudo é que mais da metade da população urbana mundial vive em cidades de menos de 500.000 habitantes e quase um quinto vive em cidades de entre 1 e 5 milhões de habitantes (UN-Habitat, 2006).

O terceiro aspecto, não menos relevante, é que cidades do mundo em desenvolvimento absorverão 95% do crescimento urbano, nas próximas duas décadas, tornando-se, em 2030, o lar de quase 4 bilhões de pessoas (UN-Habitat, 2006). A estimativa da Organização das Nações Unidas (ONU, 2016) é de que a população urbana chegará a 9 bilhões até a metade deste século.

Os cenários descritos pelo estudo da Organização das Nações Unidas indicam que o contexto urbano está no centro de debates sobre qualidade de vida, limitação de recursos naturais, consumo e geração de lixo entre tantos outros temas que fazem parte da abordagem da sustentabilidade, e por isso foi estabelecida a “Nova Agenda Urbana” (Habitat III, 2016), documento que visa a promover ações práticas em diversas frentes dos problemas urbanos, em especial, aumentar o uso de energia renovável, proporcionar um sistema de transporte mais ecológico e gerir de forma sustentável os recursos naturais.

O desenvolvimento territorial sustentável urbano surge da ampliação da discussão de sustentabilidade e insere as cidades como atores principais nas questões ligadas ao bem-estar da população que vive nos centros urbanos (SHMELEV; SHMELEVA, 2014).

As cidades são locais de grande consumo de energia, recursos naturais e criação de resíduos, trazendo imensos desafios ambientais, econômicos e sociais para o processo de urbanização (BAYULKEN; HUISINGH, 2015). Porém, essas mesmas razões tornam as cidades potenciais de inovações e políticas públicas comprometidas

com um novo cenário de desenvolvimento territorial sustentável (PORTNEY; BERRY, 2014).

O tema do desenvolvimento sustentável nas cidades é tratado na literatura por diferentes prismas: para Kyushik et al. (2004) o foco é nos problemas ambientais, particularmente do ar e poluição da água, exigindo abordagens práticas que incorporem o conceito de capacidade em gestão de desenvolvimento urbano.

Da mesma forma, Rosales (2011), Jim (2013), Ozer (2014) e Wei et al. (2015) defendem o planejamento urbano, na gestão de políticas públicas específicas como aspecto essencial para a sustentabilidade de cidades.

Um outro aspecto da gestão urbana é trazido por autores como Bulkeley (2010), Pickett et al. (2013) e Portney e Berry (2014): a governança como pilar de desenvolvimento sustentável.

A inclusão da governança como pilar de sustentabilidade nas cidades faz parte do estudo realizado pela ONU (2013) denominado Desafio do Desenvolvimento Sustentável.

O relatório defende que um mundo cada vez mais urbanizado exige formas sustentáveis de governança urbana, que implicam a promoção de planejamento urbano e gestão ambiental, incluindo a redução de pegadas ecológicas e a descentralização da tomada de decisões e alocação de recursos, bem como reforça a coordenação política entre autoridades locais e nacionais.

No escopo do desenvolvimento sustentável, nas cidades, algumas iniciativas surgiram no cenário mundial tais como Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes, Cidades Resilientes. Foram mapeados programas de cidades sustentáveis, alguns com premiação, outros apenas com compromissos de agenda pública para trabalhar indicadores de desenvolvimento territorial sustentável: Programa Cidades Sustentáveis, Cidades Sustentáveis Europeias - Compromissos de Aalborg, WRI Brasil - Cidades Sustentáveis, Plataforma Global para Cidades Sustentáveis - Banco Mundial, Programa de Cidades Sustentáveis e Emergentes - Banco Interamericano de Desenvolvimento, Programa Global de Cidades Compactas – ONU.

Também foi realizada uma análise do estado da arte da temática “Cidades Sustentáveis” por meio de seleção de artigos indexados nas bases de dados Periódicos CAPES. A pesquisa foi salva no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos o que gerou o recebimento de atualizações frequentes. Nessa análise, buscaram-se bases conceituais, critérios de classificação e estudos com abordagem multidisciplinar da sustentabilidade, destacando uma concepção de interação

entre as dimensões possíveis do tema de cidades sustentáveis. Utilizou-se como parâmetro de pesquisa, o formato “**busca simples**”, com o descritor: “**sustainable cities**” (17.823 periódicos). O resultado foi novamente refinado, redefinindo-se os parâmetros de pesquisa com os descritores: *tipo de recursos: Artigos* (10.572), *período de publicação entre 2010 e 2017* (6.684), Utilizou-se novo filtro com o *tópico sustainable cities* (179) e por fim foram aplicados os filtros com as escolhas dos *idiomas português e inglês* (164) e *periódicos revisados por pares*, obtendo-se o resultado de 145.

Deste resultado, 90 artigos foram descartados por tratarem de temas muito específicos que não são considerados no escopo desta pesquisa: eficiência energética, consumo e estoque residencial de energia (7); uso e ocupação do solo com recortes de pesquisa em área rural, acesso popular à terra, zoneamento urbano central e industrial (6); movimentos urbanos artísticos foram temas (3); temperatura atmosférica e emissão de CO₂ (6); paisagens urbanas (5); tratamento de resíduos sólidos nas cidades indianas, descarga de poluentes nas cidades chinesas, preservação de espécies de insetos nos parques chineses, planejamento urbano para ciclistas/mobilidade (8), sistema de poupança de terras agrícolas, *ecologização* urbana (4), aproveitamento da água da chuva, inovações tecnológicas, fluxo de energia/eficiência energética (6). Os demais artigos trataram dispersamente: de sistema de transporte em cidades chinesas, recursos hídricos – perda de água, indústria de agrupamento na Índia, geoquímica urbana e blocos para construção de contenção solar de relações construtivistas de comunidades urbanas, alterações climáticas, gestão de águas pluviais, agricultura urbana, planejamento urbano em cidades após o comunismo, engajamento de funcionários públicos em políticas sustentáveis, adaptação de cidades portuárias, projetos pedagógicos para escolas sustentáveis, tecnologias para construção civil e arquitetura sustentável, distribuição de alimentos, reutilização de calor residual.

Conceitos como geoquímica urbana também foram relacionados ao tema de cidades sustentáveis. Apresentada por Lyons e Harmon (2012), é definida como um campo que estuda o impacto da dispersão química decorrente da urbanização e suas consequências na integridade dos ecossistemas, na saúde humana, e na factível demanda de políticas públicas que acaba criando; e a geoengenharia, abordada por Thomson e Newman (2016) definida como a intervenção em grande escala, nos sistemas naturais da terra, para combater o aquecimento global.

Um último artigo selecionado (KAWAKUBO, et al., 2010) *Survey Research on Foreign Urban Assessment Tool Aimed at Realization of Sustainable Cities*, teve sua análise prejudicada por ter sido encontrado apenas sua versão original na língua japonesa.

Os artigos selecionados abordam o tema da sustentabilidade urbana sob uma perspectiva multidisciplinar, alinhados conceitualmente com a referência teórica dos três capitais de Meadows (1998) em que diferentes dimensões concorrem para o mesmo objetivo do desenvolvimento sustentável, para a autora, inerente ao bem-estar.

A crítica maior elaborada nas pesquisas sobre territórios sustentáveis é a existência de uma lacuna teórica sobre o conceito e as características específicas de Cidades Inteligentes e Sustentáveis. Os projetos visam à criação de territórios com práticas de desenvolvimento urbano sustentável e utilização de tecnologias de informação e comunicação para qualidade de vida dos cidadãos. Porém, em muitos casos, o que se observa, na prática, são ações de segregação do ambiente urbano (REGINA et al., 2017). Criticam-se iniciativas de cidades sustentáveis que se concentram em espacialidades limitadas, ou seja, que não se conectam com a região em que estão inseridas, criando “ilhas de sustentabilidade” que não contribuem para a sustentabilidade global (GRYDEHØJ; KELMAN, 2016).

O desenvolvimento territorial sustentável tem como base a avaliação de sustentabilidade urbana com uma abordagem mais integrativa, com princípios norteadores de conciliação entre os desafios ambientais e a justiça social, estabelecendo claramente as metas que devem ser empregadas, evitando projetos utópicos que não atingem objetivos de melhorias e bem-estar da população urbana (MATHIEU et al., 2010; COHEN, 2017).

Confirmando a multidisciplinaridade do tema, o estado da arte elenca diversas áreas de estudo para tratar de cidades sustentáveis, sendo mais explorada a tecnologia da comunicação e informação para fornecer infraestrutura, soluções e abordagens tecnológicas necessárias para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável com base na ciência da sustentabilidade, como tema mais explorado (KOLTE et al., 2013; BIBRI; KROGSTIE, 2017).

Seguindo as categorias de análise para desenvolvimento sustentável de Meadows (1998), os temas trazidos pelo estado da arte podem ser categorizados pelos capitais natural, social e construído. No capital natural são citados os serviços ecossistêmicos, destacando políticas para cidades sustentáveis capazes de caracterizar a estrutura

vegetativa das cidades e medir os impactos do desenvolvimento no tempo e espaço, integrando fatores sociais e demográficos na avaliação e quantificando a relação desses fatores com os serviços ecossistêmicos (JANSSON, 2013; BOYLE et al., 2013; DOBBS et al., 2014). A teoria do território ambientalmente resiliente como uma engenharia de equilíbrio entre os ciclos sociais, econômicos e ecológicos de uma cidade para compreender toda a gama das complexas interações sociais e ecológicas que envolvem uma titulação de cidades sustentáveis, também é abordada (SALAT; NOWACKI, 2011; SEELIGER; TUROK, 2013).

Como temas de capital social têm destaque a participação de diferentes segmentos da sociedade em políticas de sustentabilidade, o sentido de pertencimento da população no ambiente de cidade sustentável, e o engajamento social em políticas urbanas voltadas à sustentabilidade. A governança aparece como categoria de capital social e se justifica no debate do desenvolvimento territorial sustentável pela necessidade de processos democráticos nas escolhas do desenvolvimento urbano, que visem maior justiça social para cidades (SALOMONE; MESSINA, 2011; PHUTTHARAK; DHIRAVISIT, 2014; LONG, 2014; PORTNEY; BERRY, 2010, 2013, 2014, 2015; ASTUTI; KOESTOER, 2016).

Na categoria de capital construído, temas relacionados à infraestrutura destacam-se, como transporte urbano, áreas verdes, abastecimento de água, tratamento de resíduos e consumo de energia sob uma perspectiva maior de qualidade de vida dos moradores das cidades, considerando variáveis sociais como nível de educação ambiental da população e políticas de prevenção aos crimes ambientais (ZIPORI; COHEN, 2015; CHAN, 2015; MARTOS, et al., 2016; LOHREY; CREUTZIG, 2016; CHESHMEHZANGI; BUTTERS, 2017).

Em todos os temas, o que parece consenso, na perspectiva do desenvolvimento territorial sustentável, é a importância de se preservar a identidade local, do desenvolvimento com valores específicos da região, com ações públicas voltadas para a equidade dos rendimentos, contribuindo para a legislação econômica local e proteção do ambiente natural e valores históricos (TOKUC; KOKTURK, 2011; RAI, 2012; SANTIAGO; ROXAS, 2016; USTUN TOPAL et al., 2016; PHILLIS et al., 2017; KAWAKUBO et al., 2017).

A aproximação entre o discurso das cidades sustentáveis e o emprego de políticas públicas harmonicas também não se viabiliza com a expansão de grandes cidades, de onde surgem incentivos a novos corredores de crescimento com planejamento de

sustentabilidade para novas pequenas cidades e também revitalização de cidades pouco habitadas (HODSON; MARVIN, 2017).

Nessa direção, a pesquisa de Affolderbach e Schulz (2017) faz uma análise crítica ao projeto da cidade de Vancouver de se tornar a cidade mais verde do mundo até 2020, com o “Plano de ação cidade mais verde 2020” (GCAP). As maiores críticas se referem ao setor imobiliário e de construção civil, que tiveram algumas modificações que beneficiam classes de maior poder aquisitivo, encarecendo o acesso à habitação.

A provocação em torno da especulação imobiliária no uso e ocupação do solo é válida, considerando a necessidade de um planejamento urbano sustentável como elemento fundamental para o desenvolvimento territorial sustentável. O que se verifica em diversas pesquisas é o conflito existente entre os interesses econômicos no uso da terra, o que existe acentuadamente nos países em desenvolvimento (PIETERSE, 2011; GRANT, 2015; CUGURULLO, 2016).

Sendo a utilização de indicadores essencial para o debate do desenvolvimento territorial sustentável, é interessante identificar as conexões que o estado da arte faz entre esses conceitos. Modelos de indicadores para gestão urbana são apontados como ferramenta de gestão para planejamento participativo com base na Agenda 21 e no Programa Cidades Sustentáveis (Habitat/ONU), para enfrentar problemas decorrentes do rápido crescimento urbano e monitorar a eficiência de políticas públicas de forma dinâmica (ROSALES, 2011; OGBAZI, 2013; HUANG et al., 2015; MARSALLACUNA, et al., 2015; OPP, 2017; BAABOU et al., 2017).

Algumas pesquisas destacam a utilização de índices e modelos de indicadores como Poredos (2011) que defende a utilização do modelo DPSIR (forças motrizes - pressões - estados - impactos - respostas) para a investigação do ambiente e dos recursos ambientais considerando variáveis de impactos sociais e ambientais com as correspondentes respostas. Opp e Saunders (2013) apresentaram um índice, o *Saunders Sustainability Practices Index (OSSPI)*, um índice de práticas de sustentabilidade para cada um dos três pilares da sustentabilidade, considerados conceitualmente pelos autores: proteção ambiental, igualdade social e desenvolvimento econômico sustentável. Igualmente, Ghalib et al. (2017) desenvolveram um índice de sustentabilidade urbana para avaliar o desenvolvimento de algumas cidades paquistanesas, a partir da seleção de 40 indicadores com abrangência das dimensões ambiental, social e econômica. Como resultado foi observado um baixo nível de desenvolvimento na dimensão ambiental.

Os indicadores evidenciarão situações que precisam ser analisadas, importando ao final quais as ações possíveis de serem tomadas. Estratégias de gestão de políticas públicas e todas as etapas envolvidas como planejamento, tomada de decisão, identificação e mapeamento das demandas passam a ser decisivas para o desenvolvimento territorial sustentável. Modelos de gestão descentralizada são indicados como alternativa à política pública municipal centralizada e de grande escala; parcerias entre governos e instituições, com transferência de conhecimento e tecnologia para projetos ambientais também são alternativas para gestão de cidades e sociedades mais sustentáveis, como o exemplo de parcerias com universidades (DAVIDSON; VENNING, 2011; HOLDEN, 2012; SKANDRANI; PRÉVOT, 2015; IYER, 2016; HOPE, 2016).

O conceito de “cidades inteligentes” é citado no estado da arte correlato ao termo “cidades sustentáveis” como modelo de planejamento que pode ser utilizado por diferentes políticas de gestão urbana, considerando que a infraestrutura das “cidades verdes” deve possibilitar um ambiente fundador fértil, onde as redes de banda larga, sensores e redes inteligentes podem levar à inteligência e melhorias ambientais (ZYGARIS, 2013). As cidades do futuro são apresentadas como aquelas capazes de capitalizar suas vantagens competitivas e poder inovador, a partir de “estratégias de especializações inteligentes” como um novo paradigma de desenvolvimento territorial sustentável. A estratégia é examinar todos os ativos da região (localização geográfica, estrutura populacional, clima, recursos naturais), incentivar a criação de sinergias entre os atores, identificar as áreas mais promissoras de crescimento e promover novas inovações (SERBANICA; CONSTANTIN, 2017).

A análise da amostra selecionada do estado da arte indicou que praticamente todos os temas concernentes ao desenvolvimento territorial sustentável, como qualidade de vida urbana, acesso à recursos e políticas públicas, são abordados por pesquisas científicas; todavia, pouco contribuem com ferramentas práticas de gestão para efetivar políticas públicas sustentáveis. Entretanto, as críticas teóricas desenvolvidas são importantes para promover o debate da sociedade, em todos os níveis, e para lembrar que cadeias ecossistêmicas unem a todos, impedindo que a sustentabilidade se restrinja a grupos privilegiados. Os projetos de “cidades sustentáveis” são válidos e devem servir para a melhoria do território, utilizando e revitalizando os elementos já existentes e também criando novos espaços inclusivos e conectados com a realidade local, podendo assim, ser considerados projetos de desenvolvimento territorial sustentável.

2.2 REGIÕES METROPOLITANAS

As regiões metropolitanas foram criadas, no Brasil, pela Lei Federal 14/1973 que definiu como metrópole o conjunto de municípios contíguos e integrados socioeconomicamente a uma cidade central. A criação desta lei foi em um período de maior centralização e concentração de poder na União, quando os municípios não tinham a autonomia que adquiriram com a Constituição de 1988.

Na própria Lei 14/1973 foram definidos como de interesse metropolitano os serviços comuns aos municípios que integram a Região como: I. planejamento integrado do desenvolvimento econômico e social; II. saneamento básico, incluindo abastecimento de água, rede de esgotos e serviços de limpeza pública; III. uso do solo metropolitano; IV. transportes e sistema viário; V. produção e distribuição de gás combustível canalizado; VI. recursos hídricos e controle da poluição ambiental.

A intenção expressa da Lei foi fomentar a economia do território em torno das grandes cidades, estabelecendo o uso de recursos compartilhados e gerando um crescimento integrado. No entanto, essa não é a realidade das regiões metropolitanas.

Grandes metrópoles simbolizam a herança de desigualdade do período colonial que é reproduzida nos espaços urbanos brasileiros (GASPAR, 2011), concentrando pessoas e recursos de forma a criar faixas territoriais seletivas. Por isso, o legítimo “selo” de território desenvolvido deve contabilizar a realidade de todos os municípios integrantes da região integrada.

Entender rede urbana exige observar critérios abertos e integrados para classificação das cidades (GLEZER et al., 2014). O modelo de urbanização das metrópoles gerou um espaço urbano profundamente fragmentado caracterizado por ocupação periférica empobrecida adensada em torno das áreas mais industrializadas. O aumento populacional pode ser considerado como maior impacto ambiental causado pela implementação de grandes empreendimentos (TAVARES, 2005).

O impacto geográfico gerado pela economia industrial urbana é iminente. Como fruto da transformação do Brasil agrário no Brasil industrial, percebe-se um desenho de crescimento populacional nas regiões sul e sudeste destoante de outras regiões, causando fortes desequilíbrios sociais e regionais (ROMANELLI; ABIKO, 2011).

Fatores como acesso à educação, saúde, segurança no trabalho, maiores salários, facilidades de aquisição da casa própria, proteção contra o desemprego e oportunidades

diversificadas de emprego exercem forte atração pelo meio urbano esvaziando o meio rural (ALVES; MARRA, 2009).

O esvaziamento do espaço rural em decorrência da concentração de incentivos de recursos e renda nas áreas urbanas caracteriza fator imperativo no debate ambiental mundial. Em 1960, 34% da população mundial vivia em centros urbanos. Em 2011 esse percentual subiu para 82% na América do Norte, 80% na América Latina e Caribe, 73% na Europa, 70% na Oceania, 42% na Ásia e 40% na África (ONU, 2011). 36% da população brasileira moravam nas cidades em 1950, em 2010 a proporção urbana passou para 84%, (IBGE, 2010).

No movimento de urbanização, as metrópoles surgem como reprodução de um sistema planetário, com desafios semelhantes aos apontados por Meadows no relatório do Clube de Roma em 1972, figurando como arranjos institucionais que expressam, de maneira simultânea e contraditória, grandes potenciais de desenvolvimento com dinâmicas econômicas que fortalecem a desigualdade e a pobreza (CLEMENTINO, 2016).

A chegada de pessoas no território urbano vai causando uma ocupação periférica natural, já que os espaços centrais ganham projeção e valorização imobiliária, concentrando os setores mais dinâmicos da economia, os modernos serviços produtivos e financeiros (SASSEN, 2001; 2006; 2007). Reproduz-se o modelo de organização do espaço na delimitação de centro e periferia. O centro concentra as principais atividades econômicas, públicas ou privadas, as infraestruturas urbanas e as áreas habitacionais de mais alto nível de renda. A periferia, em torno dos parques industriais, alimentada por invasões e loteamentos populares, impõe ao espaço urbano sistemas complexos de transporte, comunicações, apoio governamental, suprimento de mão de obra, educação, saúde, centros de consumo, cultura e entretenimento, para apoio logístico às suas atividades (GASPAR, 2011; ROMANELLI; ABIKO, 2011)

Em janeiro de 2015 o debate sobre as questões metropolitanas ganhou força com a promulgação do Estatuto da Metrópole (Lei 13.089/15) que, entre suas regulamentações, define metrópole como o espaço urbano com continuidade territorial que, em torno de uma capital regional, constitui uma população de relevante influência política, social e econômica. A metrópole deve ser considerada, na avaliação de padrões de desenvolvimento, para que a realidade de toda a região que se retroalimenta com serviços, recursos naturais, condições econômicas, urbanas e sociais possa ser identificada.

A regulamentação sobre os espaços urbanos implica também em uma análise sobre a constituição da população metropolitana, a princípio considerada eminentemente urbana. O censo brasileiro de 2010 (IBGE) acusou diminuição da população rural com base em critérios que classificam como população urbana pessoas com domicílios situados nas áreas, *urbanizadas ou não urbanizadas, internas ao perímetro urbano das cidades (sedes municipais) ou vilas (sedes distritais), e nas áreas urbanas isoladas*. Da Veiga (2004; 2007) destacou que nem tudo é urbano, e que este critério da divisão político administrativa entre áreas rurais e urbanas provoca uma imagem distorcida da realidade socioespacial brasileira, superestimando o grau de urbanização do país, inclusive em regiões de alta densidade populacional como as regiões metropolitanas.

Valadares (2014) sugeriu uma metodologia de contagem da população rural em função da proporção dos ocupados na agropecuária e em função da densidade demográfica. Neste novo modelo, a população rural aumentaria cerca de 20%, resultado significativo para a realidade das metrópoles, geralmente cercadas por áreas verdes de abastecimentos de recursos naturais e agrícolas, negligenciadas pelas políticas públicas locais. Por esta razão, a análise da metrópole aponta a dinâmica entre o meio urbano e o rural como elemento de desenvolvimento sustentável no território metropolitano.

Assim, regiões metropolitanas como objeto de estudo demandam uma análise da literatura sobre os ambientes urbanos e rurais, e principalmente uma abordagem sistêmica para identificar as dinâmicas existentes entre os diferentes territórios que compõem uma mesma região metropolitana e as possibilidades de políticas públicas integradas. Por essa razão, foram feitas duas pesquisas de estado da arte, uma sobre *metropolização*, termo que conceitua a dinâmica metropolitana e outro sobre *metabolismo urbano e rural*, que indica a existência dos diferentes contextos metropolitanos.

Para uma revisão crítica do estado da arte foi utilizado o termo ***Metropolization*** para seleção de artigos de periódicos revisados por pares no Portal de Periódicos da CAPES. A pesquisa foi salva no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos o que gerou o recebimento de atualizações frequentes. Nessa análise, buscaram-se bases conceituais, critérios de classificação e estudos com abordagem integrada entre os processos de expansão urbana e o desenvolvimento territorial sustentável.

O resultado obtido (762) foi refinado, adicionando-se os descritores:

- *tipo de recurso: Artigo* (699)

- *período de publicação entre 2010 e 2018* (261) – preferência por publicações mais recentes;

- *tópicos: Metropolization, Metropolisation, Metropolitan Areas, Urbanization, Cities, Metropolização, Urban Areas, Metropolización, Urban Development, Metropolis, Urban Planning* (149) - para se obter um recorte mais preciso na direção da abordagem da pesquisa,

- *filtro: Periódicos revisados por pares* (82) – publicações revisadas pela comunidade científica;

Com esses filtros, obteve-se o resultado de 82 publicações em “*periódicos revisados por pares*”. Deste resultado, 9 publicações foram descartadas por duplicidade. Ainda foram descartadas 21 publicações por tratarem de temas diversos ao escopo da pesquisa, como grupos étnicos, estudos antropológicos e a metrópole apenas como localização espacial da pesquisa.

Os 52 artigos selecionados abordam o tema de metropolização sob uma perspectiva multidisciplinar, trabalhando não só as bases conceituais do termo, mas também analisando os temas mais citados relacionados ao estudo do processo de metropolização. Esses temas são atinentes a esta pesquisa e alinhados conceitualmente com a referência teórica dos três capitais de Meadows (1998), em que diferentes dimensões concorrem para o mesmo objetivo do desenvolvimento sustentável, que para aquela autora é inerente ao bem-estar.

Com o objetivo de pesquisar o estado da arte sobre metabolismo urbano, na perspectiva das relações entre população urbanas e rurais no território, foi realizada uma seleção de artigos de periódicos revisados por pares no Portal de Periódicos da CAPES, com recebimento de atualizações frequentes em decorrência do registro da pesquisa pelo salvamento da busca no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos. Foram utilizados os termos “*urban metabolism*” **AND** *rural*.

O resultado obtido (822) foi refinado, adicionando-se os filtros:

- *período de publicação entre 2010 e 2018* (418) – preferência por publicações mais recentes;

- *tipo de recurso: Artigo* (414)

- *tópicos: Sustainable development, enviromental sciences, inssues in sustainable development, sustainability* (182);

- *tópicos: Urban sustainability, environment, urban ecology, urban planning, urban areas (106);*

- *tópicos: Sociology, land use, economics, urbanization (65):* para se obter um recorte mais preciso na direção da abordagem da pesquisa,

Deste resultado, 9 publicações foram selecionadas por abordarem o tema de metabolismo urbano sob a perspectiva da relação entre populações rurais e urbanas visando ao desenvolvimento sustentável do território. Os estudos descartados tratavam de metabolismo urbano, especificamente, sob o aspecto de fluxos metabólicos de água, resíduos, energia, carbono, poluentes, questões climáticas, áreas de risco e paisagens urbanas.

Este capítulo tem como objetivo explorar como a formação de uma metrópole com suas dinâmicas pode contribuir para a análise de desenvolvimento territorial sustentável, examinando suas relações com os temas como uso e ocupação do solo, migrações populacionais, influências culturais, interesses econômicos e diversidade social, sob a perspectiva de uma gestão metropolitana integrada.

2.2.1- O processo de metropolização

O fenômeno da metropolização é dinâmico, sua expansão e características acompanham a movimentação global de comunicação, interesses econômicos e alterações do comportamento humano que configuram atualmente uma nova morfologia urbana, qualificada pela concentração de aglomerações de diferentes dimensões (SZAJNOWSKA-WYSOCKA; ZUZAŃSKA-ZYŚKO, 2013; ANASTACIO et al. 2017). No entanto, estruturas antigas da morfologia urbana são mantidas, como a relação entre região central e áreas periféricas, fluxos populacionais centrípetos, expansão do tecido urbano para além da periferia de forma desordenada e confusa.

Uma abordagem, baseada em teorias de crescimento endógeno, sugere que a trajetória de crescimento das cidades depende da interação entre as características locais de cada tipo de cidade e as necessidades de localização das empresas, reconhecendo que há fatores específicos que levam ao crescimento ou declínio das cidades e que podem variar de período a período e, muitas vezes, de um contexto geográfico para outro (LALANNE; SHEARMUR, 2010).

Neste contexto, é possível fazer uma análise do movimento da metropolização em diferentes localizações geográficas e, principalmente, nas diferentes situações de

desenvolvimento territorial sustentável. A Europa tradicionalmente apresenta um sistema urbano de estrutura policêntrica, onde as regiões metropolitanas consistem em pontos historicamente distintos, constituídas como entidades políticas independentes, de proximidade geográfica relativa. Nenhuma das cidades centrais, dentro dessas regiões, é claramente dominante de uma perspectiva política, econômica ou cultural. A alteração desta estrutura urbana vem sendo observada, com o aumento nas conexões funcionais de prestação de serviços entre várias cidades centrais ou metrópoles próximas umas das outras, esvaziando pequenas cidades e fomentando um processo de metropolização uninuclear (LANG, 2012, GROSSMAN et al., 2013, MÜNTER; VOLGMANN, 2014).

Estas mudanças se devem a fatores como a reestruturação econômica, o aumento das atividades intensivas em conhecimento, a imigração e o desaparecimento de indústrias intensivas em mão-de-obra. Porém os processos de metropolização micro policêntricos com esforços correspondentes de planejamento cooperativo ainda se apresentam como um modelo de menor desigualdades e melhor desenvolvimento territorial (GIFFINGER; SUITNER, 2015, VAN MEETEREN et al., 2016). O legado europeu de visões e modelos desenvolvidos há mais de um século, em torno da descentralização territorial e de um apoio de infraestruturas abrangentes, pode ser um recurso muito precioso, para enfrentar os futuros desafios urbanos europeus, para mitigar as dinâmicas excludentes derivadas da concepção centralizadora e polarizadora das metrópoles (VIGANÒ et al., 2017).

Pesquisas em regiões metropolitanas latino-americanas demonstraram o movimento inverso. Com cultura predominantemente uninuclear, as grandes metrópoles estão se distribuindo, criando aglomerados urbanos com núcleos próprios, descentralizados, sem dependência econômica absoluta da região central do município polo (TRUFFELLO; HIDALGO, 2015, CARDOSO et al., 2015, RODRÍGUEZ et al., 2017). A descentralização promove novas áreas com certa autonomia de infraestrutura urbana de forma a alterar a tradicional estrutura de núcleo-periferia; também se observa neste movimento um processo de suburbanização das classes mais ricas, com a migração de escolas particulares, colégios e universidades, além de clubes esportivos, centros comerciais, clínicas médicas e outras instituições para áreas distantes do centro. Este cenário no contexto latino-americano estimula o desenvolvimento territorial, fortalecendo os entes metropolitanos em uma gestão integrada de recursos e investimentos. (THIBERT; OSORIO, 2014, MARTÍNEZ TORO, 2016, LEÓN; RUIZ, 2016).

Neste contexto, aparece o fenômeno da expansão de áreas urbanas invadindo áreas rurais e desafiando a gestão de desenvolvimento territorial (TAYLOR, 2011). As áreas rurais periféricas geralmente apresentam uma governança menos organizada e desigualdades acentuadas (BROTO et al., 2012), mas são áreas metropolitanas mistas, localmente interagindo com a realidade rural, e globalmente influenciadas por dinâmicas urbanas e regionais. O desenvolvimento territorial sustentável deve considerar as conexões urbanas e, portanto, deve ser estabelecido um diálogo bidirecional com áreas rurais. A cooperação, nas cidades, com sistemas conectados entre áreas urbanas e rurais aumenta a segurança dos recursos e a qualidade de vida local, contribuindo para uma mudança de desenvolvimento sustentável em escala global, além de ser elemento essencial para uma gestão integrada (SEITZINGER et al., 2012, LI; QIU, 2015; MANCEBO, 2016; WANDL et al., 2017; CUI et al., 2018).

O crescimento das regiões metropolitanas policêntricas no contexto latino americano pode auxiliar a diminuir o fenômeno metropolitano da desigualdade e expansão da periferia empobrecida, em um processo de suburbanização no qual as periferias urbanas são caracterizadas pela presença de condomínios fechados e grandes complexos de escritórios com infraestrutura de ponta e favelas privadas de serviços básicos. A presença das favelas na periferia é o resultado do despejo forçado de áreas centrais da cidade polo, causando alta densidade populacional, com mais pessoas em edifícios baixos e congestionamentos, causados pela mobilidade precária devido à falta de transporte público (JAIN et al., 2013)

O afastamento da população empobrecida para as periferias devido a projetos de revitalização das áreas centrais é constatada pela literatura, e o planejamento metropolitano para uma gestão integrada precisa estar alinhado ao objetivo principal de políticas regionais que é a redução das diferenças do nível de desenvolvimento (RADOSLAV et al., 2013, BENEDEK; CHRISTEA, 2014).

Inicialmente defendido como símbolo de crescimento, o processo de metropolização tornou-se um dos maiores problemas da sociedade, sobretudo nos países em desenvolvimento, por situações como disparidades intrametropolitanas, tensões sociais e políticas, rápido crescimento da população metropolitana, favelização, taxas crescentes de criminalidade e ocupações nas periferias (GUIEYSSE; REBOUR, 2014). Mesmo diante deste cenário árido para o desenvolvimento sustentável, soluções sustentáveis para as metrópoles são possíveis, se os potenciais sociais, culturais, econômicos e espaciais dessas cidades forem desenvolvidos, tornando o grande número

de habitantes uma oportunidade de desenvolvimento, de forma que o tamanho da cidade não seja um obstáculo à sustentabilidade (STRATMANN, 2011).

2.2.2- O fenômeno da integração e da gestão integrada

A palavra integração remete à ideia do inteiro, da totalidade, sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento para contrapor o pensamento segmentado, a fragmentação do fenômeno defendida pelo entendimento mecanicista cartesiano que compreende o comportamento do todo a partir das propriedades das partes que o compõem (NACIFF et al., 2019).

Embora historicamente, desde a Idade Antiga, com Aristóteles, registra-se a filosofia organicista, entendendo que os fenômenos naturais seguem um padrão de relações entre as partes e o todo ao qual pertencem, é na metade do século XX que o biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy consolida cientificamente a Teoria Geral dos Sistemas que define organismos vivos como sistemas abertos que não podem ser descritos pela termodinâmica clássica em que os sistemas fechados alcançam um estado de equilíbrio térmico. Nos sistemas abertos há um fluxo contínuo de retroalimentação, em que matéria e energia são extraídas e devolvidas ao meio ambiente, afastando o equilíbrio em estado estacionário (CAPRA, 2006).

A Teoria Geral dos Sistemas aplica os princípios universais aos sistemas de natureza física, biológica ou sociológica. Bertalanffy define sistema como um complexo de elementos que interagem. A interação entre os componentes torna os elementos mutuamente interdependentes e caracteriza o sistema, diferenciando-o do aglomerado de partes independentes. Há um entendimento do fenômeno como um todo e não de partes isoladas. Sendo assim, o todo se revela para além das partes e as interações existentes dão coesão ao sistema, conferindo-lhe um caráter de *integralidade*, uma das características definidoras do sistema (VASCONCELLOS, 2008).

Entendendo integração como característica definidora do sistema, e que sistema é um complexo de elementos que interagem, diversas áreas do conhecimento se apropriam desta ideia para fundamentar correntes epistemológicas. Em especial na Economia, a Teoria da Integração Econômica surge na década de 50 como instrumento de proteção comercial, pela unificação de países em torno de interesses cambiários. A ideia da integração econômica é viabilizar estratégias de desenvolvimento entre países, que seriam inviáveis nas dimensões de pequenas economias periféricas. Essa estratégia

se consolidou com a formação dos blocos regionais econômicos na Europa, América Latina e Caribe (PRADO, 1997).

O princípio econômico do fenômeno da integração das economias em blocos pode ser aplicado em escala nacional e regional, onde é denominada de integração vertical; e também em setores específicos, quando o escopo é parte da economia, chama-se então de integração horizontal (MACHLUP, 1976). Independentemente da escala, para Balassa (1961) a integração só se justifica se for capaz de gerar bem-estar para os elementos que a compõem, não havendo melhoria se o bem-estar gerado a um elemento reduzir o bem-estar dos demais elementos do sistema, isso contraria o fundamento da ideia de integração.

Na década de 1990, a economia internacional ainda descreve o aquecimento do fenômeno denominado *regionalismo* onde a região (geopoliticamente delimitada) é o objeto de análise e proteção. Com a União Europeia, em 1992, os demais países formaram um movimento de mecanismos regionais de integração. Consolida-se, assim, uma nova ordem econômica mundial com os conceitos de regionalismo e integração que podem ser complementares ou concorrentes, ambos empregados para caracterizar o mesmo objeto: a aproximação entre estados com proximidade geográfica para formar blocos mais competitivos, compartilhando gestão e recursos, a fim de se tornarem mais fortes e competitivos (ALMEIDA, 2009).

Neste mesmo ano de 1992 aconteceu no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco-92) que refletiu as tendências de pensamento econômico da época, fortalecendo o movimento de desenvolvimento regional com foco nas políticas públicas das cidades e seus indicadores locais. Neste contexto o conceito de território ganhou dominância frente ao de região; entende-se por território o espaço geográfico no qual há interação entre sistemas de objetos e ações, também sendo definido pelas relações políticas estabelecidas entre os atores, agentes, sujeitos e objetos que integram determinado espaço (THEIS; GALVÃO, 2012).

Ainda, seguindo a tendência de integração, o compromisso final da Eco/1992, consolidado pela Agenda 21, apontou a gestão integrada de recursos ambientais como uma maneira prática de minimizar conflitos e alcançar os objetivos de sustentabilidade. O documento sugere a integração dos fatores que envolvem a tomada de decisões em políticas públicas: fatores econômicos, sociais e ambientais nos planos políticos, de planejamento e de manejo, incluindo todos os grupos sociais, governos, indústria e

indivíduos com o objetivo central do desenvolvimento sustentável (NAÇÕES UNIDAS, 1992).

A gestão ambiental ganha, portanto, a qualificação de *gestão integrada* como prática que considera a relação entre os recursos e seus destinatários, que une os diferentes atores sociais para o objetivo de disponibilidade do recurso para as necessidades presentes e futuras, com a administração de recursos por meio de planejamento de longo prazo, equilibrando questões econômicas, sociais e ambientais, (CARTER, et al., 2005; MITCHELL, 2005).

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (1997), sob as influências da Conferência Internacional da Água de Estocolmo (1992) e da própria Eco/1992, estabeleceu a bacia hidrográfica como unidade territorial para gestão dos recursos hídricos, e classificou essa gestão como descentralizada e integrada entre poder público, usuários e comunidade. O modelo de gestão integrada adotado para os recursos hídricos é um parâmetro importante para avaliação da eficácia desta perspectiva de gestão para a região metropolitana. A literatura aponta como maiores dificuldades para a gestão integrada o compartilhamento de poder político, falta de comunicação e informações entre os agentes, conexão entre os agentes locais e regionais, arranjos financeiros, interesses comerciais e direito de propriedade (HOOPER et al., 1997; CARTER, 2005; MITCHELL, 2005).

Ações de aprimoramento para a gestão ambiental integrada são apontadas por Hooper et al.(1997) que afirmam a necessidade de haver um compromisso explícito para a gestão integrada com alocação de recursos financeiros e humanos, práticas de gestão para o uso sustentável dos recursos terrestres e hídricos, equidade e melhoria da vitalidade das comunidades, compartilhamento de informações e dados, arranjos financeiros e planejamento conjunto entre poderes locais e regionais.

Atualmente, Justi e Rauen (2020) elencam critérios de integração que auxiliam a identificação do grau de integração nas políticas públicas de uso e ocupação do solo e recursos hídricos. Destacam como questões ambientais para o compartilhamento de recursos em regiões metropolitanas: agenda integrada de estratégias, planejamento sistêmico institucionalmente constituído, padronização de dados e informações, participação social efetiva, interesses locais, estrutura organizacional definida em lei, visão e articulação entre diferentes escalas de governo.

Em total consonância com a Teoria Geral dos Sistemas, inicialmente abordada, a gestão integrada dos recursos ambientais, na região metropolitana, considera essa

composição de cidades como um sistema complexo, aberto e dinâmico em constante interação com o ambiente. Essas interações configuram uma inter-relação entre o sistema e seus subsistemas, ou seja, entre as cidades e seus elementos (capitais natural, social, econômicos, além das questões geopolíticas). Pensar políticas públicas para regiões metropolitanas requer uma abordagem sistêmica, pois não basta analisar as diversas cidades que as compõem, mas também é necessário investigar as interações dessas cidades com o universo que as rodeia (NACIFF et al., 2019).

Neste contexto, para avaliar o desenvolvimento territorial sustentável em regiões metropolitanas, necessariamente, deve-se considerar a dinâmica de integração entre os municípios que as compõem, aspecto que expressa o real sentido de uma gestão integrada.

2.2.3- Dinâmica de integração entre municípios para o desenvolvimento territorial sustentável de regiões metropolitanas

O fenômeno da metrópole como processo de urbanização é um reflexo do modelo de crescimento econômico vigente que rompe o elo com o desenvolvimento territorial à medida que ignora a territorialidade existente. O aspecto territorial é um dos pilares da mudança estrutural proposta pela sustentabilidade, e a gestão integrada do território tornou-se tema obrigatório da agenda de políticas públicas (BEHRENS, 2010).

Existe uma contradição entre o princípio idealizador da metrópole com o propósito de gestão integrada e equilibrada de municípios contíguos, e a realidade. Observa-se uma descaracterização da ideia de metrópole com enfoque na construção de meios econômicos para servir ao grande centro, adensando e poluindo a periferia, em um movimento que se retroalimenta (FALUDI, 2012).

Um estudo realizado pelo Observatório das Metrópoles da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), sobre o nível de integração dos municípios à dinâmica da metropolização, objetiva demonstrar o nível de ligação entre os municípios que compõem a metrópole e as dinâmicas territoriais de concentração e difusão dos elementos econômicos, políticos, sociais e culturais que compõem o aglomerado urbano (RIBEIRO, 2014).

O estudo concluiu que os municípios com nível de integração baixo ou muito baixo não podem ser identificados como de natureza metropolitana, embora, institucionalmente façam parte da região metropolitana. Ou seja, na região legalmente

delimitada existem diferentes territorialidades que precisam ser identificadas para subsidiar políticas públicas.

A descentralização de poderes com a participação ativa nas decisões de políticas públicas, não apenas dos gestores das áreas envolvidas, mas em sistemas de governança em que há espaço para participação dos diversos atores sociais, vem demonstrando bons resultados na resolução dos conflitos urbanos. Formas de gestão mais democráticas não banem os conflitos, ao contrário, estimulam o enfrentamento com maior comprometimento e satisfação da população com o resultado (DOUAY, 2010; RENAU; TRUDELLE, 2012).

A literatura aborda modelos de gestão colaborativa para as áreas metropolitanas, combinando os vários níveis administrativos com uma gestão policêntrica de desenvolvimento, para integrar as principais estruturas administrativas com setores de gestão regionalizados (IANOS et al., 2012). Também destaca formas democráticas de captação da participação criativa da sociedade para propor soluções às questões metropolitanas, garantido legitimidade e governabilidade ao gestor e engajamento político da população, como possibilidade de gestão local. Assim, tem-se que o Estado atuante na regulamentação de políticas públicas, com destaque às parcerias público-privadas, consórcios e outros mecanismos de gestão cooperada com a sociedade civil em atuações de cidadania e governança (DE OLIVEIRA, 2013).

A gestão urbana integrada para o desenvolvimento territorial sustentável tem compromisso com políticas de regeneração das áreas centrais, aumento de resiliência social e melhorias nos planejamentos local e regional tornando o ambiente urbano mais diversificado economicamente, socialmente mais complexo e coeso (FERNANDES; CHAMUSCA, 2014). O grande desafio, porém, apresenta-se diante das estruturas territoriais adotadas pelo estado, além das forças econômicas determinantes para a formação das regiões metropolitanas. Ainda, uma gestão metropolitana integrada implica na cooperação entre governos com jurisdições políticas e administrativas distintas e na complexidade que é gerenciar áreas compostas por cidades com diferentes formações funcionais e econômicas (RUIZ, 2015).

O cenário de gestão de políticas públicas em escala metropolitana é complexo, dado o status geopolítico da metrópole que não é uma entidade governamental autônoma, exigindo ações regionais coordenadas em cujo contexto os mecanismos institucionais disponíveis, em níveis regionais, são mais frágeis e mais dependentes de interesses políticos. Neste contexto é imperativo o desenvolvimento de novas formas de

governança, ferramentas e mecanismos institucionais que favoreçam a gestão de redes integrativas de serviços públicos (TICANA, 2013; DIOP; LAMOUR, 2014; PIRES et al., 2017).

No Brasil, a dificuldade para a cooperação administrativa nas regiões metropolitanas está no pacto federativo da Constituição de 1988 que incentiva políticas “paroquiais” de destinação de recursos para alguns municípios, em detrimento de outros, formando um complexo desenho federativo de competências (federal, estadual e local) relacionadas às áreas urbanas e que resulta na falta de investimentos perenes para o desenvolvimento metropolitano (MARICATO, 2011).

Com o objetivo de viabilizar institucionalmente a gestão integrada de bens e serviços públicos comuns aos municípios que compõem as regiões metropolitanas brasileiras, foi estabelecido o Estatuto da Metrópole (Lei 13.089/2015) que possui fundamentação teórica condizente com os movimentos mais recentes das regiões metropolitanas no Brasil e no mundo (SOARES et al., 2016).

O Estatuto prevê a gestão integrada das regiões metropolitanas visando ao exercício conjunto das funções públicas de interesse comum, que deveria ser a razão maior para a criação de uma região metropolitana (MOURA, 2015). Como instrumento desta gestão integrada, a lei obriga em seu artigo nono, os municípios a elaborarem um plano de desenvolvimento urbano integrado, contendo as regras de gestão das funções de interesse comum.

Também conceitua no artigo segundo função pública de interesse comum como “a política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em municípios limítrofes” (Lei 13.089/2015). Portanto, não há, pela lei, uma listagem do conjunto de funções públicas de interesse comum às regiões metropolitanas, ficando a cargo dos gestores públicos o estabelecimento desta classificação.

O Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2014) realizou um estudo intitulado “Projeto Governança Metropolitana no Brasil” que elege três funções públicas de interesse comum, definidas como principais políticas de integração para regiões metropolitanas: uso e ocupação do solo, saneamento e mobilidade. Os recursos hídricos são citados como instrumento catalisador de políticas integradas de gestão local, considerando que o ambiente está sujeito à regulação multinível, definida como interação, reforço e coalisão de regras e governança na comunidade internacional, federal, regional e local (KUMARA, 2013; MASSARDIER et al., 2016).

Somente a criação do Estatuto não resolve. É preciso formar novas estruturas administrativas policêntricas com ênfase no território e vencer obstáculos ao desenvolvimento metropolitano, como interesses políticos locais e competição entre os atores políticos. A desigualdade econômica e cultural entre os municípios que compõem a região metropolitana é fator que dificulta a gestão integrada. Neste aspecto, arranjos democráticos de governança podem viabilizar o desenvolvimento territorial metropolitano (LACERDA; RIBEIRO, 2014; DERAËVE, 2014; TAO et al., 2016; ARMENDÁRIZ et al., 2016).

O histórico processo de planejamento metropolitano valorizou temáticas vinculadas ao processo de industrialização, estabelecendo periferias em descompasso social e econômico com relação ao município polo, formando um cenário de desigualdade entre os municípios, que se apresenta como grande desafio à gestão integrada de políticas públicas metropolitanas. (CARMO, 2017).

A gestão integrada entre os municípios que compõem a região metropolitana é um instrumento legislativo recente no Brasil, e se configura como um grande desafio de gestão pública, considerando as estruturas legislativas de tributos e recursos dos entes federados. Diante da literatura consultada, observa-se que muitos países enfrentam dificuldades semelhantes, sendo o aspecto político um grande entrave à cooperação na gestão metropolitana. Em uma corrente de otimismo, alguns poucos trabalhos (PRADO DE SOUSA CAMPOS; PHILIPPI JR; SANTANA, 2015; HAAK; PAGILLA, 2020; JUSTI; RAUEN, 2020) já sinalizam que os recursos naturais, ou a iminente escassez destes recursos, possam ser catalisadores de cooperação na gestão metropolitana, de forma a promover políticas de desenvolvimento territorial sustentáveis.

2.2.4 – Uso e Ocupação do Solo

O desenvolvimento sustentável nas regiões metropolitanas invoca questões atinentes ao bem-estar do cidadão e do que o espaço urbano deve oferecer para os seus habitantes. Para Meadows (1998) o alcance do bem-estar, como destino de uma sociedade sustentável, compreende as dimensões concernentes aos capitais natural, social e construído, sendo possível inferir que o estudo sobre as necessidades humanas no espaço urbano das metrópoles reúne diversos temas, de importâncias equivalentes, seguindo a teoria de interação constante entre os três capitais.

O movimento de metropolização, da forma que ocorre nos países em desenvolvimento, cria nas cidades contíguas à cidade central bolsões de pobreza e desigualdades, ausência de políticas públicas e infraestruturas urbanas adequadas de acesso à água, saneamento, mobilidade, segurança, educação e saúde. A redistribuição espacial da população na área metropolitana está fortemente associada às migrações intrametropolitanas e composição dos domicílios, fatores intrínsecos ao uso, ocupação e custo do solo urbano metropolitano (HENRÍQUEZ, 2010; BATISTA et al., 2016; DIACONU et al., 2017).

Alguns temas de interesse metropolitano foram destacados na pesquisa do estado da arte ora realizado. O tema da habitação e questões relacionadas à distribuição e uso do solo urbano têm sido alvo das atenções das entidades internacionais como o Fórum Habitat (ONU) com a pretensão de oportunizar compromissos de bem-estar, de combater as desigualdades sociais e segregações, buscando transformar as cidades em espaços acessíveis, democráticos, de oportunidades para todos seus habitantes (WESTPHAL; OLIVEIRA, 2015). No resultado da pesquisa realizada, a habitação aparece em destaque, sendo o tema urbano mais citado nos artigos selecionados, juntamente com as questões de gestão.

A questão da habitação é intrínseca ao uso e ocupação do solo, com a forte influência dos interesses do mercado imobiliário regendo as políticas públicas do setor. Novamente a desigualdade torna-se obstáculo para o desenvolvimento territorial sustentável, demandando maior equilíbrio na gestão do território e dos recursos nele inscritos (RIBEIRO, 2010; RUFINO, 2015). O desafio é desenvolver uma nova ordem residencial metropolitana inclusiva, com a democratização das condições de acessibilidade, habitabilidade, sociabilidade metropolitana e diminuição da segregação residencial, mais identificada por condições de etnia, migração ou socioeconômica (AGUILAR; MATEOS, 2011).

Não se trata de um discurso de ideologias políticas, mas sim de uma constatação sobre fatores de desigualdades que impedem o desenvolvimento territorial sustentável. A tendência tradicional do mercado imobiliário para o ajuste da densidade urbana é conduzir as construções para famílias de baixa renda para localizações periféricas, o que implica consequências ambientais relevantes, com grande alteração na vida da metrópole, problemas de mobilidade pelos movimentos pendulares casa/trabalho e investimentos públicos em infraestrutura urbana nas áreas periféricas (ALFONSO, 2012, HIDALGO et al., 2016).

A especulação imobiliária como provocador da malha urbana é citada não apenas nos países em desenvolvimento. Algumas pesquisas identificaram modificação no uso e ocupação do solo europeu após o declínio do modelo industrial fordista e a nova era de migrações que o continente vive, implicando em outros temas metropolitanos importantes para a gestão integrada metropolitana: mobilidade urbana e aumento populacional (ROUSSEAU, 2012; PETROV et al., 2013; BAYONA-I-CARRASCO; PUJADAS-I-RÚBIÉS, 2014; GONZÁLEZ et al., 2016; PEREIRA; FERREIRA, 2016).

Em síntese, percebe-se que a influência do mercado imobiliário na formação da malha urbana nas regiões metropolitanas é um fato constatado por todas as pesquisas selecionadas, independentemente do país de origem. Os resultados desta influência se mostram mais nocivos nos países em desenvolvimento por representarem e perpetuarem uma condição cíclica de desigualdade e segregação. Em decorrência da mais recente onda de imigração nos países europeus, especialmente de refugiados, países como Portugal, Espanha e França começam a verificar em suas metrópoles uma extensão do território com características mais desiguais e segregacionistas, oriundas de movimentos de exclusão social semelhantes aos vividos nos países menos desenvolvidos. Portanto, segundo os autores consultados, o uso e ocupação do solo urbano é o tema central para a definição do território metropolitano, e envolve conflitos sociais, humanitários, econômicos, que demandam gestão pública integrada dos entes metropolitanos para provimento de infraestruturas habitacionais urbanas, seja possibilitando acesso aos que não podem pagar, seja regulamentando a expansão imobiliária privada.

2.2.5 – Considerações Finais sobre Integração nas Regiões Metropolitanas

Analisar a metropolização como fenômeno de desenho urbano é fundamental para pesquisas de desenvolvimento sustentável nas grandes cidades, já que a metrópole, como grande aglomerado humano consumidor de recursos, concentra em larga escala os desafios e as oportunidades para novos paradigmas de sustentabilidade.

A literatura selecionada demonstrou haver amplo debate teórico sobre os temas metropolitanos, mas em sua maioria são pesquisas focadas em mapear problemas sociais, suas causas e efeitos, mas sem apresentar perspectivas para soluções, destacando sempre a atribuição de responsabilidades e omissões ao poder público.

Entendendo o desenvolvimento territorial sustentável como um caminho de forças em equilíbrio, é necessário encontrar soluções para as questões metropolitanas que não

dependam exclusivamente dos poderes estatais. É evidente que nos países em desenvolvimento como o Brasil, em decorrência da profunda desigualdade econômica existente, há significativa parcela da população carente de políticas públicas assistencialistas, sobretudo no setor de moradia.

Novas modalidades de gestão são consideradas, por muitas pesquisas, a solução dos problemas metropolitanos, com instrumentos regulatórios que prevejam gestão integrada entre diferentes entes da federação e também entre poder público e privado. Todavia, as conclusões ressaltam que estes institutos são enfraquecidos pelos interesses de grupos políticos.

No Brasil, o Estatuto da Metrópole (Lei 13.089/2015) que institui instrumentos de gestão para regiões metropolitanas: tornou obrigatório o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) que define compromissos compulsórios aos municípios e estados, estabelece a gestão integrada das funções públicas de interesse comum, autoriza operações urbanas consorciadas com participação do setor privado em extensões que ultrapassem o limite geográfico de um município; autoriza a celebração de convênios de cooperação entre municípios, entre poder público e setor privado. E, para garantir a viabilidade destes instrumentos, a lei expressamente definiu “o lógico”: que os interesses comuns à região metropolitana possuem supremacia legal e financeira sobre a autonomia municipal; ou seja, sob a tutela dos governos estaduais, os órgãos responsáveis pela gestão integrada dos temas afins aos municípios metropolitanos terão prioridade na destinação de recursos e terão a competência de tomada de decisão acerca desses temas, já que uma política pública referente a um recurso hídrico, por exemplo, afeta vários municípios metropolitanos.

Para a perspectiva do desenvolvimento territorial sustentável, a legislação brasileira vem corroborar o que pesquisas como esta vêm demonstrando sobre a importância de políticas públicas voltadas para as situações de cada território. Espera-se, contudo, que a lei atinja eficácia com a realização da gestão integrada dos temas metropolitanos, marcando uma nova era para os processos de metropolização brasileiros.

2.3- TEORIA DOS CAPITAIS

2.3.1 – A interação dos capitais na perspectiva da gestão integrada para o desenvolvimento territorial sustentável

O estudo de desenvolvimento sustentável é complexo porque envolve elementos humanos, naturais, políticos e econômicos que são simultâneos, agindo em conjunto no contexto empírico, em um constante movimento de causa e efeito que forma uma grande teia, onde muitas vezes fica difícil distinguir um elemento do outro.

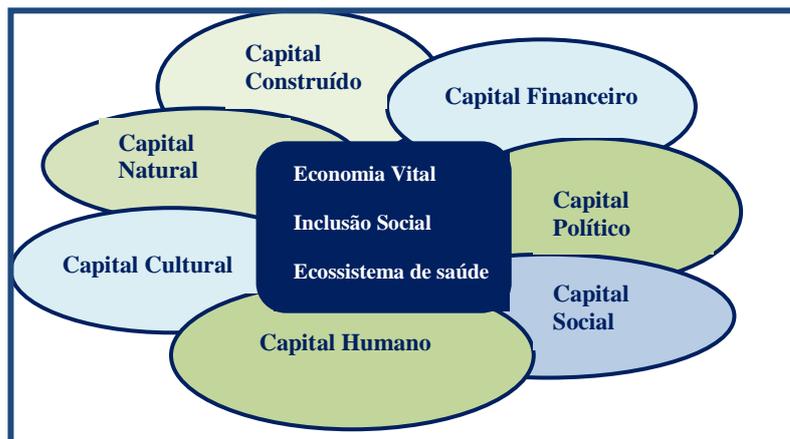
Por essa razão, conceitualmente, busca-se separar os elementos como melhor didática de estudo, visando atender a plenitude que o tema exige. As dimensões trazidas por Sachs (2008) são uma abordagem estratégica nessa direção. Meadows apropria-se de uma estrutura sistêmica da economia, segregada em três capitais, natural, social e construído em que todos concorrem para o mesmo objetivo do desenvolvimento sustentável, o que para a autora, é inerente ao bem-estar (MEADOWS, 1998).

No contexto da sustentabilidade o termo capital expressa as necessidades para uma sociedade funcionar. Assim, as sociedades têm diferentes tipos de capitais que precisam ser considerados: natural, humano, social e construído. Os quatro capitais e suas conexões devem ser cuidados e melhorados ao longo do tempo pela comunidade (BROCKLESBY; FISHER, 2003).

Valendo-se da conceituação feita por Meadows (1998), o capital natural é constituído pelos estoques e fluxos na natureza a partir dos quais a economia humana retira seus materiais e sua energia (fontes) e para onde os resíduos desses materiais e energia são destinados (sumidouros). O capital social já abraça uma série de fatores complexos que compõem o ser humano, logo, compõem também as relações sociais. Para Meadows (1998), é um estoque de atributos (conhecimentos, confiança, eficiência, honestidade), que não é inerente a um único indivíduo, mas à coletividade humana.

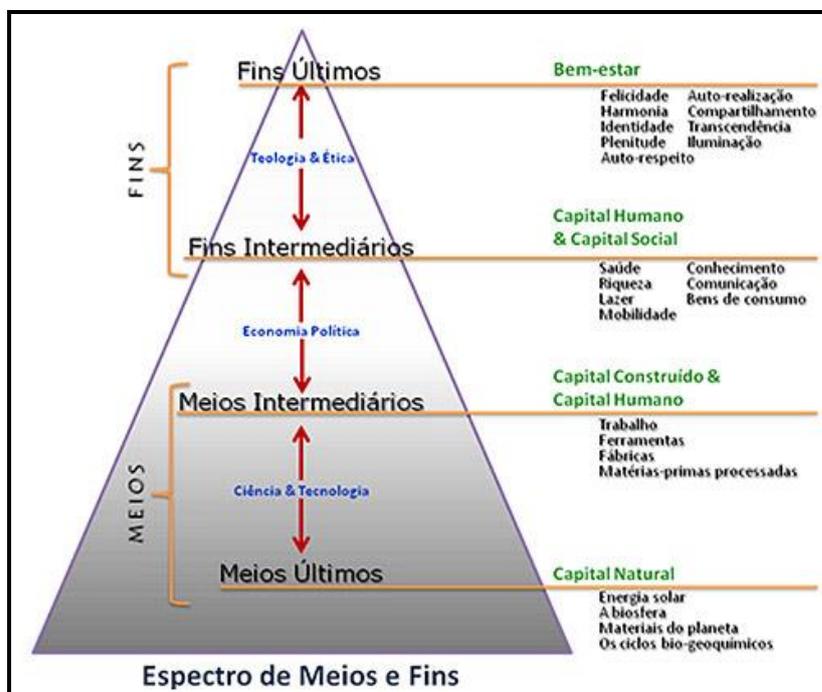
A abordagem integrada dos capitais e o papel que cada um desempenha no desenvolvimento econômico de uma comunidade já foi feita por Flora (2008), que verificou em sua pesquisa que as comunidades de maior êxito aliando sustentabilidade e saúde ao desenvolvimento econômico foram aquelas que atentaram a todos os tipos de capital, na pesquisa catalogados em sete dimensões ilustradas na Figura 1: naturais, culturais, humanos, sociais, políticos, financeiros e construídos.

Figura 1 – Abordagem Integrada dos Capitais (FLORA, 2008)



A utilização dos capitais como agrupamento de indicadores de sustentabilidade criará um sistema de informações que irá integrar o Triângulo de Daly, ilustrado na figura 2. O conceito de desenvolvimento territorial está conectado ao objetivo final do triângulo, bem-estar, portanto, os indicadores precisam alcançar a interação dos capitais.

Figura 2 – Triângulo de Daly (MEADOWS ,1998).



O "Triângulo de Daly", que relaciona a riqueza natural aos propósitos humanos finais por meio da tecnologia, economia, política e ética, fornece uma estrutura integrativa. O desenvolvimento sustentável é um convite para expandir o cálculo

econômico para incluir a parte superior (desenvolvimento) e inferior (sustentabilidade) do triângulo. Estendendo a definição de capital para capital natural, social e construído poderia fornecer uma base de fácil compreensão para o cálculo e interação do triângulo de Daly (MEADOWS, 1998).

Jacobs (2011) analisa integralmente os capitais afirmando que ao se investir em capital construído precisa haver também investimento em capital social e cuidado do natural, para ocorrer o desenvolvimento territorial.

A abordagem integrada dos capitais para análise de desenvolvimento territorial sustentável é utilizada como abordagem teórica para tratar de gestão de recursos em uma região metropolitana. Por esta razão, foi realizada uma pesquisa do estado da arte com buscas para os termos de cada capital (natural, social e construído) juntamente com o termo “desenvolvimento sustentável”, para explorar como os conceitos dos capitais podem contribuir para o desenvolvimento territorial sustentável, alinhando os resultados das pesquisas na perspectiva da gestão integrada.

2.3.2 – Capital Natural

O termo “capital natural” carrega em sua etimologia o debate epistemológico acerca da compreensão da relação “sociedade e natureza”. Historicamente, o conceito de *capital* é associado à produção, como um fator dos meios de produção econômica de acordo com a lógica do pensamento econômico predominante a partir da revolução industrial. O capital natural é constituído pelos estoques e fluxos na natureza a partir dos quais a economia humana retira seus materiais e sua energia (fontes), dispondo destes até o esgotamento total de sua utilidade (MEADOWS, 1998). Esse conceito pode atender também à economia circular ao ampliar a utilidade do recurso por meio do retorno do resíduo à cadeia produtiva (MURRAY et al., 2017).

Capital natural é definido como qualquer estoque de recurso natural que gera um fluxo de bens e serviços rentáveis ao longo do tempo (COSTANZA; DALY, 1992; DALY, 1994; COSTANZA et al., 1998).

Esta definição é ainda presente na literatura, no entanto, a partir de uma perspectiva ecológica, o conceito de capital natural precisa incluir todos os processos e interações dos ecossistemas que determinam sua integridade e resiliência ecológica (GÓMEZ-BAGGETHUN; DE GROOT, 2007).

Com efeito, o uso do conceito “capital natural” não está apenas relacionado à percepção e representação social da natureza, ou sua instrumentalização como fonte de recursos ilimitados, mas também pode ser associado ao reconhecimento de que é a base material de sustentação da economia e parte fundamental do processo de desenvolvimento territorial sustentável (ANDRADE; ROMEIRO, 2013),

Um autor clássico na literatura de capital natural, O'Connor (2000) definiu capital natural como um dom da natureza que não pode ser reproduzido pelo humano, apenas modificado. Os recursos ambientais não são apenas ações físicas, mas sistemas dinâmicos que servem a uma multiplicidade de funções, incluindo a de suporte de vida para os seres vivos. Trata-se de um conceito híbrido, formado a partir da economia e ecologia, constituindo-se em qualquer elemento do mundo físico que diretamente ou pela produção econômica, fornece valor à sociedade.

O conceito de capital natural, atribuído normalmente à economia ecológica, não se distancia desta perspectiva e pode ser definido a partir de duas tipologias: recursos não renováveis, como petróleo, carvão e minerais; e recursos renováveis oriundos dos ecossistemas (JANSSON, 1994; COSTANZA; DALY, 1992; COSTANZA et al., 1998; FARBER et al., 2006).

Ekins et al. (2003) classificaram o capital natural em: a) estoques do capital natural que comportam solo, subsolo, água, ar, incluindo seus estoques abióticos e bióticos, biodiversidade e estoque espacial (uso da terra e áreas protegidas); e b) ecossistemas, entendidos como as interações das diferentes populações com o ambiente físico que habitam.

Para os dois tipos de capital natural, seja o recurso em si ou os ecossistemas existentes, há uma classificação das funções ambientais que exercem, em cinco grupos (NOËL; O'CONNOR, 1998; EKINS, 2003): 1- Fonte – origem dos recursos para as atividades humanas; 2) Sumidouro – depósito (controlado ou não) de toda a energia produzida por atividades humanas; 3) Suporte – estrutura base de sustentação para os biomas e ecossistemas correspondentes; 4) Paisagens – estruturas estéticas, para o lazer e bem-estar e também fonte de pesquisas científicas; 5) Espacial – ocupação pelos seres humanos e as interações econômicas que realizam com o ambiente.

A classificação do capital natural em funções ambientais visa a oferecer informações capazes de valorar economicamente o capital natural como bens e serviços ecossistêmicos destinados às atividades humanas. Classificar as funções dos ecossistemas em categorias de capital natural pode ser também uma ferramenta para

desenvolver uma teoria do capital natural com base ecológica (GÓMEZ-BAGGETHUN; DE GROOT, 2007).

Deste modo, não há como isolar a definição de capital natural na esfera ecológica, pois se trata de um conceito eminentemente econômico. As principais correntes teóricas da economia que tratam de sustentabilidade - economia ambiental (neoclássica) e economia ecológica divergem, quanto ao tema, em relação à capacidade de renovação dos recursos naturais e sua finitude, e sobre a capacidade das inovações tecnológicas substituírem o capital natural (ROMEIRO, 2001).

Considerando a finitude dos recursos naturais e a impossibilidade de crescimento ilimitado, a escola neoclássica postula que o crescimento econômico abundante é capaz de solucionar problemas ocasionados pela degradação ambiental, bem como aumentar o bem-estar e senso de justiça entre as sociedades. (GROSSMAN; KRUEGER, 1991; FRIEDMAN, 2005).

Na economia ambiental ecológica, considera-se a finitude decorrente da escassez dos recursos naturais. Essa corrente teórica se fundamenta nas leis da termodinâmica da conservação da matéria e energia (1ª Lei) e na lei da entropia (2ª Lei), considerando a escassez dos recursos o principal problema da economia (DALY; FARLEY, 2004).

A natureza entrópica do processo econômico foi defendida por Georgescu-Roegen (2012), afirmando que a entropia (grau de desordem da energia) de um sistema fechado aumenta constantemente, ou que a ordem desse sistema se transforma continuamente em desordem. Ou seja, em um sistema fechado o crescimento infinito é impossível. Logo, o crescimento constante na produção física é insustentável.

A lei da entropia indica que, inevitavelmente, qualquer recurso que é transformado tem de se desintegrar, decair, decompor-se ou dissipar-se, regressando sob a forma de resíduo ao sistema que gerou o recurso. Para esta abordagem teórica, a economia é um sistema ordenado para transformar matéria-prima de baixa entropia e energia em resíduos de entropia elevada (GEORGESCU-ROEGEN, 2012).

Essa divergência teórica entre a economia ambiental clássica e a ecológica fundamenta a classificação de sustentabilidade fraca e sustentabilidade forte. Sustentabilidade, em uma perspectiva estritamente econômica é a constância dos estoques de matéria-prima, com uma demanda de produção para manutenção desses estoques dentro das capacidades de regeneração e absorção dos ecossistemas (DALY; FARLEY, 2004).

A sustentabilidade fraca corresponde à manutenção do consumo no decorrer do tempo, com crescimento econômico contínuo. Sob esta perspectiva, a sustentabilidade fraca considera que o estoque de capital permanece constante ao longo do tempo (SOLOW, 1974).

A premissa na sustentabilidade fraca é que a existência de um estoque finito de recursos naturais é compatível com uma trajetória crescente de consumo ao longo do tempo, contanto que a capacidade de substituição da função no ecossistema do capital natural pelo capital construído seja igual ou maior do que o nível de consumo do recurso (TURNER et al., 1993).

A sustentabilidade forte, com pilares na teoria da entropia defendida por Georgescu-Roegen (2012), aponta que o estoque de capital natural deve ser mantido constante considerando a escassez dos recursos naturais e a impossibilidade da substituição total do capital natural pelo capital construído.

A sustentabilidade forte considera fatores socioeconômicos e ambientais que se manifestam nas incertezas quanto aos processos ecossistêmicos, em custos ambientais irreversíveis e principalmente na impossibilidade de substituição de alguns recursos naturais (PEARCE; TURNER, 1990; TURNER et al., 1993, O'CONNOR, 2000).

Os sistemas de capital natural são frágeis e quando degradados podem não mais ser recuperados (TAYRA, 2006). O surgimento de novas tecnologias traz melhorias ambientais ao proporcionar menor consumo de recursos, além de possibilitar reciclagem, reutilização e minimização de dejetos. Mas a tecnologia ainda não substituiu totalmente o capital natural.

O elo de ligação entre sustentabilidade fraca e forte pode ser o conceito de capital natural crítico, que corresponde àquele responsável por importantes funções ambientais e que não pode ser substituído no fornecimento dessas funções pelo capital construído (EKINS et al., 2003).

É possível considerar que a substituição do capital natural pelo capital construído seja apenas parcial, mas há determinados estoques de *capital natural crítico* para os quais não existem substitutos. A condição necessária para a sustentabilidade é que esses estoques críticos permaneçam constantes ao longo do tempo (PEARCE; ATKINSON, 1993). A criticidade pode ser aplicada apenas a alguns recursos naturais, aqueles que geram valor econômico pela preservação como a conservação do solo, manutenção de áreas nativas e mananciais de água (NÖEL; O'CONNOR, 1998). Pode também ser atribuída ao capital natural que está ameaçado, em risco de perdas de condições

ecossistêmicas necessárias, identificando-se um grau de vulnerabilidade do recurso (GROOT, et al., 2003).

O compromisso da sustentabilidade é de preservação do capital natural crítico, considerando-se os respectivos custos de viabilidade. Principalmente no que tange a políticas públicas, uma pergunta terá que ser respondida: o quanto se está disposto a pagar? Esta resposta implica na gestão dos recursos, que precisa ser integrada em uma região metropolitana, pois a utilização do capital natural é compartilhada e muitas vezes imensurável.

Para analisar o emprego do conceito de capital natural no debate do desenvolvimento territorial sustentável, sob a perspectiva da gestão integrada, foi realizada uma pesquisa do estado da arte utilizando os termos “**Natural Capital**” para seleção de artigos de periódicos revisados por pares no Portal de Periódicos da CAPES. A pesquisa foi salva no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos o que gerou o recebimento de atualizações frequentes. Nessa análise, buscaram-se bases conceituais, critérios de classificação e estudos com abordagem integrada entre os capitais natural, social e construído, no debate da sustentabilidade.

O resultado obtido (14.726) foi refinado, adicionando-se os descritores:

- *tópico: Sustainability* (2.007) – tema diretamente relacionado com o objeto da pesquisa;

- *período de publicação entre 2010 e 2017* (1.163) – preferência por publicações mais recentes;

- *tópico: Sustainable Development* (527) - para se obter um recorte mais preciso na direção da abordagem da pesquisa, vez que o termo “**Sustainable Development**” tem uma definição que remete a uma visão expandida da sustentabilidade, de interação das diversas dimensões do desenvolvimento (ambiental, social, política, econômica, territorial, ecológica e cultural) (SACHS 2004).

Com esses filtros, obteve-se o resultado de 505 publicações em “*periódicos revisados por pares*” que foram analisados preliminarmente como revisão de literatura. Deste resultado, 8 publicações foram descartadas por duplicidade. Ainda foram descartadas 390 publicações por tratarem de temas muito específicos que não são considerados no escopo desta pesquisa, como, por exemplo, os estudos voltados para ecologia, tratando de temas como mudança climática, geologia, agricultura e característica de solo, preservação de ecossistemas, turismo sustentável, reutilização de resíduos, controle da poluição atmosférica.

Os 107 artigos selecionados abordam o tema de capital natural sob uma perspectiva multidisciplinar, trabalhando não só as bases conceituais do termo, mas também analisando o capital natural em estudos de: indicadores, políticas públicas, urbanização e território. Esses temas são atinentes a esta pesquisa e alinhados conceitualmente com a referência teórica dos três capitais de Meadows (1998), em que diferentes dimensões concorrem para o mesmo objetivo do desenvolvimento sustentável, que para a autora é inerente ao bem-estar.

A expressão capital natural tem origem econômica para nomear os recursos naturais em toda sua magnitude, envolvendo elementos naturais puros, serviços ecossistêmicos, funções ecossistêmicas, e biodiversidade em todos os níveis. Contudo, a palavra “capital” reforça a ideia de que esses recursos são ativos e precisam ser valorados (PHILLIPS, 2010) o que explica o esforço da literatura em desenvolver métricas para apuração de valores precisos, que esbarra na incerteza intrínseca associada a fenômenos e recursos naturais (FENICHEL; ZHAO, 2014).

Atribuir valor ao capital natural é tarefa de grande complexidade, mas essencial para a gestão dos recursos (FIGUEROA; CALFUCURA, 2010; ULGIATI et al., 2011; AGLIARDI, 2011; NEWTON, 2011; MCLAUGHLIN et al., 2014; TERAMA et al., 2016). Os esforços para mensuração do capital natural são dificultados pela incerteza das alterações nos serviços ecossistêmicos, pela pouca precisão na medição do estoque de capital natural, e no que deve ser deixado como poupança para as futuras gerações (BARTELMUS, 2010; HENDLIN, 2014). Porém, a dificuldade na mensuração do capital natural não deve justificar a imprecisão e obscuridade dos sistemas de indicadores existentes. Tomadas de decisões com base em dados confiáveis necessitam de indicadores com critérios claros e objetivos, minimizando a subjetividade e manipulação de resultados.

A reflexão necessária em relação aos indicadores de sustentabilidade é definir sobre o que se pretende inferir. Os pesos conferidos às variáveis são determinados pela definição de desenvolvimento sustentável e pela realidade que se pretende defender, o que torna o resultado da pesquisa tendencioso para o modelo econômico que se pretende defender. Para consolidação de uma base científica de indicadores de desenvolvimento territorial sustentável, é preciso que haja clareza na classificação de indicadores e nas variáveis de entrada de materiais em estruturas teóricas explícitas e bem definidas (LEUKHARDT; ALLEN, 2013; OLAFSSON et al., 2014; BORGNÄS, 2017).

O fato é que estas questões precisam ser enfrentadas pela sociedade, pois a degradação do capital natural já traz consequências com custos elevados. Os prejuízos causados por tufões, alagamentos, secas, problemas de saúde decorrentes de poluição são mensuráveis e são presentes, trata-se de uma conta que já vem se avolumando, mesmo sem se ter a definição de quem deverá pagá-la (SHEPHERD; PATZELT, 2011; PETERS, 2011; NAKAMURA, 2012; BLIGNAUT et al., 2014; LOISEAU et al., 2016).

A agenda para o desenvolvimento territorial sustentável demanda o avanço em práticas que exigem um novo comportamento econômico (VALENTE, 2011). Enquanto sistemas de indicadores desconsiderarem capital natural, seja na conceituação ou na ponderação de valores, e considerarem critérios de sustentabilidade fraca com agregação de índices de crescimento econômico, o resultado seguirá correlacionando riqueza econômica a desenvolvimento sustentável (LODEMANN et al., 2010; ENDRESS et al., 2014; MUNDA; 2014).

O perigo está na crença de que, sendo sustentáveis, os países ricos não têm responsabilidades com a escassez de recursos que já se vivencia, e a conta continuará a ser paga pelos que menos têm, gerando desigualdade e aumentando a escassez; é a ligação com o impacto social. Situações sociais impactam diretamente o ambiente e muitas vezes são criadas por condições ecossistêmicas, portanto são questões centrais no paradigma da sustentabilidade (CHEN et al. 2012; SILVA JUNIOR et al., 2015).

A ideia da interligação que existe entre os serviços ecossistêmicos pode ser ampliada para se visualizar a rede de sustentabilidade. No caso das regiões metropolitanas, a população está conectada por efeitos ecossistêmicos e este fator obriga uma avaliação de sustentabilidade sistêmica, integrando diferentes culturas, climas, níveis de crescimento econômico, e principalmente recursos. A gestão integrada entre municípios que compõem regiões metropolitanas, para os recursos comuns é uma realidade (PINCETL, 2012; KEARNS, 2012; MORRISSEY et al., 2012).

Em uma avaliação de sustentabilidade a partir da interação dos capitais natural, social, humano e construído, Pérez-Maqueo et al. (2013) apuraram que o IDH tem correlação negativa com o nível de preservação dos ecossistemas naturais e que se faz necessário introduzir o capital natural na responsabilidade e nas projeções de desenvolvimento humano e bem-estar.

Raudsep-Hearne et al. (2010) também constataram um aumento no bem-estar humano em contrapartida ao declínio dos serviços ecossistêmicos. Os autores

concluíram que a humanidade ainda não compreende a dimensão dos impactos sofridos pelos serviços ecossistêmicos, seja porque ainda não teve tempo para as consequências dos impactos sofridos pelos ecossistemas aparecerem, ou porque as tecnologias e recursos gerados minimizam o retorno dos impactos. A redução do bem-estar humano em escala global, em decorrência dos impactos nos serviços ecossistêmicos, requer cada vez mais evidências científicas. Tal fato enfraquece o debate ambiental internacional, porém, de outra parte, incentiva a gestão territorial dos recursos. No nível local, a gestão dos recursos ecossistêmicos, monitoramento dos impactos causados e as consequências no bem-estar humano são mais fáceis de avaliar e são mais convincentes para o acultramento ambiental da população.

Por isso a urgência em relacionar o desenvolvimento sustentável à interação de aspectos naturais, sociais e econômicos, mas de forma que a economia seja estimulada pelo fortalecimento dos capitais natural e social (CHANG, 2013) Os incentivos econômicos/financeiros podem levar a resultados positivos desde que os capitais natural e social sejam robustos. A lógica inversa, porém, não é sustentável. A necessidade de incorporação das questões sociais nas propostas de sustentabilidade, juntamente com a tendência de valorização do território, são temas presentes na literatura mais recente (AXELSSON et al., 2013; SILVA JUNIOR; FERREIRA, 2013; JORGENSEN et al., 2013; FIKSEL et al., 2014).

Trata-se de uma escolha dos problemas e soluções a serem enfrentados pela humanidade. As mudanças climáticas, a extinção de recursos naturais, a crescente desigualdade e todas as situações humanas, ecológicas e econômicas que dela derivam são problemas atuais, não enfrentados pelas teorias econômicas vigentes. A pobreza degrada o capital natural e a degradação dos recursos naturais atinge com mais força a população empobrecida (DERISSEN; BAUMGÄRTNER, 2011; BINA; LA CAMERA, 2011; VOGET-KLESCHIN, 2013; HASSLER e KOHLER, 2014; PERRINGS et al., 2014; JARZEBSKI et al., 2016).

As questões urbanas são causas diretas de impactos e degradação de capital natural (YU; WEN, 2010; LIU et al., 2011; FAUCETTE, 2012; GERVÁSIO; SIMÕES DA SILVA, 2012). As demandas da vida urbana, inevitavelmente, causam grandes impactos de capital natural, por isso é preciso pensar em medidas de remediação de externalidades negativas que contribuam para um uso moderado dos recursos, trazendo também benefícios econômicos à população atingida (SCHILLING; CHIANG, 2011). Para mitigação desses impactos no cenário urbano podem ser adotadas ações de

políticas públicas sustentáveis, como regulamentações e certificações sobre nível de poluição do ar e da água, sobre emissão de gases e resíduos, implementação de taxas ecológicas, incentivos fiscais por práticas sustentáveis (XUE; LUO, 2015).

Os sistemas disponíveis para avaliação de sustentabilidade nos centros urbanos apresentam limitações pela falta de uma análise integrada da sustentabilidade e por definições que aceitam a redução do capital natural pelo crescimento econômico (BERARDI, 2013). Entende-se por análise integrada uma gestão dos recursos comuns entre municípios vizinhos, muitas vezes conturbados, como nas regiões metropolitanas, que precisam juntar esforços para tratar de temas como saneamento, água potável, alagamentos, destinação imprópria de resíduos, mobilidade, uso do solo.

O compromisso de políticas de desenvolvimento sustentável, ao longo do tempo, exige que as cidades considerem sua responsabilidade, essencialmente, por dois grupos: aqueles que não podem atender às suas necessidades, hoje, e aqueles que habitarão a cidade no futuro (HOLDEN; SCERRI, 2013). Uma gestão local integrada atenta à sustentabilidade implica em políticas públicas emergentes que assegurem a viabilidade futura dos recursos (KISS, 2015; TURVEY, 2015; WEI et al., 2016; WANG et al., 2016; GUO et al., 2017), uma vez que o capital natural faz parte da vida humana, é alimento, medicamento, vestimenta, água. A sustentabilidade é sobretudo um conceito de equilíbrio, é o equilíbrio próprio dos ecossistemas naturais que possibilita a vida humana.

2.3.3 – Capital Social

O conceito de capital social é amplo e polissêmico. Pode referir-se a um conjunto de relações sociais fundamentadas na confiança recíproca e na cooperação; ao sentido de pertencimento, de identidade compartilhada, à capacidade de construir laços de solidariedade e cooperação, à identificação e busca de propósitos coletivos e de capacidade de construir organizações para a satisfação de metas comuns; ao conjunto de normas e valores compartilhados que impulsionam a cooperação; ao impulso associativo de um território determinado; à capacidade auto-organizativa; à organização social em que a sociedade civil assume o próprio rumo, ou projeto de desenvolvimento (FUKUYAMA, 2003).

Alguns autores atribuem o capital social a pessoas (BOURDIEU, 2000; COLEMAN, 1990), ou seja, o patrimônio (relações sociais) que as pessoas têm e podem

mobilizar a seu favor. Putman (1993) atribui o conceito a grupos, organizações, comunidades ou até mesmo países. Por sua vez, tem sido discutido se o capital vem da cultura (valores e normas internalizados) ou estrutura social (dos modos de interação que são gerados regras). Atualmente é amplamente aceito que os fatores culturais e as relações sociais têm incidência direta nos processos de desenvolvimento.

A partir do final do Século XX, tem sido resgatado o interesse pelas relações, ganhando ênfase, portanto, o conceito de capital social, como um marco de revitalização da própria visão de desenvolvimento. Na verdade, capital social e desenvolvimento socioeconômico, estiveram presentes desde as primeiras abordagens contemporâneas sobre capital social (BOURDIEU, 2000; COLEMAN, 1990; PUTMAN, 1993; FUKUYAMA, 1996).

Devido à amplitude de temas relacionados ao conceito de capital social, é possível dimensionar o capital social em seis abordagens: a) grupos e redes - natureza e extensão da interação dos indivíduos; b) confiança e solidariedade - o que gera confiança nas pessoas nos ambientes sociais; c) ação coletiva e cooperação - projetos coletivos, resiliência e superação em situações de crise; d) informação e comunicação - conexão entre as pessoas; e) coesão e inclusão social - tratamento das diferenças, f) poder e ação política - capacidade de influencia e participação nos cenários institucionais e políticos (PANSERA; MENEGASSO, 2016).

O aspecto relacional do capital social é da essência do conceito e aborda questões do coletivo, do sujeito como agente social e das derivações destas relações que causam impactos no ambiente. Podem ser impactos ecológicos, políticos, econômicos, culturais e quantos mais forem relevantes para a qualidade da vida humana na coletividade.

Capital social pode, portanto, ser considerado um ativo político cultural resultante da articulação de uma comunidade que visa a um bem coletivo. Na ação coletiva promovida para melhorar a qualidade de vida de uma comunidade é que estão contidas as práticas de organização social da dimensão de poder e ação política do capital social. A governança é um dos instrumentos dessa organização (DA COSTA; MERTENS, 2015).

Fukuyama (2013) define governança como a capacidade governamental de fazer e aplicar regras e prestar serviços, excluindo a responsabilidade democrática do conceito. O autor discorda da teoria de que a democracia e a boa governança apoiam-se mutuamente, argumentando que essa ideia é mais teórica do que fatos empiricamente

demonstrados. A governança é execução, administração no ato de executar, e não apenas elaboração de políticas públicas.

Nessa execução de políticas públicas, sob um aspecto sociológico, a participação de quem será afetado pelos impactos é considerada um dos pilares de uma sociedade democrática. É a governança como teoria política, descrevendo um intercâmbio entre o estado e a sociedade para aumentar a capacidade de atuação do governo, por meio de coligações organizacionais estratégicas com atores sociais (GIRGINOV, 2012).

A Comissão de Governança Global (ONU, 1995) conceitua governança expandindo as possibilidades de atores sociais lidarem com assuntos de interesse da coletividade, retirando da governança implicações específicas da ação governamental. Na ideia de rede incluindo instituições formais e informais, pessoas, governos e sociedade civil, em geral, a governança aproxima-se da abrangência do capital social e passa a ser instrumento também de desenvolvimento sustentável.

A boa governança é apontada como um dos pilares estratégicos para políticas de redução da pobreza, fator considerado chave para o desenvolvimento sustentável (GRINDLE, 2004). O termo “sustentabilidade social”, trabalhado por Murphy (2012), fortalece-se como ligação intrínseca entre os pilares sociais e ambientais de desenvolvimento sustentável, com o objetivo de estabelecer uma estrutura para a análise das políticas de governança que consideram os fatores de equidade, conscientização para a sustentabilidade, participação e coesão social.

O fórum urbano mundial promovido pela pelas Nações Unidas para Assentamentos Humanos (UN-HABITAT 2018) destacou o fortalecimento da governança colaborativa que envolve ativamente todos os atores sociais, como um trabalho solidário fundamental para o desenvolvimento urbano sustentável.

Com o objetivo de explorar o conceito de “capital social” sob a perspectiva da governança no contexto do desenvolvimento territorial sustentável, foi realizada pesquisa do estado da arte utilizando os termos “**Social Capital**” para seleção de artigos de periódicos revisados por pares no Portal de Periódicos da CAPES. A pesquisa foi salva no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos o que gerou o recebimento de atualizações frequentes. Nessa análise, buscaram-se bases conceituais, critérios de classificação e estudos com abordagem integrada entre os capitais natural, social e construído, no debate da sustentabilidade.

O resultado obtido (167.473) foi refinado, adicionando-se:

- **descriptor:** “*Sustainability*” (24.359) – tema diretamente relacionado com o objeto da pesquisa;

- **tópicos:** *Sustainability e Sustainable Development* (3.497) - para se obter um recorte mais preciso na direção da abordagem da pesquisa, vez que o termo “**Sustainable Development**” tem uma definição que remete a uma visão expandida da sustentabilidade, de interação das diversas dimensões do desenvolvimento (ambiental, social, política, econômica, territorial, ecológica e cultural) (SACHS 2004).

- **tópico:** *Governance* (142) – recorte preciso na direção da abordagem de capital social que tem relação com o objeto da pesquisa;

- **filtro:** *Periódicos revisados por pares* (139) – preferência por publicações revisadas pela comunidade científica;

- **período de publicação entre 2010 e 2018** (103) – preferência por publicações mais recentes;

Com esses filtros, obteve-se o resultado de 103 publicações, 53 das quais foram descartadas por tratarem de temas muito específicos que não são considerados no escopo desta pesquisa. Exemplos são: governança em áreas rurais e indígenas, governança corporativa, governança em áreas costeiras, situações de preservação da pesca artesanal e de florestas, abordagens diversas de capital social como redes, confiança e religião. Os 50 artigos selecionados abordam o tema de capital social sob a perspectiva da governança urbana com abordagens de políticas públicas, desenvolvimento territorial local, indicadores, redes, uso e ocupação do solo e tecnologias para sustentabilidade urbana.

Desde as primeiras conferências de sustentabilidade, a tradicional base conceitual do tema envolve três dimensões: econômica, ambiental e social. A partir daí muito se evoluiu na medida de entender que essas dimensões são meramente acadêmicas, porque, quaisquer que sejam suas classificações, serão sempre aspectos que interagem e se misturam. Ao capital social, seguindo a classificação de Meadows (1998), atribui-se os aspectos das relações humanas, nas coletividades em geral, e por isso o conceito pode ser aplicado em diversos contextos, mas sempre tratando de atores sociais e suas ações (COLEMAN, 1990).

O capital social é recurso intangível, que não se restringe ao capital humano e físico, mas que se refere aos laços de confiança, reciprocidade e representatividade entre atores sociais. Em se tratando de políticas públicas, a atuação governamental produz capital social por meio de elementos como cidadania, engajamento político, inclusão e

coesão social, sensação de segurança, participação em processos decisórios, governança (VOIVODIC, 2010; METSÄMUURONEN et al., 2013).

O desenvolvimento territorial sustentável é a busca pelo equilíbrio entre as dimensões que compõem a existência humana, sendo o capital social o campo mais difícil de definir e mensurar justamente porque trata da complexidade e subjetividade existente nas relações do ser e da coletividade. A governança como uma abordagem de capital social carrega a mesma dificuldade, dependendo de uma rede de “capitais sociais” para efetivamente existir (MCNEILL et al., 2014; MARSAL-LLACUNA, 2016).

Governança é o exercício da política, economia e autoridade administrativa na gestão dos assuntos de um território em todos os níveis. Compreende os mecanismos, os processos e as instituições por meio dos quais os cidadãos e grupos articulam seus interesses, mediam suas diferenças e exercem seus direitos e obrigações (UN-HABITAT, 2002; RAUSCHMAYER et al., 2015). Nesta perspectiva, a governança é um parâmetro para medir capital social, considerada dimensão criticamente importante da sustentabilidade urbana, integrada com as dimensões social, econômica e ambiental, pela importância na construção de organizações e instituições capazes de contribuir para o desenvolvimento territorial sustentável (BIJL, 2011; MUTISYA; YARIME, 2014).

O contexto da governança é um mecanismo complexo, concentrado na gestão do capital humano e social para elaboração de políticas públicas de desenvolvimento sustentável de longo prazo. Trata-se de um contexto de criação de conhecimento e compartilhamento de informações entre pesquisadores, setores políticos e cidadãos assim como ocorre com os teóricos de diferentes disciplinas que trabalham juntos e utilizam diversas questões conceituais para identificar aspectos complexos de sistemas reais por meio de diferentes lentes teóricas. O objetivo é diminuir as discrepâncias entre as diversas partes interessadas e examinar as possibilidades de consenso entre os múltiplos atores de diferentes níveis no ambiente complexo de diversas limitações institucionais e geopolíticas (DJURIC; FILIPOVIC, 2015).

Inerente ao conceito de governança, encontra-se o debate das garantias dos direitos sociais básicos para a implementação de políticas destinadas a criar condições dignas de vida para todos os cidadãos como membros da sociedade, proporcionando igualdade de acesso a emprego, saúde e educação (VERSION; IOANNIS, 2017; ABBASI, 2017). Sustentabilidade social é uma abordagem de capital social e a governança é apontada pela literatura como um instrumento no combate às

vulnerabilidades existentes nas cidades (MURPHY, 2012). O aumento da resiliência urbana também está diretamente relacionado a sistemas de governança legítimos que conferem à população capacidades adaptativas a condições adversas e mitigatórias de vulnerabilidade. Verifica-se que a população com engajamento cívico e participação na gestão da cidade possui maior capacidade de mobilizar, reorganizar e transformar recursos (BURCH, 2010; BLEISCHWITZ et al., 2014; GOLDSTEIN et al., 2015, BEŽOVAN et al., 2016).

A governança apresenta-se como catalisadora para o desenvolvimento de capital humano e social na medida em que promove a confiança, gera conhecimento, reciprocidade, coesão e benefícios econômicos para a atividade do turismo, que afeta direta e indiretamente toda a cidade (RUIZ-BALLESTEROS; GUAL, 2012). A governança surge como nova forma de gestão com base na cooperação intergovernamental e em redes, onde agentes públicos e privados estão envolvidos na tomada de decisões. É uma forma de governança que provoca a responsabilidade social corporativa por envolver o setor privado em tarefas de políticas públicas (GIRGINOV, 2012; GONZÁLEZ-MORALES et al., 2016).

No debate do desenvolvimento territorial sustentável a governança torna-se um conceito chave, pois consiste na distribuição da capacidade de tomada de decisões, envolvendo diferentes categorias de atores, internos e externos às esferas estatais, que possuem conhecimento das questões específicas do local que receberá a política pública, fator importante na gestão integrada metropolitana. Atributos como inclusão social, equidade entre os atores, participação, descentralização, responsabilização conferem legitimidade e pragmatismo à governança, possibilitando uma regulação que leve em conta os diversos fatores que compõem práticas de desenvolvimento sustentável (GRINDLE, 2004).

A governança destaca-se como fator de capital social que contribui na gestão integrada para o desenvolvimento territorial sustentável. As comunidades com alto nível de capital social tendem a produzir resultados superiores nas ações coletivas; há menor índice de corrupção, com governos mais eficientes e democracia próspera (BHUIYAN, 2011).

A implementação de programas de nível local e o desenvolvimento de soluções reivindicadas pelos cidadãos, juntamente com governos locais e comunidade interessada organizada, são o fundamento para um modelo de governança ambiental. Esta

abordagem integra ciência e participação cívica para criar resultados duráveis e sustentáveis, ambientais e sociais para a comunidade (HAWKINS; WANG, 2012).

O conceito de governança ambiental implica na abordagem de sustentabilidade social que está avançando no desenvolvimento de políticas locais e evoluindo para uma gestão integrada metropolitana de vinculação entre questões sociais e sustentabilidade. A participação de atores regionais de ação social formada por consórcio de organizações (conselhos de bairros, igrejas, comunidades, universidades, trabalhadores e governo) impacta a promoção do conceito e da prática de desenvolvimento territorial sustentável (HOLDEN, 2012).

As abordagens participativas no planejamento e governança urbana tornam os cidadãos preponderantes para projetos estratégicos de desenvolvimento territorial sustentável (MIŠETIĆ et al., 2013). Porém, observa-se que grande parte da literatura atribui à governança um poder transformador de cidadania e direitos sociais, tomando por princípio que os indivíduos que compõem uma sociedade já possuam condições e consciência de serem agentes de políticas sociais. A governança, em países em desenvolvimento, é apontada como estratégia de combate à pobreza em realidades carentes de subsistência básica como alimentação e saúde (GRINDLE, 2004).

A governança, por ser instrumento de capital social pela sua natureza de rede e interação entre os atores sociais, é dinâmica e evoluiu de um conceito restrito a atividades de governo para uma abordagem amplificada dentro do debate de desenvolvimento territorial sustentável, como garantia de equidade e inclusão de toda a sociedade; porém, estas garantias têm a educação como pré-requisito, uma vez que a participação de indivíduos com maior nível de educação aproxima-se mais do conceito de desenvolvimento socialmente sustentável da cidade, com fatores como a redução do domínio político e a promoção de diálogo entre diferentes atores sociais (METSÄMUURONEN; KUOSA; LAUKKANEN, 2013; KOURTIT et al., 2015).

A governança, portanto, é uma consequência de capital social, pois é preciso cidadãos bem nutridos, com educação formal e censo crítico para desempenhar papéis de governança junto à comunidade em que estão inseridos. Assim, a governança é um instrumento para o desenvolvimento territorial sustentável na medida em que encontra espaços com condições de desenvolvimento humano. Caso contrário, a governança deixa de ser um instrumento da coletividade e passa a ser apenas ações de governo (MERTENS et al., 2011; BANO, 2017). Por essa razão Fukuyama (2013) desassociou a governança da democracia.

Práticas de governança fortalecem o capital social, mas o capital social, em suas muitas dimensões, também fortalece os processos de governança; as redes sociais são um forte exemplo deste sistema recursivo (MERTENS et al., 2011; KITCHIN, 2014, CHOI, 2015). A articulação em rede entre os atores apresenta-se como estratégia de governança para gestão de interesses discordantes, bem como os laços de rede transfronteiriços, especialmente os chamados laços de ligação, melhoram a comunicação entre grupos locais e autoridades de níveis mais elevados e são cruciais para a efetiva gestão de recursos naturais, implementação bem sucedida de políticas e aprendizagem, o que ocorre com as diferentes redes que compõem o território metropolitano (HENRY; ADAM DOUGLAS; VOLLAN, 2014).

Processos de governança envolvem atores sociais com valores, prioridades e interesses diversificados e com informações que precisam ser trocadas, conectadas para a construção de conhecimentos compartilhados. Os laços entre diferentes atores sociais facilitam o intercâmbio de informações, a transferência de conhecimento, a produtividade do indivíduo e geram confiança. No contexto da governança no território metropolitano, os laços de ligação podem melhorar o aprendizado mútuo, o compartilhamento de recursos e conselhos e criação de confiança (STEVEN et al., 2015).

E aqui se faz importante estabelecer uma ligação entre confiança e governança (KIM, 2010; MANGONE, 2012). A governabilidade depende da governança e a governança é importante para o desenvolvimento da confiança. A governança depende da riqueza e do bem-estar, fatores que podem induzir à confiança. Por essa razão é que a governança é considerada um instrumento de crescimento e desenvolvimento, para que a população sinta-se representada por seus gestores e integrantes de suas ações. A confiança pública, especialmente em países em desenvolvimento, requer liderança ética e persuasiva, caso contrário, o público, em geral, não apoia plenamente a liderança pública.

A participação de atores sociais na definição do desenvolvimento sustentável de seu território só ocorrerá se houver a conscientização da sociedade sobre a situação ambiental em que se encontra. Estratégias para tomada de decisões também dependem do conhecimento da realidade e por isso a necessidade de abordar indicadores de sustentabilidade (OJHA, 2014; MILLER et al., 2015; HANSMANN et al., 2016). Práticas de governança são mais receptivas a questões ambientais e de desenvolvimento territorial, contribuindo na mobilização do conhecimento discursivo, na capacitação de

atores e na formação social para tomada de decisão (HUDALA; WOLTJER, 2010; VAROL et al., 2011; PENG, 2013).

A participação comunitária na gestão de recursos naturais é tema relacionado ao conceito de capital social no debate do desenvolvimento territorial sustentável. Partindo-se da premissa de que ações isoladas têm poucas condições de promover o bem comum, conceitos como governança coletiva e governança verde avançam para viabilizar práticas que alcancem objetivos de desenvolvimento territorial e contribuem para uma gestão integrada dos recursos. (PRNO; SLOCOMBE, 2012; PADILHA; VERSCHOORE, 2013; YOUNG; MCPHERSON, 2013). A governança firma-se como instrumento de gestão integrada do território (STANLEY, 2016; GOODING, 2016) sendo citada por estudos recentes sobre desenvolvimento urbano (FUKUYAMA, 2003; UNITED NATIONS, 2014; UN-HABITAT, 2016; 2018) como uma orientação de políticas locais em torno das quais os governos são construídos.

O desenvolvimento de um território não pode negligenciar a dinâmica de identidade e pertença que decorre da prática da cidadania participativa, que é incorporada por modelos de parceria. Formas de governança mais colaborativas surgem das demandas para inclusão social e para mudanças nas prioridades do governo, ajudando na construção de uma cultura de governança (OLIVIER et al., 2017). Territórios com bases culturais sólidas, fortalecem a gestão integrada para o desenvolvimento territorial sustentável, dirimindo a perpetuação de desigualdades.

Enquanto ações institucionais de governo são rígidas, a governança é bastante flexível e pode contribuir corrigindo ou até minando procedimentos formais do desenvolvimento local e regional. A governança pode ainda coordenar e compartilhar funções multifuncionais entre as organizações locais. As comunidades locais reclamam por processos inclusivos de planejamento, principalmente no que tange à localização dos equipamentos, determinada exclusivamente por critérios técnicos, desconsiderando o capital social existente no local (COATHAM et al., 2010; HINDMARSH, 2014).

No contexto da governança na gestão integrada de território metropolitano, os governos estaduais exercem papel central na adoção de políticas de sustentabilidade entre municípios, promovendo proteção ambiental, incentivos e assistência técnica. Desta forma, os governos estaduais podem criar uma atmosfera de políticas educacionais de incentivo à ação local sobre estas questões. Governança nas esferas governamentais permite discussões amplas e coordenadas das questões ambientais que,

geralmente, cruzam as fronteiras políticas locais (HOMSY; WARNER, 2015; HAWKINS et al., 2016).

A interação entre níveis de governança inter-regional ou supra regional é importante para tratar sobre fluxos de energia e materiais, os impactos ecológicos e os encargos invisíveis aos ecossistemas em razão da produção e consumo existentes nas localidades geográficas que afetam toda a região em que estão inseridas (KISSINGER et al., 2011). Estabelecer ligações entre sistemas de governança locais com escalas superiores de governança, aumenta também a possibilidade de acesso a recursos financeiros para que metas de melhorias sejam alcançadas (JONES, 2013).

Contudo, abordagens de governança na gestão integrada do território metropolitano precisam ser acompanhadas de reformas institucionais, para a consolidação de práticas transformadoras nas cidades. Existem dificuldades de consolidação de uma governança participativa em regiões metropolitanas, tais como divergências políticas entre as lideranças, a falta de envolvimento significativo com as comunidades locais e partes interessadas e a falta de diálogo entre o governo local e o governo central para liberação de recursos (PASIMENI, 2013; IMRA; PEARCE, 2015).

As diversas perspectivas que a governança tem no contexto de políticas públicas urbanas sustentáveis convergem para a importância do instrumento para o fortalecimento do capital social. Há que se observar, porém, que a governança depende de fatores como educação e formação de cidadania para produzir resultados eficazes. O capital social, assim como o desenvolvimento territorial sustentável, apresenta complexas dimensões imprescindíveis umas às outras, e por isso não irá, isoladamente, determinar o resultado de ações políticas públicas, mas tem importância como lente de análise, possibilitando novas abordagens dos fenômenos sociais.

2.3.4 Capital Construído

Os conceitos de capital natural e social são bastante desenvolvidos e utilizados, sobretudo na literatura de desenvolvimento territorial e economia ecológica, mas a teoria sobre capital construído é mais escassa. Alguns autores como O'Connor (2000), Karvonen (2001) e Comolli (2006) conceberam capital construído como o conjunto de produtos e serviços produzidos pela economia, e que podem adaptar ou substituir alguma função ou aspecto do capital natural, sem fazer uma relação direta deste produto tecnológico com o capital social.

O capital construído como a fundação de uma região define-o como sistema, a infraestrutura que viabilizará a potência dos outros capitais. Instalações, estradas, usinas de energia e tecnologia são estruturas físicas que podem ser utilizadas para fortalecer o desenvolvimento territorial sustentável (JACOBS, 2011). O capital construído é a infraestrutura que suporta a comunidade, como serviços de telecomunicações, parques industriais, sistemas de água e esgoto e estradas, sendo muitas vezes o foco dos esforços da comunidade para o seu desenvolvimento (FLORA, 2008).

A relação integrada dos capitais é constante, e a perspectiva do capital construído pode aumentar ou diminuir a qualidade dos outros capitais (FLORA, 2008). Como exemplo, um sistema de saneamento e esgoto, se inexistente ou deficitário atingirá mananciais de água potável, enquanto se bem executado pode assegurar o adequado tratamento de águas residuais, implicando em saúde da população atingida (capital social) e mantendo o recurso natural (capital natural).

Sustentabilidade no nível de capital construído significa investir pelo menos tão rápido quanto os níveis de capital são depreciados. Sustentabilidade cruzada significa manter as necessidades do fluxo do capital construído adequadas às produções sustentáveis e às capacidades de absorção do capital natural, mantendo as necessidades dos trabalhadores dos gestores adequadas para o uso sustentável do capital humano (MEADOWS, 1998).

Na perspectiva da economia industrial clássica em países periféricos, o nível de desenvolvimento é associado à capacidade de produção e consumo, sem atribuir a mesma importância aos investimentos em infraestrutura. E por sua vez, investimentos em infraestrutura são associados a um crescimento econômico que também não atribui importância ao desenvolvimento integrado (ROMEIRO, 1999).

A perspectiva de desenvolvimento sustentável exige uma concepção divergente da ideia de capital construído ou manufaturado, sustentado pela industrialização e urbanização. Convergindo com as proposições de Meadows (1998), o capital construído está diretamente relacionado com o desenvolvimento cultural, educacional e tecnológico de um território, integrando-se ao capital social e comprometido com uma racionalização de uso do capital natural. Essa perspectiva tem seus fundamentos na economia política recente, em autores como Celso Furtado (1974), Karl Polanyi (1994), Ignacy Sachs (2000), Max-Neef (1993), para os quais se pode afirmar que a infraestrutura é o elemento fundante do capital construído e dimensão fundamental do desenvolvimento, assim como o capital natural e o capital social.

O modelo econômico de desenvolvimento no futuro, está nas cidades. Estas são consideradas organismos sociais onde ocorrem as maiores transformações, gerando grande demanda por serviços públicos, recursos, produtos, moradia, transportes e empregos. Estimativas apontam, porém, para uma explosão de demanda populacional nas áreas urbanas, principalmente nas cidades de países em desenvolvimento que concentrarão 80% da população urbana do planeta até 2030. Este cenário exige mudanças na gestão pública, no consumo e nas formas de governança, obrigando as pessoas de todos os segmentos sociais a rever os padrões da vida urbana, pois, de cada três habitantes do planeta, dois vivem em favelas (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2001).

A necessidade de infraestrutura urbana para essa população é inegável, mas é preciso criar mecanismos que promovam a seleção de infraestruturas mais sustentáveis, que impliquem efetivamente em desenvolvimento, pois este é o conceito teórico em torno do capital construído. Trata-se de produtos de construções humanas capazes de contribuir para o bem-estar da população com a preservação máxima possível dos recursos naturais, incluindo investimentos em tecnologia, conhecimento, criação, educação, aparentemente mecanismos intangíveis, fundamentais para o desenvolvimento econômico sustentável (FLORIDA, 2014).

O capital construído, na perspectiva de desenvolvimento territorial sustentável no espaço metropolitano, demanda mais atenção ao crescimento interno de capital social e humano do que à expansão física. Reciclar o território e seus recursos é mais inteligente do que novas construções; é preciso reestruturar produtivamente o planejamento estratégico metropolitano. Portanto, aproveitar os recursos e as infraestruturas já existentes nos territórios metropolitanos, devem concentrar tantos investimentos quanto novos processos de inovação econômica e tecnológica (LEITE, 2010).

Com o objetivo de explorar como o conceito de “capital construído” pode contribuir para a análise do desenvolvimento territorial sustentável e temas subjacentes, foi realizada pesquisa do estado da arte utilizando os termos **“Built Capital”** para seleção de artigos de periódicos revisados por pares no Portal de Periódicos da CAPES. A pesquisa foi salva no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos o que gerou o recebimento de atualizações frequentes. Nessa análise, buscaram-se bases conceituais, critérios de classificação e estudos com abordagem integrada entre os capitais natural, social e construído, no debate da sustentabilidade.

O resultado obtido (1097) foi refinado, adicionando-se:

- **descriptor:** “*Infrastructure*” (343) – tema diretamente relacionado com o objeto da pesquisa;

- **período de publicação entre 2010 e 2018** (186) – preferência por publicações mais recentes;

- **tópicos:** “*Sustainability, Sustainable Development, “Environmental Sciences” e “Issues in Sustainable Development”*”- para se obter um recorte mais preciso na direção da abordagem da pesquisa, vez que o termo “**Sustainable Development**” tem uma definição que remete a uma visão expandida da sustentabilidade, de interação das diversas dimensões do desenvolvimento (ambiental, social, política, econômica, territorial, ecológica e cultural) (SACHS 2004).

- **tópicos:** “*urban planning*” e “*urbanization*” – recorte preciso na direção da abordagem de capital construído que tem relação com o objeto da pesquisa;

- **filtro:** *Periódicos revisados por pares* (73) – preferência por publicações revisadas pela comunidade científica;

Com esses filtros, obteve-se o resultado de 72 publicações (um artigo repetido), 32 das quais foram descartadas por tratarem de temas muito específicos que não são considerados no escopo desta pesquisa. Exemplos são infraestrutura na agricultura e áreas rurais, questões sobre ecossistemas relacionadas ao capital natural, mudanças climáticas e desenvolvimentos florestais.

A análise de capital construído é intrínseca ao debate de desenvolvimento territorial sustentável, pois seu conceito não prescinde de uma interação com os outros capitais, como representação da complexidade que envolve o tema. Por sua vez, a complexidade existe porque tratar de desenvolvimento territorial sustentável é tratar do bem-estar humano, que demanda muito mais do que construções de prédios, de barragens ou de viadutos.

Entre os capitais, o conceito de capital construído é o que mais provoca a necessidade da sociedade distinguir, ou escolher entre as teorias econômicas da economia neoclássica ou da economia ecológica, pois é preciso definir se o objetivo é de crescimento econômico ou de desenvolvimento sustentável. A economia ecológica propõe uma aplicação transdisciplinar integrando conceitos das ciências sociais econômicas e das ciências naturais, notadamente a ecologia, oferecendo uma perspectiva integrada e biofísica das interações entre o meio ambiente e a economia. O objetivo é fornecer soluções estruturais para os problemas ambientais não negando

frontalmente o uso dos recursos disponíveis à humanidade. O que a economia ecológica recrimina é o uso irresponsável desses recursos e a desconsideração da finitude da base física que sustenta o sistema econômico (ANDRADE, 2008).

No contexto do desenvolvimento territorial sustentável nas regiões metropolitanas, sob a perspectiva do aumento da demanda populacional, a abordagem sobre investimentos em infraestrutura remete às clássicas situações de recursos energéticos, recursos hídricos, saneamento, mobilidade, moradia ainda que o conceito de capital construído seja mais abrangente (KAULING et al., 2018). Porém, a partir dos 40 artigos selecionados, percebe-se que as pesquisas mais recentes se concentram, em grande parte, na questão da oferta de recursos energéticos e hídricos, motivadas por eventos de alterações climáticas e escassez de recursos iminentes, em detrimento de temas como educação e conhecimento (HEGARTY; HOLDSWORTH, 2015). A maioria dos estudos científicos apresentados estão ocupados com estruturas deficitárias, que demandam investimentos públicos muito altos para atender populações urbanas ainda muito carentes.

Por isso a discussão sobre capital construído é essencial na gestão integrada para o desenvolvimento territorial sustentável de regiões metropolitanas, pois como já previa Meadows (1974), se o padrão de desenvolvimento dos países centrais desenvolvidos for reproduzido por todo o planeta, não haverá recursos. Ainda há muito que ser construído para atender às populações urbanas existentes nas grandes metrópoles mundiais; isso pode e precisa ser feito sob outro paradigma de desenvolvimento. O investimento em infraestrutura precisa mitigar situações de desigualdades no acesso da população aos serviços públicos essenciais ao bem-estar humano (KAULING et al., 2018).

Com a previsão de que em 2050, 60% da população mundial esteja vivendo em áreas urbanas, um desafio central para o século XXI é abordar a interação entre a terra, seus ecossistemas e seus povos, em benefício mútuo e sustento de todos. As metrópoles urbanas apresentam-se como grandes celeiros para uma agenda de desenvolvimento territorial sustentável, abrangendo questões como a acomodação de novas infraestruturas energeticamente eficientes, menos intensivas em materiais e menores em relação à pegada ecológica; ou como escolher onde e quanta infraestrutura nova construir, além de definir as possíveis compensações ambientais. Um desafio crítico é a capacidade dos governos municipais, integrados por um gestão de recursos comuns, de mitigar, restaurar, reabilitar as funções de sistemas e ecossistemas à medida que a população metropolitana se expande (WEINSTEIN, 2010).

Um grande tema de capital construído em áreas urbanas é o acesso à moradia. Cerca de 70% da superfície das cidades é ocupada por habitações, situação que determina o projeto e a densidade urbana. Segundo relatório da UN-HABITAT (2016), o futuro sustentável das cidades e os benefícios da urbanização dependem, em grande parte, das políticas habitacionais empregadas. A realidade habitacional mundial, principalmente em na regiões metropolitanas de países pobres e em desenvolvimento, é de políticas habitacionais que garantem o acesso às habitações por parte da classe média em terrenos formais que apenas este segmento pode custear, mantendo-se o desafio de atender as áreas mais pobres nas cidades, que vêm aumentando paulatinamente desde 1990. (CROESE et al., 2016; COLLIER; VENABLES, 2016).

O capital construído de um território reflete as escolhas dos investimentos de políticas públicas em infraestrutura. O planejamento para o uso e a ocupação do solo precisa acompanhar as complexas alterações do território com suas ações de desenvolvimento, nem sempre sustentáveis (KANE et al., 2014). A metrópole há muito tempo deixou de ser uma entidade monocêntrica; por isso a análise da expansão urbana pela perspectiva de características mais específicas pode ser mais eficaz que considerar simplesmente a proximidade com o núcleo urbano central.

Viguié et al. (2014) desenvolveram um modelo para simular evolução da área urbana de Paris entre 1900 e 2100, utilizando uma extensão dinâmica da economia urbana clássica para explicar a distribuição espacial da terra e dos valores imobiliários, áreas de habitação e densidade populacional. A partir de cenários socioeconômicos globais, o modelo permite derivar cenários locais para a área urbana de Paris, que são úteis para apoiar a tomada de decisões sobre a expansão urbana, políticas de redução de emissões e adaptação às mudanças climáticas. Quanto à expansão urbana para áreas periféricas em torno da cidade polo, conclui-se que aumentos futuros nos preços dos combustíveis, ou da tarifa do transporte urbano, parecem insuficientes para desacelerar a expansão urbana. Outras medidas precisam ser tomadas, como políticas específicas de uso da terra (regulamentos de planejamento urbano, impostos locais) ou investimentos diretos em infraestrutura de transporte; novos processos de urbanização, em linhas horizontais, para distribuir e ampliar os benefícios da metropolização (ZACHARIAS, TANG, 2010; WANG et al., 2014, FISHMAN et al., 2015; FUNO, 2017; VIGANÒ et al., 2017).

Outra abordagem dos projetos urbanos de fundamental importância para a busca do bem-estar humano como caminho de desenvolvimento territorial sustentável é a

interação entre capital natural e capital construído, elemento intrínseco na avaliação de construção de infraestruturas urbanas com cuidados aos ecossistemas existentes (QUINTAS-SORIANO et al., 2016; WEISMAYER et al., 2017). Investimentos de capital construído precisam ser precedidos de avanços em capital humano e o uso da terra há que ser equilibrado para preservação de ecossistemas essenciais para a sobrevivência da população, ainda tão dependente de recursos primários, mesmo em grandes áreas urbanas (REYNOLDS et al., 2010).

Pickett et al. (2013) exemplificam como os processos ecológicos podem contribuir para uma infraestrutura urbana mais sustentável por meio do implemento de componentes verdes na área metropolitana como estruturas de mitigação do aquecimento em áreas urbanas e melhorias no ciclo de água local. As áreas florestais no mosaico urbano captam mais de 90% do nitrogênio que circula na atmosfera. As metrópoles que possuem grandes proporções de parcelas residenciais com gramados retêm até 74% do aporte de nitrogênio, sendo este um processo ecológico significativo dentro da matriz urbana. A estrutura de zonas ribeirinhas e seu grau de conexão com os fluxos de água subterrânea e superficial também é um importante controlador do processo, pois instrumentos de retenção biológica em córregos e hidrovias contribuem para a sustentabilidade

A infraestrutura hídrica foi abordada por Faust et al. (2013) que destacaram a importância de uma avaliação amplificada de toda a estrutura composta por subsistemas de capital construído intensivo, como canais, túneis e estações de bombeamento de água, necessários para o transporte e fornecimento de água para as comunidades e de subsistemas de recursos naturais, que inclui o ecossistema de água doce que fornece a água para o subsistema de infraestrutura para distribuição, bem como a biodiversidade, incluindo a fauna, peixes, pássaros e outros organismos vivos que prosperam no ecossistema do qual a água é retirada

A interação entre ecossistemas e capital construído é discutida no conceito de cidades híbridas, em que há aplicação de conhecimento de processos naturais para informar o projeto urbano, ao reexaminar os valores gerados pelos serviços ecossistêmicos após as mudanças tecnológicas.

Um caso estudado por Honey-Rosés et al. (2014) foi a infraestrutura de abastecimento de água na cidade de Barcelona que sofreu alterações no processo de tratamento da água, com a instalação de novas membranas de dessalinização, motivadas por novos padrões de qualidade de água potável. Observou-se que as novas tecnologias

de membranas não eliminaram a demanda por serviços ecossistêmicos associados à purificação da água. Ao contrário, vários serviços ecossistêmicos que regulavam a qualidade da água tornaram-se mais valiosos. A experiência de Barcelona no tratamento da água reforça as preocupações sobre os serviços ecossistêmicos em contextos tecnologicamente avançados e considera soluções ecológicas e tecnológicas para o problema mundial de escassez da água.

O setor de energia também é um tema de capital construído que precisa ser planejando de forma integrada como um fenômeno da região metropolitana, com interconexões econômicas, sociais e ambientais. As áreas mais periféricas nos municípios e também áreas rurais são as principais fontes de resíduos florestais, de energia da madeira e outros recursos. Nestas áreas, o potencial de produção de energia renovável excede a demanda de energia. Os centros urbanos com maior densidade populacional, bem como as indústrias representam alta demanda de energia, que pode ser coberta por recursos energéticos renováveis próprios, como painéis fotovoltaicos, ou também por energia de biomassa produzidas nas áreas rurais vizinhas, que, muitas vezes, compõem regiões metropolitanas (PEURA; HYTTINEN, 2011; MORGAN et al., 2012; BHUTTO et al., 2013; WAN et al., 2014).

A literatura identifica tendências futuras para gestão integrada e comportamento de consumo de energia, impulsionadas pelo desenvolvimento tecnológico que consistem em fontes de energia renováveis, soluções híbridas, redes inteligentes e mercados de energia inteligentes; e também tendências centradas em questões sociais e de gestão como produção de energia distribuída, a resposta à demanda, a otimização da sustentabilidade e o uso versátil das oportunidades ligadas à energia como serviço (HYTTINEN; TOIVONEN, 2015; HALAWA et al., 2018).

Klitkou et al. (2015) relacionam a questão do consumo energético com outra infraestrutura fundamental dos centros urbanos que exige gestão integrada, o transporte, que por ser ainda fortemente dependente da energia fóssil exige investimentos em conscientização e incentivos sociais ao uso de energias mais limpas.

Questões relacionadas às mudanças climáticas também impactam em investimentos de capital construído e o uso de energia renovável surge como uma escolha preferida para a mitigação de carbono tanto no cenário convencional quanto no sustentável, mas seus vetores são diferentes. No cenário convencional, a competição de preços entre energia renovável e fóssil é alterada por uma taxa de carbono, possibilitando uma penetração mais rápida e mais ampla das tecnologias renováveis. Em

um cenário de sociedade sustentável, além do preço do carbono, as políticas nacionais e locais visando aos benefícios da energia renovável e menores custos de transação decorrentes da coordenação entre as partes interessadas locais proporcionam maior penetração de fontes renováveis. As ações de mitigação de carbono e as escolhas tecnológicas relacionadas, os padrões de investimento e o custo das transações de baixo carbono dependerão do padrão de desenvolvimento territorial adotado (SHUKLA, DHAR, 2011).

As alterações climáticas estão gerando cenários de tragédias naturais nos quais os investimentos em infraestrutura pública, em todo o território metropolitano, são fundamentais na extensão dos danos causados. A avaliação de resiliência das cidades também está relacionada às estruturas de capital construído e às escolhas de investimento em obras públicas de prevenção ao risco; à importância de investimento em tecnologias de previsão climática, infraestruturas apropriadas nos locais sujeitos a terremotos, maremotos e tsunamis com intensa orientação e preparação da população local para mitigar os danos causados por eventos extremos da natureza, cada vez mais frequentes, em razão das mudanças climáticas. É importante destacar que a desigualdade entre os municípios metropolitanos nos investimentos em infraestrutura torna toda a região metropolitana vulnerável, de forma que avaliação de resiliência não pode estar circunscrita ao espaço geopolítico delimitado (CIAVOLA et al., 2011; GHORAI; SEM, 2015).

Em todas as abordagens de capital construído, trazidas pela literatura, a questão da conscientização e formação da população, de gestores públicos e iniciativa privada mostra-se essencial para efetivação de práticas sustentáveis. Essa conscientização influencia a escolha do consumo em todas as relações comerciais, industriais e de serviços (KALTENBORN et al., 2017). A interação dos capitais natural, social e construído, para uma perspectiva de desenvolvimento territorial sustentável é fundamental, pois são as escolhas dos agentes de capital social, sobre investimentos em capital construído que vão impactar, em diferentes graus, o capital natural. Grandes conglomerados urbanos como as regiões metropolitanas são geralmente compostos por municípios com características diferentes, de tamanho e necessidades diferenciadas, fatores que dificultam a gestão integrada dos recursos, principalmente financeiros, que estão diretamente relacionados ao capital construído.

2.3.5- Gestão integrada para desenvolvimento territorial sustentável

O desenvolvimento territorial sustentável em níveis regionais é tratado em algumas pesquisas como um caminho mais efetivo para a implementação de políticas públicas sustentáveis, assertivas aos interesses locais. A integração de políticas e ações de inovação e sustentabilidade em escala regional envolve iniciativas para a modernização ecológica e produção mais limpa na indústria, governo e sociedade civil, conservação e restauração de sistemas naturais e manutenção de serviços ecossistêmicos e inovação, transferência de conhecimento e parcerias entre organizações públicas, privadas e comunitárias (POTTS, 2010; SEDLACEK; GAUBE, 2010). São variáveis que operam de forma complexa, dinâmica e interligada, dentro de uma região e entre regiões (KISSINGER et al., 2011).

Participação pública e capacitação local na tomada de decisões são princípios centrais da abordagem de desenvolvimento territorial sustentável, contribuindo para um processo de tomada de decisão melhorado. Quando as atividades de participação possibilitam a aprendizagem social nas comunidades, a transição para a sustentabilidade é aprimorada. A participação pública também é um princípio fundamental às práticas de democracia e governança ambiental (BĂTĂGAN 2011; PRNO e SCOTT SLOCOMBE 2012; Mauerhofer, 2013).

A motivação para tomada de decisões sobre políticas públicas na infraestrutura urbana para cidades mais sustentáveis envolve negociações entre os desejos reais de governantes e os requisitos de grupos de interesses locais (PRADO et al., 2010). É desanimador constatar resultados como os da pesquisa de Silvius et al. (2017) que avaliaram a importância das dimensões da sustentabilidade nos processos de tomada de decisão. Considerações de restrições como tempo, custo e qualidade constaram no topo das 10 questões mais relevantes, enquanto as dimensões de sustentabilidade ficaram entre as 10 menos relevantes.

Inova-se ao falar em gestão integrada de recursos na região metropolitana, diante da situação brasileira, com regiões muito extensas, que abrigam grande número de municípios com características próprias e muitas vezes, destoantes (RIBEIRO, 2014). O comprometimento da gestão pública com aspectos de sustentabilidade ainda é relativizado, dificilmente estruturado na escala metropolitana.

A transformação para o desenvolvimento territorial sustentável não é singular, incluindo questões como padrões de diferenciação social, distribuição de renda,

formação de classe, hierarquias, discriminações por gênero, raça e etnia. Estas questões precisam ser analisadas nos mais diferentes contextos, seja uma aldeia rural, cooperativas, centros urbanos, movimentos sociais, governos ou comunidades científicas, de forma que a política de negociação envolva os diversos sentidos de transformação (SCOONES, 2016).

A equação teórica a ser seguida é equilibrar aspectos de capital natural com atenção à manutenção dos serviços ecossistêmicos com a transformação desses recursos em capital construído, como obras de infraestrutura urbana. A gestão dos recursos naturais comuns à região metropolitana, como prevê a Lei 13.089/2015, mostra-se mais eficiente, aumentando a resiliência da população por conferir benefícios sociais e ecológicos, reduzindo a vulnerabilidade (TAKEUCHI et al., 2014; XU et al., 2015).

A estrutura sistêmica das dimensões da sustentabilidade segregada em capitais por Meadows (1998) permite um melhor entendimento da relação entre os provisionamentos dos ecossistemas com o bem-estar humano; os valores do fluxo de serviço dos capitais natural, social e construído são integrados. A qualidade e a quantidade de estoques de capital impulsionam a disponibilidade de serviços que só se tornam bens e serviços uma vez exigidos. A interação e a correlação entre as dimensões de desenvolvimento territorial sustentável reforçam a dinâmica entre os pilares institucionais, ambientais e econômicos, tratando-se de uma engrenagem em que todos os pilares afetam e são afetados; logo a gestão integrada de um território viabiliza uma abordagem sistêmica de políticas públicas para regiões metropolitanas (HOSSEINI; KANEKO, 2011; SMITH et al., 2013; TURNER et al., 2015).

2.3.6 – Considerações finais sobre o capítulo

A gestão de recursos ambientais, categorizados pela linguagem econômica dos capitais natural, social e construído, basicamente tem por prioridade um processo de diagnóstico ambiental da região metropolitana para a construção de uma agenda local de desenvolvimento, com suas demandas, mapeamento dos recursos comuns, características territoriais e sociais. Observa-se repetidamente a existência das três dimensões, classicamente definidas como sustentação teórica da sustentabilidade: natural, social, econômico.

A segmentação tripartida do conceito reflete a intenção científica de delimitar o que não é limitável. Os ecossistemas naturais e as redes humanas, sejam essas advindas

das relações ou das infraestruturas construídas, são elementos que existem, atuam e interagem simultaneamente, por isso são desiguais e se complementam. Mas para a elaboração de políticas públicas é preciso mapear esses elementos, e daí a necessidade científica de encontrar métricas capazes de mostrar, para cada dimensão, o que existe e o que precisa ser implementado.

O caráter participativo da construção de uma agenda de desenvolvimento territorial sustentável constitui um esforço educativo e político que permita iniciar a conscientização e a mudança de atitudes em uma nova direção, ao mesmo tempo que lança condições para os diferentes atores sociais se envolverem efetivamente nos problemas metropolitanos. A lei 13.089/2015 inovou ao determinar a gestão integrada dos recursos comuns aos municípios de regiões metropolitanas, porém, lançou desafios para a prática: comando público da governança interfederativa, condições de uso e ocupação do solo, sistemas de arrecadação e financiamento de políticas, alocação de recursos, apenas para citar os mais explícitos.

Assim, o caminho de desenvolvimento territorial sustentável com a construção de agendas ambientais em escala metropolitana é inevitável, já está traçado e precisa, por lei, ser seguido. É preciso, portanto, encontrar meios práticos de viabilizá-lo, no que concerne a competência e alcance de cada ator social; a ciência pode contribuir com pesquisas que visam simplificar conceitos, reunir estratégias já utilizadas em outros locais, e realizar análises e proposições pertinentes que auxiliem a elaboração de políticas públicas assertivas e sustentáveis.

2.4- INDICADORES

2.4.1- Estruturas de indicadores para o desenvolvimento territorial sustentável

Indicadores são ferramentas de ligação entre os fenômenos existentes e as pessoas que se ocupam de analisá-los; condensam algo complexo em uma quantidade gerenciável de informações significativas, informando decisões e direcionando ações. Nesta função, fundamentando decisões para proteger e promover objetivos, indicadores são também, uma expressão de valores (BOSSSEL, 1999).

Indicadores são naturais, onipresentes, fazem parte da vida de todos, surgem de valores (mede-se o que se valoriza) e criam valores (importa o que é medido) (MEADOWS, 1998). A escolha de indicadores é um determinante crítico do

comportamento de um sistema. Quando os indicadores são mal escolhidos podem causar sérios problemas no diagnóstico da realidade, induzindo ao erro na tomada de decisões.

A inclusão do estudo de indicadores na temática de desenvolvimento sustentável é resultado da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente - Rio 92, especificando no capítulo 40 da Agenda 21 a necessidade de elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável para subsidiar tomada de decisões em todos os níveis e para contribuir com sistemas integrados entre meio ambiente e desenvolvimento (UNITED NATIONS, 1992).

A busca passou a ser para consolidar padrões de desenvolvimento sustentável, considerando todas as dimensões abarcadas pelo tema, a fim de legitimar indicadores para tomada de decisões. Porém, para que os indicadores sejam úteis, é necessário um sistema de informações coerente a partir do qual indicadores possam ser derivados (MEADOWS, 1998).

Seguindo a mensuração qualitativa do bem-estar a partir das dimensões dos capitais, proposta por Meadows (1998), os estudos para indicadores básicos de desenvolvimento sustentável devem medir o bem-estar humano na perspectiva dos capitais natural, social e construído, destacando a proporção e interação entre os capitais como garantia de efetividade do uso dos indicadores, na apuração de dados precisos, capazes de subsidiar ações sustentáveis (PHILIPPI JR.; MALHEIROS, 2012). Nesta perspectiva, buscam-se aqui indicadores para compor a avaliação de desenvolvimento sustentável em determinado território.

Com o objetivo de identificar as abordagens do estado da arte sobre estruturas de indicadores de avaliação de sustentabilidade, a fim de fundamentar uma seleção de indicadores para desenvolvimento territorial, foi realizada uma revisão de literatura sobre indicadores, bem como uma análise do estado da arte, utilizando o termo **“indicator framework” AND sustainability** para seleção de artigos de periódicos revisados por pares no Portal de Periódicos da CAPES. A pesquisa foi salva no *Portal de Periódicos Capes* e no *Mendeley*, como biblioteca de artigos o que gerou o recebimento de atualizações frequentes. Nessa análise, buscaram-se bases conceituais, critérios de classificação e estudos com abordagem integrada entre os processos de expansão urbana e o debate da sustentabilidade.

O resultado obtido (747) foi refinado, adicionando-se os descritores:

- **filtro: Periódicos revisados por pares** (572) – preferência por publicações revisadas pela comunidade científica;

- **tipo de recurso: Artigo** (565)

- **período de publicação entre 1993 e 2018** (565) – todo o período indicado pelo resultado da seleção, importância do marco temporal no ano de 1992, data da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, RIO-92) que impulsionou o debate internacional sobre indicadores de sustentabilidade;

- **tópicos: Indicator, indicators, sustainability indicators, sustainability assessment, sustainability, issues in sustainable development, sustainable development** (360) - para se obter um recorte mais preciso na direção da abordagem da pesquisa,

- Com esses filtros, obteve-se o resultado de 360 publicações. Deste resultado, 6 publicações foram descartadas por duplicidade. Ainda foram descartadas duas publicações por se tratarem de textos não científicos.

Os 352 artigos selecionados abordam o tema de indicadores sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável, elaborando estruturas de indicadores a partir de revisão de literatura especializada, para medir sustentabilidade nos mais diversos ecossistemas: urbanos (mobilidade, uso da terra, formações urbanas regionais), sociais e culturais (comunidades rurais, indígenas, pescadores), naturais (áreas costeiras, florestas, solo, recursos hídricos). Como pesquisa do estado da arte para validação de uma estrutura de indicadores para o desenvolvimento territorial, 25 artigos foram ao final selecionados, considerando-se dois fatores: metodologia de estruturas de indicadores e avaliação de sustentabilidade local.

Desde a década de 1990, muitos estudos foram desenvolvidos acerca de indicadores de sustentabilidade, porém observam-se incertezas sobre a adequação e relevância dos indicadores, apontando a necessidade de maior dedicação científica à elaboração de estruturas de indicadores expressivos na avaliação da sustentabilidade (HÁK et al., 2016).

Para estruturar indicadores, Veleva; Ellenbecker (2001) sugerem a definição de indicadores nucleares e indicadores complementares. Os indicadores nucleares formam um conjunto genérico, que imprime facilidade e conformidade na utilização; enquanto os indicadores complementares formam um conjunto aberto, mais flexível, que aborda questões e aspectos específicos. Considerando que o uso de indicadores para a sustentabilidade é um processo contínuo de melhoria, o objetivo será descartar cada vez

mais indicadores de conformidade e facilidade, preferindo indicadores audaciosos, mais provocativos para ações mais sustentáveis.

A falta de consistência no uso de terminologias e conceitos, e a atribuição de níveis hierárquicos entre os indicadores são apontadas na literatura como falhas frequentes na elaboração de estruturas de indicadores. A versatilidade excessiva na construção de estruturas de indicadores pode prejudicar a organização e metodologia de seleção e ponderação dos indicadores (MAES et al., 2011). Estruturas de indicadores mal elaboradas podem levar à cobertura incompleta de alguns aspectos da sustentabilidade, à redundância de elementos e a uma falta de transparência do método.

Munier (2011) aponta como crucial na seleção de indicadores a consideração de séries ou sequências de impacto que os indicadores geram, não apenas no nível direto. Este efeito serial deve ser considerado ao avaliar a importância dos indicadores no conjunto de dados inicial, porque o resultado da avaliação está atrelado aos critérios e metodologias utilizados na escolha dos indicadores, por isso a importância dos trabalhos esclarecerem todas as etapas de seleção de indicadores (MEIJERING et al., 2014).

Apesar da base teórica da discussão de indicadores estar no cerne do desenvolvimento territorial sustentável, muitos modelos de indicadores não esclarecem seus referenciais teóricos, nem mesmo os parâmetros de sustentabilidade que consideram para as respectivas avaliações. Uma estrutura de indicadores precisa definir claramente sua referência conceitual, com a identificação de desenvolvimento e dos elementos que a compõem, para melhor contribuir com a avaliação de desenvolvimento territorial sustentável, pois cada região pode melhor estabelecer o que é desenvolvimento para sua realidade (ALBERTI, 1996; FARROW; WINOGRAD, 2001).

Experiências de estruturas de indicadores para avaliação local são descritas por trabalhos com objetivo de avaliar desenvolvimento urbano. Ekins; Medhurst, (2006) descreveram a estrutura de indicadores construída pela Comissão Europeia, criada especialmente para temas de desenvolvimento sustentável, com base na teoria dos quatro capitais como referência conceitual das dimensões que integram o tema da sustentabilidade. A estrutura de indicadores foi feita para avaliar os resultados dos investimentos realizados por um Fundo Estrutural Europeu, criado justamente para fomentar a economia nas regiões menos desenvolvidas.

Ainda na comunidade europeia, Achterberg et al. (2008) apresentaram uma estrutura de indicadores elaborada para fornecer informações sobre saúde pública para

formuladores de políticas e especialistas de saúde da União Europeia; Sébastien et al. (2014) estudaram duas estruturas diferentes de indicadores, uma para avaliar sustentabilidade na União Europeia e outra, de avaliação do setor energético no Reino Unido. Comparando o desempenho de cada projeto, concluíram que em ambos os casos os indicadores não foram capazes de contribuir diretamente para a formulação de políticas, identificando pouca relevância do aspecto regional e elencando como fatores determinantes os atores e contextos políticos.

O resultado dessa pesquisa é significativo para o debate, pois aponta ineficácia na utilização de indicadores como instrumentos de formulação de políticas públicas: os indicadores são para identificar resultados de ações já empregadas e, a partir das análises feitas, possibilitar a escolha de ações futuras. Na abordagem sobre definição conceitual de indicadores, a importância está na fidelidade do resultado ao critério do indicador aplicado (SIRGY, 2011).

Estruturas de indicadores para avaliação de desenvolvimento territorial sustentável precisam considerar as assimetrias internas e inter-regionais que impactam também a produção de dados. Diferentes organizações municipais administrativas, assim como prioridades distintas no monitoramento e avaliação de políticas públicas sustentáveis, irão ocasionar lacunas na obtenção de dados de uma região metropolitana. Indicadores locais só terão eficácia com práticas de coletas de dados desenvolvidas regionalmente (MASCARENHAS et al., 2010; KIELENNIVA et al., 2012; VAN LEEUWEN, et al., 2012).

A elaboração de uma estrutura de indicadores capazes de mensurar a sustentabilidade local e diferenças regionais foi o desafio de Zhang et al. (2011) que a partir de uma seleção de indicadores, com a aplicação de uma análise de agrupamento, identificaram diferenças nas avaliações de sustentabilidade entre os municípios do interior e do litoral chinês. Para Van Zeijl-Rozema et al. (2011), porém, uma comparação efetiva de sustentabilidade entre regiões requer duas grandes mudanças nas análises atuais: a primeira é a construção de modelos sistêmicos mais integrados que permitam a análise da complexa dinâmica subjacente à sustentabilidade; a segunda é avaliar a sustentabilidade por meio de uma variedade de ferramentas (mapeamento, modelagem de sistemas) para seleção de indicadores, que permitem obter uma visão completa sobre os desempenhos para incluir todos os componentes da sustentabilidade; diferenciando-se assim do estudo chinês, que utilizou apenas a seleção de indicadores.

Estruturas de indicadores que permitam avaliação integrada e holística da sustentabilidade são destacadas na literatura para organizar um processo de urbanização que considere as questões ambientais, sociais e econômicas para um desenvolvimento territorial sustentável metropolitano (HOLDEN, 2006; BENNETT et al., 2012; ABDEL-GALIL, 2012; FANNING; O'NEILL, 2016).

As pesquisas sobre indicadores de sustentabilidade precisam avançar para elaboração de critérios e pontuação capazes de avaliar a interação entre governos municipais em uma região metropolitana. Também é importante identificar, nos níveis municipal e metropolitano, os ambientes de participação do cidadão de forma colaborativa e as conexões das diversas redes envolvidas no desenvolvimento de estratégias de sustentabilidade. Com esses instrumentos é possível alcançar o estágio em que o governo local e os cidadãos compartilham os mesmos objetivos de sustentabilidade e sejam representativos no cenário metropolitano (KUSAKABE, 2013).

Estudos na direção contrária à utilização de ferramentas de avaliação que permitam uma análise integrada da sustentabilidade regional, defendem a avaliação de sustentabilidade em grandes cidades de países em desenvolvimento a partir de indicadores de grandes cidades de países desenvolvidos, como base de referência de indicadores (SHEN et al., 2011; HIREMATH et al., 2013). Estes parecem ser posicionamentos isolados na literatura atual sobre estruturas de indicadores, contrariando a tendência de aprimoramento de projetos de indicadores focados em fornecer estruturas com flexibilidade para ações locais, legitimando avaliações de sustentabilidade na perspectiva ascendente, conciliando a relevância científica com a ressonância local (ELGERT, 2016).

Outra discussão encontrada nas pesquisas sobre indicadores de desenvolvimento territorial sustentável foi o nível de agregação dos indicadores para a formação de índices, que pode comprometer o resultado da avaliação. Devido à natureza quantitativa dos índices de sustentabilidade, seus resultados são objetivos, porém as decisões políticas podem ser ineficazes se não considerarem os fatores que compuseram o índice: a escala dos dados disponíveis e a escolha dos limites do sistema; a inclusão, transformação e ponderação de dados de indicadores e o método de agregação usado (MAYER, 2008). Como solução, Neri et al. (2017) propuseram um sistema de composição estatística entre diferentes índices representando cada dimensão da sustentabilidade, viabilizando uma avaliação integrada com as informações obtidas pelas diferentes agregações. Para a elaboração de um índice robusto que seja eficaz, é

importante haver coerência, descrição clara do propósito de uso do índice e principalmente do tipo de sustentabilidade que aquele índice pretende avaliar (fraca ou forte), além da explícita determinação do mecanismo de ponderação e tratamento dos valores identificados com análises de sensibilidade (SINGH et al., 2012; GAN et al., 2017).

As várias dimensões que integram a abordagem de desenvolvimento territorial sustentável justificam o uso de uma metodologia de avaliação integrativa, na elaboração de índice, capaz de considerar todas as variáveis do tema. Utilizando-se desta metodologia, Boggia; Cortina (2010) descartaram indicadores agregados e consideraram um nível baixo para as compensações entre capitais com o objetivo de obter dois índices de sustentabilidade territorial forte: o índice ambiental e o índice socioeconômico que são cruzados ao final, permitindo uma interpretação integrada.

A temática de indicadores é inerente ao desenvolvimento territorial sustentável e por isso a abordagem sobre estruturas de indicadores faz-se presente sob todas as perspectivas e conceitos de sustentabilidade. A fim de objetivar cientificamente conceitos como bem-estar e qualidade de vida (MEADOWS, 1998) é imperativo que se invista tempo e esforço para desenvolver com profundidade a base teórica de projetos de indicadores. É importante estabelecer a validade quantitativa dos construtos de bem-estar inerentes aos projetos de indicadores. O resultado será o fortalecimento e refinamento das construções e medidas de bem-estar.

Com base nos elementos trazidos pela literatura para a elaboração de uma sólida seleção de indicadores, o próximo capítulo descreve os critérios estabelecidos para a análise dos indicadores identificados na literatura a fim de estabelecer uma lista de indicadores para avaliar o desenvolvimento territorial sustentável.

2.4.2 – Requisitos para seleção de indicadores

As pesquisas voltadas à construção de modelos de indicadores de sustentabilidade enfrentam a necessidade de selecionar indicadores, e para isso precisam eleger critérios, aqui denominados requisitos, que garantam a cientificidade do modelo proposto.

A partir de uma revisão do estado da arte (VILAS-BOAS et al., 2020) foram organizadas nove dimensões de requisitos de indicadores no esforço de sintetizar características e critérios para seleção e criação de indicadores de desenvolvimento sustentável. O Quadro 1 ilustra os nove *requisitos* com seus respectivos *sub-requisitos*,

assim chamados os critérios que foram alocados por afinidade temática, em cada uma das dimensões, que atuam como guia conceitual para a aplicação dos requisitos aos indicadores.

Quadro 1 – Requisitos para seleção de indicadores

Nº	REQUISITO do INDICADOR	SUB REQUISITOS para GUIA de classificação
1	Aderência temática	Temas diretamente relacionados à sustentabilidade em regiões metropolitanas, sob as lentes de acesso (cobertura, participação, cobertura de sistema) e agenda de sustentabilidade.
2	Comunicabilidade	Fácil interpretação, uso público dos dados, linguagem clara e simples, possui comunicação efetiva, possui interface amigável, possui método de comunicação, agregação e apresentação.
3	Comparabilidade	Permite comparação local/especializado/específico, permite comparação de condições, permite comparação (internacional)
4	Robustez metodológica	Referencial teórico, adaptabilidade, factibilidade, coerência, flexibilidade, metodologia clara, fidedigno, identifica falha, identifica tendência, amplitude, especificidade, referencial teórico orientado para DS.
5	Conformidade legal e institucional	Confiabilidade legal, coerente com políticas públicas.
6	Qualidade e confiabilidade dos dados	Possui dados armazenados, dados são confiáveis, possui recursos humanos, possui recursos econômicos, possui responsabilidades definidas, capacidade institucional, possui registros padronizados, corpo técnico qualificado e estável, possui formato consistente (como o dado é armazenado e publicado), é oriundo de monitoramento, dados que abordem a natureza multidimensional de DS, demonstra nível de complexidade da organização ecológica.
7	Mobiliza atores envolvidos	Mobiliza atores sociais na implementação de mudanças, conta com ampla gama de atores incluindo minorias e decisores, é fortalecido por processos democráticos, engaja decisores.
8	Abrangência	Proporciona escopo geográfico apropriado, aborda dimensão social, aborda dimensão ecológica, aborda dimensão econômica, integra diferentes dimensões do tripé, aborda agenda 21(ODS/ONU).
9	Orienta tomada de decisão	Mede progresso, inclui participação social, permite ajustar metas, sistemas e indicadores, apoia processo de

		tomada de decisão, usado para prognósticos, reflete mudanças de comportamento, possibilita leituras distintas para DS.
--	--	--

Definidos os requisitos para uma seleção de indicadores robustos, capazes de identificar desenvolvimento territorial sustentável, o passo seguinte da pesquisa foi a seleção e adaptação de indicadores, cuja metodologia e temas de sustentabilidade urbana são atinentes a esta pesquisa e alinhados conceitualmente com a referência teórica dos três capitais de Meadows (1998), em que diferentes dimensões concorrem para o mesmo objetivo do desenvolvimento sustentável, que para aquela autora culmina com o bem-estar.

Adaptar indicadores significa adequar os indicadores coletados no estado da arte às condições de aplicabilidade do caso concreto, contextualizá-los de forma a entender o uso e como seus resultados impactam o processo de tomada de decisão (CHOI; SIRAKAYA, 2006). A falta de indicadores adequados na perspectiva de desenvolvimento territorial sustentável inviabiliza a avaliação e ações futuras nessa direção (CAVALCANTI et al., 2017).

Na seleção de indicadores apresentada por esta pesquisa, algumas adaptações foram realizadas, agregando-se indicadores conforme as características fundamentais de construção de sistemas de indicadores de sustentabilidade estabelecidas por Meadows (1998), que são a orientação de propósito, escalas equivalentes e definição de conceito. De acordo com a autora, são princípios norteadores para agregação de indicadores a suficiência, a eficiência e a sustentabilidade, ou seja, o indicador final deve ser suficiente para a avaliação pretendida, fazê-la com eficiência e visando à sustentabilidade.

Seguindo os princípios de Meadows (1998), Gan et al. (2017) definem quatro etapas principais para o processo de agregação de indicadores, que também foram observadas nesta pesquisa para a agregação e obtenção do conjunto final de indicadores: (1) definição dos propósitos dos indicadores; (2) definição espacial das escalas de análise; (3) definição dos conceitos de sustentabilidade (sustentabilidade fraca ou forte); e (4) integração dos propósitos.

3- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1- CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa enquadra-se no Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental na linha de pesquisa A - Avaliação e Modelagem (descrição de processos) Socioambientais com projeto associado de desenvolvimento e aplicação de processos de avaliação, monitoramento e gerenciamento ambiental.

Quanto aos seus objetivos caracteriza-se como uma pesquisa de avaliação, na medida em que buscou avaliar o desenvolvimento territorial sustentável em regiões metropolitanas partindo da proposta de um método. Tem como característica ainda a abordagem quantitativa pela natureza das análises que serão efetuadas, e interdisciplinaridade pela natureza do problema de pesquisa e pela forma de abordagem, que envolve conhecimentos de várias disciplinas. Quanto à fonte de dados é bibliográfica e documental, envolvendo a literatura existente sobre o tema e a documentação oficial de indicadores.

O modelo foi desenvolvido e ajustado, tendo como campo empírico de pesquisa a Região Metropolitana de Curitiba.

3.1.1.Região de estudo

A Região Metropolitana de Curitiba foi instituída pela Lei Complementar 14/1973 e contava, no ato de sua criação, com 14 municípios. Por força desta Lei, no ano seguinte, 1974, foi criada a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – Comec, entidade estatal com o objetivo de cuidar das questões de interesse comum da RMC.

A configuração inicial de 14 municípios manteve-se até 1990. Com o advento da Constituição Federal de 1988, a competência para criação de Regiões Metropolitanas passou a ser do encargo do Estado o que deu força institucional à Comec. Outros municípios foram adicionados, formando atualmente o conjunto de 29 municípios ilustrados na figura 3: Balsa Nova, Araucária, Agudos do Sul, Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Campo do Tenente, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, Lapa,

indicadores. Entretanto, esta conclusão é muitas vezes feita baseando-se em indicadores isolados que quando analisados integralmente revelam contradições ou resultados adversos.

3.1.2 Coleta de dados

A coleta de dados da Região Metropolitana de Curitiba foi efetuada nas bases oficiais de dados do IBGE e IPARDES, juntamente com a análise de documentos como planos diretores dos municípios, relatórios oficiais dos governos municipais, estadual e federal, estudos e publicações de órgãos como SANEPAR, COPEL, COMEC, IAP, INPE, Ministério do Meio Ambiente e literatura sobre a região para testar os indicadores.

3.2- PASSOS METODOLÓGICOS

3.2.1- Modelo Teórico

Com o objetivo de construir um método de avaliação para regiões metropolitanas, a pesquisa elegeu o conceito de desenvolvimento territorial sustentável como referência de desenvolvimento (VIEIRA, 2009; TOKUC; KOKTURK, 2011; RAI, 2012; SHMELEV, SHMELEVA, 2014; SANTIAGO; ROXAS, 2016; USTUN TOPAL et al., 2016, PHILLIS et al., 2017; KAWAKUBO et al., 2017) que consolida elementos da abordagem territorial e da sustentabilidade para o bem-estar, objetivo final do Triângulo de Daly (1973).

Além dos referenciais teóricos, para elaborar estrutura de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável para regiões metropolitanas, a pesquisa teve como inspiração o “Prêmio Cidades Sustentáveis” do Programa Cidades Sustentáveis, utilizando-se de alguns critérios do concurso, adaptados na contextualização das regiões metropolitanas.

Uma realização da Rede Nossa São Paulo, da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e do Instituto Ethos. É o programa cuja plataforma funciona como uma agenda para a sustentabilidade, incorporando de maneira integrada as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural e abordando as diferentes áreas da gestão pública em 12 eixos temáticos (CIDAESSUSTENTÁVEIS.ORG.BR).

Os doze eixos temáticos utilizados pelo “Prêmio Cidades Sustentáveis” são inspirados nos Compromissos de Aalborg – Aalborg é uma cidade na Dinamarca que em 1994 sediou a primeira conferência sobre cidades e vilas europeias sustentáveis, marco do compromisso das cidades do continente europeu com a Agenda 21 (RIO/1992).

Em 2004, uma conferência que ficou conhecida como Aalborg + 10, estabeleceu metas e prazos nas intenções que vinham sendo discutidas desde 1994, gerando o documento “Compromissos de Aalborg”, uma agenda de sustentabilidade distribuída em dez eixos, inicialmente nomeados: governança; gestão local para sustentabilidade; bens naturais comuns; consumo responsável; planejamento e projeto urbano; mobilidade urbana; ação local para saúde; economia local, dinâmica e sustentável; equidade e justiça social; do local para o global.

O “Prêmio Cidades Sustentáveis” inspirou-se nesses dez compromissos para estabelecer os eixos temáticos do concurso, acrescentando mais dois eixos entendidos como relevantes para a realidade brasileira: educação e cultura para sustentabilidade.

Para cumprir o objetivo desta pesquisa que foi construir método de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável para regiões metropolitanas, foi acrescido um eixo temático – Aspectos de Integração entre os Municípios. No item passos metodológicos foram descritas as quatro etapas desta pesquisa.

O conjunto de indicadores selecionados nesta pesquisa, pretende contribuir ativamente na tomada de decisão para políticas públicas efetivas de desenvolvimento territorial sustentável em regiões metropolitanas. Ainda que aspectos de integração entre os municípios sejam recentes na legislação brasileira e que modelos políticos tradicionais ainda sejam majoritários, a contribuição científica deve estar comprometida com um cenário de melhorias contínuas, estimulando os agentes sociais a alcançarem melhores resultados e não se atendo apenas às informações e possibilidades já existentes.

3.2.2 Etapas Metodológicas

Para se chegar ao objetivo geral desta pesquisa, partiu-se de uma seleção de indicadores de sustentabilidade inspirados na organização estrutural proposta por Meadows (1998). A autora organiza a economia, em uma estrutura sistêmica, segregada em três capitais: natural, social e construído em que todos concorrem para o mesmo

objetivo que é o bem-estar. Estas dimensões, em especial o capital social e o capital natural são conceitos bastante desenvolvidos e utilizados, sobretudo na literatura de desenvolvimento regional e economia ecológica, respectivamente.

3.2.2.1 Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Avaliação de Sustentabilidade - NIPAS

Para cumprir a primeira etapa de seleção e agrupamento de indicadores, a pesquisa partiu do trabalho do grupo de pesquisa Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Avaliação de Sustentabilidade (NIPAS), que investigou o estado da arte de indicadores e mapeou 86 sistemas de indicadores utilizados no campo da gestão ambiental, coletando ao todo 1712 indicadores.

O NIPAS é um grupo formado por pesquisadores de áreas distintas do conhecimento que, utilizando um método de investigação construtivista, se reuniram em torno de um projeto de pesquisa voltado para elaboração de um Modelo de Indicadores de Desenvolvimento Territorial Sustentável - MIDTS (FERNANDES, 2013).

A abordagem utilizada pela pesquisa do NIPAS é qualitativa e quantitativa, sendo que o processo construtivista caracteriza a abordagem qualitativa, cujo processo de construção coletiva de conhecimento baseia-se na experiência. A abordagem de pesquisa construtivista, permite elaborar as inter-relações entre sujeitos e condições socioespaciais, suas materialidades e personificações na medida em que a própria pesquisa se torna elemento poderoso no entendimento da natureza do assunto (HOLLINSHEAD, 2006; STRÜVER, 2011; ROBOTOM, 2004; JUMAAT et al., 2017).

O arranjo estrutural da pesquisa foi pautado em princípios interdisciplinares, em especial, empatia, reciprocidade, alteridade, cooperação e conhecimento contextualizado, conforme propõem Philippi Jr, Fernandes e Pacheco (2017). A prática destes princípios no trabalho de pesquisa em grupo, favoreceu momentos de construção coletiva do conhecimento por meio da realização de seminários e reuniões de trabalho. A partir de 2013 foram realizadas 62 reuniões de trabalho, com apoio do CNPq e CAPES, cuja dinâmica envolveu discussões sobre cada projeto de pesquisa e sua associação com a temática central do grupo, totalizando 180 horas de trabalho. Os seminários, com foco nos produtos do projeto MIDTS tiveram sua metodologia pautada em princípios e ferramentas do enfoque participativo. Foram realizados 18 seminários,

totalizando 108 horas de trabalho. Além dos membros do grupo de pesquisa, também houve participações de professores, alunos e pesquisadores convidados das instituições parceiras do MIDTS.

A coleta de dados partiu da pergunta: “quais indicadores poderiam fornecer informações para subsidiar a avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento?”, sendo o primeiro passo, a realização de um exaustivo levantamento documental e da literatura sobre propostas de índices e sistemas de indicadores já elaborados.

Como ponto de partida, foram eleitos dois estudos de autores brasileiros (VAN BELLEN, 2005; LOUETTE, 2009) que se ocuparam de abordar os principais indicadores de sustentabilidade em processo de aplicação no exterior e no Brasil, possibilitando iniciar um estudo do estado da arte sobre os modelos de indicadores existentes, rastreando-se artigos por amostragem teórica (Grounded Theory), definida como uma amostragem com base em conceitos emergentes, que explora as diversas variações ocorridas com as propriedades dos conceitos (STRAUSS; CORBIN, 1998).

Na sequência, buscou-se nas bases *Web of Science e Scopus*¹. Para essa busca, foram usados, a exaustão, termos como “*indicator framework*”, “*sustainability indicators*”, “*sustainability assessment*” entre outros, utilizando a pesquisa booleana para combinar os termos com os operadores OR ou AND, nas respectivas bases.

O passo seguinte, foi buscar os modelos identificados na literatura, nas suas fontes originais, como por exemplo: ONU, PNUD/ONU, Banco Mundial, OECD, The World Conservation Union - IUCN e The International Development Research Centre – IDRC (Canadá), Calvert Group (EUA), Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável – IISD (Canada e outros), Universidade de Yale e Universidade de Columbia (EUA), Sopac - Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul e Pnuma Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU), IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil), Centre for the Study of Living Standards (Canada), CES - Centre for Environmental Strategy e NEF New Economics Foundation (Reino Unido), World Wide Foundation – WWW (Suíça), CSI Center for Sustainable Innovation e Universidade de Groningen (EUA e Holanda), IDRC International Research Centre e IUCN World Conservation Union (Canadá), dentre outros.

Nessa etapa, das 112 propostas identificadas na literatura, 26 foram descartadas por não ter sido possível rastrear seus dados originais, por não apresentarem o mínimo

¹ O acesso às bases *Web of Science e Scopus*, foi possibilitado pelo Portal de Periódicos da Capes.

de informações para análise ou por não estarem relacionados ao escopo do estudo, restando, assim, 86 propostas que foram submetidas à análise.

Os 86 modelos apresentaram um elenco de 1712 indicadores, que foram organizados numa Tabela Geral, contendo os seguintes campos:

- **Capital relacionado:** com base no referencial teórico proposto por Meadows (1998), sendo o capital natural, social, construído ou sistemas que apresentam elementos de mais de um dos capitais em sua composição, chamados aqui de “sistemas híbridos”;
- **Sistemas de indicadores:** corresponde aos sistemas mapeados, também chamados por alguns autores de modelos de indicadores;
- **Referência de consulta:** indicando a localização da fonte de consulta;
- **Referência de origem:** que mostra a instituição ou o autor de referência que criou o sistema de indicadores, bem como, sua cronologia;
- **Abordagem teórica do sistema:** com destaque em descrever seu enfoque e escopo de aplicação;
- **Características gerais do sistema/modelo:** contendo o contexto e a escala de aplicação;
- **Indicadores que compõem o sistema:** apresentando o número dos indicadores, da forma como apresentados no sistema correspondente, sem ponderação sobre o seu nível de agregação;
- **Índices, sub-índices, temas ou dimensões:** eventualmente utilizados pelo sistema em questão.

Para aprofundar a análise sobre cada um dos 86 modelos que constam da tabela geral, destacando suas dimensões abordadas, o nível de agregação e a própria nomenclatura de seus indicadores, foi elaborada uma “Tabela Agrupamento”, consolidando (FARROW e WINOGRAD, 2001; MUNIER, 2011) por macro categorias, considerando os três capitais (MEADOWS, 1998).

Esse exercício desvinculou os 1712 indicadores dos seus sistemas ou índices originais, para compor uma “Tabela Temática”, que envolveu dois momentos complementares: (i) análise amostral, com objetivo de delimitar critérios de seleção e agrupamento de indicadores, bem como, definir o conjunto de temas relacionados; e (ii) aplicação desses critérios no processo de seleção de indicadores e seu reagrupamento pelos temas definidos, eliminando as redundâncias e repetições.

O primeiro momento, da análise amostral ocorreu a partir da realização de Seminários, quando foram analisados nove sistemas de indicadores, destacados pelos mais citados na literatura levantada. Utilizando a técnica de visualização móvel

(BROSE, 2001; CORDIOLI, 2001), todos os indicadores desses nove sistemas² foram dispostos em tarjetas individuais coladas em um painel. Em seguida, utilizando a técnica de tematização (BROSE, 2001; CORDIOLI, 2001), os indicadores foram agrupados em temas, originando um conjunto de 27 temas, ou seja, a definição dos temas surgiu da análise de disposição dos indicadores amostrados. Os critérios utilizados como referência desse agrupamento foram: 1. Semântica do indicador, ou seja, igual grafia; 2. Descrição do indicador, para indicadores que não apresentam a mesma grafia, mas o seu sentido remete a um entendimento comum; e 3. Abordagem teórica do sistema, tendo em vista que alguns sistemas não apresentaram informações sobre a descrição dos indicadores utilizados (UNITED NATIONS by DISANO, 2002; VAN DE KERK; MANUEL; DAHL, 2012; WAAS, 2014).

A amostra com os nove modelos para aplicação dos critérios demonstrou resultado eficaz tanto em relação ao agrupamento dos indicadores, quanto à identificação dos temas, o que justificou a extensão do método à totalidade dos 1712 indicadores, configurando o segundo momento do trabalho, aplicação desses critérios. Esse esforço se deu ainda em momentos de Seminários, mas com utilização do software Excel e não mais tarjetas, dado o grande volume de indicadores. O novo reagrupamento proposto foi: educação; trabalho e renda; comunicação; água; extinção de espécies; biodiversidade; serviços ecossistêmicos, áreas naturais; saúde; moradia; uso e ocupação do solo; saneamento; mobilidade; cidadania; política pública; agropecuária; energia; gênero; segurança; economia; demografia; capital social; vulnerabilidade ambiental; mudanças climáticas; ar; poluição; ciência e tecnologia.

Assim, os 1712 indicadores organizados em 27 temas constituíram uma base de dados utilizada para seleção e agrupamentos de indicadores do estado da arte, com o objetivo de avaliar desenvolvimento territorial sustentável para regiões metropolitanas.

3.2.2.2 Primeira Etapa - Seleção e agrupamento dos indicadores

A primeira etapa da pesquisa consistiu na seleção e agrupamento dos indicadores partindo dos 1712 indicadores do NIPAS. Destes, 1387 foram utilizados nesta pesquisa

² Sistemas: 1. Dashboard of sustainability (IISD); 2. Ecological Footprint Method – EFM (Wackernagel-Rees); 3. Pressure, State, Response – PSR (OECD); 4. Barometer of sustainability (IUCN); 5. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (ONU/PNUD); 6. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH/M (ONU/PNUD); 7. Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS (IBGE); 8. Sustainable Society Index – SSI (SSF); 9. Driving Force, State, Response – DSR (UN-CSD).

por serem considerados válidos em função das informações disponíveis na literatura. Aos indicadores resultantes da pesquisa do grupo NIPAS foram adicionados os indicadores do modelo referencial “Cidades Sustentáveis”; e os indicadores estabelecidos pela pesquisa “Indicadores de Infraestrutura para Avaliação de Desenvolvimento Sustentável” (KAULING et al., 2018).

A seleção de indicadores realizada no âmbito desta pesquisa seguiu critérios de escolha citados na literatura e estado da arte, sobre indicadores de sustentabilidade (MEADOWS, 1998; HEZRI, 2004; KERK, VAN DE; MANUEL, 2008; DAHL, 2012; MICHAEL et al., 2014; WAAS et al., 2014). Os critérios de seleção de indicadores mais citados podem ser agrupados em três características: i) a robustez, considerada metodologia clara, credibilidade, com valores mensuráveis, dados disponíveis, existência de valores de referência, adequação de escala sem agregação e independência entre indicadores; ii) longa vida útil, entendida como indicadores com capacidade de medição repetida, interativos e adaptáveis às mudanças com um bom custo benefício. E por fim, a relevância, como a capacidade institucional para coleta de dados, que atenda às necessidades do público alvo, com uma apresentação compreensível e bases nos valores da sustentabilidade (VILAS-BOAS, 2020).

Para o capital construído utilizaram-se os 70 indicadores selecionados na pesquisa “Indicadores de Infraestrutura para Avaliação de Desenvolvimento Sustentável” (KAULING et al., 2018) que teve por base conceitual sistemas de infraestrutura como categoria de análise de capital construído, utilizados como dimensão de agrupamento dos indicadores. O resultado foi uma seleção de 70 indicadores distribuídos em sete sistemas de infraestrutura: transporte, saneamento, saúde, educação, energia, moradia e comunicação.

Os sistemas de transportes (mobilidade), saúde e educação já estão caracterizados como eixo temático da base inicial “Prêmio Cidades Sustentáveis”. Os demais sistemas: saneamento, energia, moradia e comunicação foram acrescidos como eixos temáticos na perspectiva do capital construído.

Já definidos os eixos temáticos e a alocação desses eixos na perspectiva dos três capitais, natural, social e construído, seguindo a conceituação de cada eixo temático definido pelos “Compromissos de Aalborg” e “Programa de Cidades Sustentáveis”, os indicadores selecionados foram classificados de acordo com o eixo temático correspondente como ilustrado no Quadro 2 (HEZRI, 2004).

Quadro 2 – Alocação dos eixos temáticos conforme os capitais natural, social e construído.

CAPITAL NATURAL	CAPITAL SOCIAL	CAPITAL CONSTRUÍDO	
BENS NATURAIS COMUNS	GOVERNANÇA	CULTURA (infraestrutura)	
	EQUIDADE E JUSTIÇA SOCIAL	CONSUMO RESPONSÁVEL	
	ECONOMIA LOCAL PARA SUSTENTABILIDADE	GESTÃO LOCAL PARA SUSTENTABILIDADE	
			PLANEJAMENTO E PROJETO URBANO
			DO LOCAL PARA GLOBAL
			MOBILIDADE
			EDUCAÇÃO
			SAÚDE
			SANEAMENTO
			ENERGIA
		MORADIA	
		COMUNICAÇÃO	
17º EIXO - DINÂMICA DE INTEGRAÇÃO dos MUNICÍPIOS À METRÓPOLE			

Totalizou-se, como agrupamento base de indicadores, 1719 indicadores distribuídos em: Capital Natural (300), Capital Social (723), Capital Construído (696).

A partir deste agrupamento, base de indicadores, foram realizados três passos metodológicos de tratamento destes indicadores: **1)** eliminação das repetições, procurando-se identificar os indicadores com semelhança conceitual. O resultado deste passo totalizou 757 indicadores excluídos por repetição: Capital Natural (174), Capital Social (284) e Capital Construído (299); **2)** aplicação do primeiro critério estabelecido para seleção dos indicadores: adequação temática, ou seja, relevantes para a sustentabilidade em regiões metropolitanas. A adequação temática foi analisada por meio de duas lentes definidas como escopo da pesquisa, a partir do referencial teórico adotado: a) eleger indicadores que demonstrem o *acesso* (participação, cobertura de sistema) da população a condições de bem-estar, entendido por Meadows (1998) como o objetivo a ser alcançado por meio do equilíbrio entre os recursos naturais, sociais e construídos, chamados pela autora de *capitais*; para medir esse bem-estar é preciso saber do acesso das pessoas às condições relativas a esses capitais, em uma metrópole; b) igualmente é preciso medir o esforço que é feito pelos entes metropolitanos para a efetivação do acesso, a que se denomina *agenda de sustentabilidade*. O resultado deste passo totalizou 460 indicadores excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos: Capital Natural (24), Capital Social (213) e Capital Construído (223); **3)** os indicadores

com adequação temática foram avaliados de acordo com os outros nove requisitos definidos no Quadro 3. O resultado deste passo totalizou 347 indicadores excluídos por não atenderem os critérios estabelecidos: Capital Natural (65), Capital Social (188) e Capital Construído (94).

Como resultado final, obteve-se 155 indicadores: Capital Natural (37), Capital Social (38) e Capital Construído (80), que sofreram adaptações de aplicabilidade ao contexto brasileiro, resultando em 98 indicadores.

Os 98 indicadores foram testados com os dados da Região Metropolitana de Curitiba, de forma que o resultado desta primeira etapa é a lista de indicadores para RMC (LIRMC) que subsidiou os passos metodológicos seguintes, com o objetivo de identificar sustentabilidade em Regiões Metropolitanas.

3.2.2.3 Segunda Etapa – Elaboração do Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável – IDTS3

A segunda etapa da pesquisa consistiu na elaboração de um índice obtido pela média aritmética dos indicadores selecionados (LIRMC). Utilizando a metodologia do índice criado por Kauling et al. (2018), o Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável de Infraestrutura (IDTSINFRA), foi desenvolvido o Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável (IDTS3) referente aos três capitais: natural, social e construído que fundamentam a pesquisa (MEADOWS, 1998).

3.2.2.4 Terceira Etapa – Dinâmica de integração

A terceira etapa consistiu em analisar a dinâmica de integração entre os municípios da RMC, que foi o 17º Eixo Temático para avaliação de sustentabilidade em região metropolitana.

A dinâmica de Integração dos Municípios à metrópole foi denominada eixo transversal por mapear conceitos na perspectiva dos três capitais, vinculados à integração entre os municípios que compõem a região metropolitana, e que remetem à ideia da gestão integrada dos municípios – forma de gestão definida pela Lei 13.089/15 (Estatuto da metrópole) e proposta às regiões metropolitanas.

Após a definição e descrição dos indicadores considerados relevantes para a avaliação de desenvolvimento territorial sustentável em regiões metropolitanas (item

4.1), partiu-se para a avaliação do DTS e análise da dinâmica de integração entre os municípios da RMC na perspectiva dos três capitais. O resultado dos indicadores em cada capital gerou a elaboração de um índice obtido pela média aritmética dos indicadores selecionados, o que facilita a leitura e interpretação dos resultados para cada capital. Ao final, a soma dos índices de cada capital, dividida pelo número de capitais, formou o Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável - IDTS3 (KAULING et al., 2018).

A análise da dinâmica de integração entre os municípios da RMC foi inspirada na obra de Ribeiro (2014), seguindo, primeiramente, o passo metodológico do teste estatístico de análise multivariada denominado *Análise por Componentes Principais* (ACP) para analisar as correlações entre um grande número de variáveis, condensando as respectivas informações em um conjunto menor de variáveis estatísticas, com uma perda mínima de informação. Definindo-se os indicadores como variáveis resposta, frequentemente os dois primeiros componentes principais explicam a maior variabilidade observada entre as variáveis, justificando a redução das variáveis com a utilização daquelas relevantes para o resultado dos dois componentes principais.

Todavia, a ACP revelou uma baixa variância entre os indicadores. Para o capital social, os dois componentes principais representaram 32,30% da variância dos resultados, a primeira componente representando 19,5% e a segunda componente 12,8%. Mesmo utilizando correlação policórica e poliserial, a ACP se mostrou inadequada como técnica de redução de dimensionalidade. Este resultado indicou que o conjunto de dados tem poder de informação mais individual, não justificando a redução das variáveis, o que valida a robustez do conjunto de indicadores para avaliar desenvolvimento territorial sustentável e reforça a relevância de cada indicador selecionado para a análise de capital social, confirmando a tese de que os indicadores de DTS apresentam relação de integração na gestão metropolitana.

O resultado da ACP justificou a utilização de todos os indicadores para identificar a dinâmica entre os município da RMC o que confirma a influência de indicadores de DTS para a implementação da gestão integrada em regiões metropolitanas, respondendo à pergunta da pesquisa. O objetivo específico da pesquisa foi respondido pela avaliação do DTS na dinâmica de integração entre os municípios.

Para a análise da dinâmica de integração entre os municípios para cada capital e por fim, para o conjunto total de indicadores (CN, CS e CC), a matriz de dados com unidade de medidas dos indicadores foi padronizada com valores entre 0 e 1 para que

estes apresentassem pesos similares no cálculo do coeficiente de semelhança (FÁVERO et al., 2009) e lançada no Programa Estatístico “R” para a análise exploratória de possíveis agrupamentos de municípios pela similaridade estatística dos dados.

Aaker et al. (2001) recomendam cinco etapas na análise de agrupamento: 1) seleção dos elementos que serão agrupados; 2) definição das variáveis com as informações necessárias ao agrupamento dos elementos; 3) definição da medida de distância entre os elementos; 4) escolha de um método hierárquico aglomerativo; 5) validação do resultado.

Definidos os municípios como elementos a serem agrupados e os indicadores de cada capital como as variáveis que determinam os agrupamentos, foi aplicado o método do Agrupamento Hierárquico, com o método de agrupamento *Ward* (WARD, 1963) com a distância euclidiana como medida de dissimilaridade (CORMACK, 1971), pela melhor adequação ao conjunto de dados. No método *Ward*, para cada possível agrupamento é realizada a soma de quadrados total dentro dos grupos, gerando grupos a partir do menor valor numérico da soma dos quadrados. Por essa razão, é conhecido como método de variância mínima, porque busca a partição que minimiza a variabilidade dentro dos grupos formados (SILVA, 2013).

Os resultados do teste de agrupamento pelo método *Ward* foram apresentados por dendogramas. O dendograma é uma árvore de agrupamento que desenha simultaneamente todos os agrupamentos possíveis. No eixo vertical indica o nível de similaridade e no eixo horizontal os elementos na ordem conveniente à formação do agrupamento (MINGOTI, 2007). O ponto de corte do dendograma, para definir a quantidade de agrupamentos, considera a maior amplitude nas distâncias de junção dos grupos formados (SEIDEL et al., 2008, CORRAR et al., 2009).

Como validação da quantidade de agrupamentos estimada a partir do Agrupamento Hierárquico, foi utilizado o método não hierárquico *K-médias*. O *K-médias* é um método de partição muito utilizado que fornece indicações mais precisas sobre a quantidade de partições, ou número de agrupamentos a ser formado. Por isso é citado como uma validação da quantidade de agrupamentos estimada pelo pesquisador na Análise de Agrupamento Hierárquico (MINGOTI, 2007; SEIDEL et al., 2008; FÁVERO, et al., 2009; HAIR et al., 2009; SILVA, 2013) porque o *K-médias* parte de uma quantidade de agrupamentos predefinida e por isso gera um resultado mais preciso. A Figura 4 ilustra as possibilidades de números de agrupamentos para os capitais

natural, social e construído e para o total dos três capitais (CT) com o percentual variância dos dados, a partir da extração de vários cálculos do *K-médias*.

Figura 4 – Possibilidades de nº de agrupamentos pelo *K-Médias*

between_SS / total_SS	k					
	5	6	7	8	9	10
CN	69,9%	76,9%	83,3%	87,3%	90,9%	94,1%
CS	43,7%	52,0%	56,5%	61,0%	65,0%	68,8%
CC	51,5%	56,6%	61,2%	66,4%	70,1%	74,0%
CT	38,9%	44,0%	48,1%	52,1%	55,7%	59,4%

Para validar e medir a qualidade dos agrupamentos gerados pelo *K-médias*, foi utilizado o índice *soma quadrática*, que avalia a coesão dos objetos de um grupo, considerando como referência o centro do grupo (JAIN et al., 1999) e que apontou um valor ótimo de agrupamentos para cada conjunto de indicadores, definindo assim, a formação final dos agrupamentos entre os municípios da RMC para a análise da dinâmica de integração existente.

Por fim, foi possível identificar perspectivas e possibilidades de utilização do método de avaliação de DTS, com vistas a apontar seu potencial de generalização em diferentes regiões metropolitanas.

3.2.2.5 Quarta Etapa – Discussão dos Resultados

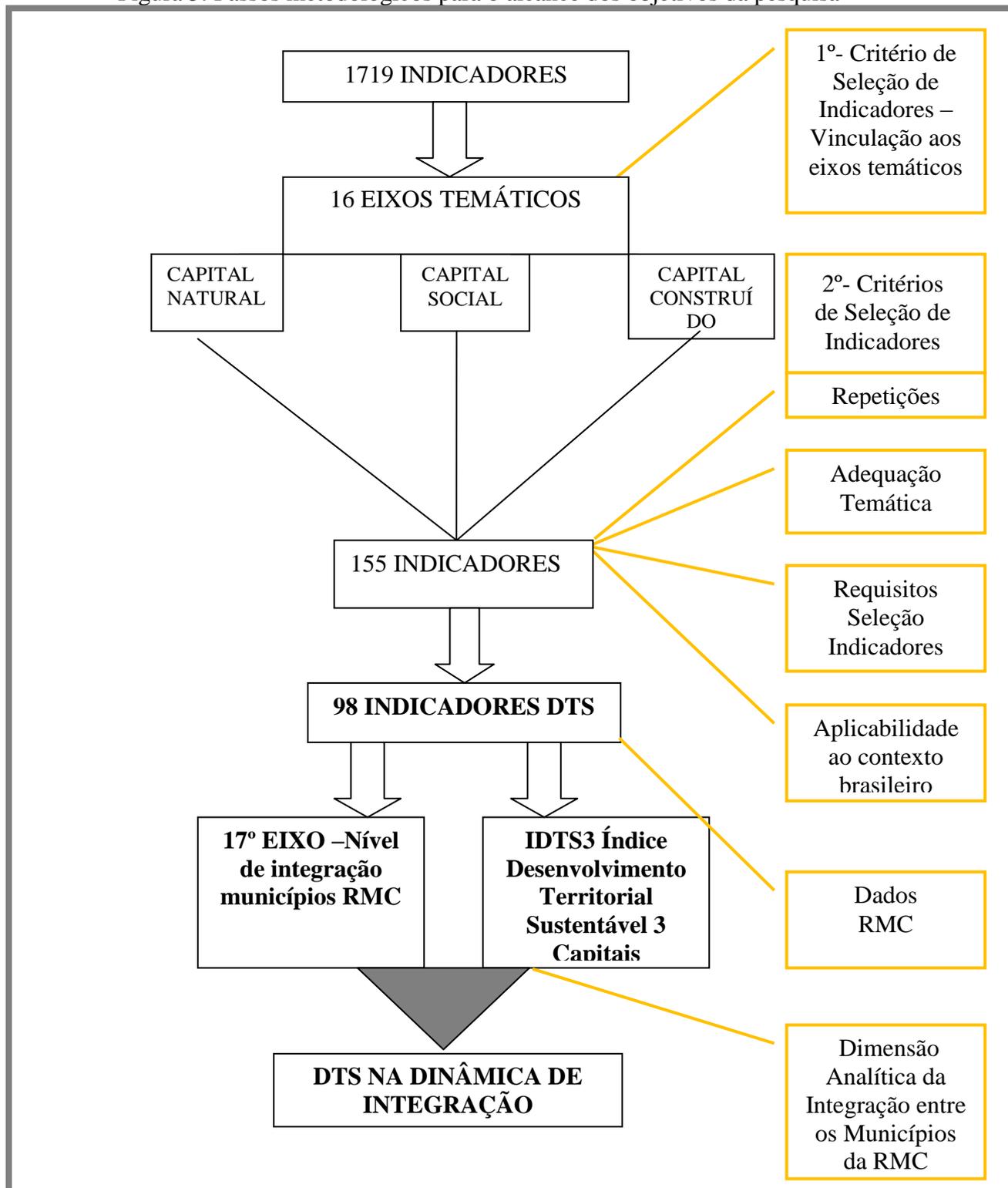
A quarta e última etapa foi a discussão dos resultados obtidos, que constituiu-se em uma análise descritiva da aplicação dos dados da RMC na composição final do IDTS3 e, em uma análise crítica da dinâmica entre os municípios considerando os agrupamentos formados, na perspectiva da gestão integrada.

Inspirados no método de análise de conteúdo de Bardin (2006), os procedimentos metodológicos da pesquisa assemelham-se às fases daquele método, que são: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na fase de pré-análise foi organizado o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais, comparando-se à primeira etapa metodológica da presente pesquisa. A segunda fase do método de análise de conteúdo de Bardin (2006) trata da exploração do material, em que há descrição analítica do material textual coletado que é submetido a um estudo aprofundado, orientado pelos referenciais

teóricos, como ocorreu nas análises realizadas nas etapas metodológicas da pesquisa, a partir das seleções realizadas na fase inicial. O tratamento dos resultados corresponde à terceira fase do método de análise de conteúdo, com destaque para a elaboração de interpretações conclusivas, possibilitando uma análise reflexiva e crítica (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011).

A figura 5 ilustra os passos metodológicos para o alcance dos objetivos da pesquisa: construir método de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável para regiões metropolitanas, e avaliar DTS na região metropolitana de Curitiba no contexto de integração de seus municípios.

Figura 5: Passos metodológicos para o alcance dos objetivos da pesquisa



4-RESULTADOS

4.1 Descrição dos Indicadores do método de avaliação

O resultado da pesquisa envolve a seleção e a descrição dos indicadores de Capital Natural, Capital Social e Capital Construído, apresentados nos quadros 5, 6 e 8. A relação dos modelos de indicadores citados como referência, fontes da literatura de onde foram colhidos os indicadores analisados e selecionados, encontra-se no APÊNDICE A deste documento.

No APÊNDICE B está ilustrado o modelo da planilha elaborada para aplicação da metodologia já descrita no capítulo anterior, que trata da análise e seleção de cada indicador, separados por capitais, tendo-se efetuado: 1) eliminação de repetições, 2) adequação temática, segundo as lentes, *acesso* da população a condições de bem-estar e *agenda de sustentabilidade* pelo ente público, 3) consideração dos nove requisitos para seleção de indicadores no esforço de sintetizar características citadas pelo estado da arte como balizadoras de um bom indicador.

Os 155 indicadores selecionados, classificados pela teoria dos capitais (MEADOWS, 1998), foram adaptados e 98 indicadores passam a ser descritos, considerando a literatura correspondente, relacionando o conceito do indicador, os parâmetros existentes para as análises, bem como as equações para as respectivas aplicações.

Considerando que a avaliação de desenvolvimento territorial sustentável na perspectiva da gestão integrada em regiões metropolitanas, requer níveis complexos de participação sob diferentes aspectos das ações de políticas públicas, buscou-se analisar o desempenho de cada ação classificando os indicadores conforme a função de processo (P) ou resultado (R) (DE STEFANO et al., 2010; ERNOUL, 2010). Os indicadores de processo (P) medem a qualidade e a amplitude dos esforços de implementação de estratégias, políticas, planos, programas, ações que visem a atender direitos de acesso a bens ou serviços públicos; enquanto os indicadores de resultado (R) representam os efeitos imediatos da medida em questão e analisam seus destinatários diretos, buscam medir o real impacto das estratégias, programas e intervenções das ações implantadas (OEA, 2013; EUROPEAN COMMISSION, 2015).

4.1.1 Indicadores de Capital Natural

Os indicadores selecionados, classificados como de Capital Natural, estão listados no Quadro 3, sendo identificada a respectiva fonte de pesquisa do indicador. Na coluna “indicadores adaptados” efetuou-se uma adaptação do conceito original do indicador para sua aplicabilidade no contexto de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável. Na coluna “P” ou “R” efetuou-se a classificação do indicador conforme sua função de processo (P) ou resultado (R).

Quadro 3: Indicadores selecionados de Capital Natural

FONTE DE PESQUISA	INDICADORES SELECIONADOS	INDICADORES ADAPTADOS	P/R	Capital N°
IDS/CAEP	Condições de Balneabilidade	Índice de Balneabilidade	R	CN1
GIH/WBN/ESI/SIT	Qualidade de Água para Abastecimento Público	IQA – Índice de Qualidade da Água	R	CN2
IDS/BS	Qualidade de águas interiores (A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) define águas interiores como os mares fechados, os lagos e rios)			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Rios e córregos classificados com, pelo menos, “bom estado” segundo critérios oficiais (áreas urbanas e naturais)			
SIT	Qualidade da água dos reservatórios			
4KM/EPI/ISC	Consumo de água	Volume de Água consumida	R	CN3
USI	Disponibilidade Hídrica per capita (águas superficiais e subterrâneas)	Reserva local de água para atendimento de demanda de abastecimento humano	R	CN4
SSI	Recursos Hídricos Renováveis			
GIH	Poluição do ar em áreas naturais	IQ-AR – Índice Qualidade Ar IAP/PR – SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , CO, MP ₁₀ , partículas em suspensão	R	CN5
GIH	Poluição do ar em áreas urbanas			
EPPI	Controle de odor na atmosfera			
SCI	Número de dias por ano em que a qualidade do ar foi considerada boa, moderada, ruim, muito ruim ou péssima			
IDS	Emissão de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa GEE	Redução da emissão de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa GEE	R	CN6
ESI	Investimentos/ações para diminuição de emissão de gases poluentes			
IEF	Redução do uso substâncias que destroem a camada de ozônio – CFC – Plano Nacional de Redução de CFC			
EPI	Emissões de CO ₂ pelo PIB			

Quadro 3: Indicadores selecionados de Capital Natural (continuação).

EPPI	Instrumentos de controle de poluição sonora	O município possui instrumentos de controle/monitoramento de poluição sonora (sim/não)	P	CN7
EUPI	Áreas verdes urbanas acessíveis	Área verde na zona urbana PNIA/MMA	R	CN8
WN/IDS/SCI/4KM	Porcentagem de áreas estritamente protegidas (reservas marinhas, silvestres, terrestres)	Área protegida por unidades de conservação (% da área do município)	R	CN9
NRTEE	Porcentagem de áreas úmidas protegidas			
IBEU	Arborização na vizinhança dos domicílios	Arborização urbana (quantidade de árvores por km)	R	CN10
WN	Armazenamento de área floresta	A área de floresta pública existente no município recebe alguma proteção ou gestão de manejo sustentável (sim/não).	R	CN11
EVI	Exaustão/crescimento de cobertura vegetal nativa remanescente (PNIA/MMA)	Vegetação nativa por habitante	R	CN12
WN/IDS/SCI/4KM	Gestão e fiscalização de áreas protegidas	O município possui instrumentos de gestão/fiscalização de Unidades de Conservação Municipais (sim/não)	P	CN13
IDS/4KM	Queimadas e incêndios em vegetações em matas urbanas e florestas	Ocorrência de queimadas e incêndios em matas urbanas e florestas na área do município	R	CN14
MEP	Taxa de desmatamento	Taxa de desmatamento por bioma	R	CN15
4KM	Proteção Legal e instrumentos de prevenção a danos em zonas costeiras	O município possui o Plano de Gerenciamento Costeiro, conforme a Lei 7.661/88 (instrumento de gestão, uso do solo, subsolo e águas) (sim/não)	P	CN16
4KM	Percentual de áreas úmidas drenadas	Áreas úmidas ocupadas / total de áreas úmidas (%)	R	CN17
PSR	Monitoramentos e/ ou outros Instrumentos para Recuperação e Conservação de espécies nativas de Fauna e Flora	O município possui projetos ambientais com espécies da fauna/flora nativas ameaçadas de extinção (sim/não)	P	CN18
PSR	Percentual de Espécies da Fauna/Flora Ameaçadas de Extinção com Planos de Ação ou outros Instrumentos para Recuperação e Conservação Sbio/MMA			
CESI	Monitoramentos e/ ou outros Instrumentos para Manejo de espécies invasoras, migratórias, introdução de espécies, espécies utilizadas por populações locais (ecossistema)	O município possui projetos ambientais para espécies exóticas invasoras (sim/não)	P	CN 19
DS	Custo econômico com desastres	Ocorrência de desastres	R	CN20
CESI	Vulnerabilidade a desastres naturais/análise e mapeamento de risco + plano de contingência	O município tem plano de contingência (sim/não)	P	CN21
MEP	Índice de Desertificação	O município possui programas e políticas de combate à desertificação? (sim/não)	P	CN22
MEP	Recuperação de áreas verdes	O município possui programas e políticas de incentivo de recuperação de solo degradado? (sim/não)	P	CN23
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Existência no município de programas para recuperação de solo degradado (urbanas e solo na agricultura)			

CN1 – Condições de Balneabilidade

Este indicador visa verificar a balneabilidade avaliando a qualidade dos corpos hídricos para a recreação de contato primário, sendo utilizado tanto em praias litorâneas

quanto em águas interiores. Nesta pesquisa utiliza-se o Índice de Balneabilidade (IB) elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA que adota o parâmetro de qualidade de águas estabelecido na Resolução do Conama nº 274.

Classifica-se como indicador de resultado pela condição de balneabilidade ser um efeito, uma consequência das práticas adotadas no cuidado com os corpos hídricos.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). Serão consideradas as condições de balneabilidade verificadas na região ao longo de um ano, em todos os pontos de monitoramento. CN1 será calculado utilizando a Equação 1.

$$\text{CN1} = \frac{\text{Amostras próprias}}{\text{Total de amostras}} \quad (1)$$

Onde,

Amostras próprias – número de amostras no ano cujo resultado foi local próprio para banho;

Total de amostras – total de amostras coletadas no ano.

CN2 - IQA - Índice de Qualidade da Água

Este indicador visa verificar a qualidade da água bruta, com vistas ao seu uso, para o abastecimento público, após tratamento, incluindo a qualidade de águas interiores (a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar /CNUDM define águas interiores como os mares fechados, os lagos e rios).

Nesta pesquisa utiliza-se o Índice de Qualidade da Água (IQA) elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA que avalia nove parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico (PH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez, resíduo total.

Classifica-se como indicador de resultado pela qualidade da água ser uma consequência das condições de solo, temperatura, fatores antrópicos como a poluição, bem como as medidas de tratamento de água adotadas.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando a classificação da qualidade da água for ótima, conforme os parâmetros do IQA/ANA que é na faixa de IQA de 91-100. O

valor mínimo 0 (zero) é para águas classificadas como ruim ou péssimas, com IQA abaixo de 26.

As classificações intermediárias de qualidade da água descrevem as categorias de água “boa” com IQA de 71-90 e água “razoável” com IQA de 51-70. CN2 é calculado pela Equação 2.

$$\text{CN2} = \text{IQA médio} / 100 \quad (2)$$

Onde,

IQA médio – média no IQA na região durante o ano.

CN3- Volume de água consumida

Este indicador visa avaliar o volume anual de água consumido por todos os usuários. O levantamento, elaborado a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, administrado pelo Governo Federal, no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCID), permite não somente o planejamento/execução de políticas públicas, a orientação da aplicação de recursos, como também o exercício do controle social. Indica a eficiência do sistema local de abastecimento de água.

Classifica-se como indicador de resultado porque identifica o uso final do recurso natural “água” como consumo por habitante, por meio da infraestrutura de abastecimento público.

Considerando dados do SNIS (2017), o consumo médio de água no Brasil é de 153,6 litros por habitante ao dia, enquanto a OMS sugere suficiente para consumo humano diário 100 litros (UN-WATER, 2015); a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar um valor igual ou menor do que 100 litros/hab⁻¹ de consumo diário de água por habitante. CN3 é calculado pela equação 3,

$$\text{CN3} = \frac{100 / (\text{AG010}/(365*1000) / \text{População do município})}{1} \leq 1 \quad (3)$$

Onde:

AG010 - Volume de água consumido (m³.ano⁻¹);

CN4- Reserva local de água para atendimento de demanda de abastecimento humano

Este indicador visa verificar a situação dos mananciais e dos sistemas produtores de água quanto ao atendimento das demandas hídricas futuras. O indicador originalmente selecionado, denominado “Disponibilidade Hídrica”, foi adaptado utilizando-se o indicador elaborado no ATLAS Brasil de Abastecimento Urbano de Água elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA.

Outro indicador originalmente selecionado “Recursos Hídricos Renováveis” equivalente ao volume integral de água que está disponível no território, nesta pesquisa se integra ao indicador previsto no ATLAS Brasil.

Classifica-se como indicador de resultado pela situação dos mananciais de água ser uma consequência das políticas públicas de investimentos no abastecimento público de água.

O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o manancial e o sistema produtor apresentam condições de atendimento às demandas urbanas em um horizonte de 10 anos no futuro, com a situação do abastecimento considerada *suficiente* pela ANA. O valor mínimo 0 (zero) é atribuído ao município com situação de abastecimento considerada *insuficiente* pela ANA, com necessidade de novo manancial.

CN5- Índice de qualidade do ar (IQ-AR)

Este indicador visa verificar o nível de poluição do ar, nas cidades, incluindo a medição nas áreas urbanas e áreas naturais das cidades, apurando-se assim a qualidade de ar em determinado território. Nesta pesquisa utiliza-se índice de qualidade do ar divulgado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) que considera os padrões brasileiros de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/90, para os indicadores: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Fumaça, Partículas Inaláveis (PI ou PM₁₀), Dióxido de Enxofre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O₃) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂).

Classifica-se como indicador de resultado pela qualidade do ar ser uma consequência das práticas adotadas para diminuição da emissão de gases poluentes.

O índice é obtido por meio de uma função linear segmentada, na qual os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar e os níveis atenção, alerta e emergência. Para cada concentração gravimétrica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a função atribui um valor índice, que é um

número adimensional. Por definição, o IAP (2013) adota os critérios de classificação da qualidade do ar como: *bom* (0/50), *regular* (>50-100), *inadequada* (>100-200), *má* (>200-300), *péssima*(>300-400), *crítica*(>400).

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando a classificação da qualidade do ar for *bom*. O valor mínimo 0 (zero) corresponde às classificações *inadequada*, *má*, *péssima* ou *crítica*. O valor 0,5 será atribuído à classificação da qualidade do ar *regular*.

CN6 – Redução da emissão de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa GEE

Este indicador visa medir o nível de emissão de gases de efeito estufa (GEE) nas cidades, originados por atividades antrópicas. Nesta pesquisa, utiliza-se a metodologia desenvolvida pelo Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG), plataforma fomentada pelo Observatório do Clima, uma iniciativa que reúne em torno de 40 organizações não-governamentais e da sociedade civil no Brasil. O SEEG efetuou um levantamento das estimativas de GEE desde 1970, fornecendo um conjunto de dados para cinco setores considerados fontes de emissão antrópica: agricultura, energia, processos industriais, mudança no uso da terra e resíduos (DE AZEVEDO et al., 2018).

As estimativas são expressas em termos de equivalentes de CO₂ - “CO₂e”.

Os gases medidos para cada setor são respectivamente: Agricultura e Mudança no Uso da Terra - CH₄ e N₂O, Processo Industrial - CO₂, CH₄, N₂O, CO, compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOC), óxidos de nitrogênio (NO_x), perfluorcarbonos (CF₄, C₂F₆), hidrofluorcarbonetos (HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, HFC-152a) e hexafluoreto de enxofre (SF₆); Energia – CO₂, CH₄, CO, NMVOCs, N₂, NO_x, N₂O e emissões fugitivas CO₂, CH₄ e N₂O; Resíduos sólidos - CH₄, N₂O e CO₂.

O objetivo do indicador é apurar se houve redução nas emissões de gases de efeito estufa, em 37% até 2025 e de 43% até 2030, com base no nível de emissões de 2005; decorrente da iniciativa assumida voluntariamente pelo Brasil na 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 21), realizada em 2015, em Paris.

Classifica-se como indicador de resultado pela qualidade do ar ser uma consequência das práticas adotadas para diminuição da emissão de gases de origem antrópica, causadores do efeito estufa.

Considerando a meta prevista para o ano 2025 (redução de 37% das emissões com base na medição de 2005); a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município alcançar a meta com um valor igual ou menor de emissões do que o valor equivalente a (-) 37% das emissões registradas em 2005. A equação 4 permite calcular CN6,

$$\text{CN6} = \frac{(E_{2005} - E_{\text{atuais}})}{(0,37 \times E_{2005})} \quad (4)$$

Onde,

E_{2005} – Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa em 2005

E_{atuais} – Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa atual

CN7- O município possui instrumentos de controle e monitoramento de poluição sonora

Este indicador é adaptado do indicador original sobre emissão de ruídos na atmosfera e objetiva identificar se o município possui ações de gestão ambiental de monitoramento de emissões de ruídos, bem como instrumentos de punição nos casos de infrações. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no controle e monitoramento de poluição sonora.

O ordenamento legal brasileiro prevê na Resolução nº 001/1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) os critérios para a emissão de ruídos em atividades comerciais, industriais, sociais ou recreativas, incluindo as de propaganda política. Conforme indica a Resolução, os ruídos considerados prejudiciais à saúde e ao sossego público são estabelecidos pela norma NBR 10.152 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A norma estipula valores, em decibéis, para ambientes como hospitais, escolas, bibliotecas, locais de circulação, residências, restaurantes, igrejas e templos e locais para esporte. Já a emissão de ruídos produzidos por veículos automotores, ou aqueles no interior dos ambientes de trabalho, obedecem às normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de

Trânsito (CONTRAN) e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho, respectivamente.

O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município tiver ações de monitoramento da emissão de ruídos e instrumentos de punição de infrações. O valor mínimo 0 (zero) é atribuído quando o município não tiver ações de monitoramento da emissão de ruídos. Os valores intermediários de 0,50 e 0,75 serão atribuídos aos municípios que tiverem apenas a previsão legal incluída no respectivo Código de Postura (0,50) ou em lei municipal específica (0,75).

CN8- Área verde na zona urbana

Este indicador objetiva mensurar os espaços de vegetação nos centros urbanos. Nesta pesquisa utiliza-se o indicador desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente MMA, no Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA, 2012), que possui duas formas de apresentação. A primeira refere-se à proporção (%) entre área urbanizada com cobertura vegetal (ICV) e área urbanizada total, e a segunda refere-se à quantidade de área urbanizada com cobertura vegetal per capita em m².hab (ICVH), considerando-se áreas com, no mínimo, 600m².

O levantamento é realizado por imagem de satélite de áreas urbanizadas e periurbanas providas de cobertura vegetal, dividida pela área urbanizada e periurbana total do município.

Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de área verde na zona urbana ser um efeito das práticas adotadas pela população e pela gestão urbana no município.

Considerando estudo publicado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), o qual propõe um índice mínimo para áreas verdes públicas destinadas à recreação, em espaços urbanos, no valor de 15 m².hab⁻¹ (SBAU, 1996); a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município alcançar um valor igual ou maior do que 15 m².hab⁻¹ de área verde urbana. A equação 5 permite calcular CN8, que é limitado a 1 caso exceda esse valor.

$$\underline{CN8 = AV_{hab} / 15} \quad (5)$$

Onde,

AV_{hab} – área verde por habitante no município ($\text{m}^2 \cdot \text{hab}^{-1}$).

CN9- Área Protegida por Unidades de Conservação (UCs)

Este indicador objetiva mensurar o percentual do território protegido por unidades de conservação ambiental. Consideradas o principal instrumento de proteção do patrimônio biológico (PACHECO et al., 2018), as unidades de conservação no Brasil são cadastradas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que prevê 12 categorias de Unidades de Conservação (UCs), classificadas entre Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, podendo pertencer às esferas municipais, estaduais ou federais.

O Brasil é signatário da Convenção da Diversidade Biológica, tratado das Nações Unidas que é instrumento importante de proteção ambiental internacional. Em 2010, a Convenção reuniu-se em Nagoya, província de Aichi no Japão, e elaborou o Plano Estratégico para Biodiversidade, incluindo as denominadas Metas de Biodiversidade de Aichi, para serem atingidas pelos países signatários até 2020. A meta de Aichi nº 11, assumida pelo Brasil, estabelece que até 2020, no mínimo 17% de área terrestre e 10% de área marinha do território estarão legalmente conservadas, por meio de uma gestão eficaz e equitativa com sistemas ecologicamente representativos e bem conectados de áreas protegidas e outras medidas efetivas de conservação.

Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de área protegida por unidade de conservação ser um efeito das políticas públicas adotadas para criação e conservação destas áreas.

O levantamento é realizado com ferramenta de geoprocessamento, sendo considerados os perímetros territoriais do IBGE, assim como a área de Unidades de Conservação contidas nessas regiões. Com base na Meta de Aichi, a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta com um valor igual ou maior de área abrangida por Unidade de Conservação do que o valor equivalente a 17% de área terrestre de seu território. A equação 6 permite calcular CN9,

$$\text{CN9} = \frac{\text{Área protegida por Unidade de Conservação}}{(0,17 \times \text{AM})} \quad (6)$$

Onde,

AM = Área do município – área total do município (km²);

Área protegida por Unidade de Conservação- área em (km²) do município inserida em Unidades de Conservação;

CN10- Arborização Urbana

Este indicador objetiva mensurar a quantidade de árvores existente na área urbana. Com base em um Índice de Arborização elaborado em estudo publicado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), trata-se de um levantamento quantitativo das árvores da região (IWAMA, 2015).

A importância do levantamento das árvores existentes no espaço urbano também é regulamentada pelo Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU), instrumento que prescreve normas e ações que viabilizam uma arborização urbana adequada, para a qualidade de vida dos habitantes da cidade. O PDAU integra o Estatuto da Cidade (10.257/2001), documento obrigatório a todos os municípios com mais de 20.000 mil habitantes, bem como aos municípios pertencentes a regiões metropolitanas, sendo o principal responsável pela formulação, implementação e avaliação permanentes das políticas públicas municipais.

Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de árvores existentes no espaço urbano ser um efeito das práticas adotadas pela população e pela gestão urbana no município.

Uma referência desse tipo de levantamento é o Índice de Cobertura Verde (GVI) elaborado pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). O projeto se chama *Treepedia* e quantifica métricas urbanas com resolução fina, em grandes extensões, usando imagens no nível da rua, medindo a cobertura de árvores urbanas usando o Google Street View (GSV) (CAI et al., 2018; DUARTE; RATTI, 2018; ABBATI, 2019). Até o momento, das 32 cidades avaliadas pelo índice, a cidade que obteve melhor resultado foi Tampa (EUA) com um GVI = 36 %, ou seja, o município tem o equivalente a 36% de sua área tomada por árvores urbanas.

Com base no GVI, a escala proposta para este indicador admitirá valor máximo igual a 1 (um), quando a área do município tomada por árvores for igual ou superior a 36% de sua área total, e contínua linear com os valores compreendidos entre 0 (zero) e 0,99 para valores que fiquem abaixo de 36% correspondente à área do município tomada por árvores.

CN11- Proteção e gestão de manejo sustentável de florestas públicas existentes no município

Esse indicador objetiva identificar, caso exista no município alguma área de floresta pública, se há instrumentos locais de proteção e de manejo florestal sustentável, seja exclusivamente na esfera municipal ou em parceria com o órgão ambiental estadual.

Classifica-se como indicador de resultado pela existência de florestas públicas no município ser um efeito das políticas públicas adotadas para criação e conservação destas áreas.

Florestas públicas são definidas pelo art.3º da Lei 11.284/2006 como florestas, naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em bens sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta. A mesma lei atribuiu aos estados e municípios a responsabilidade pela gestão das florestas públicas em seu território.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um) quando existem instrumentos locais de proteção e de manejo florestal sustentável, e 0 (zero) é atribuído quando o município não tiver instrumentos locais de proteção e de manejo florestal sustentável.

CN12- Vegetação nativa por habitante

Este indicador objetiva identificar se o município ocupa-se de controlar o remanescente de vegetação nativa em seu território com a área de vegetação nativa existente por habitante. A previsão no plano diretor de áreas de proteção de vegetação nativa remanescente por meio de Unidades de Conservação atende à responsabilidade do município, prevista na Lei 12.651/2012 (art. 1º, inciso IV), juntamente com a União e estados, de criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais.

Classifica-se como indicador de resultado por apurar a área que de fato remanesce de vegetação nativa no município e o controle, ao longo da série histórica, da extensão ou diminuição desta área.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município houver expandido ou ao menos mantido a área de vegetação nativa

remanescente considerando os dados colhidos em 2010 e 2017, e 0 (zero), quando o município tiver diminuído esta área.

CN13- Gestão e fiscalização de áreas protegidas em Unidades de Conservação

Este indicador objetiva identificar se o município possui instrumentos de gestão e fiscalização de áreas protegidas em seu território transformadas em Unidades de Conservação. A previsão, no plano diretor municipal de áreas de proteção por meio de unidades de Conservação, é um aspecto positivo de desenvolvimento territorial sustentável que requer a integração de instrumentos de gestão, previstos na legislação ambiental e urbana para evitar conflitos legais e promover ganhos ambientais e sociais e econômicos para a população (PINTO et al., 2018).

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na gestão e fiscalização de áreas protegidas.

A gestão de recursos, em um planejamento urbano, deve estar em conformidade com os princípios e ferramentas preconizados pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10 julho de 2001) e com os critérios e instrumentos estabelecidos no Plano Diretor Municipal (PDM), definido como o instrumento básico da política urbana.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um) quando existirem instrumento de gestão e fiscalização de áreas protegidas transformadas em Unidades de Conservação, e 0 (zero) quando o município não possuir esses instrumentos de gestão e administração. O valor de 0,5 será atribuído quando houver ao menos a previsão legal para a gestão de Unidades de Conservação pelo município.

CN14- Queimadas e incêndios em vegetações em matas urbanas e florestas

Este indicador objetiva identificar se houve ocorrência de queimadas e incêndios em matas urbanas e florestais na área do município no período de 1 ano. Classifica-se como indicador de resultado pela existência de queimadas e incêndios nas matas urbanas e florestais ser um efeito das políticas públicas adotadas para prevenção e fiscalização destas práticas.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por meio do Programa de Monitoramento de Queimadas/Incêndios Florestais, detecta e quantifica regularmente por meio de imagens de satélites a extensão da vegetação queimada no país,

alimentando um banco de dados de queimadas com os resultados, por municípios, dos eventos mapeados.

Considerando ambientalmente que o ideal é a ocorrência de zero foco de queimada, a escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando não for apurado foco de queimada no município pelo INPE, e 0 (zero), quando o município tiver ocorrência de focos de queimada.

CN15 - Taxa de desmatamento

Este indicador objetiva identificar a área de desmatamento do bioma original de determinado território. Classifica-se como indicador de resultado pela área de desmatamento do bioma original existente ser um efeito das políticas públicas adotadas para conservação destas áreas.

Atualmente, no Brasil, existe este acompanhamento de perda de cobertura vegetal para os estados que compõem os biomas, amazônico e do cerrado por meio do projeto PRODES do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE com Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Para os nove estados nordestinos que compõem o bioma da caatinga há monitoramento por satélite, feito pelo grupo de geoprocessamento do centro regional do nordeste (CRN) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em Natal (RN). Para o cálculo desse indicador, utilizam-se sistemas de informação geográfica e imagens de satélite identificando áreas que correspondem ao desmatamento.

No caso da mata atlântica, bioma que cobre 17 estados brasileiros, existe o Atlas da Mata Atlântica organizado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O cálculo considera a área original de mata no município e as manchas de degradação identificadas pelas imagens. CN15 será calculado utilizando a Equação 7.

$$\text{CN15} = \frac{\text{Área desmatada}}{\text{Área do município}} \times 100 \quad (7)$$

Onde,

Área do município – área total do município ou, área de Mata Atlântica original do município, o que for menor (km²);

Área desmatada – manchas de degradação (km²).

A escala proposta para este indicador admitirá valor máximo igual a 1 (um), quando a área desmatada for igual a zero, valor mínimo igual a 0 (zero), quando a área desmatada for igual ao total originalmente coberto por Mata Atlântica.

CN16- Proteção de zonas costeiras - Plano de Gerenciamento Costeiro, conforme a Lei 7.661/98.

Este indicador objetiva identificar se o município tem instrumentos de proteção de zonas costeiras em consonância com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei 7.661/1988) que prevê a criação, por lei municipal, do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro. Segundo a legislação, nos municípios costeiros, o Plano de Gerenciamento Costeiro estabelece o zoneamento costeiro, juntamente com o plano diretor (zoneamento urbano), como instrumentos de ordenamento do uso do solo.

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas de proteção às zonas costeiras.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando existir Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro com diretrizes estabelecidas para o zoneamento costeiro, e 0 (zero), quando o município não possuir Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro.

CN17- Percentual de áreas úmidas ocupadas

Segundo definição do Comitê Nacional de Zonas Úmidas, áreas úmidas são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados sendo de águas doces, salobras ou salgadas (CNZU nº 7/2015). Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de áreas úmidas existentes ser um efeito das políticas públicas adotadas para a conservação destas áreas.

As áreas úmidas são depositárias de água, fundamental para o controle do regime hídrico e rede de abastecimento dos centros urbanos, além de concentrarem fatores ambientais como biodiversidade de fauna e flora. Por estas razões são áreas que demandam cuidados de preservação ambiental, porém o uso e ocupação indiscriminados do solo resultam na ocupação indevida de áreas úmidas, causando não apenas a destruição do ecossistema, mas gerando problemas urbanos como inundações e erosão.

Por meio de mapas, imagens de satélite e informações geográficas do território é possível determinar a área superficial que as áreas úmidas ocupam e quanto destas áreas estão indevidamente ocupadas (MORAES, 2011). CN17 será calculado utilizando a Equação 8.

$$\text{CN17} = 1 - \frac{\text{Área úmida ocupada}}{\text{Área úmida total}} \quad (8)$$

Onde,

Área úmida total – área total do município caracterizada como úmida segundo definição do CNZU (km²);

Área úmida ocupada – área do município caracterizada como úmida segundo definição do CNZU com ocupação sem manejo sustentável (km²).

A escala proposta para este indicador admitirá valor máximo igual a 1 (um), quando a área úmida ocupada for igual a zero (valores de área), valor mínimo zero (0), quando toda a área úmida estiver ocupada e contínua linear para valores intermediários.

CN18- Projetos ambientais com espécies da fauna/flora nativas ameaçadas de extinção

Este indicador objetiva identificar se o município possui projetos, ações de política pública ambiental para recuperação e preservação de espécies de fauna e flora, nativas do território, ameaçadas de extinção.

Segundo relatório, publicado em 2018 pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), existem no mundo 26.197 espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção. Esta instituição publica periodicamente o documento chamado de “lista vermelha” (www.iucnredlist.org) no qual o Ministério do Meio Ambiente Brasileiro se baseia para divulgar as espécies brasileiras ameaçadas de extinção.

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na recuperação e preservação de espécies de fauna e flora, nativas do território, ameaçadas de extinção.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando existirem projetos de recuperação e preservação de espécies de fauna e flora nativas do território, ameaçadas de extinção, e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública.

CN19- Projetos ambientais para controle de espécies exóticas invasoras

Este indicador objetiva identificar se o município possui projetos, ações de política pública ambiental para controle de espécies invasoras, migratórias, introdução de espécies e espécies utilizadas por populações locais, a fim de garantir a sustentabilidade do ecossistema local. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas, no controle de espécies exóticas invasoras.

A invasão de ambientes naturais por espécies exóticas é um problema de política pública porque não só reduz a biodiversidade, mas altera processos ecossistêmicos e traz prejuízos socioeconômicos. O Ministério do Meio Ambiente brasileiro, em 2006, publicou um Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras (MMA, 2006) que serviu como marco legal do tema, promovendo que estados e municípios também realizassem levantamentos de espécies exóticas invasoras em seus territórios (ZENNI et al., 2016).

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando existirem projetos ambientais para controle de espécies exóticas invasoras e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública, sendo atribuído o valor intermediário de 0,5 quando o município tiver ao menos previsão legal de ações para o controle.

CN20- Ocorrência de desastres

Este indicador objetiva identificar o quanto o território é acometido por desastres, considerando o decreto de anormalidade por parte do município, no período de um ano. Classifica-se como indicador de resultado pela dimensão dos danos causados por desastres ser um efeito das políticas públicas adotadas para prevenção e contenção de danos.

O ato de decretar anormalidade é o reconhecimento do poder público de situação não normal gerada por desastres, que pode ser uma situação de emergência (SE) ou estado de calamidade pública (ECP). A situação de emergência difere do estado de calamidade pública por apresentar menor intensidade, com danos menores e menos graves ao município (CNM, 2018).

De acordo com a legislação brasileira, desastres são resultados de eventos naturais ou provocados pelo homem que atingem um cenário vulnerável, causando grave perturbação à população atingida, perdas humanas, prejuízos materiais, sociais e ambientais. O objetivo é identificar a vulnerabilidade do município a desastres, considerando os municípios que decretaram estado de calamidade pública ou situação de emergência homologados pelo Estado e Governo Federal.

A escala proposta é binária com valores 0 (zero) ou 1 (um), sendo atribuído 1 (um) ao município que não tiver registrado desastres no período de 1 ano, e 0 (zero) aos municípios que tiverem registros de desastres.

CN21- Existência de plano de contingência

Este indicador objetiva identificar se o município se ocupa da vulnerabilidade do território a desastres naturais, fazendo o mapeamento de riscos e elaborando plano de contingência. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na consolidação do plano de contingência.

A Lei 12.608/2012 estabelece a obrigatoriedade dos municípios elaborarem o plano de contingência de proteção e defesa civil, documento que faz um levantamento das áreas de risco do território, definindo procedimentos de ação pública em resposta a desastres de eventos naturais e humanos.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um) quando o município tiver o plano de contingência e 0 (zero) quando o município não tiver o plano de contingência.

CN22- Programas e políticas de combate à desertificação

Este indicador objetiva identificar se o município possui programas e incentivos de combate à desertificação. O Brasil é signatário da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas – UNCCD (2012) que define desertificação como a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas decorrentes de variações climáticas e ações humanas.

Este compromisso estabelece padrões e metas internacionais com diretrizes para ações que atendam às demandas socioambientais dos territórios contidos nessas zonas, onde são registrados os maiores índices de pobreza populacional. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007; 2014) alerta que as

regiões semiáridas suscetíveis à desertificação são as mais afetadas pelas mudanças climáticas, pela condição de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental.

Uma medida considerada pela UNCCD é a obrigatoriedade do monitoramento da expansão das zonas desérticas, o que no Brasil é efetuado por meio do monitoramento do desmatamento do bioma da caatinga (CN15). Outra medida é a implementação de políticas públicas que visem o combate às causas antrópicas da desertificação (CGEE, 2016).

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no combate à desertificação.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver programas e políticas de combate à desertificação e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública, sendo atribuído o valor intermediário de 0,5 quando o município tiver ao menos previsão legal para o combate à desertificação.

CN23- Programas e políticas de incentivo à recuperação de solo degradado

Este indicador objetiva identificar se o município possui programas e incentivos para recuperação de solo degradado em áreas urbanas e agrícolas. O programa de avaliação de sustentabilidade “Cidades Sustentáveis” elaborou este indicador com base nos Objetivos da Agenda 2030 da ONU que tem como meta práticas que garantam uma agricultura mais sustentável. Porém, o indicador pode também ser aplicado no ambiente urbano, que também sofre danos por uso e ocupação de solo irregulares, enfraquecendo a capacidade do ambiente de adaptação às alterações climáticas e às condições meteorológicas extremas como secas, inundações e outros desastres. A simples falta de legislação, ou não cumprimento desta, para disciplinar processos de construção civil, por exemplo, comprometendo a proteção do solo em canteiros de obras, caracteriza falha do município.

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas de incentivo à recuperação de solo degradado.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver programas e políticas de incentivo à recuperação de solos degradados e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública, sendo atribuído o valor intermediário de 0,5 quando o município tiver ao menos previsão legal de recuperação do solo degradado.

4.1.2 Indicadores de Capital Social

Os indicadores selecionados, classificados como de Capital Social, estão relacionados no Quadro 4, sendo identificada a respectiva fonte de pesquisa do indicador. Na coluna “indicadores adaptados” efetuou-se uma adaptação do conceito original do indicador para sua aplicabilidade no contexto de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável. Na coluna “R” ou “P” efetuou-se a classificação do indicador, conforme sua função de processo (P) ou resultado (R).

Quadro 4- Indicadores selecionados de Capital Social.

FONTE DE PESQUISA	INDICADORES SELECIONADOS	INDICADORES ADAPTADOS	R/P	Capita 1 N°
GPI/IBES	Frequência per capita de atividades de lazer, culturais e artísticas	População beneficiada por atividades culturais em equipamentos municipais	R	CS1
DNA-B	Cobertura previdenciária para maiores de 65 anos	Proteção social à pessoa idosa	P	CS2
ISC	Participação de eleitores	Percentual de abstenções em relação ao nº de eleitores aptos no município	R	CS3
4KM	Dependência de programas sociais	Famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família (%)	R	CS4
PQLI	Igualdade de gênero	Recursos alocados para promoção da igualdade de gênero	P	CS5
MPG	Parcelas femininas e masculinas das funções especializadas e técnicas			
MPG	Parcelas femininas e masculinas dos assentos parlamentares			
SIT	Relação entre taxa de emprego feminina/masculina	Quantidade de Organizações de Sociedades Cívis existentes no município	R	CS6
4KM	Redes de engajamento cívico (número e tipos de associações de moradores, grupos comunitários, cooperativas, clubes desportivos, etc.)			
DS	Participação em organizações ambientais intergovernamentais	Número de Conselhos por Município	R	CS7
4KM	Participação social no planejamento e tomada de decisão /orçamento			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Participação do Município no Comitê de Bacias	Planejamento publico para recebimento de estrangeiros e refugiados	P	CS8
WGI	Liberdade de entrada de estrangeiros no país			
ISC	Participação pública nas artes	Existência de Fundo Municipal de Cultura	P	CS9
IDS	Agenda 21 Local	Implementação no município da Agenda ODS-ONU/2030	P	CS10

Quadro 4- Indicadores selecionados de Capital Social (continuação)

4KM	Índices de criminalidade	Taxa de mortes violentas	R	CS11
WGI	Nº de pessoas que já sofreram assalto ou violência a sua propriedade			
ISH/DS/BS/ WBN/ISC/ 4KM	Desemprego	População Ocupada	R	CS12
4KM	Desemprego de longa duração			
MEP	Distribuição de renda	Índices de Gini e Theil-L	R	CS13
USI/IPH2/ DS/4KM	Intensidade da pobreza	Proporção de Pobres	R	CS14
CIDADES SUSTENTÁ ÁVEIS	Acessibilidade nos espaços públicos	Acessibilidade nos espaços públicos	R	CS15
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Acesso à justiça	Índice de Acesso à Justiça - CNJ	R	CS16
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Dados em formato aberto	Transparência- disponibilidade de dados	R	CS17
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Lei de Acesso à Informação regulamentada			
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Indivíduos que utilizaram o governo eletrônico	Atendimento ao cidadão	P	CS18
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Ouvidoria			
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Pedidos respondidos no sistema de informação ao cidadão			
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Pessoas com deficiência empregadas no governo do município	Pessoas com deficiência empregadas	R	CS19
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Políticas públicas regionalizadas	Organização do município para gestão compartilhada dos interesses metropolitanos prevista pela Lei 13.089/2015	P	CS20
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Políticas de cooperação no município			
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Consórcios Públicos e Parcerias Público e Privada			
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Planejamento integrado entre todas as secretarias	Sistemas de combate à corrupção	P	CS21
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Sistemas de controle e combate à corrupção			
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Política municipal de assistência aos usuários de drogas e dependentes de álcool	Políticas públicas municipais sobre drogas	P	CS22
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	População em situação de rua	Políticas públicas para população em situação de rua	P	CS23
CIDADES SUSTENTÁ VEIS	Acesso público gratuito à internet (sem fio)	Acesso público gratuito à internet (sem fio)	R	CS24

Quadro 4- Indicadores selecionados de Capital Social (continuação)

CIDADES SUSTENTÁVEIS	Capacitação profissional e incentivo ao primeiro emprego	Capacitação profissional para jovens	P	CS25
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Crianças e adolescentes afastados de situação irregular de trabalho infantil	Políticas públicas sobre trabalho escravo e infantil	P	CS26
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Trabalho precário/análogo ao escravo			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Modernização tecnológica e inovação na administração municipal	Modernização tecnológica e inovação na administração municipal	P	CS27

CS1- População beneficiada por atividades culturais em equipamentos municipais

Este indicador objetiva identificar o envolvimento da população em atividades de lazer e cultura, apurando a ocupação dos equipamentos culturais públicos pelos cidadãos com frequência em museus, centros culturais, cinema, teatro, circo, dança e música. Classifica-se como indicador de resultado por medir a população efetivamente beneficiada por equipamentos de cultura.

O Ministério da Cultura, no Plano Nacional de Cultura (MINISTÉRIO DA CIDADANIA, 2017), estabeleceu como meta para 2020 um aumento em 60% da frequência do público, nas práticas artísticas e culturais citadas, tomando como base a Pesquisa Frequência de Práticas Culturais (IPEA, 2010) (Tabela 1).

Tabela 1: Metas para 2020 do Ministério da Cultura

Nome	Indicador - % pessoas que frequentam	2010	Meta 2020
IC1	Museus/centros culturais	7,4%	11,8%
IC2	Teatro, circo e dança	14,2%	22,7%
IC3	Música	18,9%	30,2%
IC4	Cinema	18,4%	29,4%

Considerando os indicadores utilizados pelo Ministério da Cultura, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% das metas propostas para 2020 alcançadas. A equação 9 permite calcular CS1, com cada fração devendo ser limitada à unidade.

$$\text{CS15} = \frac{\text{AEP1} + \text{AEP2} + \text{AEP3} + \text{AEP4} + \text{AEP5}}{100} \quad (17)$$

CS2- Proteção social à pessoa idosa

Este indicador objetiva identificar o engajamento do município em oferecer proteção social à pessoa idosa. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas de proteção à pessoa idosa.

O governo federal instituiu o programa Estratégia Brasil Amigo da Pessoa Idosa que objetiva dar efetividade ao Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003), garantindo o exercício dos direitos das pessoas idosas e propondo políticas públicas para as especificidades deste grupo populacional. Trata-se de incentivo às comunidades e cidades que promovam ações de políticas públicas, objetivando o envelhecimento com dignidade e sustentabilidade da população idosa. O programa prevê uma série de requisitos aos municípios cadastrados, cada etapa sendo reconhecida por um selo de qualidade que indica o grau de engajamento do município nas políticas públicas de proteção ao idoso (MDS, 2018).

Com base na classificação do programa federal, a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município tiver obtido o selo “ouro” com a execução de todas as ações previstas na segunda etapa de execução do Plano Municipal da Estratégia. O valor mínimo 0 (zero) indica que o município não aderiu ao programa e o valor 0,2 indica que cumpriu apenas a primeira etapa do programa que é de adesão.

As classificações intermediárias correspondem ao “selo plano”, no qual o município tem de cumprir 4 etapas com criação de Conselho Municipal de Defesa dos Direitos da Pessoa Idosa, capacitação de servidores, diagnóstico da realidade municipal e elaboração de um plano municipal estratégico; 0,5 para o “selo bronze” que corresponde à aprovação do Plano Municipal da Estratégia na Câmara de Vereadores e 0,75 para o “selo prata” para a qual o município tem que comprovar a execução de 10 ações previstas no plano municipal.

CS3- Percentual de abstenções em relação ao nº de eleitores aptos no município

Esse indicador objetiva identificar o nível de participação de eleitores nos processos eleitorais. A abstenção do voto é considerada, não somente uma medida de participação cívica da população, mas um indicativo de omissão no funcionamento da administração pública, mesmo que por representação (DE OLIVEIRA et al., 2015). Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de abstenções ser um efeito da participação cívica da população.

No Brasil, conforme a Constituição de 1988 o voto é obrigatório a todos as pessoas entre 18 e 70 anos, alfabetizadas.

O TST calcula, por município, o nível de abstenções como percentual de eleitores que não compareceram, em relação aos eleitores aptos a votar. Os dados históricos apontam que o menor número de abstenções registradas no Brasil, desde o restabelecimento da democracia, em 1986, foi no primeiro turno das eleições presidenciais de 1989 = 11,8% dos eleitores aptos, justificado pela literatura como marco do entusiasmo da população com a participação política (SILVA, 2016). Com base no percentual apurado em 1989 (1º turno), a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o percentual de abstenções no município for igual ou menor do que 11,8%.

CS4- Famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família (%)

Este indicador objetiva identificar a quantidade de famílias no município que dependa de programas sociais por viverem em situação de pobreza. Conforme dados do Ministério da Cidadania, o programa de transferência de renda Bolsa Família atende às famílias cadastradas, em situação de extrema pobreza e pobreza, consideradas pelo IBGE, aquelas com renda mensal por pessoa de até R\$ 89,00 ou renda mensal por pessoa de R\$ 89,01 a R\$178,00, desde que possuam crianças ou adolescentes de 0 a 17 anos em sua composição (SECRETARIA ESPECIAL DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2019). Classifica-se como indicador de resultado pela dependência em programas assistenciais refletir a situação de pobreza da população e pelo indicador medir a eficiência de cobertura dessa assistência.

Segundo dados do Ministério da Cidadania (2015), a população atendida pelo programa correspondia a 39,29% da população nacional. Para a ONU, no programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030, a meta de erradicação da

pobreza prevê até 2030 a erradicação da extrema pobreza e diminuição pela metade da população pobre em relação aos números de 2015.

Considerando a plataforma ODS 2030 para a meta deste indicador, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver como dependente do programa Bolsa Família, metade da quantidade de famílias que tinha em 2015, ou tiver zerado este dado. A equação 10 permite calcular CS4,

$$CS4 = \frac{(QF_{2015} - QF_{atuais})}{(0,50 \times QF_{2015})} \quad (10)$$

Onde,

QF₂₀₁₅ – Quantidade de famílias contempladas pelo Bolsa Família em 2015

QF_{atuais} – Quantidade de famílias contempladas pelo Bolsa Família atual

CS5- Recursos investidos para promoção da igualdade de gênero

Este indicador objetiva identificar se o município investe em políticas de igualdade de gênero, com previsão orçamentária, por meio de lei própria. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na promoção de igualdade de gênero.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015), a meta de igualdade de gênero prevê, até 2030, entre outras, a garantia de participação plena e efetiva das mulheres, com oportunidades iguais de liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública. Considerando a plataforma ODS 2030 para a meta deste indicador, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver recursos alocados na LOA (Lei Orçamento Anual) para políticas de promoção da igualdade de gênero.

CS6- Quantidade de Organizações de Sociedades Cívis existentes no município

Este indicador objetiva identificar a rede de engajamento cívico da população, em geral, contabilizando as organizações de sociedades cívis existentes no município. Classifica-se como indicador de resultado por ser um efeito da organização civil no

engajamento cívico com abordagem não governamental para os aspectos sociais e econômicos da sociedade.

Utilizando como referência o Mapa das Organizações da Sociedade Civil (OCSs), elaborado pelo IPEA, são consideradas as entidades a) privadas, b) sem fins lucrativos, c) legalmente constituídas; d) que gerenciam suas próprias atividades; e) voluntárias, onde a atividade da entidade é livremente decidida pelos sócios ou fundadores.

O mapa do IPEA informa a quantidade de OCSs por município brasileiro, incluindo as áreas de assistência social, associações patronais, profissionais e rurais, defesa de direitos, meio ambiente e proteção animal, religião, educação e pesquisa, saúde, recreação e cultura, habitação e outros. O levantamento aponta onde há mais participação social por este tipo de entidade, com a melhor média de 6,30 OCSs para cada mil habitantes.

Com base nos dados do IPEA, a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um), é atribuído quando o município alcançar a melhor média de 6,30 OCSs por cada mil habitantes. A equação 11 permite calcular CS6,

$$CS6 = \frac{\text{N}^\circ \text{ de OCSs}}{(\text{N}^\circ \text{ de habitantes} / 1000)} / 6,3 \quad (11)$$

Onde,

Nº de OCSs = quantidade de Organizações da Sociedade Civil existente no município

Nº de habitantes = população do município

CS7- Número Total de Conselhos por Município

Este indicador objetiva identificar a atuação da gestão municipal na criação, manutenção ou ampliação dos espaços institucionais de interlocução entre Estado e Sociedade, caracterizados pelos Conselhos Municipais. Classifica-se como indicador de resultado por ser um efeito da atuação pública na criação desses espaços de governança.

O Sistema de Indicadores INCID (<http://incid.org.br/>) é uma plataforma de indicadores de cidadania, em parceria com o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), que desenvolveu uma metodologia de pesquisa quantitativa para questões atinentes aos instrumentos de exercício de cidadania pela população. Com um

levantamento junto às prefeituras é contabilizado o número de conselhos de direitos e de políticas públicas existentes no município.

Os conselhos municipais precisam estar previstos na Lei Orgânica do Município, que vai detalhar quais conselhos existem e suas qualificações, mas possuem base constitucional no art. 29, XII (CF, 1988), que prevê a cooperação das associações representativas no planejamento das políticas públicas municipais, por meio dos conselhos municipais que irão propor diretrizes das políticas públicas, fiscalização, controle e deliberação sobre tais políticas. Um levantamento realizado pelo IBGE (2001) apurou uma média de 4,88 conselhos para cada 1000 habitantes nos municípios brasileiros. Com base nos dados do IBGE, a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município ultrapassar a melhor média de 4,88 conselhos municipais por cada mil habitantes. A equação 12 permite calcular CS7,

$$CS7 = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Conselhos}}{(\text{N}^\circ \text{ de habitantes} / 1000)} / 4,88 \quad (12)$$

Onde,

Nº de Conselhos = quantidade de conselhos municipais existente no município,

Nº de habitantes = população do município

CS8- Planejamento público para recebimento de estrangeiros e refugiados

Este indicador objetiva identificar se o município possui programas de recebimento e assistência a estrangeiros refugiados. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no tratamento a estrangeiros e refugiados.

Em 2017 passou a vigorar no Brasil a lei 13.445 denominada Lei da Imigração que estabelece a Política Nacional de Migrações, Refúgio e Apátrida, prevendo a participação de estados e municípios na implementação de políticas públicas destinadas ao atendimento do tema. A questão da imigração tornou-se fator de impacto nos municípios, exigindo do poder local, estratégias de atendimento além das tratativas de competência federal. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município possui programas de recebimento e assistência a estrangeiros refugiados e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública.

CS9- Fundo Municipal de Cultura

Este indicador objetiva identificar se o município possui um fundo de cultura, mecanismo público de fomento às atividades e empreendimentos culturais, gerido pela administração pública local. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço, na implementação de ações públicas nas atividades culturais.

O fundo municipal é um importante instrumento de financiamento de projetos e atividades culturais, constituído por recursos do próprio município, recursos oriundos de outros entes federados, doações de setores privados, arrecadação de preços públicos e demais ingressos legais (IBGE, 2014). O IBGE em levantamento realizado em 2014 apurou um aumento dos fundos de cultura como meio de financiamento de projetos e atividades culturais nos municípios. Com base no indicador utilizado pelo IBGE, a escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver fundo de recursos específicos para cultura e 0 (zero), quando o município não tiver esse instrumento de política pública para cultura.

CS10- Implementação no município da Agenda ODS-ONU/2030

Este indicador objetiva identificar se o município implementou na gestão ações integradas com a Agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS/2030) promovida pela ONU. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação da Agenda ODS-ONU/2030.

Os ODS fazem parte de um Protocolo Internacional da ONU, com o Brasil tendo assumido o compromisso de implementar a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que representa uma ferramenta orientadora de planejamento e execução de políticas públicas, objetivando o efetivo alcance do desenvolvimento sustentável. O projeto integra todos os níveis governamentais, além de entidades da sociedade civil.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2017) publicou um guia para orientar as prefeituras na promoção dos ODS e no planejamento e execução de políticas públicas para o alcance da Agenda 2030.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município implementou a Agenda ODS 2030 como metas de políticas públicas locais de desenvolvimento sustentável e 0 (zero), quando o município não houver implementado.

CS11- Taxa de mortes violentas

Este indicador objetiva identificar o grau de criminalidade nos municípios. Classifica-se como indicador de resultado por ser um efeito das políticas públicas adotadas de combate à violência, e também efeito de diversas situações legais, sociais e econômicas.

No Brasil, o estudo oficial mais recente sobre o tema é o Atlas da Violência elaborado pelo IPEA juntamente com o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP). Neste estudo, a violência é contabilizada pela “morte violenta” definida como homicídios, agressões, intervenções legais e mortes violentas com causa indeterminada, tomando como referência o município de residência da vítima (o estudo abrange apenas municípios com mais de 100 mil habitantes). O cálculo da taxa de homicídios é feito por meio do quociente entre o número total de casos no ano, dividido pela população registrada no mesmo ano, multiplicado por 100 mil habitantes.

O Atlas elaborou um estudo comparativo com dados mundiais da OMS. A Taxa mundial de homicídios para o ano de 2013 é de 8,0 para cada 100 mil habitantes, enquanto no mesmo ano o Brasil apresentou uma taxa de 28,6. Na América do Sul, a menor taxa foi no Chile com 5,0. O dado nacional mais atualizado é de 2016, quando o Brasil atingiu uma Taxa de Homicídios de 30,3 para cada 100 mil habitantes (IPEA, 2018).

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). Por ser um país da realidade da América do Sul, esta pesquisa considerará a taxa de homicídio do Chile como melhor resultado possível, atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município com média igual ou menor que 5,0 para cada 100 mil habitantes. A equação 13 permite calcular CS11,

$$\text{CS11} = 5,00 / \text{Mortes Violentas} / (\text{N}^\circ \text{ de habitantes} / 100.000) \quad (13)$$

Onde,

Mortes Violentas = homicídios, agressões, intervenções legais e mortes violentas com causa indeterminada,

Nº de habitantes = população do município

CS12- Nível de população ocupada

Este indicador objetiva identificar a parcela da população ocupada, consideradas pelo IBGE todas as pessoas com 14 anos ou mais, que trabalharam por pelo menos uma hora completa (no mês) em trabalho remunerado por dinheiro, produtos, mercadorias ou benefícios; ou em trabalho sem remuneração direta, em ajuda à atividade econômica de membro do domicílio. Também são contabilizadas as pessoas temporariamente afastadas de seus trabalhos remunerados. Classifica-se como indicador de resultado por ser um efeito das políticas econômicas adotadas para geração de empregos, e também consequência de situações macro e micro econômicas que afetam o país.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015), a meta de trabalho decente e desenvolvimento econômico prevê, até 2030, entre outras, alcançar o emprego pleno e produtivo e trabalho digno para todas as pessoas. Considerando a plataforma ODS 2030 para a meta deste indicador, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município com um nível de ocupação de 100%, considerando as definições do IBGE. A equação 14 permite calcular CS12,

$$\text{CS12} = \frac{\text{Ocupados no município}}{\text{população total do município}} \quad (14)$$

CS13- Desigualdade de Renda – Índices de Gini e Theil-L

Este indicador objetiva mensurar o nível de desigualdade de renda entre a população de um território, a partir dos Índices de Gini e Theil-L, utilizados pelo IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e Fundação João Pinheiro (FJP). Classifica-se como indicador de resultado pela melhor distribuição de renda ser um efeito das políticas públicas adotadas para o fomento econômico.

A literatura aponta os dois índices como complementares e na maioria das vezes com resultados aproximados. O índice de Gini informa a distância percentual média entre a renda dos indivíduos da população pela renda familiar per capita de todas as fontes e de todas as idades. O índice Theil L informa a distribuição de renda de uma sociedade, possibilitando uma análise desagregada relativa a cada atributo da amostra (gênero, posição na ocupação, raça, idade, migração e escolaridade (HOFFMANN, 1991, 2017; SIMÃO FILHO et al., 2012).

Ainda, segundo PNUD (2018), o Coeficiente de Gini (2010-2017) do Brasil alcança o valor de 51,3 para desigualdade considerando um IDH de 0,759, enquanto a Ucrânia apresenta o menor índice de 25,0 com um IDH de 0,751. As escalas dos dois índices são semelhantes, considerando 0, quando não existir desigualdade de renda, e tende ao infinito, quando a desigualdade aumenta. No índice de Gini, o valor tende a 1 na medida em que a desigualdade aumenta.

Invertendo-se a escala de Gini, a escala proposta admite o valor máximo 1 (um) quando o município alcançar o valor de 25,0 ou menos de desigualdade de renda, considerando uma média aritmética entre os índices de Gini e Theil L informados pela plataforma IDHM – Atlas Brasil. A equação 15 permite calcular CS13:

$$\text{CS13} = (1 - ((G + T)/2)) \quad (15)$$

Onde,

G= Índice de Gini

T= Índice de Theil L

CS14- Proporção de pobres

Este indicador objetiva quantificar a população pobre do território, definida pelo Ministério do Desenvolvimento Social como aqueles que vivem com uma renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00 (cento e quarenta reais) mensais, incluindo aqueles considerados extremamente pobres com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 70,00 (setenta reais) mensais. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de pessoas pobres ser um efeito das políticas públicas adotadas para fomento econômico e melhor distribuição de renda.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015), a meta de erradicação da pobreza prevê até 2030 a erradicação da extrema pobreza e diminuição pela metade da população pobre em relação aos números de 2015.

Considerando a plataforma ODS 2030 para a meta deste indicador, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver como pobres, metade da população que tinha em 2015, ou menos. A equação 16 permite calcular CS14,

$$CS14 = \frac{(PCP_{2015} - PCP_{atuais})}{(0,50 \times PCP_{2015})} \quad (16)$$

Onde,

PCP₂₀₁₅ – Percentual da população considerada pobre em 2015

PCP_{atuais} – Percentual da população considerada pobre atualmente

CS15- Acessibilidade nos espaços públicos

Este indicador objetiva identificar se os espaços públicos na cidade estão em conformidade com os padrões de acessibilidade a pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, estendendo-se aos idosos, gestantes, lactantes e pessoas com criança de colo. Classifica-se como indicador de resultado pela acessibilidade a pessoas com deficiência e mobilidade reduzida ser um efeito das políticas públicas adotadas no município para adequação destas áreas.

No Brasil, o Decreto nº 5.296/2004 regulamenta a legislação sobre o tema, e institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, que estabelece normas gerais e critérios básicos para promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Com base no Decreto citado e no Índice de Mobilidade Urbana (COSTA, 2008), foram selecionados cinco indicadores para apurar o grau de acessibilidade nos espaços públicos do território, detalhados no Quadro 5.

Quadro 5 - Indicadores de mobilidade urbana

Nome	Indicadores	Descrição	Escala	Peso
AEP1	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem dos veículos da frota municipal de transporte público por ônibus adaptada para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade, em relação ao total da frota.	Contínua de 0/100	0.2
AEP2	Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem das travessias de pedestres da rede viária principal adaptadas e atendendo aos padrões de conforto e segurança para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade, em relação ao total da rede viária principal.	Contínua de 0/100	0.2
AEP3	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem de vagas em estacionamentos públicos para	Contínua de 0/100	0.2

		<p>peças com necessidades especiais, de acordo com NBR9050, em relação ao total de vagas públicas. A Lei exige que esse percentual seja 2% para deficientes e 5% para idosos.</p>		
AEP4	Acessibilidade a edifícios públicos	<p>Porcentagem de edifícios públicos adaptados para acesso e utilização de pessoas com necessidades especiais ou restrições de mobilidade em relação ao total de edifícios públicos.</p>	Contínua de 0/100	0.2
AEP5	Ações para acessibilidade universal	<p>Existência e tipo de ações, medidas, programas ou instrumentos, incluindo campanhas, projetos, legislação específica e normas técnicas destinadas à promoção da acessibilidade universal.</p>	Sim/Não	0.2

Fonte: adaptado de COSTA (2008)

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 11.7 visa garantir o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, com atenção às mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.

Considerando a plataforma ODS 2030 para a meta deste indicador, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% da acessibilidade pontuada nos indicadores AEP1, AEP2, AEP3, AEP4, AEP5. A equação 17 permite calcular CS15,

$$CS15 = \frac{(AEP1 + AEP2 + AEP3 + AEP4 + AEP5)}{100} \quad (17)$$

CS16- Índice de Acesso à Justiça

Este indicador objetiva identificar o acesso da população à prestação jurisdicional garantida pela Constituição Federal de 1988, inciso XXXV. Para o Conselho Nacional de Justiça (CNJ), esta garantia é medida pelo aparato jurisdicional que o estado disponibiliza à população. Classifica-se como indicador de resultado pelo acesso da população à prestação jurisdicional ser um efeito do investimento público no aparato jurisdicional.

O Índice de Acesso à Justiça proposto pelo CNJ considera município atendido aquele onde a justiça chega por forma de justiça itinerante, peticionamento eletrônico ou estrutura física presente (CNJ, 2014).

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 16.3 é de promoção do Estado de Direito, garantindo a igualdade de acesso à justiça para todos. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município for atendido pelo poder judiciário conforme estabelecido pelo CNJ e 0 (zero), quando o município não for atendido.

CS17- Transparência – Disponibilidade de Dados

Este indicador objetiva identificar se o município disponibiliza os dados públicos em formato aberto, com acesso de todos às informações oficiais. A lei 12.527/2011 - Lei de Acesso à Informação (LAI) estabelece que o acesso a informações públicas deve ser assegurado por meio da divulgação via sítios oficiais das prefeituras na internet. Classifica-se como indicador de resultado pela transparência ser um efeito da previsão legal e de um amadurecimento político por parte das instituições.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 16.10 é de garantia do acesso público à informação e proteção das liberdades fundamentais, obedecendo à Constituição Federal e aos acordos internacionais. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município disponibilizar os dados públicos em formato aberto e 0 (zero), quando o município não disponibilizar.

CS18- Atendimento ao cidadão

Este indicador objetiva identificar se o município possui canais de atendimento ao cidadão, conforme preconiza a lei 12.527/2011 - Lei de Acesso à Informação (LAI), que também estabelece como acesso à informação, a prestação de atendimento aos cidadãos nos órgãos e entidades do poder público. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no atendimento às demandas dos cidadãos.

Para avaliar este quesito é importante verificar se existe no município um serviço de atendimento ao cidadão como ouvidorias, “fale conosco”, ou algum serviço de

informação ao cidadão, e o grau de respostas que são efetivamente dadas pelo poder público.

Considerando a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015) com a meta 16.10 de assegurar o acesso público à informação, de forma universal, a escala proposta por este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), e admite o valor mínimo de 0 (zero), quando o município não tiver nenhum serviço de informação ao cidadão, ou que tiver o serviço disponível mas sem devolutiva ao cidadão, e 1 (um), quando o município tiver o serviço disponível com 100% das solicitações respondidas. Valores intermediários indicam o percentual de solicitações atendidas.

CS19- Pessoas com deficiência empregadas

Este indicador objetiva identificar se o município atende à Constituição Federal, artigo 37, inciso VIII, que determinou a reserva de cargos e empregos públicos para pessoas com deficiência. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de pessoas deficientes empregadas ser um efeito da previsão legal e de políticas públicas adotadas para a inclusão dessas pessoas ao mercado de trabalho.

De acordo com a Lei 8.213/91 (art. 93), a administração pública, em geral com 100 ou mais servidores, deve cumprir as cotas de 2% a 5% de preenchimento de cargos por pessoas com deficiência, seguindo a escala:

até 200 servidores	2%;
de 201 a 500.....	3%;
de 501 a 1.000.....	4%;
de 1.001 em diante.	5%.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 10.2 é de empoderamento e promoção da inclusão social, econômica e política de todas as pessoas, independentemente de diferenças. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município atende à cota estabelecida em lei e 0 (zero), quando o município não atender.

CS20- Organização do município para gestão compartilhada dos interesses metropolitanos prevista pela Lei 13.089/2015

Este indicador objetiva identificar se o município apresenta instrumentos de gestão compartilhada para tratar de interesses metropolitanos, conforme a Lei 13.089/2015, (Estatuto da Metrópole) denomina de governança interfederativa. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementa o de a es públicas na gestão metropolitana.

Por governança interfederativa, entende-se o conjunto político-institucional, de tomada de decisões, correlacionando forças e mecanismos de gestão e financiamento para atender às fun es públicas que interessam a mais de um município em uma mesma região metropolitana. São exemplos de instrumentos para gestão integrada: políticas de coopera o no município, consórcios públicos e parcerias público e privada, planejamento integrado entre secretarias de governo (IPEA, 2018).

O Estatuto da Metrópole principia o compartilhamento de responsabilidades entre os municípios integrantes da região metropolitana para a promo o do desenvolvimento urbano integrado, no tocante às fun es públicas de interesse comum. Assim,   importante identificar o movimento institucional do município para atender a coopera o prevista em lei.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município apresenta organiza o de gestão compartilhada para os interesses metropolitanos comuns e 0 (zero), quando o município não apresentar.

CS21- Sistemas de combate   corrup o

Este indicador objetiva identificar se o município possui sistemas internos automatizados de controle dos atos administrativos visando o combate   corrup o. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementa o de a es públicas no combate   corrup o.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 16.5 prevê a redu o de práticas de corrup o e suborno, de todas as formas, nas esferas de administra o pública. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município possuir sistemas internos automatizados de controle dos atos administrativos e 0 (zero), quando o município não possuir.

CS22- Políticas públicas municipais sobre drogas

Este indicador objetiva identificar se o município possui políticas públicas sobre drogas que envolvem a prevenção do uso indevido, atenção e reinserção social de usuários e dependentes de drogas. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na educação sobre drogas e assistência aos dependentes químicos.

De acordo com o Decreto 5.912/2006, os municípios integram o Sistema Nacional de Políticas sobre Drogas – SISNAD, que promove a orientação central e a execução descentralizada na esfera federal e, mediante ajustes específicos, nas esferas estadual e municipal.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município possuir políticas públicas sobre drogas e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública.

CS23- Políticas públicas para população em situação de rua

Este indicador objetiva identificar se o município possui políticas públicas sobre moradores em situação de rua. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no trato com a população em situação de rua.

Um estudo do IPEA (2016) apurou que somente 22,6% dos municípios brasileiros possuem estimativa da população de rua, e que esses municípios concentram 51,4% da população brasileira. A ausência de estimativas é considerada indicativo da relevância que a municipalidade confere à questão da situação de rua. Medidas como o cadastro das pessoas em situação de rua, centros de referência especializados e maior disponibilidade de acolhimento institucional são políticas públicas necessárias para o enfrentamento da situação de pessoas em situação de rua (IPEA, 2016).

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município possuir políticas públicas sobre população em situação de rua e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública.

CS24- Acesso público gratuito à internet (sem fio)

Este indicador objetiva identificar o percentual de espaços públicos com acesso gratuito à internet sem fio. Classifica-se como indicador de resultado pelo acesso público à internet ser um efeito do investimento público no setor.

Com base na referência de pesquisa deste indicador, Programa Cidades Sustentáveis, foram selecionados quatro categorias consideradas espaços públicos municipais para apurar a extensão do acesso gratuito à internet sem fio, identificadas no Quadro 6.

Quadro 6: Categorias de Espaços Públicos Municipais

Nome	Espaços	Escala	Peso
EPM1	praças, parques, espaços ao ar livre de lazer e recreação de uso público	Contínua de 0/100	0.25
EPM2	espaços cobertos de lazer e recreação de uso público, terminais de ônibus (cobertos)	Contínua de 0/100	0.25
EPM3	bibliotecas, casas de cultura, centros culturais	Contínua de 0/100	0.25
EPM4	prédios da administração municipal	Contínua de 0/100	0.25

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 9.c prevê o aumento da oferta de acesso à internet como prática de inovação tecnológica em benefício da população. A escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% de seus espaços públicos oferecendo acesso livre à internet sem fio. A equação 18 permite calcular CS24,

$$\underline{CS24 = (EPM1 + EPM2 + EPM3 + EPM4) / 400} \quad (18)$$

CS25- Capacitação profissional de jovens

Este indicador objetiva identificar o engajamento do município em oferecer capacitação profissional aos jovens. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na capacitação profissional de jovens.

O governo federal instituiu o programa Projovem - Programa Nacional de Inclusão de Jovens - em parceria com estados e municípios para prestar assistência aos

jovens de 15 a 29 anos, com renda familiar per capita de até um salário mínimo, capacitando-os para a inserção no mercado de trabalho. O Governo Federal é responsável pelo pagamento do incentivo aos alunos, por meio de bolsas; pelo salário dos técnicos envolvidos e pela produção e distribuição do material didático incluindo laboratórios de informática. As prefeituras são responsáveis pela gestão do programa no plano municipal, fornecendo espaço físico, material de consumo, e acervo para bibliotecas e materiais multimídia (Lei 11.129/2005).

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um) quando o município oferecer capacitação profissional aos jovens, seja em parceria com o governo federal no Programa Projovem ou em programas de iniciativa local, e 0 (zero) quando o município não tiver esse tipo de política pública.

CS26- Políticas públicas sobre trabalho em condição análoga à escravidão e ao trabalho infantil

Este indicador objetiva identificar se o município possui programas de combate ao trabalho em condição análoga à escravidão e ao trabalho infantil, bem como de assistência aos resgatados. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas, no combate ao trabalho em condição análoga à escravidão e ao trabalho infantil.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável /ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 8.7 prevê ações de erradicação de trabalho análogo à escravidão e a todas as formas de trabalho infantil. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município possuir programas de combate ao trabalho em condição análoga à escravidão e ao trabalho infantil e 0 (zero), quando o município não possuir esse tipo de política pública.

CS27- Modernização tecnológica e inovação na administração municipal

Este indicador objetiva identificar se o município investe em modernização tecnológica e inovação na administração municipal, apurando se há previsão orçamentária específica para investimentos nessa área. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço no investimento público em tecnologia.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 8.2 prevê medidas para o crescimento econômico com níveis mais

elevados de produtividade, por meio da diversificação, modernização tecnológica e inovação. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver previsão orçamentária de investimentos em modernização tecnológica e inovação e 0 (zero), quando o município não tiver essa previsão.

4.1.3- Indicadores de Capital Construído

Os indicadores selecionados, classificados como de Capital Construído, estão listados no Quadro 7, sendo identificada a respectiva fonte de pesquisa do indicador. Na coluna “indicadores adaptados” efetuou-se uma adaptação do conceito original do indicador para sua aplicabilidade no contexto de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável. Na coluna “R” ou “P” efetuou-se a classificação do indicador, conforme sua função de processo (P) ou resultado (R).

Quadro 7- Indicadores selecionados de Capital Construído.

FONTES DE PESQUISA	INDICADORES SELECIONADOS	INDICADORES ADAPTADOS	P/R	Capital N°
KAULING, 2016	Total de residências abastecidas com água potável	Total de residências abastecidas com água potável	R	CC1
KAULING, 2016	Total de residências ligadas à rede de esgoto	Total de residências ligadas à rede de esgoto	R	CC2
KAULING, 2016	Volume de resíduos sólidos coletado <i>per capita</i> (ton/hab/ano)	Volume de resíduos sólidos coletado <i>per capita</i> (ton/hab/ano)	R	CC3
KAULING, 2016	Destinação dos resíduos	Destinação dos resíduos	R	CC4
KAULING, 2016	Quantidade de aterros de resíduos sólidos (unidades de triagem e lixão)			
KAULING, 2016	Volume de água tratada distribuída por dia - m ³ /dia/habitante	Capacidade de atendimento da demanda hídrica	R	CC5
KAULING, 2016	Capacidade de coleta de água % utilização da água que coleta			
KAULING, 2016	Investimento necessário para melhoria do sistema de captação da água % PIB			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Planos de médio e longo prazos para recursos hídricos			
KAULING, 2016	Abrangência do serviço de coleta de resíduos (domicílios atendidos)	Abrangência do serviço de coleta de resíduos (domicílios atendidos)	R	CC6
KAULING, 2016	Abrangência do serviço de coleta de resíduos recicláveis habitantes atendidos / população estimada	Abrangência do serviço de coleta de resíduos recicláveis habitantes atendidos / população estimada	R	CC7
KAULING, 2016	Volume de resíduos sólidos processado no município (hab/ano) % do que é coletado	Volume de materiais recicláveis coletado	R	CC8
SIT	Proporção reciclagem resíduos sólidos coletados			
USI	Tratamento de esgoto sanitário (volume de esgoto coletado e tratado)	Volume de Esgoto Tratado	R	CC9

Quadro 7- Indicadores selecionados de Capital Construído (continuação).

SIT	Tarifas de água e custo de fornecimento	Perda de água tratada	R	CC10
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Perda de água Tratada			
ISH/IDS	% da população beneficiada por programas públicos e privados de financiamento de moradia	Atendimento habitacional (%)	R	CC11
KAULING, 2016	Atendimento habitacional (%)			
KAULING, 2016	Nº de domicílios em relação ao total de famílias %			
DS	% de logradouros sem identificação (infraestrutura urbana, ruas)	Infraestrutura das áreas públicas de vizinhança dos domicílios	R	CC12
KAULING, 2016	Investimento em habitação % PIB	Investimento em habitação % PIB	P	CC13
KAULING, 2016	Nº de assentamentos urbanos	Nº de domicílios existentes em assentamentos urbanos	R	CC14
GIH	Nº de residências irregulares			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Domicílios em área de risco	Nº de domicílios em área de risco	R	CC15
KAULING, 2016	Ciclovias (km)	Indicador Cicloviário	R	CC16
ISC	Bicicletas (uso de bicicletas por habitante)			
SIT	Número de espaços para estacionar bicicleta			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Proximidade de transporte público	Proximidade de transporte público	R	CC17
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Transporte público por ônibus com energia sustentável	Distância percorrida por transporte público com energia sustentável	R	CC18
KAULING, 2016	Cobertura de transporte público (km)	Participação do município na rede integrada de transporte público	P	CC19
KAULING, 2016	Nº de assentos em transporte público			
4KM	Investimentos financeiros em infraestrutura de transporte (estrada de ferro, aeroportos, portos, transporte urbano, transporte multimodal)	Projetos e políticas de investimento em infraestrutura de transportes alternativo ao modal rodoviário	P	CC20
KAULING, 2016	Consumo de energia (% variação do PIB)	Eficiência Energética	R	CC21
KAULING, 2016	Eficiência Energética – Quantidade de energia final demandada por unidade de produção econômica/PIB (GRIMONI, GALVÃO e UDAETA, 2004)			
KAULING, 2016	Área da cobertura da rede elétrica	Nº de domicílios com ligação de energia	R	CC22
KAULING, 2016	Produção de energias sustentáveis (% da energia consumida)	Consumo de energias sustentáveis (% em relação ao total da energia consumida)	R	CC23
KAULING, 2016	Investimento em novas plantas de energias (% do investimento total do setor)			
KAULING, 2016	Investimentos em pesquisa e desenvolvimento em energia (%PIB)			
KAULING, 2016	Acesso à internet por nº de habitantes	Acesso à internet	R	CC24
KAULING, 2016	Acesso ao serviço de telefonia móvel (nº de habitantes)	Acesso ao serviço de telefonia móvel	R	CC25
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Centros culturais, casas, espaços de cultura	Equipamentos Culturais	R	CC26
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Indicadores atualizados produzidos pela gestão	Indicadores monitorados e atualizados	P	CC27
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Centro municipal de monitoramento e alertas de desastres naturais	Centro municipal de monitoramento e alertas de desastres naturais	P	CC28

Quadro 7- Indicadores selecionados de Capital Construído (continuação)

NHS	Acesso aos serviços de saúde mental da comunidade por pessoas negras e grupos étnicos minoritários (BME)	Centros de Atenção Psicossocial (CAPS)	P	CC29
NHS	Admissões hospitalares específicas para álcool/alcoólicos			
FIB	Consideração de cometer suicídio			
NHS	Acesso aos serviços de assistência à infância	Cobertura de Atenção Básica– Saúde da Família	P	CC30
PPI	Atendimento familiar			
FIB	Distância percorrida a pé até o centro de saúde mais próximo			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Investimento em saúde preventiva			
IQVU-BR	Equipamentos odontológicos do SUS	Cobertura de Saúde Bucal	P	CC31
4KM	Imunização contra doenças da infância	Aplicação de Vacinas	R	CC32
KAULING, 2016	Nº de leitos hospitalares oferecidos por 1.000 habitantes	Nº de leitos hospitalares oferecidos por 1.000 habitantes	P	CC33
KAULING, 2016	Taxa de mortalidade infantil (por cada 1000 nascidos vivos 1º ano de vida - ONU)	Taxa de mortalidade em crianças até 5 anos	R	CC34
KAULING, 2016	Expectativa de vida	Expectativa de vida ao nascer	R	CC35
KAULING, 2016	Custo da saúde (% do PIB)	Custo da saúde (% do PIB)	P	CC36
KAULING, 2016	Nº de médicos por habitantes	Nº de médicos por habitantes	P	CC37
SSI	% de servidores da educação atendidos por programas de capacitação em relação ao total de servidores	Investimento na formação continuada de professores	P	CC38
DNA-B	% docentes com ensino superior no ensino fundamental			
BS	% de vagas em ensino integral no ensino fundamental	Educação Integral	R	CC39
GIH	% de vagas em ensino integral no ensino médio			
CIDADES SUSTENTÁVEIS	Escolas com recursos para Atendimento Educacional Especializado	Escolas com recursos para Atendimento Educacional Especializado	P	CC40
KAULING, 2016	Condições Infraestrutura Escolas de ensino fundamental %	Conservação da Infraestrutura	R	CC41
KAULING, 2016	Condições Infraestrutura Escolas de ensino médio %			
KAULING, 2016	Condições Infraestrutura Escolas de ensino para jovens e adultos %			
KAULING, 2016	Despesa pública com educação em percentual do PIB	Despesa Pública em Educação	P	CC42
KAULING, 2016	Investimento em pesquisa (% PIB)			
KAULING, 2016	Acesso/cobertura da rede pública de ensino (% população)	Atendimento da rede pública de ensino fundamental	R	CC43
		Atendimento da rede pública de ensino médio	R	CC44
KAULING, 2016	Nº de vagas de creches (% - nº de matrículas por população na faixa etária)	Atendimento da rede pública de creches	R	CC45
KAULING, 2016	Nº de vagas de pré-escola (% - nº de matrículas por população na faixa etária)	Atendimento da rede pública de pré-escola	R	CC46
KAULING, 2016	Matrículas em ensino médio profissional (média com a taxa de ensino médio normal)	Demanda atendida em ensino médio profissional	R	CC47
MEP	Instrumentos de incentivos a hortas urbanas	Fomento a redes locais de abastecimento alimentar	P	CC48
MEP	Abastecimento de alimento percentual dos alimentos produzidos na região com práticas sustentáveis			
EPI	Subsídios à agricultura			

CC1- Percentual de domicílios abastecidos com água potável

Este indicador objetiva identificar o acesso à água pela população, considerando abastecido, o imóvel residencial, loja, prédio ou subdivisão independente do imóvel, dotado de pelo menos um ponto de água, perfeitamente identificável, como unidade autônoma, para efeito de cadastramento e cobrança de tarifa. Classifica-se como indicador de resultado pelo abastecimento de água potável ser um efeito do investimento público no setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 6.1 prevê o acesso universal e equitativo à água potável. A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta com 100% das residências abastecidas de água potável. A equação 19 permite calcular CC1:

$$\text{CC1} = \frac{\text{TRA}}{\text{TRM}} \quad (19)$$

Onde,

TRA– Total de domicílios abastecidos

TRM- Total de domicílios no município

CC2- Percentual de imóveis ligados à rede de esgoto

Este indicador objetiva identificar a cobertura da rede de esgoto, considerando atendido o imóvel residencial, loja, prédio ou subdivisão independente do imóvel, dotado de pelo menos um ponto de ligação à rede de esgoto, perfeitamente identificável, como unidade autônoma, para efeito de cadastramento e cobrança de tarifa. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de ligações à rede de esgoto ser um efeito do investimento público no setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 6.2 prevê o acesso ao saneamento adequado e equitativo, erradicando-se valas e esgotos a céu aberto. A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município alcançar a meta com 100% das residências ligadas à rede de esgoto. A equação 20 permite calcular CC2:

$$CC2 = \frac{(TRE / TRM)}{\quad} \quad (20)$$

Onde,

TRE– Total de imóveis ligados à rede de esgoto

TRM- Total de imóveis no município

CC3- Volume de resíduos sólidos coletado *per capita* (kg.ano⁻¹.hab⁻¹);

Este indicador objetiva apurar a quantidade de resíduos sólidos coletados, por cada habitante, no período de 1 ano. Classifica-se como indicador de resultado porque o volume de resíduos coletados é efeito de uma política pública municipal. Nesse aspecto é importante destacar que, apesar da coleta de resíduos ser responsabilidade da gestão municipal, a eficácia de seu resultado depende não apenas de aporte financeiro, mas também de fatores como estratégias econômicas que envolvam a coleta e destinação de resíduos e a educação ambiental da população.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 12.5 prevê redução significativa de produção de resíduos pela população, incentivando práticas de redução, reciclagem e reuso dos recursos. Esta abordagem ambientalmente favorável à redução de resíduos coletados é na verdade uma meta de redução de geração de resíduo. Assim, o indicador equipara o volume de resíduo coletado ao volume de resíduo gerado.

Considerando a meta prevista para o ano 2030; a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta de ter reduzido o volume de resíduos coletados em relação ao volume do ano de 2015. A equação 21 permite calcular CC3.

$$CC3 = \frac{(VR_{2015} - VR_{atuais})}{VR_{2015}} \quad (21)$$

Onde,

VR₂₀₁₅ – Volume de Resíduos Coletados em 2015

VR_{atuais} – Volume de Resíduos Coletados atual

CC4- Destinação dos resíduos orgânicos

Este indicador objetiva identificar se os municípios dão a destinação adequada aos resíduos orgânicos coletados. Classifica-se como indicador de resultado pelo destino adequado que é dado ao resíduo ser um efeito do investimento público no setor.

A Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) estabeleceu o ano de 2015 como limite para a extinção de lixões e o estabelecimento de aterros sanitários. A dilação deste prazo é matéria a ser votada na Câmara dos Deputados, já tendo passado no Senado a proposta de que os municípios que ficam em regiões metropolitanas terão até agosto de 2020 para desativar lixões, e os municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2023.

Considerando uma boa prática de política pública ambiental, a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% dos resíduos com destinação adequada. Se o município tiver lixão obterá 0 (zero). A equação 22 permite calcular CC4:

$$\underline{CC4 = RDA / TR} \quad (22)$$

Onde,

TR– Total de resíduos recolhidos

RDA- Resíduos com destinação adequada

CC5- Capacidade de atendimento da demanda hídrica

Este indicador objetiva identificar se o município demanda volume maior de água do que coleta, necessitando de sistemas integrados de abastecimento. Classifica-se como indicador de resultado pelo atendimento da demanda hídrica ser um efeito do investimento público no setor.

Para essa apuração são necessários dois indicadores: a) volume de água tratada distribuída por dia - m³ /dia/habitante, b) capacidade de coleta de água por dia. Os sistemas de abastecimento urbano podem ser isolados, quando abastecem a área urbana de um único município, ou integrados, quando abastecem mais de um município.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município tiver capacidade de atender a sua demanda hídrica, sendo o valor zero atribuído ao município que não apresentar essa capacidade. A equação 23 permite calcular CC5:

$$\underline{CC5 = AgCol / VAT} \quad (23)$$

Onde,

VAT– Volume de água tratada distribuída por dia - m³

AgCol- Volume - m³ de água coletada por dia

CC6- Abrangência do serviço de coleta de resíduos (domicílios atendidos)

Este indicador objetiva identificar a cobertura do serviço público de coleta de resíduos sólidos, mensurando a quantidade de domicílios atendidos no município. Classifica-se como indicador de resultado por identificar o efeito das ações públicas na coleta de resíduos.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 11.6 prevê uma atenção especial à gestão de resíduos pelos municípios. A Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) tem como princípio a universalização do serviço público de coleta.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% dos domicílios atendidos pelo serviço público de coleta de resíduos. A equação 24 permite calcular CC6:

$$\underline{CC6 = (TDA / TDM) \times 100} \quad (24)$$

Onde,

TDA– Total de domicílios atendidos

TDM- Total de domicílios do Município

CC7- Abrangência do serviço de coleta de resíduos recicláveis

Esse indicador tem como objetivo identificar a cobertura do serviço de coleta de resíduos recicláveis, verificando a parcela da população atendida pelo serviço. Classifica-se como indicador de resultado por identificar o efeito das ações públicas na coleta de resíduos.

Assim como na coleta de resíduos sólidos, a boa prática ambiental dentro das premissas Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) estabelece a universalização da cobertura da coleta de resíduos recicláveis. O SNIS (2018) utiliza o indicador de *Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação à população urbana do município*, adotado para fins desta pesquisa com a ressalva de que o indicador não contabiliza a população da área rural do município.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% dos domicílios atendidos pelo serviço público de coleta de resíduos recicláveis. A equação 25 permite calcular CC7:

$$CC7 = \frac{(THCS / THM) \times 100}{(25)}$$

Onde,

THCS– População Urbana do Município atendida pelo serviço público de coleta seletiva

THM- População Urbana do Município (IBGE)

CC8- Volume de material reciclável coletado

Este indicador objetiva identificar a quantidade de material reciclado coletado pelo serviço público de coleta de resíduos sólidos. Classifica-se como indicador de resultado pelo volume de material coletado ser um efeito do investimento público no setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 12.5 prevê redução significativa de produção de resíduos pela população, incentivando práticas de redução, reciclagem e reuso dos recursos.

A Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) estabelece instrumentos de incentivo à reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos, com foco na destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. No tocante a metas, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, instituído pelo governo brasileiro em 2008, previa um aumento da reciclagem de resíduos em 20% até 2015.

O SNIS (2018) utiliza o indicador de *Massa de resíduos reciclados recolhidos pelo serviço municipal de coleta seletiva em relação à população urbana do município*

(somando as quantidades de resíduos sólidos recolhidos por meio de todos os agentes - público, privado, associações de catadores e outros que detenham parceria com a Prefeitura); adotado para fins desta pesquisa, com a ressalva de que o indicador não contabiliza a população da área rural do município.

Mantendo a meta prevista (aumento de 20% no volume de resíduos recicláveis coletados com base na medição de 2015); a escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta com um valor igual ou maior de resíduos recicláveis coletados per capita do que o valor equivalente a (+) 20% dos resíduos recicláveis coletados per capita registradas em 2015. A equação 26 permite calcular CC8,

$$\text{CC8} = \frac{(\text{RR}_{\text{atuais}}/\text{Pop}_{\text{atual}} - \text{RR}_{2015}/\text{Pop}_{2015})}{(0,20 \times \text{RR}_{2015}/\text{Pop}_{2015})} \leq 1 \text{ e } \geq 0 \quad (26)$$

Onde,

RR_{2015} – Resíduos Recicláveis coletados em 2015

$\text{RR}_{\text{atuais}}$ – Resíduos Recicláveis coletados atual

$\text{Pop}_{\text{atual}}$ – População atual

CC9- Índice de esgoto tratado

Este indicador objetiva mensurar o volume de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto coletado. Quanto maior esse percentual, melhor o resultado como indicador de saneamento, pois indica o quanto do esgoto gerado pelo município é tratado. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de esgoto tratado ser um efeito do investimento público no setor.

O SNIS (2018) apontou a média nacional para este indicador de 54,33% de esgoto tratado, com apenas seis municípios no país, apresentando valor máximo (100%) de tratamento de esgoto, e 16 municípios valores superiores a 80%.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% de tratamento do esgoto gerado. A equação 27 permite calcular CC9:

$$CC9 = \frac{VET + VEI + VEB}{VEC + VEBI} \quad (27)$$

Onde,

VET – volume de esgoto tratado

VEI - volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador

VEB - volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador

VEC- volume de esgoto coletado

VEBI - volume de esgotos bruto importado

CC10- Perda de água tratada

Este indicador objetiva identificar o quanto de água tratada é perdida na sua distribuição. Classifica-se como indicador de resultado pela perda de água tratada ser um efeito do investimento público no setor.

O SNIS tem esse indicador como Índice de Perdas, na distribuição, expresso em percentuais. Quanto menor for essa porcentagem, melhor o resultado do indicador, pois significa que uma menor parte da água produzida é perdida na distribuição.

O SNIS (2018) apontou que a média nacional para este indicador foi de 39,07% da água tratada perdida na distribuição, com os pontos de máximo e mínimo correspondendo, respectivamente, a 70,88% e 13,05%.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 6.9% de perda de água, menor índice identificado na Dinamarca, conforme estudo do Instituto Trata Brasil (2018) que apresenta uma comparação internacional do nível de perdas de água tratada. A equação 28 permite calcular CC10:

$$CC10 = 0,069 / ((VAGP - VAGC) / (VAGP - VOPE + VTI)) \quad (28)$$

Onde:

VAGP= volume da água produzido (m³)

VAGC= volume de água consumido (m³)

VOPE= volume usado para atividades operacionais e especiais (m³)

VTI= volume tratado importado (m³)

CC11- Atendimento habitacional (%)

Este indicador objetiva identificar a abrangência do atendimento habitacional no município, a partir do cálculo do déficit habitacional desenvolvido pela Fundação João Pinheiro juntamente com o Ministério das Cidades (IPEA, 2013), adaptado por Kauling (2018). Classifica-se como indicador de resultado porque a quantidade de pessoas com acesso à moradia é um efeito de ações públicas e de mercado, no setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 11.1 prevê o acesso de todos à habitação segura, em situações adequadas com serviços básicos e urbanização de favelas. A meta dos ODS é de 100% de atendimento habitacional no município.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% de atendimento habitacional. A equação 29 permite calcular CC11:

$$CC11 = 1 - \frac{\text{Déficit Habitacional}}{100} \quad (29)$$

CC12- Infraestrutura das áreas públicas na vizinhança dos domicílios

Este indicador objetiva identificar as condições de infraestrutura nas áreas públicas na vizinhança dos domicílios, no município. Classifica-se como indicador de resultado pela infraestrutura, nas áreas públicas, ser um efeito da gestão e do investimento público no setor.

A partir do indicador do IBGE sobre as condições da vizinhança dos domicílios, considera-se para este indicador os critérios de identificação de logradouro, iluminação pública, pavimentação, calçadas e meio-fio. Com base em IBGE (2010), foram selecionados cinco indicadores para apurar o grau de infraestrutura nas áreas públicas de vizinhança dos domicílios, detalhados no Quadro 8.

Quadro 8 - Indicadores de infraestrutura nas áreas públicas de vizinhança dos domicílios

Nome	Indicadores	Descrição	Escala	Peso
IUD1	Identificação de logradouro	algum elemento visível com o nome do logradouro, como placa oficial ou outra forma de identificação	Contínua (0/100)	0.2
IUD2	Iluminação Pública	pelo menos um ponto fixo (poste) de	Contínua	0.2

		iluminação pública	(0/100)	
IUD3	Pavimentação	cobertura da via pública com asfalto, cimento, paralelepípedos, pedras	Contínua (0/100)	0.2
IUD4	Calçadas	calçada/passeio, ou seja, caminho calçado ou pavimentado, destinado à circulação de pedestres, quase sempre mais alto que a parte do logradouro em que trafegam os veículos	Contínua (0/100)	0.2
IUD5	Meio-fio	meio-fio/guia, ou seja, borda ao longo do logradouro	Contínua (0/100)	0.2

Fonte: adaptado de IBGE (2010).

Considerando meta para este indicador a totalidade dos domicílios com infraestrutura adequada nas áreas de vizinhança, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% dos domicílios com a infraestrutura pontuada nos indicadores IUD1, IUD2, IUD3, IUD4, IUD5. A equação 30 permite calcular CC12,

$$CC12 = \frac{(IUD1 + IUD2 + IUD3 + IUD4 + IUD5)}{100} \quad (30)$$

CC13- Investimento em habitação % PIB

Este indicador objetiva identificar o valor de investimento, pelo poder público, em habitação para população de baixa renda, calculado como o percentual do PIB do município destinado às despesas com habitação. Deve-se notar, porém, que o investimento pode não ser destinado, necessariamente, à habitação para população de baixa renda (KAULING et al., 2018).

Conforme relatório do Senado Federal (2017), o gasto público federal em infraestrutura no ano de 2016 foi de 4% do PIB, e deste valor 16,9%, equivalente a 0,67%, do PIB nacional, foi o gasto com habitação.

Considerando o valor nacional como parâmetro maior de gasto com habitação, a escala proposta admite o valor máximo 1 (um), quando o município alcançar ou ultrapassar o valor de 0,67% do PIB por gasto com habitação. A equação 31 permite calcular CC13:

$$CC13 = \frac{(\text{despesas}/\text{PIB})}{0,0067} \quad (31)$$

CC14- População residente em assentamentos urbanos

Este indicador objetiva identificar o percentual da população vivendo em assentamentos urbanos precários, definidos como áreas com alguma inconformidade, impróprias para a habitação, classificadas como favelas, loteamentos irregulares de moradores de baixa renda, cortiços e conjuntos habitacionais degradados (IPEA, 2016). Classifica-se como indicador de resultado porque a quantidade de domicílios em condições precárias é efeito das políticas públicas adotadas para o setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 11.1 prevê o acesso de todos à habitação segura, em situações adequadas com serviços básicos e urbanização de favelas. A meta dos ODS é que não existam pessoas vivendo em condições precárias de habitação.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 0% de pessoas em assentamentos urbanos em relação ao total da população. A equação 32 permite calcular CC14:

$$\underline{CC14 = (1 - TPAU / TP)} \quad (32)$$

Onde,

TPAU–Total de pessoas em assentamentos urbanos

TD- Total da população

CC15- População residente em área de risco

Este indicador objetiva identificar o percentual da população, vivendo em áreas de risco, definidas como áreas de movimentos de massa (rastejos, deslizamentos, quedas, corridas e terras caídas), inundações e enxurradas (CEMADEN/IBGE, 2018). Classifica-se como indicador de resultado porque a quantidade de pessoas residentes em áreas de risco é efeito das políticas públicas adotadas para o setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 11.1 prevê o acesso de todos à habitação segura, em situações adequadas com serviços básicos e urbanização de favelas. A dos ODS é que não existam pessoas residindo em áreas de risco.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município alcançar 0% de domicílios em áreas de risco em relação ao total de domicílios existentes. A equação 33 permite calcular CC15:

$$\underline{CC15 = (1 - TPAR / TP)} \quad (33)$$

Onde,

TPAR–Total da população em área de risco

TP- Total de domicílios no município

CC16- Índice Ciclovitário

Este indicador objetiva identificar a extensão em quilômetros de ciclovias e ciclofaixas, definidas como infraestrutura voltada unicamente a ciclistas, em relação à população do município, adaptado da norma ABNT NBR ISO 37120:2017, que estabelece alguns indicadores de serviços urbanos para desenvolvimento sustentável de comunidades. Classifica-se como indicador de resultado, porque a extensão da infraestrutura para ciclistas é efeito das políticas públicas adotadas para o setor.

Melo et al. (2018) apresentaram levantamento das principais referências de cidades com malha viária de ciclovias, utilizando o índice ciclovitário da norma ABNT. Estocolmo e Copenhague destacaram-se na pesquisa com os melhores índices, 80,3 e 70,0 respectivamente. Na classificação Copenhagenize Index (<https://copenhagenizeindex.eu/the-index>), índice internacional que elege a cidade mais adequada às bicicletas, considerando fatores de infraestrutura, política e cultura, Copenhague lidera desde 2015; razão pela qual o parâmetro aqui adotado será o do índice ciclovitário 70,0 de Copenhague.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar índice ciclovitário igual ou maior que 70,0. A equação 34 permite calcular CC16.

$$\underline{CC16 = \frac{\text{km ciclovias}}{(\text{População}/100.000). 70}} \quad (\leq 1) \quad (34)$$

CC17- Proximidade de transporte público

Este indicador objetiva identificar o acesso da população ao sistema de transporte público quantificando o percentual desta que vive em um raio de até 300 metros de um ponto de transporte de público. Classifica-se como indicador de resultado porque o fácil acesso ao transporte público é efeito das políticas públicas adotadas para o setor.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 11.2 prevê o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis com preço acessível e expansão dos transportes públicos. A meta dos ODS é que 100% da população tenha um ponto de transporte público coletivo em um raio de 300 metros de seu domicílio.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% da população vivendo em um raio de 300 metros de um ponto de transporte público coletivo. A equação 35 permite calcular CC17.

$$CC17 = \frac{(TPR300 / TP)}{\quad} \quad (35)$$

Onde,

TPR300– Total da população vivendo em um raio de 300 metros de um ponto de transporte público coletivo

TD- Total da população

CC18- Distância percorrida por transporte público com energia sustentável

Este indicador objetiva identificar a distância percorrida por veículos com fonte de energia sustentável (elétrico, híbrido, combustíveis renováveis e limpos), sobre o total de distância percorrida no ano por veículos de transporte coletivo no município. Classifica-se como indicador de resultado, porque pretende-se mensurar o efeito do investimento público em transporte com energia sustentável.

Considerando para este indicador uma meta ideal da totalidade dos veículos de transporte público do município utilizar energia sustentável, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% da distância percorrida por veículos de transporte público

utilizando energia elétrica, híbrida ou com combustíveis renováveis. A equação 36 permite calcular CC18.

$$CC18 = \frac{TFES}{TF} \quad (36)$$

Onde,

TFES= Distância total percorrida por ano por veículos de transporte coletivo com energia sustentável no município.

TF- Distância total percorrida por ano por veículos de transporte coletivo no município.

CC19- Participação do município na rede integrada de transporte público

Este indicador objetiva identificar se existe uma rede integrada de transporte coletivo público, na região metropolitana, com a participação de todos os municípios que compõem a região. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas, na participação da rede integrada de transporte público metropolitano.

Nos ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 11.2 prevê expansão de acesso ao transporte público adequado. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município integrar a rede de transporte coletivo público da região metropolitana e 0 (zero), quando o município não integrar a rede ou que na região metropolitana não haja rede integrada de transporte.

CC20- Projetos e políticas de investimento em infraestrutura de transportes alternativos ao modal rodoviário

Este indicador objetiva identificar se o município possui projetos e políticas de investimento em infraestrutura de transportes alternativo ao modal rodoviário, visando à multimodalidade de transportes urbanos de forma a promover o uso de transportes coletivos e de energia mais limpa. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas, no investimento em infraestrutura de transportes alternativos ao modal rodoviário.

A Lei 12.587/2012 determinou a data limite de abril de 2015 para os municípios que integram regiões metropolitanas elaborarem seus planos de mobilidade urbana. Este prazo já foi prorrogado por Medidas Provisórias duas vezes, constando atualmente, o prazo de abril de 2021 para o cumprimento da medida.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver o Plano de Mobilidade Urbana com projetos e políticas de investimento em infraestrutura de transportes alternativos ao modal rodoviário e 0 (zero), quando o município não tiver o Plano.

CC21- Eficiência Energética

Este indicador objetiva mensurar a diminuição de consumo de energia em relação ao valor do PIB (GRIMONI; GALVÃO; UDAETA, 2004). Classifica-se como indicador de resultado pela diminuição do consumo de energia ser um efeito das políticas públicas adotadas no setor.

Nos ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 7.3 estabelece a meta de dobrar a taxa de melhoria de eficiência energética. A fim de monitorar a meta dos ODS, o governo brasileiro elaborou o indicador “Intensidade energética medida em termos de energia primária e de PIB” (ODSBRASIL, 2017) no qual a oferta interna de energia (OIE) representa toda a energia necessária para movimentar a economia da região, em um tempo determinado. O produto interno bruto (PIB) representa a renda gerada pela economia em um determinado período de tempo. Quanto menor for a relação entre a OIE e PIB, maior será a eficiência no uso da energia. Segundo a medição do governo brasileiro, o país tem uma intensidade de energia primária por unidade de PIB igual a 0,09 (Ministério de Minas e Energia, 2015), e a meta mundial é a diminuição desse valor pela metade (0,045) para que a taxa de melhoria de eficiência energética dobre.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município tiver o valor de intensidade de energia primária por unidade de PIB = 0,045. A equação 37 permite calcular CC21:

$$CC21 = \frac{0,045 / OIE/PIB}{0,045 / OIE/PIB} \leq 1 \quad (37)$$

Onde,

OIE = soma consumo final de energia nos setores da economia + consumo próprio do setor energético + perdas nos processos de transformação de energia + perdas na transmissão, distribuição e armazenagem de energia (toneladas equivalentes de petróleo – tep).

PIB= produto interno bruto (Paridade de Poder de Compra – PPC)

CC22- N° de domicílios com ligação de energia

Este indicador objetiva identificar a abrangência da cobertura da rede elétrica, considerando a quantidade de domicílios atendidos com ligação de energia elétrica. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de ligações de energia ser um efeito das políticas e investimentos públicos adotados no setor.

Este indicador compõe o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, e por sua relevância no programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015). A meta 7.1 prevê a universalização do acesso aos serviços de energia.

A meta dos ODS é que 100% dos domicílios sejam atendidos com ligação de energia elétrica

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar 100% de domicílios atendidos com ligação de energia elétrica. A equação 38 permite calcular CC22:

$$CC22 = \frac{TDLEE}{TD} \quad (38)$$

Onde,

TDLEE–Total de domicílios com ligação de energia elétrica

TD- Total de domicílios no município

CC23- Participação das energias renováveis na oferta de energia

Este indicador objetiva identificar se há aumento na produção de energia de matrizes renováveis em relação ao total da energia produzida. Classifica-se como indicador de resultado pela oferta em energia renovável ser um efeito das políticas e investimentos públicos adotados no setor.

Nos ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 7.2 prevê um aumento substancial da participação de energia renovável na matriz energética.

A fim de monitorar a meta do ODS, o governo brasileiro elaborou o indicador “Participação das energias renováveis, na oferta interna de energia (OIE)” (ODS BRASIL, 2019). Segundo a medição do governo brasileiro, o país alcançou um valor de 43,5% de participação de energias renováveis (2016), e o estado com maior expressão é Alagoas, com 67,6%.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município ultrapassar o valor de 67,6% de participação de energias renováveis. A equação 39 permite calcular CC23:

$$CC23 = \frac{0,676}{(EFR/OIE)} (\leq 1) \quad (39)$$

Onde,

EFR= total de energia ofertada por fontes renováveis (percentual)

OIE = soma consumo final de energia nos setores da economia + consumo próprio do setor energético + perdas nos processos de transformação de energia + perdas na transmissão, distribuição e armazenagem de energia (percentual).

CC24- Acesso à internet

Este indicador objetiva identificar o acesso da população à tecnologia de informação e comunicação, quantificando por domicílio (IBGE/PNAD, 2010) com acesso à internet. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de pessoas com acesso à internet ser um efeito das políticas e investimentos públicos adotados no setor.

No ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 9.c prevê o acesso universal com preços acessíveis à internet até o ano de 2020.

Considerando para este indicador uma meta ideal da totalidade de domicílios com acesso à internet, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% dos domicílios conectados à internet. A equação 44 permite calcular CC24.

$$CC24 = \frac{(TDI/TD)}{\quad} \quad (40)$$

Onde,

TDI - Total de domicílios com acesso à internet

TD - Total de domicílios

CC25- Acesso ao serviço de telefonia móvel

Este indicador objetiva quantificar a população que tem acesso ao serviço de telefonia móvel. A pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua (IBGE/PNAD, 2017) investigou a população de 10 anos ou mais de idade que tem telefone móvel celular para uso pessoal. No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 9.c prevê o aumento do acesso aos serviços de comunicação.

Considerando para este indicador uma meta ideal da totalidade populacional com idade mínima de 10 anos com acesso à telefonia móvel, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% da população com acesso à telefonia móvel. A equação 41 permite calcular CC25.

$$CC25 = \frac{TPI}{TP} \quad (41)$$

Onde,

TPI - Total da população com idade mínima de 10 anos com acesso à telefonia móvel

TP - Total da população com idade mínima de 10 anos

CC26- Equipamentos Culturais

Este indicador objetiva identificar a quantidade de equipamentos culturais, definidos como museus, teatros ou salas de espetáculo, arquivos públicos ou centros de documentação, bibliotecas, auditórios, cinemas e centros culturais, existentes no município em relação à quantidade da população. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de equipamentos culturais públicos ser um efeito das políticas e investimentos públicos adotados no setor.

O Ministério da Cultura, no Plano Nacional de Cultura, estabeleceu as metas para 2020, indicadas no Quadro 9.

Quadro 9: Metas 2020 para equipamentos culturais

Nº de habitantes	Meta 2020
Municípios até 10 mil habitantes	Mínimo 1 tipo de equipamento
Municípios entre 10 mil e 20 mil habitantes	Mínimo 2 tipos de equipamento
Municípios entre 20 mil e 100 mil habitantes	Mínimo 3 tipos de equipamento
Municípios mais de 100 mil	Mínimo 4 tipos de equipamento

Fonte: Ministério da Cultura

Considerando os indicadores utilizados pelo Ministério da Cultura, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% da meta proposta para 2020 alcançada. A equação 42 permite calcular CC26, com cada fração devendo ser limitada à unidade.

$$CC26 = EC / 2 (\leq 1) \text{ para população entre 10 mil e 20 mil habitantes (42)}$$

Onde

EC= Número de Tipos de Equipamentos Culturais disponíveis no município

CC27- Indicadores monitorados e atualizados

Este indicador objetiva identificar se o município monitora indicadores de desempenho, atualizando-os periodicamente. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no monitoramento de indicadores.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015) a meta 17.18 prevê o apoio à capacitação para a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e confiáveis, desagregados por renda, gênero, idade, raça, etnia, e outras características relevantes no contexto do território.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver monitoramento periódico de indicadores de desempenho e 0 (zero), quando o município não tiver essa prática.

CC28 – Centro municipal de monitoramento e alertas de desastres naturais

Este indicador objetiva identificar se existe no município um centro municipal de monitoramento e alertas de desastres naturais. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas, no controle e monitoramento de desastres naturais.

No programa Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável / ODS 2030 (ONU, 2015), a meta 13.1 prevê o reforço na resiliência e capacidade de adaptação do território aos riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais.

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver um centro de monitoramento e alertas de desastres naturais e 0 (zero), quando o município não tiver.

CC29- Centros de Atenção Psicossocial (CAPS)

Este indicador objetiva identificar o acesso da população ao atendimento de saúde mental. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas de atenção psicossocial.

Segundo definição do Ministério da Saúde, os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) são unidades de saúde constituídas por equipe multiprofissional que atua sob a ótica interdisciplinar em atendimento às pessoas com sofrimento ou transtorno mental, incluindo aquelas com necessidades decorrentes do uso de álcool e outras drogas, seja em situações de crise ou nos processos de reabilitação psicossocial.

A organização do Ministério da Saúde prevê a distribuição dos CAPS de acordo com a população do município, conforme ilustrado no Quadro 10.

Quadro 10- Organização do Ministério da Saúde para os CAPS nos municípios.

Nº de habitantes	Distribuição CAPS
Municípios com mínimo de 15 mil habitantes	CAPS I- Atendimento a todas as faixas etárias, para transtornos mentais graves e persistentes, inclusive pelo uso de substâncias psicoativas
Municípios com mínimo de 70 mil habitantes	CAPS II- Atendimento a todas as faixas etárias, para transtornos mentais graves e persistentes, inclusive pelo uso de substâncias psicoativas
	CAPS i: Atendimento a crianças e adolescentes, para transtornos mentais graves e persistentes, inclusive pelo uso de substâncias psicoativas
	CAPS ad Álcool e Drogas: Atendimento a todas faixas etárias, especializado em transtornos pelo uso de álcool e outras drogas
Municípios com mínimo de 150 mil habitantes	CAPS III: Atendimento com até 5 vagas de acolhimento noturno e observação; todas faixas etárias; transtornos mentais graves e persistentes inclusive pelo uso de substâncias psicoativas
	CAPS ad III Álcool e Drogas: Atendimento e 8 a 12 vagas de acolhimento noturno e observação; funcionamento 24h; todas faixas etárias; transtornos pelo uso de álcool e outras drogas

Fonte: Ministério da Saúde

A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município atender as exigências mínimas do Ministério da Saúde e 0 (zero), quando o município não atender, admitindo uma escala intermediária de 0,5, quando o município atender parcialmente.

CC30- Cobertura de Atenção Básica- Saúde da Família

Este indicador objetiva identificar nas unidades básicas de saúde do município a existência de equipe de “Saúde da Família” para atender às exigências do Ministério da Saúde na cobertura de atenção básica de saúde à população. A Política Nacional de Atenção Básica (Portaria 2.436/2017) tem na Saúde da Família sua estratégia prioritária para expansão e consolidação da Atenção Básica de Saúde.

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na cobertura de saúde básica.

A equipe multiprofissional de Saúde da Família deve ser composta por no mínimo: (I) médico generalista, ou especialista em Saúde da Família, ou médico de Família e Comunidade; (II) enfermeiro generalista ou especialista em Saúde da Família; (III) auxiliar ou técnico de enfermagem; e (IV) agentes comunitários de saúde. Para cada 2.000 habitantes deve haver 1 equipe de saúde da família (Portaria 2.436/2017, Anexo I do Anexo XXII).

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um) atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município com média igual ou maior que 1 equipe de saúde da família para cada 2 mil habitantes. A equação 43 permite calcular CC30,

$$CC30 = \frac{ESF}{(N^{\circ} \text{ de habitantes} / 2.000)} (\leq 1) \quad (43)$$

Onde,

ESF = Equipe Saúde da família,

Nº de habitantes = população do município

CC31- Cobertura de Saúde Bucal

Este indicador objetiva identificar o acesso da população ao serviço de saúde bucal. A Política Nacional de Atenção Básica (Portaria 2.436/2017) do Ministério da Saúde prevê uma equipe de saúde bucal integrada à equipe de saúde da família, como estratégia de expansão, qualificação e consolidação da Atenção Básica de saúde à população.

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na cobertura de saúde bucal.

A equipe de “Saúde Bucal” é constituída por um cirurgião-dentista e um técnico em saúde bucal e/ou auxiliar de saúde bucal, que são vinculados a uma equipe de Atenção Básica ou equipe de Saúde da Família, seguindo as mesmas regras de gestão – 1 equipe para cada 2000 habitantes (Portaria 2.436/2017, Anexo I do Anexo XXII).

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um) atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município com média igual ou maior que 1 equipe de saúde bucal para cada 2 mil habitantes. A equação 44 permite calcular CC31,

$$CC31 = \frac{ESB}{(N^{\circ} \text{ de habitantes} / 2.000)} (\leq 1) \quad (44)$$

Onde,

ESB = Equipe Saúde Bucal

Nº de habitantes = população do município

CC32- Cobertura Vacinal

Este indicador objetiva identificar se o município segue o calendário de vacinação do Programa Nacional de Imunizações do Ministério da Saúde, e se alcança as metas estabelecidas em cada ação. Classifica-se como indicador de resultado pela quantidade de crianças vacinadas ser um efeito das políticas públicas adotadas no setor.

O indicador de cobertura vacinal é apurado pelo Ministério da Saúde e calculado pelo percentual de doses aplicadas da dose indicada (1ª, 2ª, 3ª dose ou dose única, conforme a vacina) na população alvo, com a meta de alcançar coberturas vacinais de 100% de forma homogênea em todos os municípios e em todos os bairros.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um) atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município com cobertura vacinal de 100% ou mais (quando abrange maior número que a população alvo).

CC33- Nº de leitos hospitalares oferecidos por 1.000 habitantes

Este indicador objetiva identificar a quantidade de leitos hospitalares acessíveis à população. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na oferta de leitos hospitalares.

Apresenta o quantitativo de leitos hospitalares disponibilizados para atendimento pelo SUS e atendimento Não SUS contidos no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES. Consideram-se leitos hospitalares apenas as camas destinadas à internação de um paciente no hospital, não se contabilizando os leitos de observação (DATASUS/Ministério da Saúde).

A OCDE compila anualmente dados da realidade médica, nos países filiados, relatando uma taxa média de 4,8 leitos hospitalares por 1000 habitantes, considerando, para a média, todos os países filiados à organização (OCDE, 2017). O Ministério da Saúde estabelece como número ideal de leitos 2,5 a 3 por 1000 habitantes, com a média

brasileira sendo 2,1 leitos por 1000 habitantes (CNM, 2018). Considerando o objetivo de estimulação ao desenvolvimento sustentável do território, estabelece-se como meta a ser alcançada para a pontuação máxima deste indicador, a média da OCDE de 4,8 leitos hospitalares por 1000 habitantes.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), atribuindo o valor máximo 1 (um) aos municípios com quantidade de leitos acima de 4,8 por 1.000 habitantes. A equação 45 permite calcular CC33.

$$CC33 = \frac{LH}{(POP/1.000) / 4,8} (\leq 1) \quad (45)$$

Onde:

LH= quantidade de leitos hospitalares

CC34- Taxa de mortalidade em crianças até 5 anos

Este indicador objetiva identificar o número de óbitos de crianças, menores de cinco anos de idade, por mil nascidos vivos, em determinado território, no período de 1 ano. O indicador é influenciado pelo indicador de mortalidade infantil (no primeiro ano de vida), amplificando o impacto das causas pós-neonatais que atingem também as crianças entre 1 e 5 anos de idade (DATASUS/Ministério da Saúde).

Por essa razão o indicador expressa melhor o desenvolvimento socioeconômico e a infraestrutura que condicionam a desnutrição infantil e as infecções a ela associadas, além dos recursos disponíveis para atenção à saúde materno-infantil, que possui maior relação com a mortalidade até um ano de idade.

Classifica-se como indicador de resultado pela mortalidade infantil ser um efeito do investimento público em ações que possam eliminar esta ocorrência.

O Grupo Interinstitucional das Nações Unidas para Estimativa de Mortalidade Infantil (CHAO et al., 2018) entende como aceitável para o indicador uma taxa de até 20 mortes para cada 1000 nascimentos com vida.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), atribuindo o valor máximo 1 (um) aos municípios com taxa de óbitos de crianças até 5 anos abaixo de 20 para cada 1000 nascidos com vida. A equação 46 permite calcular CC34.

$$CC34 = \frac{20}{OC} / 1.000 \text{ (nascidos vivos)} (\leq 1) \text{ (46)}$$

Onde :

OC= Número de óbitos por ano de crianças com até 5 anos de vida

CC35 – Expectativa de vida ao nascer

Este indicador objetiva identificar o número médio de anos de vida esperados para um recém-nascido, mantido o padrão de mortalidade existente na população residente, em determinado território no período de um ano, sendo relacionado às condições de vida e de saúde da população (DATASUS/Ministério da Saúde). Classifica-se como indicador de resultado porque uma boa expectativa de vida é efeito do bem-estar populacional, que tem ligação com as políticas públicas implementadas.

Os dozes países do mundo com a maior expectativa de vida ao nascer atingem a média de 82 anos. O Brasil apresenta um resultado intermediário, com uma expectativa de vida de 75 anos, acima da média global que é de 71,4 anos (OMS, 2016).

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município com expectativa de vida igual ou maior que 82. A equação 47 permite calcular CC35.

$$CC35 = \frac{\text{Expectativa de vida ao nascer}}{82} (\leq 1) \text{ (47)}$$

CC36- Custo da Saúde

Este indicador objetiva identificar o gasto municipal com saúde, como percentual do PIB de cada município. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas no atendimento à saúde da população.

Segundo dados da OMS (2018), apresentados no relatório Gastos Públicos em Saúde, a média brasileira de despesas públicas com saúde é de 3,8% do PIB. O Brasil teve uma despesa menor do que a média mundial que foi de 10% do PIB e está também abaixo da média estabelecida pela Organização Pan-Americana da Saúde de atingir a meta de referência de 6% do PIB com acesso e cobertura universal à saúde.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município ultrapassar a meta de 6% do PIB de despesas com saúde. A equação 48 permite calcular CC36:

$$CC36 = \frac{0,06}{\text{gastos com saúde/PIB município}} (\leq 1) \quad (48)$$

CC37- Nº de médicos por habitante

Este indicador objetiva identificar a quantidade de médicos por habitantes no município. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na oferta de médicos à população.

Apesar de ser um indicador amplamente difundido para análise de estrutura de saúde, há indefinições na literatura, faltando consenso em relação a indicadores, valores de referência ou padrões sobre uma quantidade sustentável de médicos (ONO et al., 2014). A Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) não estabelecem parâmetros de taxa recomendável de médicos por habitante, pois esta apuração depende de fatores regionais, socioeconômicos, culturais e epidemiológicos (SCHEFFER, 2018).

A OCDE compila anualmente dados da realidade médica. Nos países filiados, apresenta uma taxa média de 3,4 médicos por 1000 habitantes, considerando para a média todos os países filiados à Organização. O Brasil apresentou em 2018 uma taxa de 2,1 médicos por 1000 habitantes (SCHEFFER, 2018).

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município com taxa igual ou superior a 3,4 médicos por 1000 habitantes. A equação 49 permite calcular CC37.

$$CC37 = \frac{\text{MDC}}{(\text{pop}/1.000)/3,4} (\leq 1) \quad (49)$$

Onde

MDC= Total de médicos no município

pop = população do município

CC38 – Investimento na Formação continuada de Professores

Este indicador objetiva identificar se o município investe na capacitação de seus professores, visando a formação continuada e aperfeiçoamento deste profissional. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas na formação de professores da rede pública de ensino.

O Perfil dos Municípios Brasileiros publicado pelo IBGE (2018) identifica se o município tem ações de formação continuada para os professores da rede municipal de ensino. A escala proposta para este indicador admite o valor máximo 1 (um), quando o município tiver ações de formação continuada aos professores e 0 (zero), quando o município não tiver esse tipo de política pública.

CC39 – Educação Integral

Este indicador objetiva identificar se o município oferece educação em tempo integral, a partir da porcentagem de matrículas na rede pública em tempo integral na educação básica (OPNE). Classifica-se como indicador de resultado por medir o efeito das ações públicas em educação em tempo integral.

Conforme as metas do Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014), para serem alcançadas até 2024, o município deve oferecer educação em tempo integral de forma a atender, no mínimo 25% dos alunos do ensino básico.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), atribuindo o valor máximo 1 (um) ao município que atender à meta. A equação 50 permite calcular CC39,

$$CC39 = 0,25 / (\text{total de matrículas em EI} / \text{total de matrículas ensino básico}) (\leq 1)$$

(50)

Onde

EI= Ensino Integral

CC40- Escolas com recursos para atendimento educacional especializado –

Este indicador objetiva identificar se o município atende à demanda de alunos com necessidades especiais, apurando o percentual de escolas com recursos (salas e atendimento) multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE) sobre o total de escolas no município, tendo em vista a meta do Plano Nacional de

Educação (Lei 13.005/2014) de garantir um sistema educacional inclusivo aos portadores de deficiência entre 4 e 17 anos.

Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas para atendimento educacional especializado.

A meta prevê a universalização do acesso à educação básica e do atendimento educacional especializado à população com deficiência entre 4 e 17 anos.

Considerando para este indicador a meta da universalização do acesso, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% das escolas com recursos multifuncionais para AEE. A equação 51 permite calcular CC40.

$$CC40 = \frac{TPI}{TEM} \quad (51)$$

Onde,

TPI – Escolas municipais com recursos multifuncionais para AEE

TEM - Total das escolas municipais

CC41 – Conservação da Infraestrutura

Este indicador objetiva identificar o estado de conservação da infraestrutura das escolas públicas de ensino fundamental, médio e para jovens e adultos por meio de indicadores preconizados pela Unesco, no documento Monitoramento de Indicadores de Educação para a Agenda 2030 (2015): existência de sanitários de fácil acesso, acessibilidade para portadores de limitações físicas, ligação à rede pública de energia, acesso à água potável, oferta de água limpa para beber, internet, computadores disponíveis aos estudantes, computadores disponíveis ao apoio pedagógico.

Classifica-se como indicador de resultado por medir o efeito das ações públicas na conservação da infraestrutura de escolas públicas.

Para cada nível de ensino, apura-se um subíndice (COINFRA) a partir dos dados para os indicadores da existência de sanitários de fácil acesso, acessibilidade para portadores de limitações físicas, ligação à rede pública de energia, acesso à água potável e acesso à Internet, atribuindo-se peso igual aos indicadores, conforme ilustrado no Tabela 2.

Os indicadores de quantidade de computadores disponíveis aos alunos e apoio pedagógico não foram utilizados no cálculo do subíndice pela informação não possuir censo confiável, uma vez que a quantidade de computadores disponíveis deveria considerar o total de alunos e servidores de cada estabelecimento escolar para o resultado expressar o atendimento à demanda por computadores (KAULING et al.,2018).

Tabela 2 - Indicadores de conservação da infraestrutura das escolas.

Nome Subíndice	Indicadores/Escolas	Acessibilidade de para portadores de limitações físicas	Acesso à água potável	Internet	Sanitários de fácil acesso	Ligação à rede pública de energia
COINFRA 1	Ensino Fundamental	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
COINFRA 2	Ensino Médio	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
COINFRA 3	Ensino Jovens e Adultos	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Fonte: adaptado de UNESCO (2015).

Considerando para este indicador a meta 100% dos indicadores atendidos, como política de desenvolvimento sustentável, a escala proposta é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% de conservação da infraestrutura das escolas atendidas. A equação 52 permite calcular CC41.

$$CC41 = \frac{COINFRA1 + COINFRA2 + COINFRA3}{3} \quad (52)$$

Onde,

COINFRA1 é o indicador de conservação da infraestrutura das escolas de ensino fundamental,

COINFRA2 é o indicador de conservação da infraestrutura das escolas de ensino médio,

COINFRA3 é o indicador de conservação da infraestrutura das escolas de ensino para jovens e adultos.

Este indicador objetiva identificar o volume de investimento público em educação, efetuado pelo município, em relação ao percentual do PIB do município. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de investimento público em educação.

A meta do Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) determina que o investimento público, na área atinja 7% do PIB em 2019 e 10% em 2024. A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município ultrapassar a meta de 7% do PIB de investimento em educação. A equação 53 permite calcular CC42.

$$CC42 = \frac{0,07}{(\text{investimento educação} / \text{PIB município})} (\leq 1) \quad (53)$$

CC43- Atendimento da rede pública de ensino fundamental

Este indicador objetiva identificar a capacidade de atendimento da rede pública de ensino fundamental, no município, o que não desqualifica a importância da escola particular no cenário educacional. Mas parte do pressuposto que a maioria da população optaria pelo ensino gratuito se a qualidade deste fosse comparável à do privado. A cobertura da rede pública de ensino fundamental indica a população efetivamente atendida pela rede pública de ensino, relacionando o total de matrículas na rede pública com a população censitária de 6 a 14 anos (idade estabelecida pelo Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) para o ensino fundamental). Classifica-se como indicador de resultado porque a população atendida é efeito das políticas públicas adotadas para ampliação de vagas, na rede pública de ensino, bem como da oferta de ensino de qualidade.

A meta do Plano Nacional de Educação determina a universalização do atendimento escolar em ensino fundamental até o ano de 2016. A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta com 100% de atendimento da população na faixa etária. A equação 54 permite calcular CC43.

$$CC43 = \frac{\text{TME}}{\text{PC}} \quad (54)$$

Onde,

TME– Total de matrículas efetuadas em escolas públicas.

PC- População censitária de 6 a 14 anos

CC44- Atendimento da rede pública de ensino médio

Este indicador objetiva identificar a capacidade de atendimento da rede pública de ensino médio no município, o que não desqualifica a importância da escola particular no cenário educacional, mas parte do pressuposto que a maioria da população optaria pelo ensino gratuito, se a qualidade deste fosse comparável à do privado. A cobertura da rede pública de ensino médio indica a população efetivamente atendida pela rede pública de ensino, relacionando o total de matrículas na rede pública com a população censitária de 15 a 17 anos (idade estabelecida pelo Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) para o ensino médio). Classifica-se como indicador de resultado porque a população atendida é efeito das políticas públicas adotadas para ampliação de vagas na rede pública de ensino, bem como da oferta de ensino de qualidade.

A meta do Plano Nacional de Educação determina a universalização do atendimento escolar em ensino médio até o ano de 2016. A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído quando o município alcançar a meta com 100% de atendimento da população na faixa etária. A equação 55 permite calcular CC44.

$$\text{CC44} = \frac{\text{TME}}{\text{PC}} \quad (55)$$

Onde,

TME– Total de matrículas efetuadas em escolas públicas.

PC- População censitária de 15 a 17 anos

CC45- Atendimento da rede pública para creches

Este indicador objetiva identificar a capacidade de atendimento da rede pública de creches no município, o que não desqualifica a importância da escola particular no cenário educacional, mas parte do pressuposto que a maioria da população optaria pelo ensino gratuito, se a qualidade deste fosse comparável à do privado. O atendimento da

população para creches indica a população menor de 3 anos e 11 meses efetivamente atendida pelas creches da rede municipal, relacionando o total de matrículas com a população censitária na faixa etária correspondente. Classifica-se como indicador de resultado porque a população atendida em creches é efeito das políticas públicas adotadas para ampliação de vagas.

Apesar da meta do Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) determinar o atendimento de 50% da população até 3 anos e 11 meses, o próprio Ministério da Educação (OPNE, 2019) admite falhas no indicador por não considerar a real demanda por vagas, vez que parte da população, na idade considerada, pode ser atendida de outra forma e não tenha efetivamente procurado por creches.

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta com 100% de atendimento da população na faixa etária. A equação 56 permite calcular CC45.

$$\underline{CC45 = (TMC / PC) \quad (56)}$$

Onde,

TMC– Total de matrículas efetuadas em creches da rede pública.

PC- População censitária menor de 3 anos e 11 meses.

CC46- Atendimento da rede pública em pré-escola

Este indicador objetiva identificar a capacidade de atendimento da rede pública municipal em pré-escola, o que não desqualifica a importância da escola particular no cenário educacional, mas parte do pressuposto que a maioria da população optaria pelo ensino gratuito, se a qualidade deste fosse comparável à do privado. O atendimento da população para a pré-escola indica a população de 4 e 5 anos efetivamente atendida na rede municipal, relacionando o total de matrículas com a população censitária na faixa etária correspondente. Classifica-se como indicador de resultado porque a população atendida em pré-escola é efeito das políticas públicas adotadas para ampliação de vagas na rede pública de ensino.

A meta do Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) determina a universalização do atendimento na pré-escola para crianças de 4 e 5 anos até o ano de 2016. A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1

(um). O valor máximo 1 (um) é atribuído, quando o município alcançar a meta com 100% de atendimento da população na faixa etária. A equação 57 permite calcular CC46.

$$\underline{CC46 = (ME / PC)} \quad (57)$$

Onde,

ME– Total de matrículas efetuadas na pré-escola.

PC- população censitária de 4 e 5 anos

CC47- Demanda atendida em ensino médio profissional

Este indicador objetiva identificar a capacidade de atendimento da rede pública para o ensino médio profissionalizante no município. A demanda atendida em ensino médio profissional indica a oferta de ensino profissionalizante, relacionando o total de matrículas, na rede pública, com a respectiva procura por vagas. O objetivo é que toda a população inscrita para o ensino médio profissionalizante tenha sido efetivamente matriculada. Classifica-se como indicador de resultado porque a população atendida no ensino médio profissional é efeito das políticas públicas adotadas para ampliação de vagas na rede pública de ensino.

Apesar da meta do Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) determinar o aumento de matrículas no ensino médio profissionalizante três vezes em relação ao número absoluto de matrículas do ano de 2014, o próprio Ministério da Educação (OPNE, 2019) admite que com a retração da procura por escolas particulares nos últimos anos, as vagas nas escolas públicas têm se mostrado insuficientes. Assim, o objetivo é que toda a população inscrita para vagas no ensino médio profissionalizante, na rede pública, tenha sido efetivamente matriculada. A equação 58 permite calcular CC47.

$$\underline{CC47 = (MEP / PI)} \quad (58)$$

Onde,

MEP– Total de matrículas efetuadas no ensino médio profissionalizante.

PI- população inscrita para vagas no ensino médio profissionalizante em escolas públicas.

CC48- Fomento a redes locais de abastecimento alimentar

Este indicador objetiva identificar se o município possui programas e incentivos a redes locais de abastecimento alimentar para o desenvolvimento rural. Classifica-se como indicador de processo por medir a amplitude do esforço na implementação de ações públicas, no fomento a redes locais de abastecimento alimentar.

A agropecuária possui grande importância econômica nos municípios, sendo a produção primária fortemente influenciada pelas políticas públicas locais. A existência de plano de desenvolvimento rural sustentável, no município, é fundamental para estabelecer as ações de fomento com o objetivo de implementar infraestrutura pública para os agricultores, comunidades rurais e suas associações. O plano pode prever medidas como compras públicas da agricultura familiar, promoção e regulação de feiras públicas, programas de alimentação escolar, serviços de orientação aos produtores para obtenção de crédito, regularização de áreas rurais e capacitação tecnológica são iniciativas (CNM, 2019).

Com base no Perfil dos Municípios Brasileiros (IBGE, 2018), foram selecionados quatro indicadores para apurar o grau de engajamento do município em programas e incentivos a redes locais de abastecimento alimentar para o desenvolvimento rural, detalhados no Quadro 11.

Quadro 11 - Indicadores de fomento a redes locais de abastecimento alimentar

Nome	Indicadores	Escala	Peso
FA1	Atividades de capacitação, fomento ou incentivo à produção orgânica e/ou agroecológica	Sim/não	0.25
FA2	Manutenção de feiras livres/populares ou mercados públicos de alimentos	Sim/não	0.25
FA3	Serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural para agricultores familiares e povos e comunidades tradicionais	Sim/não	0.25
FA4	Compras públicas da agricultura familiar	Sim/não	0.25

A escala proposta para este indicador é contínua com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor máximo 1 (um) atribuído ao município que tiver 100% das ações desenvolvidas para o fomento a redes locais de abastecimento alimentar, pontuada nos indicadores FA1, FA2, FA3, FA4. A equação 59 permite calcular CC48,

$$\underline{CC48 = (FA1 + FA2 + FA3 + FA4)} \quad (59)$$

A descrição dos 98 indicadores nas dimensões do capital natural, social e construído compõe o método de avaliação de desenvolvimento territorial sustentável - DTS para regiões metropolitanas. No capítulo seguinte, esses indicadores serão calculados com os dados da RMC para avaliação da região e análise das relações de integração entre os municípios.

4.2 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.2.1 Avaliação do DTS e análise da dinâmica de Integração dos Municípios em Regiões Metropolitanas: o caso da RMC

Para avaliação do desenvolvimento territorial sustentável, o método proposto considera os indicadores descritos na seção anterior, qualitativamente selecionados na perspectiva de uma base teórica de interação entre os capitais (Meaodws, 1998), o que reflete na análise integrada do território. O índice IDTS3 permite a avaliação quantitativa a partir dos indicadores, somando-se à avaliação uma análise estatística da dinâmica de integração entre os municípios da região metropolitana, culminando em uma ferramenta de avaliação robusta, que expressa o conceito de DTS.

Os resultados da avaliação dos indicadores na RMC são apresentados nos capítulos seguintes que estão dispostos por capitais, constando, primeiramente, a tabela da pontuação dos municípios com o respectivo valor de IDTS3, seguida de uma análise descritiva da avaliação. Na sequência, foi realizada a análise da dinâmica de integração entre os municípios metropolitanos. Na referida análise foi considerado o resultado do índice juntamente com um método estatístico de agrupamento por similaridades. O resultado da aplicação do método estatístico de agrupamento simboliza a ideia de integração utilizada pela pesquisa, ou seja, esses agrupamentos surgem como estratégia de avaliação da dinâmica de integração dos municípios para todos os capitais e para o resultado do IDTS3.

Ao final, o item 4.2.4 apresenta o resultado do IDTS3 para a RMC, e o item 4.2.4.1 traz a análise da dinâmica de integração, para os municípios da RMC, pertinente aos dados dos três capitais.

4.2.1.1 Capital Natural

Foram selecionados 23 indicadores de capital natural, não havendo disponibilidade de dados para os indicadores CN6, CN8, CN10 e CN17. Os indicadores CN1, CN16 e CN22 não foram utilizados por não se aplicarem à realidade da RMC. Para o indicador (CN9) foi identificada a falta de homogeneidade dos dados entre os municípios. Por essa razão o indicador não foi considerado para as análises quantitativas. O Quadro 12 apresenta os dados para os indicadores de capital natural selecionados para os 29 municípios da RMC, bem como o valor do Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável para Capital Natural–IDTSCN.

Quadro 12- Índice de Capital Natural da RMC

Municípios	CN2	CN3	CN4	CN5	CN7	CN11	CN12	CN13	CN14	CN15	CN18	CN19	CN20	CN21	CN23	IDTSCS - índice de capital natural (0-1)
Adrianópolis	0,76	1	1	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0,42
Agudos Sul	0,76	1	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,35
Almirante Tamand.	0,76	0,97	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,28
Araucária	0,76	0,74	0	1	0,5	0	0	0,5	0	1	0	0	0	1	0	0,37
Balsa Nova	0,76	0,83	0	1	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0,34
Bocaiúva do Sul	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Campina G.do Sul	0,76	0,91	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,28
Campo do Tenente	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,42
Campo Largo	0,76	0,94	0	1	0,75	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,33
Campo Magro	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Cerro Azul	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Colombo	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,34
Contenda	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Curitiba	0,76	0,87	0	1	0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0,48
D.Ulysses	0,76	1	0	1	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0,35
Fazenda RG	0,76	0,64	0	1	0,75	1	0	0,5	1	0	0	0,5	0	1	0	0,26

Quadro 12- Índice de Capital Natural da RMC (continuação)

	CN2	CN3	CN4	CN5	CN7	CN11	CN12	CN13	CN14	CN15	CN18	CN19	CN20	CN21	CN23	IDTSCS - índice de capital natural (0-1)
Itaperuçu	0,76	1	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,35
Lapa	0,76	1	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,28
Mandirituba	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Piên	0,76	1	0	1	0,5	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0,42
Pinhais	0,76	0,76	1	1	0,75	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0,48
Piraquara	0,76	0,89	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,34
Quatro Barras	0,76	0,78	1	1	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,37
Quitandinha	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,42
Rio Branco do Sul	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Rio Negro	0,76	0,97	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,42
São José Pinhais	0,76	0,79	0	1	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0,30
Tijucas do Sul	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,35
Tunas do Paraná	0,76	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,42
Média	0,76	0,89	0,52	1,00	0,53	0,03	0,03	0,09	0,14	0,14	0,00	0,02	0,28	1,00	0,00	
Desvio Padrão	0,00	0,20	0,51	0,00	0,08	0,19	0,19	0,19	0,35	0,35	0,00	0,09	0,45	0,00	0,00	

Para o indicador CN2 – Qualidade da água, foram considerados os resultados obtidos pela SANEPAR para os reservatórios Piraquara I, Iraí, Passaúna e Piraquara II que abastecem a RMC. Por essa razão o IQA (0,76) foi o mesmo para todos os municípios. Este resultado foi uma maneira de registrar pontuação para o indicador, uma vez que não foi localizado dado específico de qualidade de água para os municípios.

Para o volume de água consumida (CN3), Curitiba destaca-se pelo valor de consumo (157,12) maior do que o consumo médio de água no Brasil que é de 153,6 litros por habitante ao dia (SNIS, 2017), mas a RMC apresenta uma média de consumo humano abaixo dos 100 litros/hab/dia (UN-WATER, 2015). Ainda assim, se verificar o resultado para o indicador (CN4) que visa verificar a situação dos mananciais e dos sistemas produtores de água, quanto ao atendimento das demandas hídricas futuras, metade dos municípios da RMC apresentam oferta insuficiente de água para a demanda hídrica que possuem, inclusive Curitiba.

Para o índice de Qualidade do Ar (CN6) os municípios da RMC apresentaram o mesmo resultado, vez que o monitoramento realizado pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná) conta com treze estações distribuídas em Curitiba, Araucária e Colombo para toda a região. A metodologia do IAP imputa a classificação da qualidade do ar na RMC, a partir da mediação dessas treze estações, mesmo havendo na região municípios em áreas rurais, que certamente apresentam uma qualidade de ar destoante daquela registrada na mancha urbana. Importante também registrar a falta de uma série histórica dos dados, o que impossibilita a análise da qualidade do ar de forma sistematizada. O último relatório publicado foi em 2013. O IAP possui um painel virtual de monitoramento em tempo real que apresenta dificuldades de funcionamento.

Seguindo o escopo da pesquisa, alguns indicadores selecionados visam medir a base bruta de recursos do capital natural, como base de recursos que vai gerar um fluxo de serviços ecossistêmicos utilizados para o bem-estar humano (CARBONE, 2019), e consequentemente o engajamento de políticas públicas na gestão desse capital. Por esta razão os indicadores (CN7, CN11, CN13, CN16, CN18, CN19, CN22, CN23) visam mensurar se os municípios possuem instrumentos de gestão pública que protejam, preservem e organizem a utilização destes recursos brutos de capital natural. Esses instrumentos de gestão pública são obrigatoriamente precedidos de previsão legal e por isso os dados destes indicadores foram obtidos a partir da análise da legislação

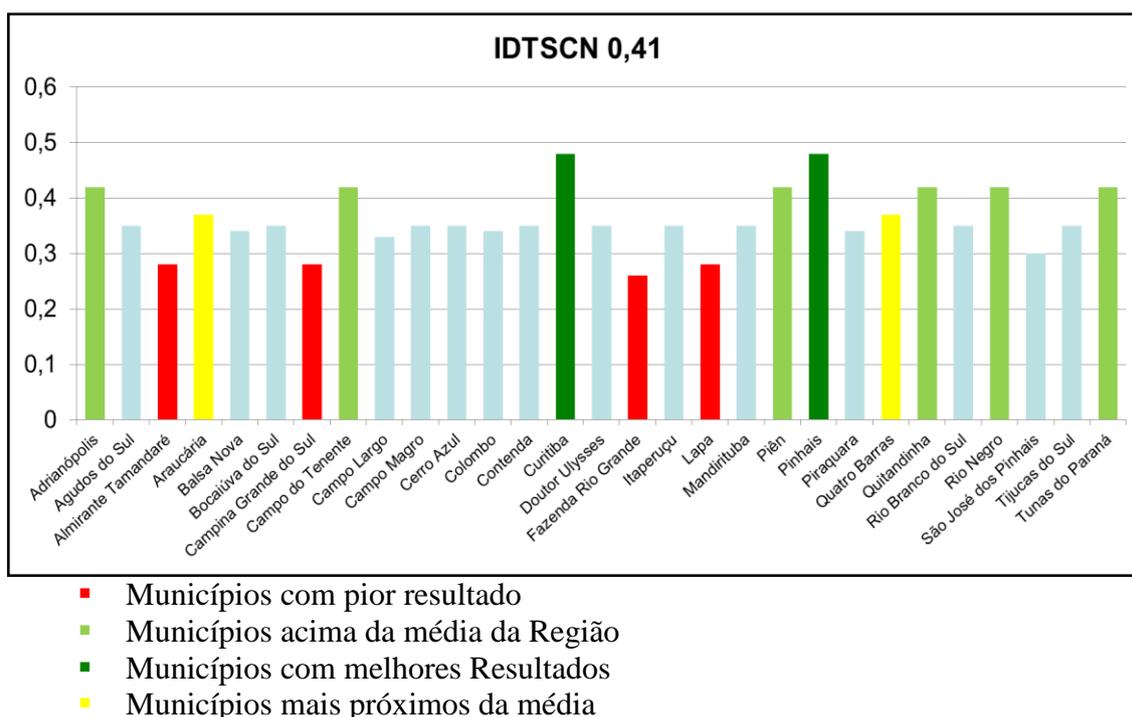
municipal e estadual. Constatou-se que, em termos de previsão legal, a gestão dos principais aspectos de capital natural é prevista no âmbito do Estado e da maioria dos municípios da RMC, seja nos respectivos planos diretores ou em leis específicas. Ocorre que as políticas públicas de fato não foram identificadas, são previstas em lei mas não foram implantadas. Os municípios que apresentaram apenas diretrizes de políticas públicas previstas em lei, obtiveram pontuação zerada nesses indicadores; havendo previsão legal de ação específica, o município pontuou com 0,5 e apenas com instrumentos de gestão implantados, o município pontuou com 1. Somente Curitiba pontuou para o (CN11) com ações próprias de gestão para a área de floresta pública existente no município.

O (CN15) apurou o desmatamento da área de vegetação do município, com os municípios de Araucária, Balsa Nova, Contenda e Pinhais pontuando para este indicador, com diminuição da área de mata atlântica entre os anos de 2000 e 2017. O maior resultado foi identificado em Balsa Nova que teve 3,86% da área do município desmatada.

O (CN20) identificou a ocorrência de desastres a partir dos municípios que decretaram estado de calamidade ou situação de emergência que foram homologados pelo estado e reconhecidos pelo Governo Federal (CEPED, 2017). Nesta situação foram incluídos os municípios de Agudos do Sul, Campo do Tenente, Dr. Ulysses, Itaperuçu, Piên, Quitandinha, Rio Negro e Tunas do Paraná. Todos os municípios apresentam plano de contingência (CN21).

O IDTSCN na RMC foi de **0,41** - oito municípios ficaram acima da média: **Curitiba(0,48) e Pinhais (0,48)** com os maiores resultados; Adrianópolis, Campo do Tenente, Piên, Quitandinha, Rio Negro e Tunas do Paraná ficaram todos com índice (0,42). O município de Fazenda Rio Grande obteve o pior resultado (0,26), seguido de Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul e Lapa todos com (0,28). A Figura 6 ilustra o gráfico do resultado do IDTS para capital natural na RMC:

Figura 6 – Resultado de IDTS para Capital Natural



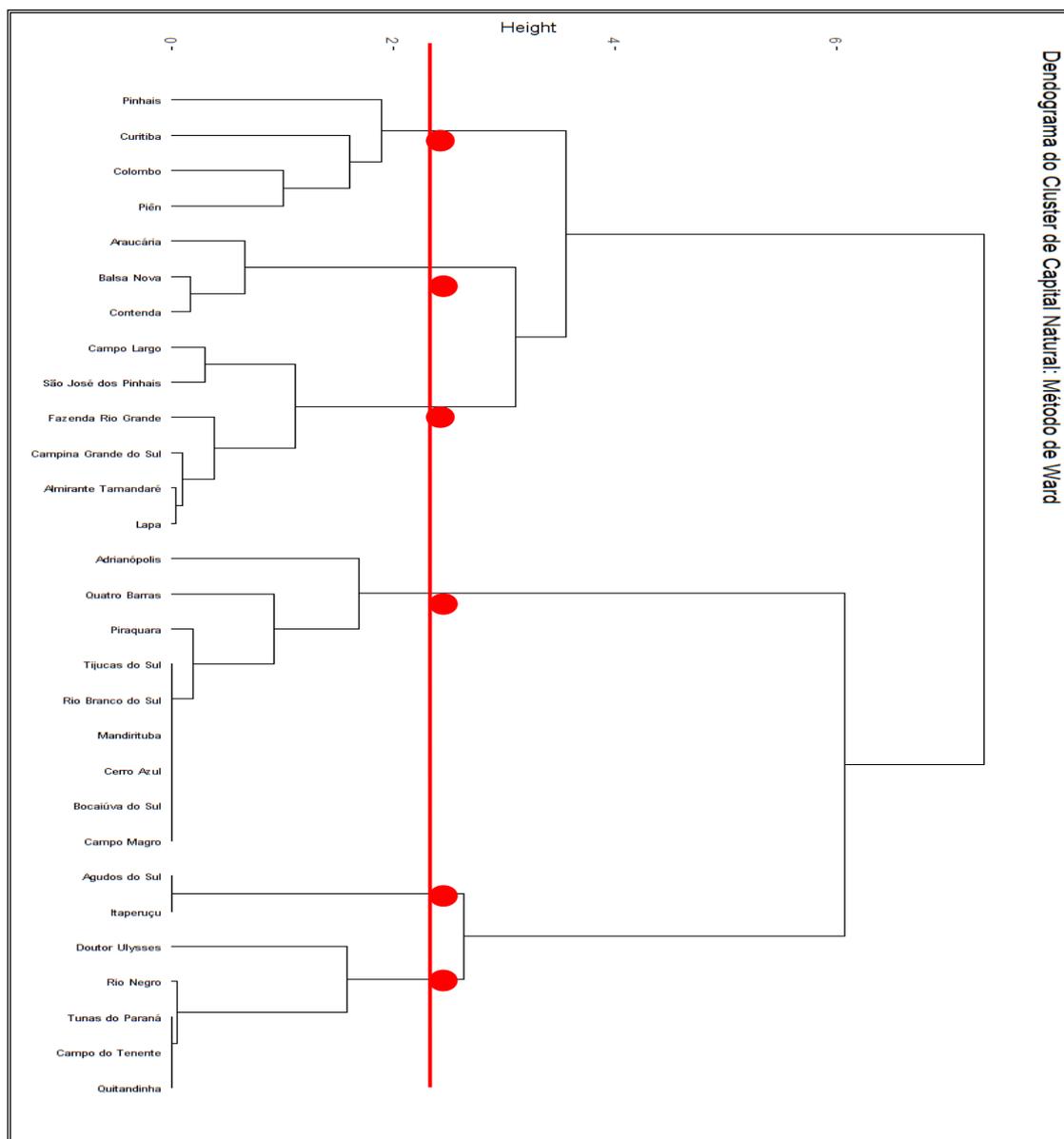
Os indicadores que apresentaram maior dispersão dos dados (desvio padrão), que apontam para uma maior desigualdade entre os municípios foram “ Reserva local de água para atendimento de demanda de abastecimento humano” (CN4) e “Ocorrência de desastres” (CN20). Esses indicadores orientam prioridades de investimentos em políticas públicas para a diminuição da desigualdade na RMC.

Os resultados dos dados para capital natural também vão possibilitar identificar como os município da RMC se agrupam, conforme as condições de similaridade, o que será observado no próximo capítulo, com a análise do nível de integração para capital natural.

4.2.1.2. Dinâmica de Integração entre os municípios para Capital Natural

Para analisar a dinâmica de integração entre os municípios da RMC foi aplicada inicialmente a *Análise Agrupamento Hierárquico Ward* com o objetivo de verificar como os municípios se agrupam conforme os dados de capital natural. Os agrupamentos formados estão ilustrados na Figura 7 que evidencia a formação de seis agrupamentos, baseados no corte feito na maior distância entre grupos.

Figura 7 - Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para capital natural



A primeira técnica hierárquica aplicada realizou um processo exploratório; posteriormente, a técnica não hierárquica *K-média* tornou possível a utilização de um número definido de agrupamentos de municípios a partir das mesmas variáveis usadas na técnica anterior. O objetivo foi encontrar a quantidade de agrupamentos dos municípios dentro de k grupos disjuntos, sendo k um valor inteiro >1 . Algumas simulações para o valor de k foram feitas, conforme ilustrado na Figura 4, observando que $k=5$ já explicaria 69,9% da variância dos dados, chegando a $k=10$ com 76,9%. Para aferir o ponto ótimo do valor de k foi aplicada a soma quadrática, que avalia a coesão

entre os elementos agrupados, considerando como referência o centroide (JAIN et. al, 1999).

Os resultados obtidos pela aplicação do *K-média* ilustrado na Figura 8 e do teste de soma quadrática (Figura 9) apontaram para a formação de seis agrupamentos de municípios para capital natural, confirmando o resultado estimado pela *Análise Agrupamento Hierárquico Ward*.

Figura 8- Resultado *K-média*

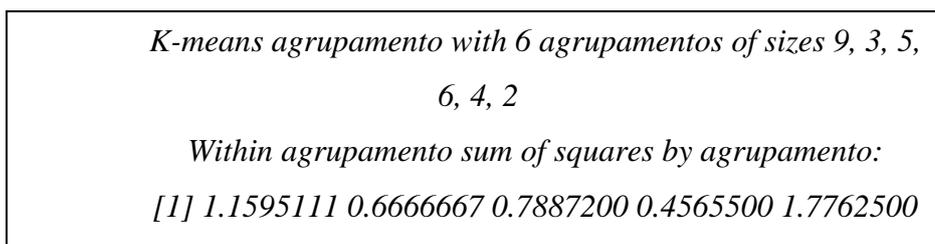
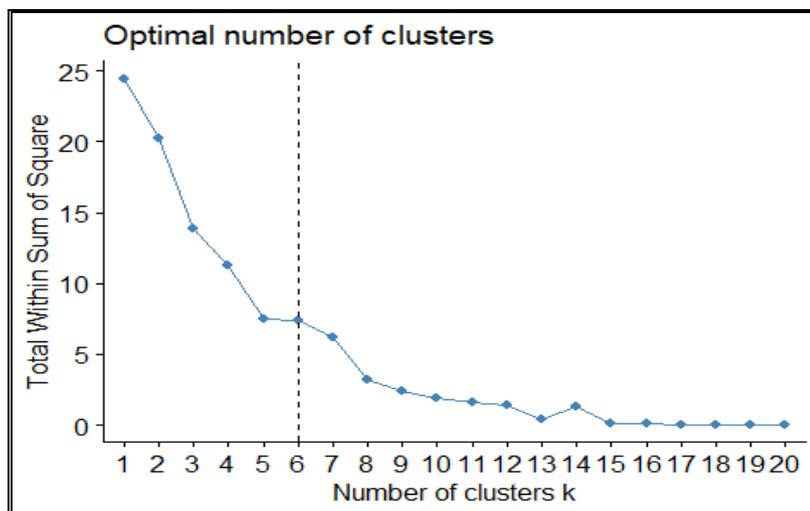


Figura 9 - Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para o capital natural



Considerando a quantidade final de agrupamentos testada, a análise da dinâmica dos municípios da RMC resultou em seis agrupamentos para capital natural que explica 76,9% da variância dos dados:

Grupo 1 - Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Campo Magro, Cerro Azul, Piraquara, Mandirituba, Quatro Barras, Tijucas do Sul, Rio Branco do Sul,

Grupo 2 - Agudos do Sul, Itaperuçu, Piên,

Grupo 3- Campo do Tenente, Dr. Ulysses, Quitandinha, Rio Negro, Tunas do Paraná,

Grupo 4- Campo Largo, Lapa, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande,

Grupo 5 – Araucária, Balsa Nova, Contenda, Pinhais,

Grupo 6- Curitiba e Colombo

Os resultados dos testes são muito semelhantes, sendo identificada a mesma ordem de agrupamentos para os municípios. Apenas quanto ao município de Piên há divergência, que pelo dendograma se agrupa com Colombo mas que pelo *K-média* está no grupo com Itaperuçu e Agudos do Sul.

Para analisar os agrupamentos foi importante destacar o escopo dos indicadores de capital natural, na pesquisa, que visam medir a base bruta de recursos naturais, capaz de derivar o fluxo de serviços ecossistêmicos utilizados para o bem-estar humano (CARBONE et al., 2020), identificando a organização das políticas públicas de capital natural. Os agrupamentos formados para o capital natural podem ser analisados por fatores como a industrialização e o grau de urbanização e também pelos valores de IDTSCN que acompanham a evolução dos agrupamentos ilustrados no dendograma.

Verifica-se que os municípios com baixa concentração industrial se distribuem entre os grupos 1, 3 e 5: Agudos do Sul, Campo do Tenente, Cerro Azul, Contenda, Doutor Ulysses, Piraquara, Piên, Quitandinha, Tijucas do Sul, Rio Branco do Sul.

O município polo da região, Curitiba (0,48) compõe o grupo 6 e ficou com valor de IDTSCN acima do índice da RMC (0,41). Conforme o dendograma, Curitiba aproxima-se de Pinhais (0,48) e Colombo (0,34) que são municípios também altamente industrializados com dinâmica econômica estreitamente ligadas ao polo, o que confere aos municípios semelhança no padrão de consumo e gestão dos recursos de capital natural (LIMA; BIDARRA, 2019). Outro ponto que destaca Curitiba é o município investir há muitos anos em projetos ambientais, em um planejamento urbano que considera questões da biodiversidade urbana (UN-HABITAT, 2016).

Ocorre que esse protagonismo de Curitiba é isolado, não havendo políticas públicas integrativas de capital natural. A dinâmica entre municípios da mancha urbana, maiores consumidores de recursos brutos de capital natural abastecidos por municípios periféricos, maiores provedores de serviços ecossistêmicos geradores dos recursos (CARBONE et al., 2020), pode ser identificada na análise do dendograma que finda em uma partição maior entre dois grupos. Os grupos 1, 2 e 3 apresentam valores médios de IDTSCN e formam o agrupamento maior, oposto ao agrupamento composto pelos

grupos 4, 5 e 6 onde figuram os municípios com alto grau de urbanização e industrialização e com os menores valores de IDTSCN: São José dos Pinhais (0,30), Campo Largo (0,33), Araucária (0,37), Colombo (0,34), Almirante Tamandaré (0,28), Fazenda Rio Grande (0,26), além do polo Curitiba.

Segundo Carbone et al. (2020), o planejamento integrado de capital natural da RMC pode ser elaborado considerando os fluxos dos serviços ecossistêmicos que trazem coesão à região, respeitando a dinâmica existente entre os municípios possuidores de características próprias, entendendo que a conservação da biodiversidade precisa ser tratada como elemento da realidade urbana, necessária à provisão dos recursos consumidos pela população.

Como exemplo de planejamento integrado no segmento de capital natural, a gestão integrada dos recursos hídricos é uma referência não só no Brasil, pela Lei Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9433/97), mas na literatura internacional como base de sustentabilidade para a gestão da água (HOPPER et al., 1999; MITCHEL, 2005). São identificados na literatura como princípios norteadores da gestão hídrica integrada, a integração dos setores especializados; a coordenação entre governos e a participação das partes interessadas. Igualmente importante é a construção de indicadores que considerem a integração do sistema e todos os elementos envolvidos (DA SILVA et al., 2020).

4.2.2.1 Capital Social

Foram selecionados 27 indicadores de capital social, e apenas para o indicador (CS1) não houve disponibilidade de dados na RMC. Para o indicador (CS19) foi identificada a falta de homogeneidade dos dados entre os municípios. Por esta razão o indicador não foi considerado para as análises quantitativas. O Quadro 13 apresenta os dados para os indicadores de capital social selecionados para os 29 municípios da RMC bem como o valor do Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável para Capital Social-IDTSCS.

Quadro 13- Índice de Capital Social da RMC

Municípios	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9	CS10	CS11	CS12	CS13	CS14	CS15	CS16	CS17	CS18	CS20	CS21	CS22	CS23	CS24	CS25	CS26	CS27	IDTSCS - índice de capital social (0-1)
Adrianoópolis	0	1	0,86	0	0,46	0,38	0	0	0	0,1	0,19	0,48	0,08	0,6	0	1	1	0	0	0	0	0,25	0	0	1	0,26
Agudos Sul	0	1	0	1	0,24	0,13	0	0	0	0,07	0,45	0,55	0,51	0,8	0	1	0	0	0	1	0	0,25	1	0	1	0,32
Almirante Tamand.	0	1	0,18	1	0,28	0,02	0	0	0	0,14	0,44	0,63	1	0,6	1	1	0	0	0	1	0	0,25	1	0	1	0,38
Araucária	0	1	0	1	0,29	0,02	0	1	1	0,16	0,42	0,58	0	0,8	1	1	1	0	0	1	1	0,25	1	0	1	0,50
Balsa Nova	0	1	0	0	0,61	0,17	0	0	0	0,11	0,39	0,59	0	0,7	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0,38
Bocaiúva do Sul	0	1	0	0	0,63	0,13	0	0	0	0,32	0,44	0,59	0	0,6	1	1	1	0	0	1	0	0,25	0	0	0	0,32
Campina G.do Sul	0	1	0,09	1	0,28	0,05	0	0	0	0,12	0,45	0,62	0	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0,5	1	0	1	0,35
Campo do Tenente	0	1	0,42	0	0,28	0,18	0	0	0	0,08	0,38	0,55	0	0,3	0	1	0	0	0	1	0	0,25	0	0	1	0,22
Campo Largo	0	1	0	1	0,44	0,03	1	1	0	0,24	0,43	0,6	0,25	0,6	1	1	0,6	0	0	1	1	0,25	1	0	1	0,50
Campo Magro	0	1	0	0	0,2	0,1	0	1	0	0,29	0,43	0,69	0	0,6	1	1	0,1	0	0	1	0	0,25	0	0	0	0,31
Cerro Azul	0	1	0,4	0	0,2	0,1	0	1	0	0,22	0,43	0,55	0,42	0,3	1	1	0	0	0	1	0	0,25	1	1	0	0,39
Colombo	0	1	0	1	0,3	0	0	0	0	0,18	0,45	0,65	0	0,6	1	1	0	0	0	1	1	0,25	0	0	0	0,34
Contenda	0,2	1	0,1	1	0,3	0,2	0	0	0	0,23	0,45	0,56	0,68	0,6	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0,41
Curitiba	0	1	0,2	1	0,5	0	1	1	1	0,3	0,49	0,45	0	0,8	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0,63
D.Ulysses	0	0,7	0,2	0	0,1	0,3	0	0	0	0,28	0,43	0,54	0,42	0,4	0	1	0	0	0	0	0	0,25	1	0	0	0,23
Fazenda RG	0	1	0,8	1	0,3	0,1	1	1	0	0,19	0,38	0,57	0	0,6	1	1	1	0	0	1	1	0,25	1	1	0	0,56

Quadro 13- Índice de Capital Social da RMC (continuação)

	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9	CS10	CS11	CS12	CS13	CS14	CS15	CS16	CS17	CS18	CS20	CS21	CS22	CS23	CS24	CS25	CS26	CS27	IDTSCS - índice de capital social (0-1)
Itaperuçú	0	1	0	1	0,14	0,13	0	0	0	0,16	0,38	0,66	0	0,6	0	1	0	0	0	1	0	0,25	0	1	1	0,29
Lapa	0	1	0,24	1	0,28	0,08	0	1	0	0,15	0,45	0,54	0,6	0,5	1	1	0,28	0	0	1	0	0,25	0	0	1	0,37
Mandirituba	0	1	0,34	1	0,58	0,29	0	1	0	0,19	0,41	0,59	0,3	0,7	1	1	1	0	0	1	0	0,5	1	1	1	0,52
Piên	0	1	0,78	0	0,3	0,34	0	0	0	0,64	0,48	0,63	1	0,7	0	1	0	0	0	1	0	0,25	1	1	1	0,40
Pinhais	0	0,88	0,04	0	0,43	0,04	0	1	0	0,17	0,44	0,56	1	0,8	1	1	0,15	0	0	1	1	0,25	1	1	1	0,47
Piraquara	0	1	0	1	0,29	0,06	1	1	0	0,16	0,37	0,64	0	0,8	1	1	1	0	0	0	1	0,25	1	1	1	0,50
Quatro Barras	0,2	1	0	1	0,57	0,23	0	1	0	0,39	0,42	0,57	0,91	0,5	1	1	0,67	0	0	1	1	0,5	1	0	1	0,52
Quitand.	0	1	0,45	0	0,44	0,09	0	0	0	0,32	0,4	0,58	1	0,7	0	1	0	0	0	0	1	0,25	1	1	1	0,37
Rio Branco do Sul	0	1	0,04	0	0,36	0,16	0	1	0	0,07	0,43	0,58	0	0,5	1	1	0	0	0	1	1	0,25	1	0	1	0,38
Rio Negro	0	0,93	0,79	1	0,77	0,16	0	1	0	0,24	0,44	0,56	0,69	0,4	1	1	0,87	0	0	1	0	0,5	1	1	1	0,53
São José Pinhais	0	1	0	1	0,35	0,01	0	1	0	0,23	0,43	0,6	0	0,5	1	1	0	0	0	1	1	0,5	1	1	1	0,46
Tijucas do Sul	0	1	0	1	0,21	0,19	0	1	0	0,42	0,43	0,56	0	0,4	0	1	0	0	0	1	0	0,25	1	0	0	0,34
Tunas PR	0	1	0,39	1	0,14	0,26	0	1	0	1	0,28	0,51	0,43	0,3	0	0	0	0	0	1	0	0,25	1	0	1	0,34
Média	0,01	0,98	0,22	0,62	0,36	0,13	0,14	0,55	0,07	0,25	0,41	0,58	0,32	0,59	0,62	0,97	0,40	0	0	0,86	0,38	0,37	0,76	0,41	0,90	
Desvio Padrão	0,05	0,05	0,28	0,49	0,16	0,10	0,35	0,51	0,26	0,19	0,06	0,05	0,38	0,16	0,49	0,19	0,46	0	0	0,35	0,49	0,24	0,44	0,50	0,31	

O indicador CS2 – Proteção Social à Pessoa Idosa considerou como base o programa Estratégia Brasil Amigo da Pessoa Idosa que objetiva dar efetividade ao Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003). Os dados apontaram que apenas os municípios de Contenda e Quatro Barras aderiram ao programa federal, tendo até o momento cumprido apenas a primeira etapa de adesão. Um estudo do Ministério Público do Paraná (MP/PR, 2010) apontou, dentre os municípios da região metropolitana que responderam à pesquisa (22 municípios), os que possuem ações de assistência ao idosos, como grupos de convivência (22 municípios), conselho do idoso (17 municípios), casas de asilamento (quatro municípios). Portanto, o indicador CS2 não pode afirmar a ausência de ações públicas municipais de proteção ao idoso, porém, como o programa federal visa ao pleno cumprimento do Estatuto do Idoso, os dados atuais reforçam o levantamento do MP/PR de 2010, da falta de adequação dos municípios da RMC ao Estatuto.

Para o indicador CS8, apenas três municípios apresentaram planejamento público para recebimento de estrangeiros e refugiados: Curitiba, Fazenda Rio Grande e Piraquara. Quanto à implantação da Agenda ODS/2030 da ONU (indicador CS10), apenas Araucária e Curitiba pontuaram. Esses resultados indicam uma falta de atenção dos municípios da RMC para questões exteriores ao ambiente doméstico, a falta de políticas públicas ampliadas, conectadas com situações atuais de desenvolvimento sustentável.

A redução da pobreza, medida pelo indicador CS14 também foi pouco pontuada. Apenas quatro municípios (Almirante Tamandaré, Piên, Pinhais e Quitandinha) conseguiram reduzir pela metade, em 2020, o número de pessoas em situação de pobreza, considerando o levantamento de 2015; resultado reforçado pelo indicador CS4 – Quantidade de famílias atendidas pelo Bolsa Família, em que onze municípios aumentaram a quantidade de famílias atendidas, sendo que a meta era a redução pela metade da quantidade de 2015.

A insuficiência de dados foi identificada nos indicadores CS15 e CS27. Para o indicador CS15, os dados sobre percentuais de transporte público, travessias adaptadas e vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais, além da acessibilidade a edifícios públicos não existem. As prefeituras disponibilizaram apenas as informações sobre a existência de tais equipamentos, justificando que não há registros quantitativos para estes indicadores. Situação semelhante ocorreu com o indicador CS27 que objetiva identificar se o município investe em modernização

tecnológica e inovação na administração municipal. Todos os municípios informaram haver previsão orçamentária específica para investimentos nessa área nas respectivas Leis orgânicas, porém, não há evidências de aplicação da lei, nem tão pouco evidências das ações públicas derivadas do investimento previsto.

Para o indicador CS19 - presença de pessoas com deficiência no quadro de servidores municipais, dez municípios não responderam à pesquisa (Araucária, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Piraquara, Quatros Barras, Rio Negro, São José dos Pinhais e Tunas do Paraná), e por isso o indicador não entrou para a análise quantitativa da pesquisa. Apenas cinco municípios pontuaram neste indicador (Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul e Pinhais), sendo que nenhum município obedece ao mínimo legal de servidores deficientes. Pinhais é o município que mais se aproxima com a pontuação de 0,91.

O resultado do indicador CS20 - Organização do município para gestão compartilhada dos interesses metropolitanos prevista pela Lei 13.089/2015, apontou para uma ausência total de mobilização dos municípios no cumprimento do Estatuto da Metrópole. Todos os municípios da RMC informaram que apenas irão adaptar seus planos diretores às exigências do estatuto após a elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da RMC pela COMEC, que está na fase de licitação para levantamento dos dados. O prazo de finalização do PDUI foi prorrogado para 31 de dezembro de 2021 pela Lei Federal 13.683/2018.

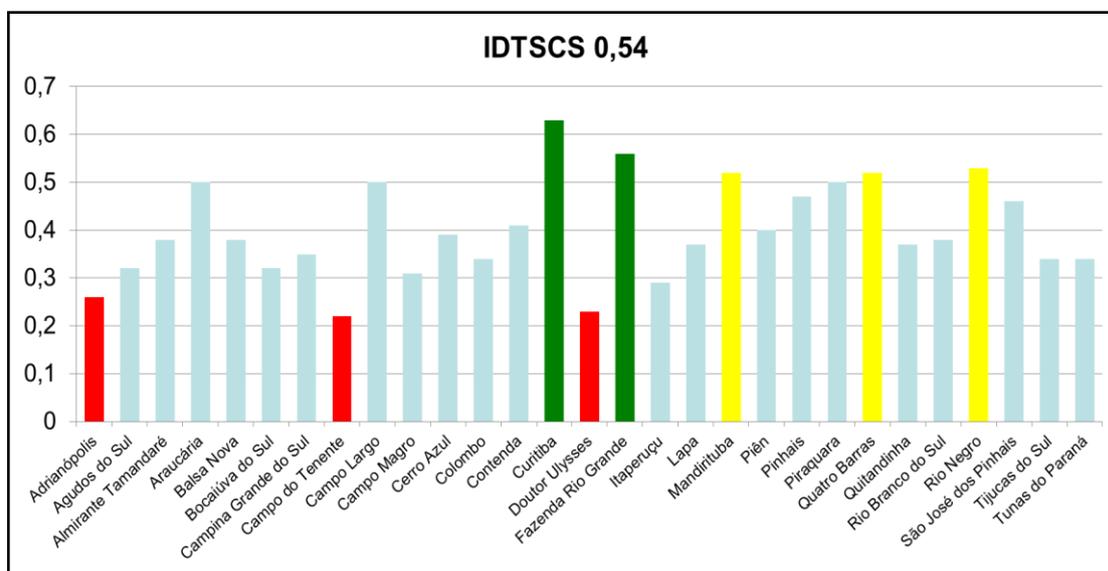
O indicador CS21- Sistemas de combate à corrupção, apontou que nenhum município apresenta qualquer mecanismo de combate à corrupção. A resposta dos municípios foi de que aguardam a implantação do programa estadual de “*Integridade e compliance para combate à corrupção*”, ainda em fase de implantação, previsto pela Lei Estadual 19.857/2019.

Para o indicador CS24, que visa a apuração do acesso público gratuito à internet, apenas os municípios de Contenda e Curitiba disponibilizam o sinal para as pessoas previamente cadastradas em todo o município. Os demais municípios apresentaram informações de acesso ao sinal em ambientes públicos específicos como a biblioteca pública (todos os municípios pontuaram). Além de Contenda e Curitiba, apenas Balsa Nova, Mandirituba e Rio Negro disponibilizam o sinal em praças e parques.

O IDTSCS na RMC foi de **0,54**, com apenas dois municípios acima da média: **Curitiba e Fazenda Rio Grande**. O município de Curitiba apresentou a melhor média (0,63) da região apesar dos resultados negativos para os indicadores CS2, CS14, CS20 e

CS21, além do CS19 para o qual não disponibilizou dados. O município de Campo do Tenente obteve o pior resultado (0,22) seguido de Dr. Ulysses (0,23) e Adrianópolis (0,26). A Figura 10 ilustra o gráfico do resultado do IDTS para capital social na RMC:

Figura 10- Resultado de IDTS para Capital Social



- Municípios com pior resultado
- Municípios com melhores resultados/acima da média
- Municípios mais próximos da média

Observa-se uma grande diferença entre os resultados dos municípios, sendo importante verificar no Quadro 14 os indicadores que apresentam maior dispersão dos dados (desvio padrão), que apontam para uma maior desigualdade entre os resultados de capital social, indicando pouca integração entre os municípios. Esses indicadores orientam prioridades de investimentos em políticas públicas para a diminuição da desigualdade na RMC.

Quadro 14 – Indicadores com maior dispersão de dados para CS

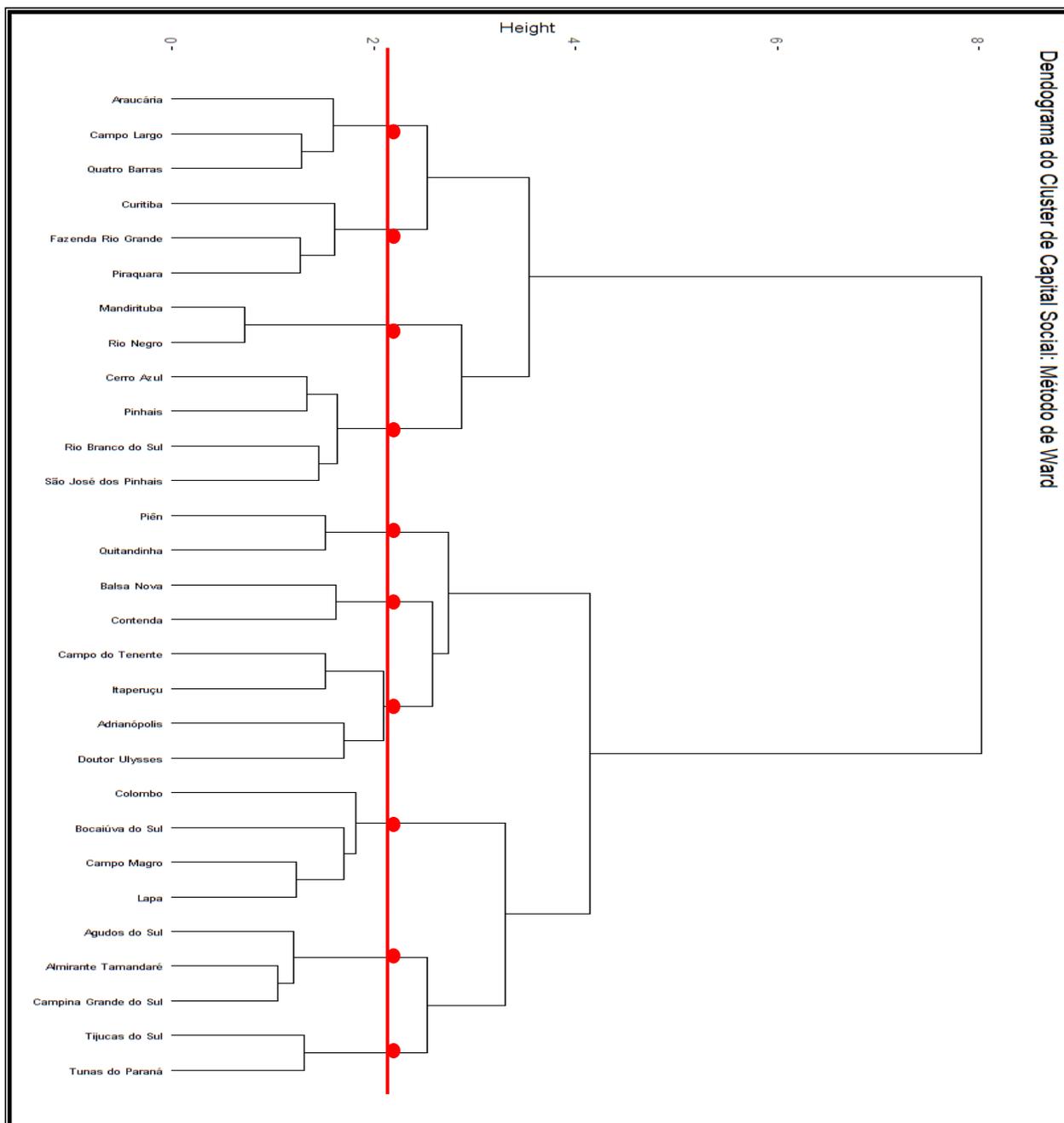
Código Indicador	Nome Indicador	Valor Desvio Padrão
CS5	Recursos alocados para promoção da igualdade de gênero	0,49
CS9	Existência de Fundo Municipal de Cultura	0,51
CS16	Índice de Acesso à Justiça - CNJ	0,49
CS18	Atendimento ao cidadão	0,46
CS23	Políticas públicas para população em situação de rua	0,49
CS25	Capacitação profissional para jovens	0,44
CS26	Políticas públicas sobre trabalho escravo e infantil	0,50

Conjuntamente com a análise descritiva dos indicadores aplicados aos dados de capital social, foi aplicada uma técnica estatística de agrupamento para verificar como os municípios da RMC se agrupam, possibilitando uma análise da dinâmica de integração para o capital social que contribui para a elaboração de políticas públicas integradas, como o PDUI – Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado, previsto na Lei 13.089/15 (Estatuto da metrópole).

4.2.2.2- Dinâmica de Integração entre os municípios para Capital Social

Para analisar a dinâmica de integração entre os municípios da RMC foi aplicada inicialmente a *Análise de Agrupamento Hierárquico Ward* com o objetivo de verificar como os municípios se agrupam, conforme os dados de capital social. Os agrupamentos formados estão ilustrados na Figura 11 que evidencia a formação de dez agrupamentos, baseados no corte feito na maior distância entre grupos.

Figura 11- Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para capital social



A primeira técnica hierárquica aplicada realiza um processo exploratório; posteriormente, a técnica não hierárquica *K-média* torna possível a utilização de um número definido de agrupamentos de municípios a partir das mesmas variáveis usadas na técnica anterior. O objetivo é encontrar a quantidade de agrupamentos dos municípios dentro de k grupos disjuntos, sendo k um valor inteiro >1 . Algumas simulações para o valor de k foram feitas, conforme ilustrado na Figura 4, observando que $k=6$ já explicaria 52% da variância dos dados, chegando a $k=10$ com 68,8%. Para aferir o ponto ótimo do valor de k foi aplicada a soma quadrática, que avalia a coesão

entre os elementos agrupados, considerando como referência o centroide (JAIN et. al, 1999).

Os resultados obtidos pela aplicação do *K-média* ilustrado na Figura 12 e do teste de soma quadrática (Figura 13) apontaram para a formação de nove agrupamentos de municípios para capital social.

Figura 12 – Resultado *K-média*

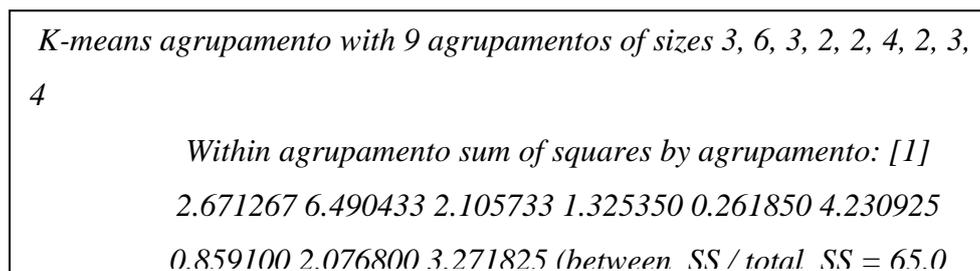
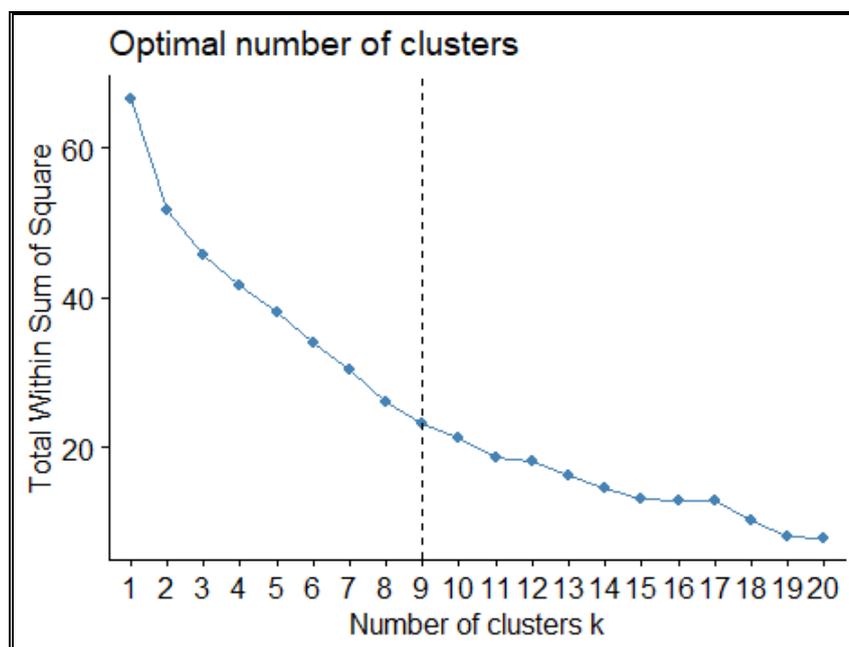


Figura 13 – Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para o capital social



Considerando a quantidade final de agrupamentos testada, a análise da dinâmica dos municípios da RMC resultou em nove agrupamentos para capital social que explica 65% da variância dos dados:

Grupo 1 - Dr. Ulysses, Pien, Quitandinha,

Grupo 2 - Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Colombo, Itaperuçu, Lapa,

Grupo 3- Curitiba, Fazenda Rio Grande, Piraquara,

Grupo 4- Balsa Nova e Contenda

Grupo 5 – Rio Negro, Mandirituba,

Grupo 6- Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Campo Magro, Campo do Tenente

Grupo 7- Tunas do Paraná e Tijucas do Sul

Grupo 8- Campo Largo, Quatro Barras e Araucária

Grupo 9- Pinhais, Rio Branco do Sul, Cerro Azul e São José dos Pinhais

Os resultados dos testes são muito semelhantes, sendo identificada a mesma ordem de agrupamentos para os municípios dos grupos 3,4,5,7,8,9. Para os municípios dos grupos 1, 2 e 6 apresentam divergências pontuais em relação aos municípios Itaperuçu e Dr. Ulysses, que pelo dendograma se agrupam com Campo do Tenente e Adrianópolis, respectivamente, mas que pelo *K-média* estão em grupos diferentes. Este fato porém, não prejudica a análise, uma vez que os conjuntos de municípios indicados pelos grupos 1, 2 e 6 apresentam os menores valores de IDTSCS, todos eles ficando muito abaixo do índice medido de CS (0,54) para a região; ou seja, estes municípios se assemelham na falta de políticas públicas de capital social.

Importante notar que os municípios dos grupos 1, 2 e 6 concentram também os piores resultados para indicadores de infraestrutura (KAULING et al.,2018), carência de políticas públicas, baixo desenvolvimento territorial. A garantia de direitos básicos para população impacta nos indicadores de capital social, na formação de governança, na representatividade destes municípios para uma gestão integrada metropolitana (ABBASI, 2017; VERSION; IOANNIS, 2017).

Nos grupos 3, 5 e 8 estão os municípios com melhores resultados para o IDTSCS, sendo que o grupo 3 tem Curitiba (0,63) e Fazenda Rio Grande (0,56), os únicos que pontuaram acima do índice para capital social da região. O dendograma evidencia que estes grupos vão formando agrupamentos maiores com os grupos intermediários, sempre distanciados do bloco oposto que concentra o maior número de municípios mais empobrecidos (grupos 1, 2,e 6), indicando falta de integração.

No nível intermediário ficaram os grupos 4 e 9 com apenas quatro municípios; no grupo 7 composto pelos municípios de Tijucas do Sul e Tunas do Paraná apresentam o mesmo valor de IDTSCS (0,34), abaixo do índice para capital social da região,

indicando uma dinâmica própria de integração, isolando-se dos demais. Apesar de não estarem próximos, geograficamente, estes municípios apresentam características semelhantes de baixo grau de urbanização e baixo desenvolvimento territorial (ALVES; MARRA, 2009).

Analisando os valores do IDTSCS, 27 municípios ficaram com valores abaixo do índice para a região, distribuídos pelos nove grupos formados, evidenciando a necessidade de investimentos em políticas públicas de capital social na região. Pensando em gestão integrada, conforme prevê o Estatuto da Metrópole, as condições de similaridades para o capital social evidenciam uma região fragmentada, que precisa ser analisada e fortalecida nas bases locais de desenvolvimento territorial sustentável, para compor uma região metropolitana integrada.

4.2.3.1 Capital Construído

Foram selecionados 48 indicadores de capital construído. Para os indicadores (CC17,CC18,CC21,CC23,CC25,CC40 e CC47) não houve disponibilidade de dados na RMC. Os indicadores (CC3, CC4, CC7, CC8, CC13, CC14, CC16, CC33, CC34), pela falta de homogeneidade dos dados entre os municípios, não foram considerados para as análises quantitativas. O Quadro 15 apresenta os dados para os indicadores de capital construído selecionados para os 29 municípios da RMC bem como o valor do Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável para Capital Construído–IDTSCC.

Os indicadores CC1/CC10 abordam questões de saneamento básico, todas com disponibilidade de dados nas bases do IPARDES, ANA, SNIS e CONRESOL. Importante destacar que a base de dados do IPARDES segue o censo realizado pelo IBGE e por isso seus dados datam de 2010 (último censo realizado no Brasil). As demais bases contém dados mais recentes. Os municípios Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Campo do Tenente, Itaperuçu, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná não apresentaram dados de saneamento básico na base do SNIS o que prejudicou a análise quantitativa dos indicadores CC3, CC4, CC7 e CC8.

O CC4 é o indicador que aborda diretamente a questão da destinação dos resíduos, sendo que a Região Metropolitana de Curitiba possui um consórcio intermunicipal para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, o CONRESOL. No total, 23 municípios participam do consórcio e a maioria utiliza o aterro sanitário, situado no município de

Fazenda Rio Grande. Apenas Balsa Nova possui aterro sanitário próprio. Os municípios excluídos do consórcio são Doutor Ulysses, Campo do Tenente, Cerro Azul, Lapa, Rio Negro e Rio Branco do Sul, sendo que Doutor Ulysses e Lapa possuem aterro sanitário próprio. Campo do Tenente, Rio Negro e Rio Branco do Sul utilizam o aterro sanitário no município de Mafra (SC), e Cerro Azul ainda possui lixão.

Para os indicadores CC6 e CC7 que apontam a abrangência dos serviços de coleta de resíduos, orgânico e reciclável os resultados ainda estão muito distantes da meta da Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), que estabelece a universalização da cobertura de coleta. Os municípios de Adrianópolis (0,43), Agudos do Sul (0,49) Cerro Azul (0,36) e Doutor Ulysses (0,20) apresentam os menores índices para a coleta orgânica. Para a coleta seletiva dos municípios que informaram à base do SNIS, Almirante Tamandaré (0,20) apresenta o menor resultado.

Quadro 15- Índice de Capital Construído da RMC

Municípios	CC 1	CC 2	CC 5	CC 6	CC 9	CC 10	CC 11	CC 12	CC 15	CC 19	CC 20	CC 22	CC 24	CC 26	CC 27	CC 28	CC 29	CC 30	CC 31	CC 32	CC 35	CC 36	CC 37	CC 38	CC 39	CC 41	CC 42	CC 43	CC 44
Adriápolis	0,32	0,25	1	0,43	0	0,3	0,85	0,55	0,98	0	0	0,63	0,08	1	0	1	0	1	1	1	0,9	1	0,35	0	0,14	0,33	1	0,67	0,67
Agudos Sul	0,52	0,12	1	0,49	0,35	0,43	0,96	0,37	0,98	1	0	0,78	0,08	1	0	1	0	0,64	0,43	0,92	0,88	1	0,31	1	0	0,9	1	0,83	0,55
Alm. Tamandaré	0,89	0,63	1	0,92	0,39	0,13	0,91	0,44	0,89	1	1	0,92	0,23	1	0	1	0,5	0,2	0,12	0,73	0,92	1	0,2	1	0	0,8	1	0,61	0,44
Araucária	0,82	0,75	1	0,87	0,58	0,2	0,9	0,8	0,93	1	1	0,87	0,28	1	0	1	0,5	0,17	0,15	0,89	0,93	1	0,97	1	0	0,83	1	0,91	0,77
Balsa Nova	0,68	0,64	0,73	0,74	0,2	0,21	0,9	0,53	0,97	1	0	0,79	0,13	1	0	1	0	0,62	0,62	0,98	0,91	1	0,23	0	0	0,71	1	1	0,8
Bocaiuva Sul	0,54	0,5	1	0,63	0,48	0,22	0,93	0,46	0,98	1	0	0,82	0,11	1	0	1	0	0,46	0,31	0,79	0,9	1	0,23	1	0,04	0,45	1	0,95	0,59
Campina G. Sul	0,71	0,74	1	0,81	0,79	0,17	0,92	0,45	0,98	1	0	0,85	0,21	1	0	1	1	0,32	0,23	0,7	0,93	1	1	1	0,01	0,71	1	0,9	0,6
Campo Tenente	0,7	0,5	1	0,7	0,17	0,17	0,95	0,44	0,98	0	0	0,84	0,72	1	0	1	0	0,75	0,75	0,76	0,89	1	0,15	1	0	0,8	1	0,88	0,53
Campo Largo	0,76	0,57	1	0,83	0,62	0,19	0,93	0,63	0,99	1	1	0,88	0,75	1	0	1	0,5	0,42	0,32	0,62	0,93	1	0,94	1	0	0,81	1	0,82	0,62
Campo Magro	0,73	0,52	1	0,82	0,35	0,15	0,89	0,5	0,98	1	1	0,87	0,73	1	0	1	1	0,48	0,2	0,75	0,91	1	0,3	1	0,1	0,9	1	0,8	0,5
Cerro Azul	0,38	0,4	1	0,36	0,01	0,17	0,93	0,37	0,92	0	0	0,74	0,38	1	0	1	0	0,56	0,34	0,97	0,89	1	0,1	1	0	0,8	1	0,6	0,5
Colombo	0,73	0,52	1	0,82	0,35	0,15	0,89	0,5	0,98	1	1	0,87	0,73	1	0	1	1	0,48	0,2	0,75	0,91	1	0,25	1	0,12	0,85	1	0,82	0,54
Contenda	0,38	0,4	1	0,36	0,01	0,17	0,93	0,37	0,92	0	0	0,74	0,38	1	0	1	0	0,56	0,34	0,97	0,89	1	0,1	1	0,02	0,76	1	0,63	0,49
Curitiba	0,9	0,77	0,54	0,93	0,59	0,12	0,91	0,59	0,99	1	0	0,92	0,81	1	0	1	1	0,41	0,02	0,87	0,94	1	0,23	0	0,14	0,78	1	0,79	0,45
D. Ulysses	0,57	0,28	1	0,66	0,59	0,2	0,92	0,49	0,98	1	0	0,87	0,77	1	0	1	1	0,43	0,11	0,75	0,9	1	0,19	0	0	0,74	1	0,89	0,66
Fazenda RG	0,9	0,88	0,67	0,91	0,94	0,26	0,92	0,86	0,95	1	1	0,9	0,83	1	0	1	1	0,22	0,15	0,73	0,93	1	1	1	0,45	0,83	1	0,66	0,59

Quadro 15- Índice de Capital Construído da RMC (continuação)

Municípios	CC 45	CC 46	CC 48	IDTSCS - índice de capital construído (0-1)
Adriápolis	0,12	0,32	1	0,53
Agudos Sul	0,27	0,97	0,25	0,59
Alm. Tamandaré	0,1	0,54	0,75	0,63
Araucária	0,4	0,81	1	0,73
Balsa Nova	0,49	1	0,5	0,61
Bocaiuva Sul	0,29	1	0,25	0,59
Campina G. Sul	0,28	1	0,5	0,68
Campo Tenente	0,28	1	0,75	0,62
Campo Largo	0,42	0,96	0,75	0,73
Campo Magro	0,3	0,76	0,75	0,70
Cerro Azul	0,1	0,42	1	0,53
Colombo	0,32	0,76	0,75	0,63
Contenda	0,14	0,42	1	0,62
Curitiba	0,3	0,82	0,25	0,75
D.Ulysses	0,47	1	0,25	0,48
Fazenda RG	0,19	0,39	0,75	0,63

Quadro 15- Índice de Capital Construído da RMC (continuação)

Municípios	CC 1	CC 2	CC 5	CC 6	CC 9	CC 10	CC 11	CC 12	CC 15	CC 19	CC 20	CC 22	CC 24	CC 26	CC 27	CC 28	CC 29	CC 30	CC 31	CC 32	CC 35	CC 36	CC 37	CC 38	CC 39	CC 41	CC 42	CC 43	CC 44
Itapeiruçu	0,77	0,18	1	0,8	0,28	0,12	0,92	0,31	0,99	1	0	0,94	0,77	0	0	1	1	0,35	0,21	0,85	0,87	0	0,23	0	0	0,77	1	0,75	0,45
Lapa	0,59	0,55	0,54	0,63	0,76	0,24	0,92	0,66	1	0	0	0,84	0,73	1	0	1	1	0,37	0,21	0,83	0,93	0	0,29	1	0,4	0,71	1	0,73	0,85
Mandirituba	0,53	0,32	1	0,6	0,34	0,24	0,94	0,61	0,99	1	0	0,78	0,68	1	0	1	1	0,45	0,15	0,81	0,9	0	0,19	1	0,03	0,83	1	0,88	0,46
Piên	0,7	0,53	0,63	0,7	0	0,29	0,93	0,48	0,98	0	0	0,85	0,68	1	0	1	0	0,63	0,31	0,8	0,89	0	0,42	0	0	0,67	1	0,84	0,75
Pinhais	0,92	0,88	1	0,93	0,82	1	0,91	0,65	0,94	1	0	0,93	0,84	1	0	1	0,5	0,36	0,18	0,68	0,92	0	0,39	1	0,27	0,88	1	0,76	0,74
Piraquara	0,82	0,75	1	0,88	0,83	0,15	0,91	0,37	0,9	1	0	0,78	0,76	1	0	1	0,5	0,35	0,28	0,85	0,94	0	0,14	1	0	0,9	1	0,83	0,53
Quatro Barras	0,79	0,73	1	0,84	0,73	0,15	0,92	0,70	0,98	1	0	0,86	0,75	0	0	1	1	0,76	0,42	0,78	0,91	0	0,14	1	0,16	0,93	1	0,88	0,53
Quitandinha	0,52	0,21	1	0,57	0,27	0,2	0,93	0,62	0,99	1	0	0,79	0,65	1	0	1	0	0,52	0,42	0,89	0,89	0	0,15	1	0	0,78	1	0,83	0,62
Rio Branco do Sul	0,62	0,48	1	0,75	0	0,33	0,93	0,46	0,84	1	0	0,87	0,68	0	0	1	1	0,43	0,19	0,64	0,92	0	0,09	1	0	0,71	1	0,93	0,87
Rio Negro	0,72	0,73	1	0,79	0,59	0,19	0,93	0,58	0,9	0	0	0,88	0,74	1	0	1	1	0,41	0,23	0,95	0,94	0	0,86	1	0,65	0,74	1	0,72	0,7
São José Pin.	0,8	0,82	0,42	0,88	0,69	0,31	0,91	0,7	0,99	1	0	0,89	0,82	1	0	1	1	0,26	0,05	0,73	0,93	0	0,3	1	0,07	0,85	1	0,89	0,71
Tijucas do Sul	0,39	0,36	1	0,61	0	0,21	0,95	0,39	0,99	0	0	0,71	0,64	0	0	1	0	0,59	0,47	1	0,88	0	0,1	0	0	0,77	1	0,92	0,63
Tunas PR	0,42	0,04	1	0,67	0	0,19	0,91	0,51	0,94	1	0	0,7	0,44	1	0	1	0	0,68	0,23	0,8	0,89	0	0,1	1	0,51	0,6	1	0,84	0,63
Média	0,66	0,53	0,88	0,72	0,41	0,27	0,92	0,53	0,96	0,72	0,21	0,83	0,56	0,86	0,00	1,00	0,52	0,48	0,31	0,82	0,91	0,52	0,34	0,69	0,11	0,75	0,97	0,83	0,63
Desvio Padrão	0,18	0,23	0,24	0,18	0,31	0,21	0,02	0,14	0,04	0,45	0,41	0,08	0,27	0,35	0,00	0,00	0,45	0,19	0,22	0,11	0,02	0,51	0,30	0,47	0,18	0,15	0,19	0,10	0,13

Quadro 15- Índice de Capital Construído da RMC (continuação)

Municípios	CC 45	CC 46	CC 48	IDTSCS - índice de capital construído (0-1)
Itaperuçu	0,13	1	0,5	0,54
Lapa	0,27	0,82	1	0,62
Mandirituba	0,38	0,96	0,5	0,61
Piên	0,51	1	1	0,55
Pinhais	0,36	0,79	0,75	0,70
Piraquara	0,16	0,62	0,75	0,63
Quatro Barras	0,51	0,89	0,75	0,66
Quitandinha	0,24	0,9	0,75	0,59
Rio Branco do Sul	0,18	1	1	0,59
Rio Negro	0,44	0,79	0,75	0,66
São José Pinhais	0,18	0,69	1	0,65
Tijucas do Sul	0,32	0,91	0,75	0,49
Tunas PR	0,21	0,63	0,75	0,55
Média	0,29	0,80	0,71	
Desvio Padrão	0,12	0,23	0,25	

O baixo desempenho para o serviço de coleta de resíduos reflete no CC8 que identifica o aumento no volume de material reciclável coletado. Apenas 10 municípios da RMC pontuaram neste indicador, ou seja, a maioria dos municípios da RMC não melhorou seu desempenho na coleta de recicláveis, considerando os dados de 2015.

Os resultados para os indicadores CC9 e CC10 também apontam para um baixo desempenho dos municípios da RMC. O índice de coleta de esgoto (CC9) calculado pelo SNIS considera todo o esgoto coletado como tratado. Ainda há portanto, um grande volume de esgoto não coletado, considerando que Curitiba obteve o melhor resultado (0,94) e o município de Balsa Nova o valor mais baixo (0,20). No indicador de perda de água tratada (CC10) apenas os municípios Doutor Ulysses e Pinhais obtiveram pontuação máxima, e outros 8 municípios apresentaram índices de perda maiores que a média nacional que é de 39,07% da água tratada perdida na distribuição (Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Campo do Tenente, Campo Magro, Cerro Azul, Itaperuçu, Piraquara, Quatro Barras).

No setor de moradia, o indicador de atendimento habitacional (CC11) apontou um elevado índice de atendimento, constando Adrianópolis com o menor valor (0,85). Para o indicador de quantidade de população em assentamento urbano (CC14) apenas 8 municípios apresentaram dados, e todos eles obtiveram um resultado com menos de 10% da população em assentamentos. Para a população em área de risco (CC15), consideradas as áreas de alagamento, deslizamento e inundação, o índice também foi baixo, com o maior resultado em Rio Branco do Sul com 16%. Esses resultados contrastam com o baixo nível de investimento em habitação (CC13), apenas 8 municípios apresentaram algum valor de investimento no setor, Fazenda Rio Grande foi o único que alcançou o parâmetro nacional de 0,67% do PIB.

No setor de transportes, o destaque é a ausência de dados para alguns indicadores. Para o indicador cicloviário (CC16) 8 municípios não tinham dados e outros 12 municípios informaram ter zero quilômetros de ciclovias. Para os indicadores de proximidade do transporte público (CC17) e distância percorrida por transporte público com energia sustentável (CC18) não foram localizados dados. Destaque para o indicador de integração do transporte urbano (CC19) que não contempla toda a região com Adrianópolis, Campo do Tenente, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Lapa, Piên, Rio Negro e Tijucas do Sul excluídos do sistema integrado.

No tocante à atualização e monitoramento de indicadores (CC27) nenhum município da RMC possui monitoramento periódico de indicadores de desempenho,

porém, o centro municipal de monitoramento e alertas de desastres naturais - CORPDEC (CC28) atende a todos os municípios da região.

No setor de saúde, destaca-se o baixo índice para os indicadores de acesso ao serviço de saúde bucal (CC31), com apenas Adrianópolis alcançando a média proposta e o de nº de leitos hospitalares (CC33) em que Campina Grande do Sul e Piraquara alcançaram a média da OCDE de 4,8 quantidade de leitos por 1.000 habitantes. Ainda, apenas Campina Grande do Sul e Curitiba apresentaram quantidade de médicos (CC37) condizente com a taxa média de 3,4 médicos por 1000 habitantes calculada pela OCDE. O menor valor é o de Rio Branco do Sul com 0,30 médicos para 1000 habitantes.

Os melhores resultados no setor da saúde ficaram com os indicadores de cobertura vacinal (CC32), taxa de mortalidade até 5 anos (CC34) e expectativa ao nascer (CC35) com todos os municípios pontuando acima de 0,7. O destaque no caso do indicador CC32 foi para Campo Largo (0,62), Pinhais (0,68) e Rio Branco do Sul (0,64).

Para o setor de educação o grande desafio da pesquisa foi a clareza nos dados disponíveis, uma vez que o setor tem especificidades de competências e gestão. Os municípios são responsáveis por oferecer a creche, a pré-escola e as séries iniciais do ensino fundamental. É da responsabilidade dos estados oferecer as séries finais do ensino fundamental e o ensino médio. Com isso os dados sobre o ensino básico, que compreende o ensino fundamental e o ensino médio não são unificados, bem como as políticas públicas de municípios e estados também são destoantes.

O indicador de formação continuada para professores (CC38) é um exemplo: o estado do Paraná tem o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) que é uma política pública de Estado para formação contínua dos professores da rede estadual de ensino, mas os professores da rede municipal ficam sob os cuidados da gestão municipal. Na RMC 9 municípios não investem na formação continuada de seu quadro de professores (Adrianópolis, Balsa Nova, Colombo, Contenda, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Piên e Tijucas do Sul).

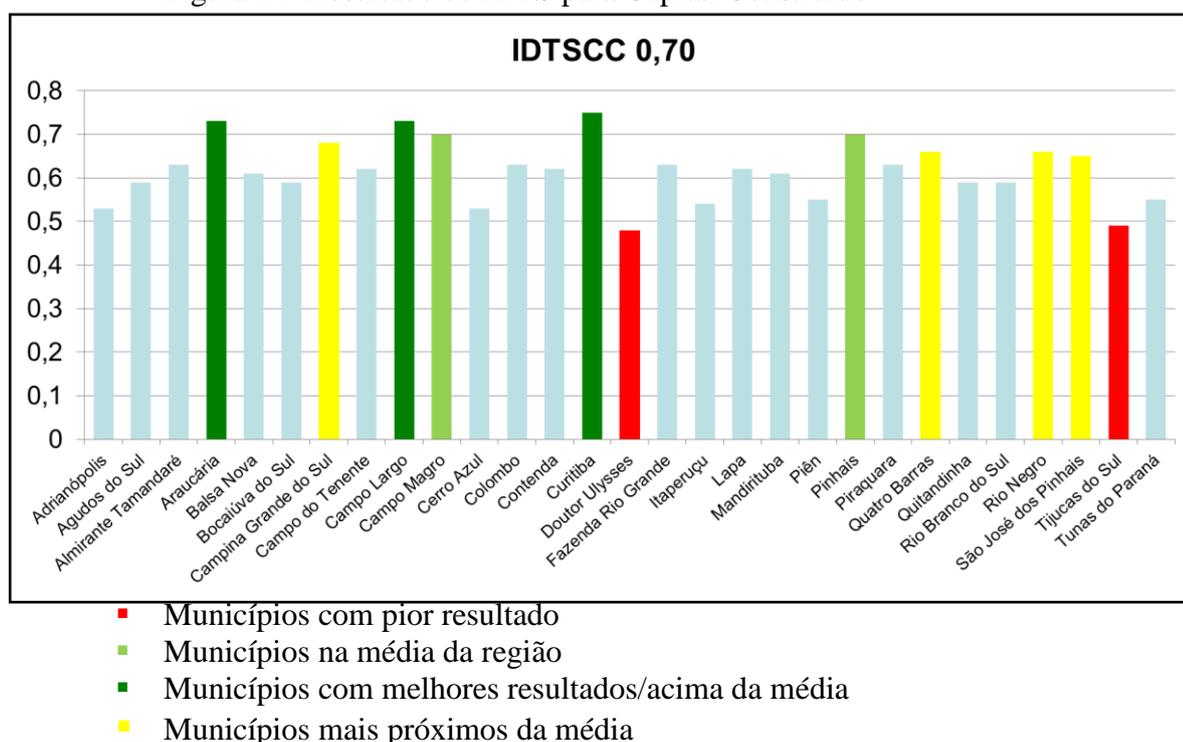
O dado do indicador sobre ensino integral (CC39) também refere-se às matrículas no ensino básico (fundamental + médio), sendo que o ensino fundamental é dividido entre estado e municípios. Apenas 15 municípios da RMC apresentam matrículas para o ensino em período integral, e a rede estadual tem matrículas no período integral em apenas 8 municípios (Bocaiúva do Sul, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Lapa, Mandirituba, Pinhais, Rio Negro e Tunas do Paraná).

Esta situação reflete diretamente na escassez de indicadores mais precisos no setor da educação, principalmente, quando o objetivo é identificar as necessidades não atendidas. O indicador usual de *taxa de matrícula* mede a quantidade de alunos matriculados, em relação à população na faixa etária existente, mas acaba por não identificar a população que deixou de ser atendida, porque não há dados sobre a efetiva demanda pela matrícula. É o que ocorre com os indicadores de atendimento do ensino fundamental (CC43), ensino médio (CC44), creches (CC45) e pré-escola (CC46).

Para o indicador de ensino especializado (CC40) não há dados oficiais para o monitoramento. A justificativa do MEC é que as pesquisas e o Censo (IBGE) não fornecem informações suficientes para identificação da inclusão nas escolas das pessoas de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (OPNE, 2020). Também não foram encontrados dados sobre demanda ou matrículas no ensino médio profissional (CC 47), localizando-se apenas a informação sobre a quantidade de escolas.

O IDTSCC, na RMC foi de 0,70, três municípios ficaram acima da média: **Araucária (0,73)**, **Campo Largo (0,73)** e **Curitiba (0,75)**. O município de Doutor Ulysses obteve o pior resultado (0,48) seguido de Tijucas do Sul (0,49). A Figura 14 ilustra o gráfico do resultado do IDTS para capital construído na RMC:

Figura 14- Resultado de IDTS para Capital Construído



Para o capital construído observa-se uma aproximação maior entre os resultados dos municípios, sendo importante verificar no Quadro 16 quais indicadores apresentam maior dispersão dos dados (desvio padrão), que apontam para uma maior desigualdade entre os municípios. Esses indicadores orientam prioridades de investimentos em políticas públicas para a diminuição da desigualdade na RMC.

Quadro 16 – Indicadores com maior dispersão de dados para CC

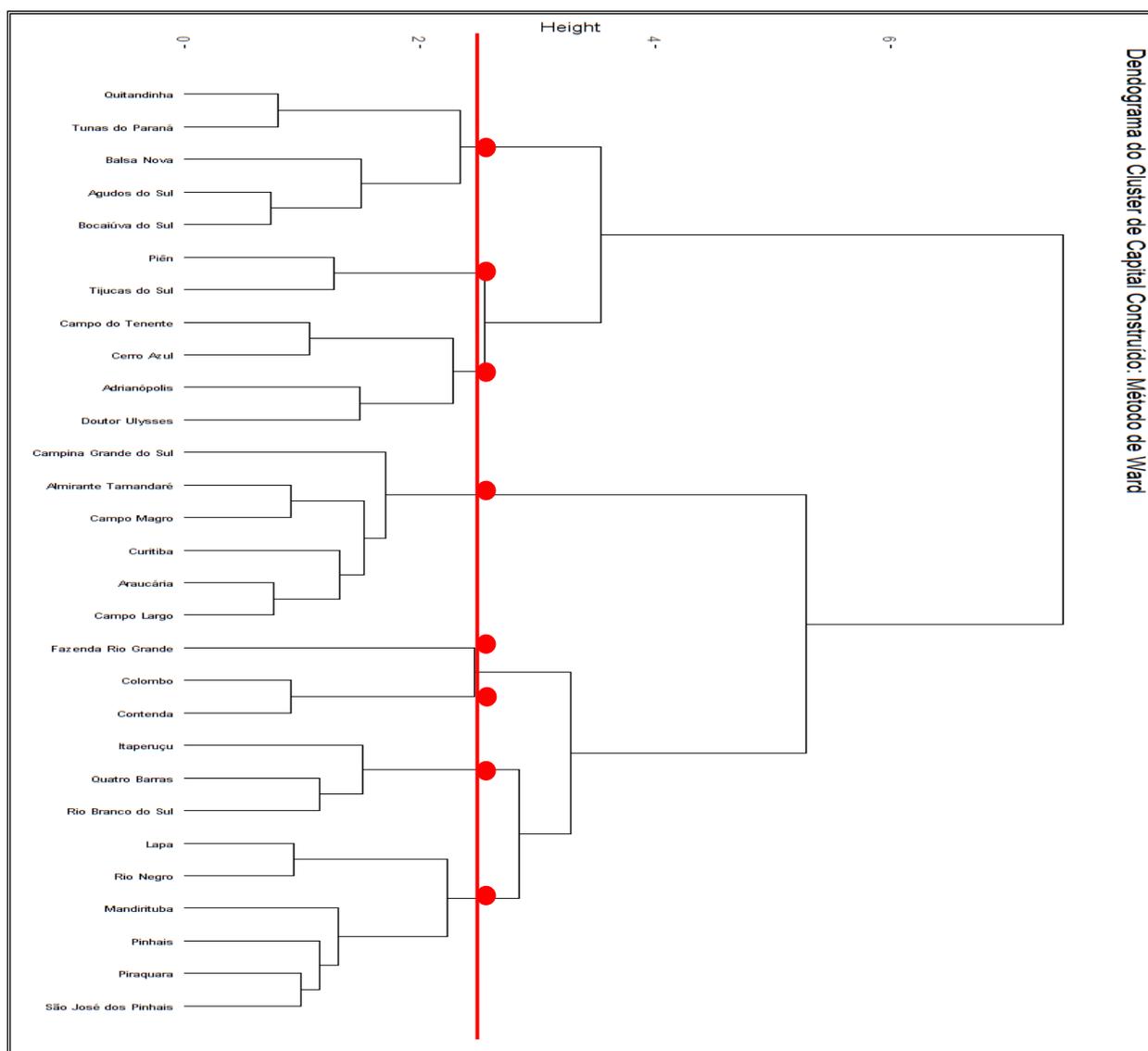
Código Indicador	Nome Indicador	Valor Desvio Padrão
CC19	Participação na rede integrada de transporte público	0,45
CC29	Centros de Atenção Psicossocial	0,45
CC36	Despesa com Saúde	0,51
CC38	Investimento na formação continuada de professores	0,47

Os resultados dos dados para capital construído também vão possibilitar identificar como os municípios da RMC se agrupam, conforme as condições de similaridade, o que será observado no próximo capítulo, com a análise do nível de integração para capital construído.

4.2.3.2- Dinâmica de Integração entre os municípios para Capital Construído

Para analisar a dinâmica de integração entre os municípios da RMC foi aplicada inicialmente a *Análise de Agrupamento Hierárquico Ward* com o objetivo de verificar como os municípios se agrupam, conforme os dados de capital construído. Os agrupamentos formados estão ilustrados na Figura 15 que evidencia a formação de oito agrupamentos, baseados no corte feito na maior distância entre grupos.

Figura 15- Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para capital construído



A primeira técnica hierárquica aplicada realiza um processo exploratório. Posteriormente, a técnica não hierárquica *K-média* torna possível a utilização de um número definido de agrupamentos de municípios a partir das mesmas variáveis usadas na técnica anterior. O objetivo é encontrar a quantidade de agrupamentos dos municípios dentro de k grupos disjuntos, sendo k um valor inteiro >1 . Algumas simulações para o valor de k foram feitas, conforme ilustrado na Figura 4, observando que $k=5$ já explicaria 51,5% da variância dos dados, chegando a $k=10$ com 74%. Para aferir o ponto ótimo do valor de k foi aplicada a soma quadrática, que avalia a coesão entre os elementos agrupados, considerando como referência o centroide (JAIN et. al, 1999).

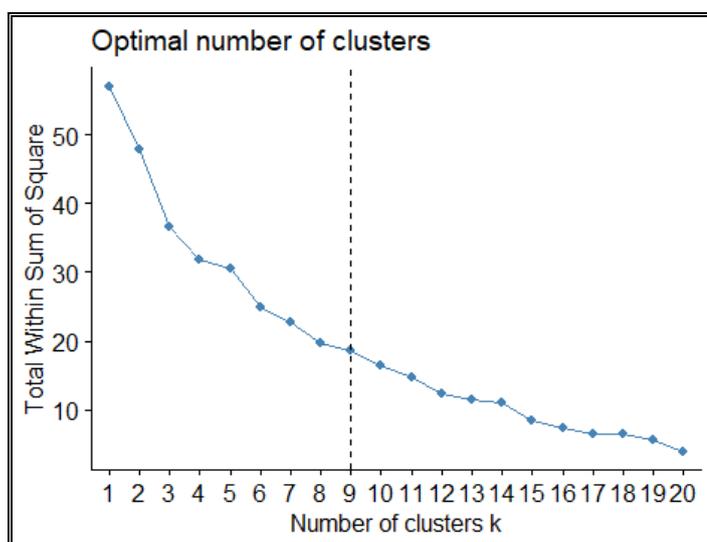
Os resultados obtidos pela aplicação do *K-média* ilustrado na Figura 16 e do teste de soma quadrática (Figura 17) apontaram para a formação de nove agrupamentos de municípios para capital construído.

Figura 16 – Resultado *K-média* para capital construído

K-means agrupamento with 9 agrupamentos of sizes 4, 2, 4, 3, 6, 2, 3, 2, 3

Within agrupamento sum of squares by agrupamento:
 [1] 3.704300 1.096500 3.896475 1.241467 4.005933 0.427900 1.775800
 0.408450 1.311933

Figura 17 – Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para o capital construído



Considerando a quantidade final de agrupamentos testada, a análise da dinâmica dos municípios da RMC resultou em nove agrupamentos para capital construído que explica 68,7% da variância dos dados:

Grupo 1 – Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, São José Pinhais,

Grupo 2 – Adrianópolis, Dr. Ulysses,

Grupo 3- Cerro Azul, Campo do Tenente, Piên, Tijucas do Sul,

Grupo 4- Tunas do Paraná, Mandirituba, Quitandinha,

Grupo 5 – Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Curitiba, Campo Largo, Campo Magro, Araucária,

Grupo 6- Lapa e Rio Negro,

Grupo 7- Itaperuçu, Rio Branco do Sul e Quatro Barras

Grupo 8- Contenda e Colombo,

Grupo 9- Agudos do Sul, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul.

Os resultados dos testes para o capital construído são os mesmos, com a formação dos agrupamentos indicando, também, a similaridade de pontuação do IDTSCC. Os nove agrupamentos formados aproximam-se conforme a pontuação do IDTSCC, concebendo de um lado os grupos 2, 3, 4 e 9 com os municípios de pontuação mais baixa do que o índice da região (0,70), indicando um desenvolvimento territorial menor.

No lado oposto, os grupos 1, 6, 7 e 8 formam um agrupamento com municípios de valor de IDTSCC intermediário, ainda abaixo do índice da região, com exceção de Pinhais (0,70) que está agrupado com Piraquara (0,63), Fazenda Rio Grande (0,63) e São José dos Pinhais (0,65), mas que alcançou o valor do IDTSCC.

O grupo 5 concentra os municípios melhor pontuados pelo IDTSCC – Curitiba (0,75), Campo Magro (0,70), Campo Largo (0,73), Araucária (0,73), Almirante Tamandaré (0,63) e Campina Grande do Sul (0,68) e forma um agrupamento isolado dos demais, que vai se unir ao agrupamento com valores intermediários de IDTSCC (1, 6, 7, 8) somente mais para cima do dendograma; o que confirma a condição de desenvolvimento destoante do município polo e seu entorno mais próximo em relação aos demais municípios da região metropolitana (LANG, 2012; RIBEIRO, 2012; MUNTER; VOLGMANN, 2013).

O resultado dos testes para capital construído confirmam também o resultado identificado pela pesquisa Kauling (2018) em que foi calculado um índice de desenvolvimento para infraestrutura na RMC, e apurou que os municípios dos grupos 2, 3, 4 e 9 possuem valores baixos de desenvolvimento, considerando as estruturas de transporte, saneamento, moradia, saúde, educação, energia e comunicação.

A falta de integração entre os municípios da RMC segue padrões de acesso aos serviços essenciais, aproximando os municípios que estabelecem uma dinâmica com Curitiba, a metrópole, que é o município melhor pontuado para o desenvolvimento territorial. O resultado aponta para a necessidade de distribuição e ampliação dos benefícios existentes na metrópole, o que pode ser observado em uma quantidade pequena de municípios concentrada no grupo 5, que se isola (KANE et al., 2014; FUNO, 2017; VIGANÒ et al., 2017).

Os grupos 3, 4 e 6 também concentram os municípios com predominância de economia rural no modelo familiar de exploração, com lavouras tradicionais que abastecem a região. Juntamente com o grupo 2, congregam municípios do Vale do Ribeira, uma região distante da metrópole com características econômicas rudimentares, agricultura de subsistência, sistemas extrativistas sem avanços comerciais significativos,

baixo nível de desenvolvimento e grande ausência de políticas públicas apropriadas às condições do território (MORGES, 2020).

O resultado para capital construído aponta para uma região metropolitana não integrada, com diferentes realidades de infraestrutura, mantendo um padrão de crescimento que privilegia áreas industriais, com um desenho econômico de núcleo rico e periferias maiores e mais empobrecidas. Embora se afirme que este desenho metropolitano esteja se modificando (TRUFFELLO; HIDALGO, 2015; CARDOSO et al., 2015, RODRÍGUEZ et al., 2017), o que se verifica na RMC ainda é uma grande desigualdade entre os municípios para as condições de infraestrutura. Para análise da RMC considerando todas as dimensões do desenvolvimento territorial sustentável, os testes de agrupamentos foram aplicados a todos os dados da RMC, envolvendo os indicadores dos três capitais.

4.2.4.1 – Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável (IDTS3)

Para cada capital foi calculado um índice., Somados os índices dos três capitais (natural, social e econômico), obteve-se o Índice de Desenvolvimento Territorial Sustentável 3 para a região metropolitana de Curitiba. A equação 60 foi utilizada para calcular os valores do índice para cada capital e a equação 61 foi utilizada para calcular o valor do IDTS3:.

$$(\text{IDTSCapital})_{\text{RMC}} = \frac{\sum[(\text{MÉDIA INDICADORES})_{\text{Município}} \cdot \text{População Município}]}{\sum \text{População RMC}} \quad (60)$$

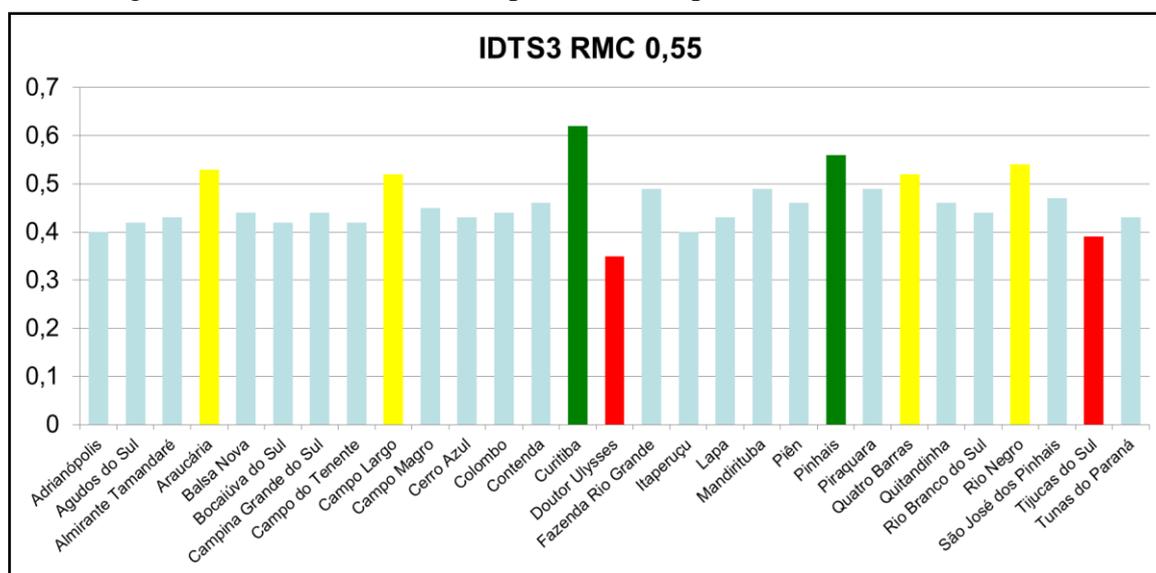
$$\text{IDTS3} = \frac{[(\text{IDTSCN} + \text{IDTSCS} + \text{IDTSCC}) / 3]}{\quad} \quad (61)$$

O resultado mostrado no Quadro 17 é o IDTS3 para cada município da região metropolitana de Curitiba, considerando os dados para os indicadores de capital natural, social e construído, analisado sob a perspectiva da dinâmica de integração entre os municípios, conforme resultado dos testes estatísticos apresentados no item 4.2.4.1. A Figura 18 ilustra o gráfico do resultado do IDTS, na RMC, considerando os três capitais.

Quadro17- Valor de IDTS3 para RMC

MUNICÍPIO	IDTS3	MUNICÍPIO	IDTS3
Adrianópolis	0,40	Fazenda Rio Grande	0,49
Agudos do Sul	0,42	Itaperuçu	0,40
Almirante Tamandaré	0,43	Lapa	0,43
Araucária	0,53	Mandirituba	0,49
Balsa Nova	0,44	Piên	0,46
Bocaiúva do Sul	0,42	Pinhais	0,56
Campina Grande do Sul	0,44	Piraquara	0,49
Campo do Tenente	0,42	Quatro Barras	0,52
Campo Largo	0,52	Quitandinha	0,46
Campo Magro	0,45	Rio Branco do Sul	0,44
Cerro Azul	0,43	Rio Negro	0,54
Colombo	0,44	São José dos Pinhais	0,47
Contenda	0,46	Tijucas do Sul	0,39
Curitiba	0,62	Tunas do Paraná	0,43
Doutor Ulysses	0,35	IDTS3 RMC	0,55

Figura 18 - Resultado do IDTS para os três capitais (IDTS3):



- Municípios com pior resultado
- Municípios com melhores resultados/acima da média
- Municípios mais próximos da média

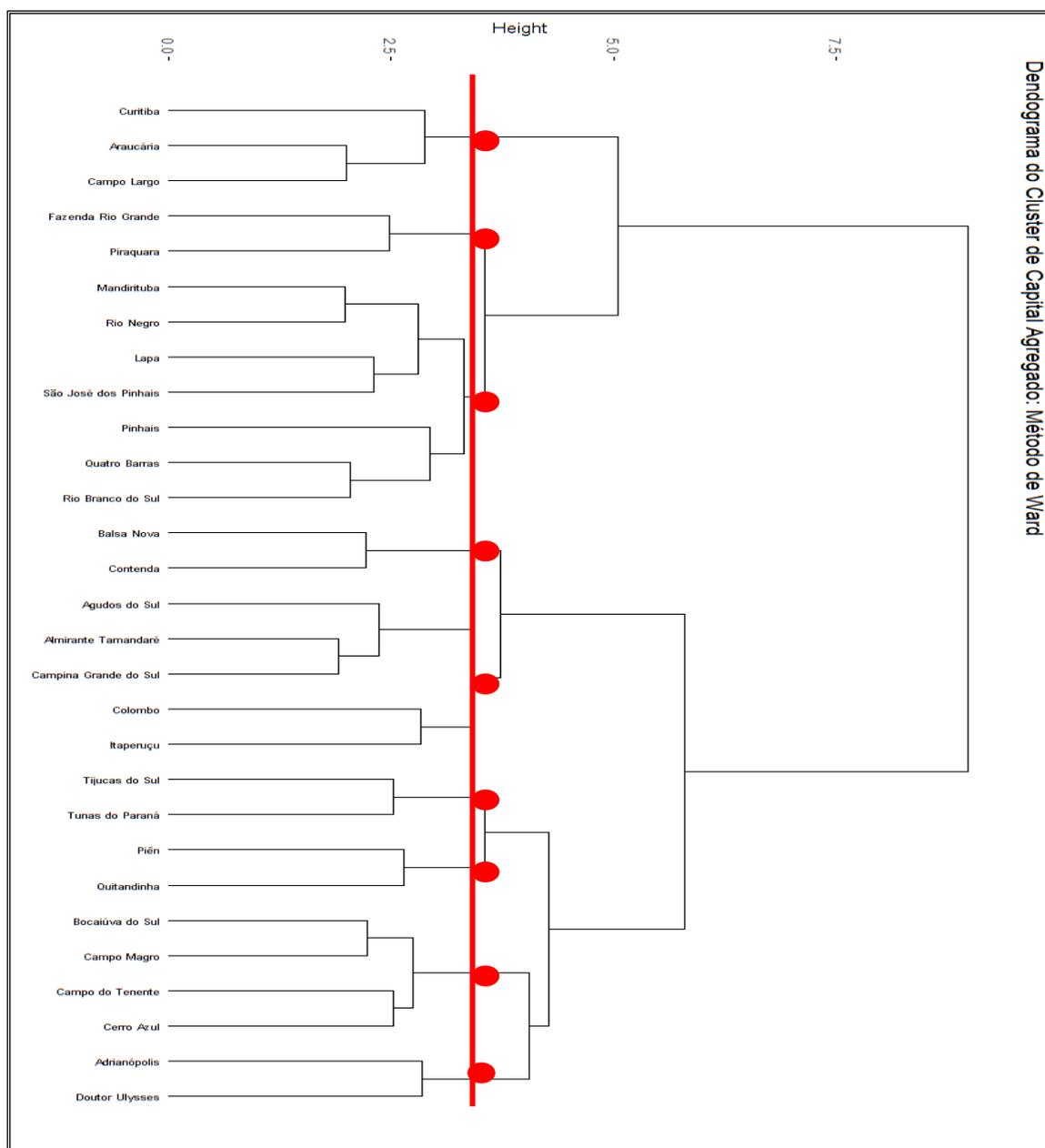
Considerando a escala métrica utilizada de 0-1, o valor do IDTS3 indica um resultado mediano de desenvolvimento territorial sustentável para a RMC. Os índices de cada capital auxiliam na análise de verificar que os setores de infraestrutura, representados pelo capital construído, elevam o resultado, visto que a média da região ficou em 0,70. Mas no capital natural, o resultado foi de 0,41, ou seja, no setor representativo da base bruta de recursos naturais a pontuação da RMC é muito baixa. No capital social 0,54.

Este resultado aponta para uma prioridade de investimentos na infraestrutura com cuidados de preservação ambiental meramente legislativos, no momento que se verificou, durante a pesquisa, uma base de previsão legal consistente para as políticas ambientais, porém, sem aplicação. Segundo Meadows (1998) o capital construído fortalecido tem a função de transformar capital natural e social. As dimensões são conexas e se retroalimentam, de forma do que é construído, em infraestrutura, em tecnologia, tem que abastecer a fonte dos recursos naturais e humanos, senão a circularidade do desenvolvimento sustentável não ocorre. Na RMC parece haver um déficit no retorno do capital construído aos capitais natural e social.

4.2.4.2 - Dinâmica de Integração entre os municípios da RMC para os três capitais

Para analisar a dinâmica de integração entre os municípios da RMC foi aplicada inicialmente a *Análise Agrupamento Hierárquico Ward* com o objetivo de verificar como os municípios se agrupam, conforme os dados obtidos pelos indicadores capitais natural, social e construído. Os agrupamentos formados estão ilustrados na Figura 19 que evidencia a formação de nove agrupamentos, baseados no corte feito na maior distância entre grupos.

Figura 19- Dendograma com agrupamentos de municípios da RMC para todos os capitais



A primeira técnica hierárquica aplicada realiza um processo exploratório. Posteriormente, a técnica não hierárquica *K-média* torna possível a utilização de um número definido de agrupamentos de municípios a partir das mesmas variáveis usadas na técnica anterior. O objetivo é encontrar a quantidade de agrupamentos dos municípios dentro de k grupos disjuntos, sendo k um valor inteiro >1 . Algumas simulações para o valor de k foram feitas, conforme ilustrado na Figura 4, observando que $k=8$ já explicaria 52,1% da variância dos dados, chegando a $k=10$ com 59,4%. Para aferir o ponto ótimo do valor de k foi aplicada a soma quadrática, que avalia a coesão

entre os elementos agrupados, considerando como referência o centroide (JAIN et. al, 1999).

Os resultados obtidos pela aplicação do *K-média*, ilustrado na Figura 20 e do teste de soma quadrática (Figura 21), apontaram para a formação de nove agrupamentos de municípios com todos os capitais.

Figura 20 – Resultado *K-média*

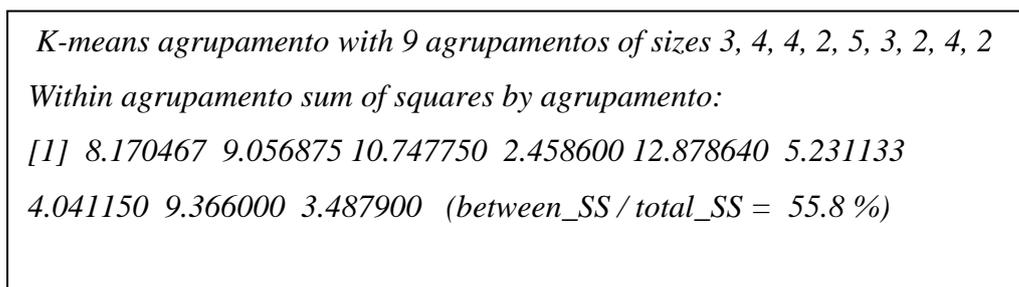
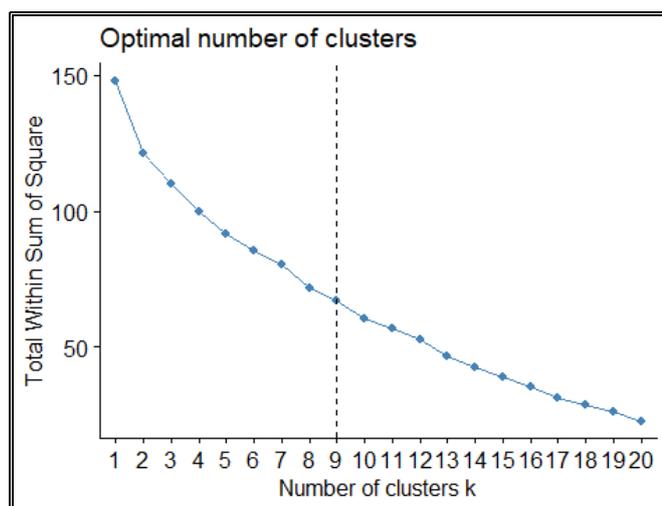


Figura 21 - Valor ótimo de agrupamentos apontado pela soma quadrática para todos os capitais



Considerando a quantidade final de agrupamentos testada, a análise da dinâmica dos municípios da RMC resultou em nove agrupamentos que explica 55,8% da variância dos dados:

Grupo 1 – Curitiba, Araucária, Campo Largo, Fazenda Rio Grande

Grupo 2 – Lapa, Rio Negro, Mandirituba

Grupo 3 – Pinhais, Rio Branco do Sul, Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais

Grupo 4 – Balsa Nova e Contenda

Grupo 5 – Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Colombo

Grupo 6 – Itaperuçu, Tunas do Paraná, Tijucas do Sul

Grupo 7– Pien e Quitandinha

Grupo 8 – Bocaiúva do Sul, Campo Magro, Campo do Tenente, Cerro Azul

Grupo 9 – Dr. Ulysses e Adrianópolis

O resultado dos testes para todos os indicadores apontou para a formação de nove agrupamentos de municípios, confirmando a estimativa apurada a partir da *Análise Agrupamento Hierárquico Ward*. Este resultado aponta para uma elevada desigualdade entre os municípios da RMC, destacando Curitiba (0,62) que tem uma posição elevada em relação ao IDTS3 da região (0,55) e isolada dos demais municípios.

Analisando os agrupamentos no dendograma, é possível observar que os grupos 1, 2 e 3 se aproximam formando um *agrupamento* em oposição a outro agrupamento formado pelo encontro dos grupos 4, 5, 6, 7, 8, e 9. Com isso é possível afirmar que a fragmentação da RMC se consolida em dois grupos distintos, principalmente, considerando o IDTS3 dos municípios.

Os grupos 1, 2 e 3 congregam os municípios com os valores mais elevados de IDTS3 para RMC (0,55): Curitiba (0,62), Pinhais (0,56), Rio Negro (0,54), Araucária (0,53), Campo Largo (0,52) e Quatro Barras (0,52).

No lado oposto, Dr. Ulysses (0,35) apresentou o pior IDTS3, juntamente com Adrianópolis (0,40), formando o grupo 9. O grupo 6 tem o município de Tijucas do Sul (0,39) com o penúltimo IDTS3, além de Itaperuçu (0,40) e Tunas do Paraná (0,43). Juntamente com o grupo 5, são municípios com baixo valor do índice. Os demais municípios agrupados nos grupos 4, 7 e 8 apresentam valores intermediários de IDTS3.

Apresenta-se, portanto, um fracionamento da RMC em nove agrupamentos e este fenômeno pode ser analisado na perspectiva de políticas públicas que devem, por lei, ser destinadas à região metropolitana, segundo um planejamento integrado de gestão.

O Estatuto da Metrópole (Lei 13.089/2015) estabelece o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI como um instrumento permanente de planejamento com diretrizes para o desenvolvimento urbano da região metropolitana. A lei prevê a organização deste processo sob a tutela do poder estadual que terá autoridade de gestão e recursos para os municípios metropolitanos. O que se depreende da lei é a

pretensão de suplantar os interesses municipais em favor dos interesses metropolitanos. Mas quais serão os interesses metropolitanos, diante de tamanha desigualdade?

O Estatuto define função pública de interesse comum como toda ação pública que não possa ser realizada isoladamente sem causar impactos aos municípios limítrofes. A lei não trouxe uma listagem expressa dessas ações públicas, mas a literatura elege os principais temas urbanos como saneamento, mobilidade, uso e ocupação do solo (IPEA, 2014).

Para o DTS, porém, não é possível focar apenas nos setores de infraestrutura. Os aspectos sociais e de recursos naturais compartilhados precisam ser tratados como de interesse comum metropolitano e são essenciais para a prática da integração entre municípios. O que se observou na RMC foi um índice elevado para capital construído (0,70) em detrimento dos valores para o capital social (0,54) e capital natural (0,41), podendo afirmar-se que a RMC é uma região metropolitana que concentra seus investimentos em infraestrutura física, o que não garante DTS.

Investimentos em infraestruturas podem seguir critérios de desenvolvimento sustentável, como os exemplos de economia circular e solidária, o que mitigaria os efeitos da prioridade do setor frente aos aspectos naturais e sociais (FISHMAN, et al, 2015; KALTENBORN, et al., 2017; WEISMAYER, et al., 2017). No caso da RMC, as respostas aos indicadores demonstraram pouca efetividade nas políticas públicas preocupadas com o desenvolvimento sustentável, como o investimentos em infraestrutura de transportes alternativo ao modal rodoviário, o consumo de energia sustentável e o transporte público com energia sustentável. Para esses indicadores não houve disponibilidade de dados.

Meadows (1998) considera o capital construído como referência de transição entre o capital natural e o capital social, ou seja, o capital construído assume papel de transformação do capital natural em capital social. Logo, no caso da RMC, o investimento em capital construído, visto como de referência positiva em relação aos demais capitais, não desempenha de maneira efetiva tal função, considerando que os índices de capital social e natural seguem abaixo do capital construído. Em um cenário metropolitano de grandes desigualdades não há como falar em integração, logo, não há como falar em desenvolvimento territorial sustentável. O DTS só existe em um território inteiramente atendido por recursos naturais, cidadania e infraestrutura.

E todos os temas metropolitanos são, pelo Estatuto, de responsabilidade dos entes federados (União, estados e municípios), no mecanismo denominado “governança

interfederativa”. Além disso, a Constituição/88 prevê que os municípios incluídos em regiões metropolitanas possuem autonomia constitucional condicionada aos interesses regionais e aos locais (ALVES, 1998). Deve prevalecer o interesse comum sobre o local, um dos princípios da governança interfederativa (art. 6º do Estatuto). A questão da autonomia municipal diante da compulsoriedade das políticas integrativas metropolitanas já foi definida pelo STF (2013) que expressamente determinou que o interesse comum é pertinente ao estado e aos municípios metropolitanos, não ferindo a autonomia municipal constitucional.

Ou seja, é necessário haver articulação entre os entes federativos para as políticas públicas metropolitanas. É preciso haver integração para a promoção do adequado ordenamento territorial (MOREIRA; GUIMARÃES, 2015).

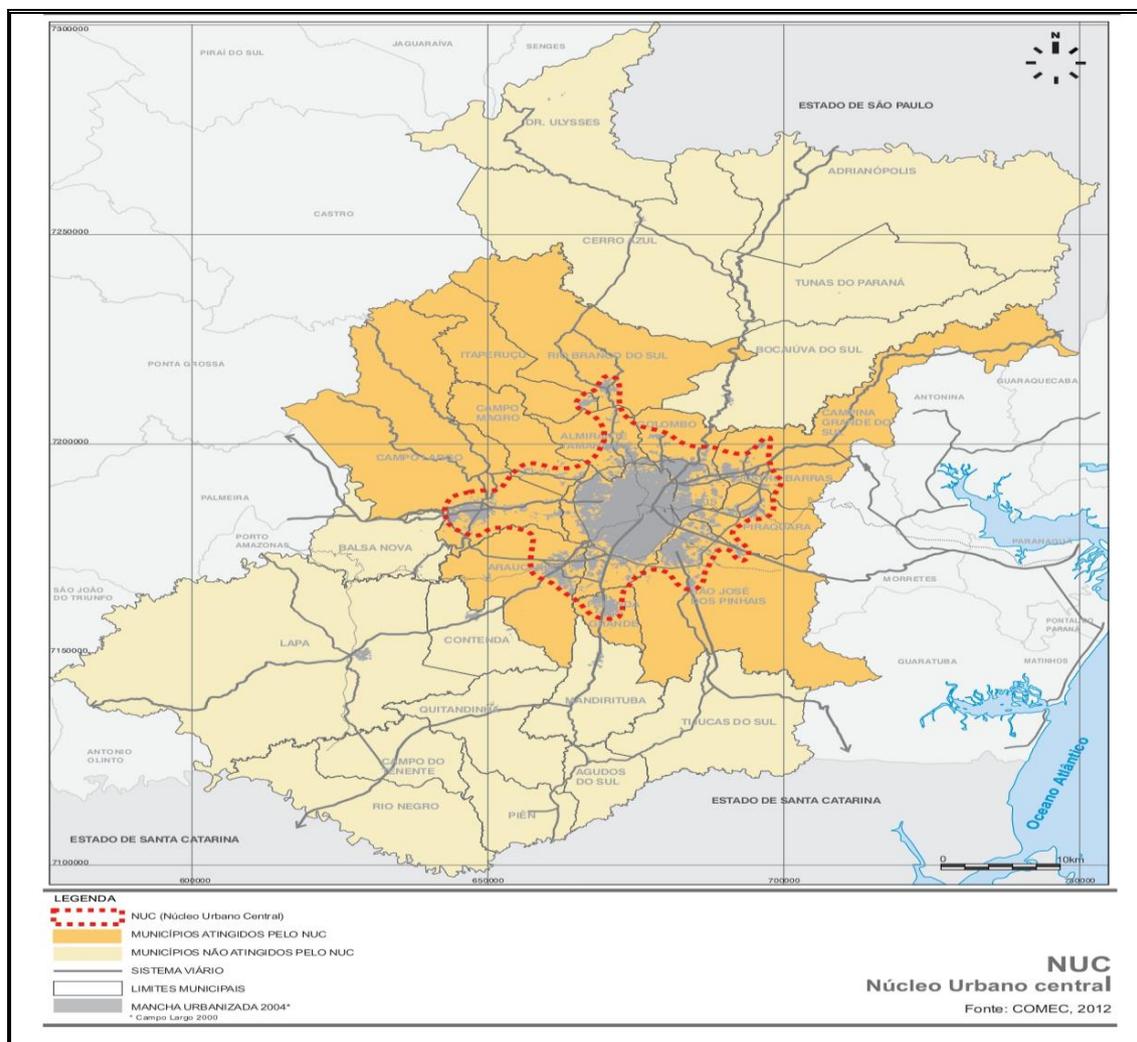
No âmbito da RMC existe a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), órgão criado em 1974, vinculado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano do Paraná que coordena as funções públicas de interesse comum na região. Em 2006 a COMEC já esboçava um plano integrado para a região metropolitana, mas o projeto não foi implantado. Atualmente, o prazo para aprovação do PDUI é 2021, tendo sido prorrogado algumas vezes, desde a promulgação da lei devido à dificuldade de execução e articulação entre os municípios (CNM, 2018). Os resultados desta pesquisa indicam que a falta de integração entre os municípios se mostra como grande obstáculo para a elaboração do PDUI.

O tamanho da RMC também pode ser apontado como obstáculo para uma gestão integrada. Uma região com 29 municípios implica limitações burocráticas, maiores divergências políticas, além de geograficamente representar uma grande extensão que dificulta dinâmicas integrativas. Pode-se verificar que os municípios do grupo 9, com menor valor de IDTS3, são os mais distantes do polo e possuem uma integração própria (CARMO; MOREIRA, 2020).

A prática da administração metropolitana pela COMEC confirma esta constatação, uma vez que o órgão instituiu o Núcleo Urbano Central - NUC (Figura 22) como protagonista de estudos, relatórios e ações de interesse metropolitano. Este desenho do NUC segue apenas a lógica de aproximação geográfica dos municípios em relação ao polo (Curitiba) e, no caso, envolve os municípios de Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Exclui os municípios de Balsa Nova, Contenda, Lapa, Rio Negro,

Mandirituba, Agudos do Sul, Tunas do Paraná, Tijucas do Sul, Piên, Quitandinha, Bocaiúva do Sul, Cerro Azul, Campo do Tenente, Adrianópolis e Dr. Ulysses.

Figura 22- NUC – Núcleo Urbano Central (COMEC, 2020)



Os resultados apresentados no contexto do IDTS3 demonstram que a existência institucional do NUC não confere ou delimita integração entre os municípios que o compõem, ou seja, dentro do NUC também não há integração. A Figura 23 ilustra a dinâmica de integração entre os municípios da RMC, e evidencia que apenas os municípios do grupo 1 compõem um núcleo central integrado (Curitiba, Campo Largo, Araucária, Fazenda Rio Grande) que se justifica pela similaridade nas condições de desenvolvimento territorial. Também é possível identificar os agrupamentos 3 e 5 dentro do NUC; o município de Itaperuçu faz parte do NUC e ficou distante dos demais municípios do núcleo, no grupo 6. O mesmo ocorreu com Campo Magro, isolado do

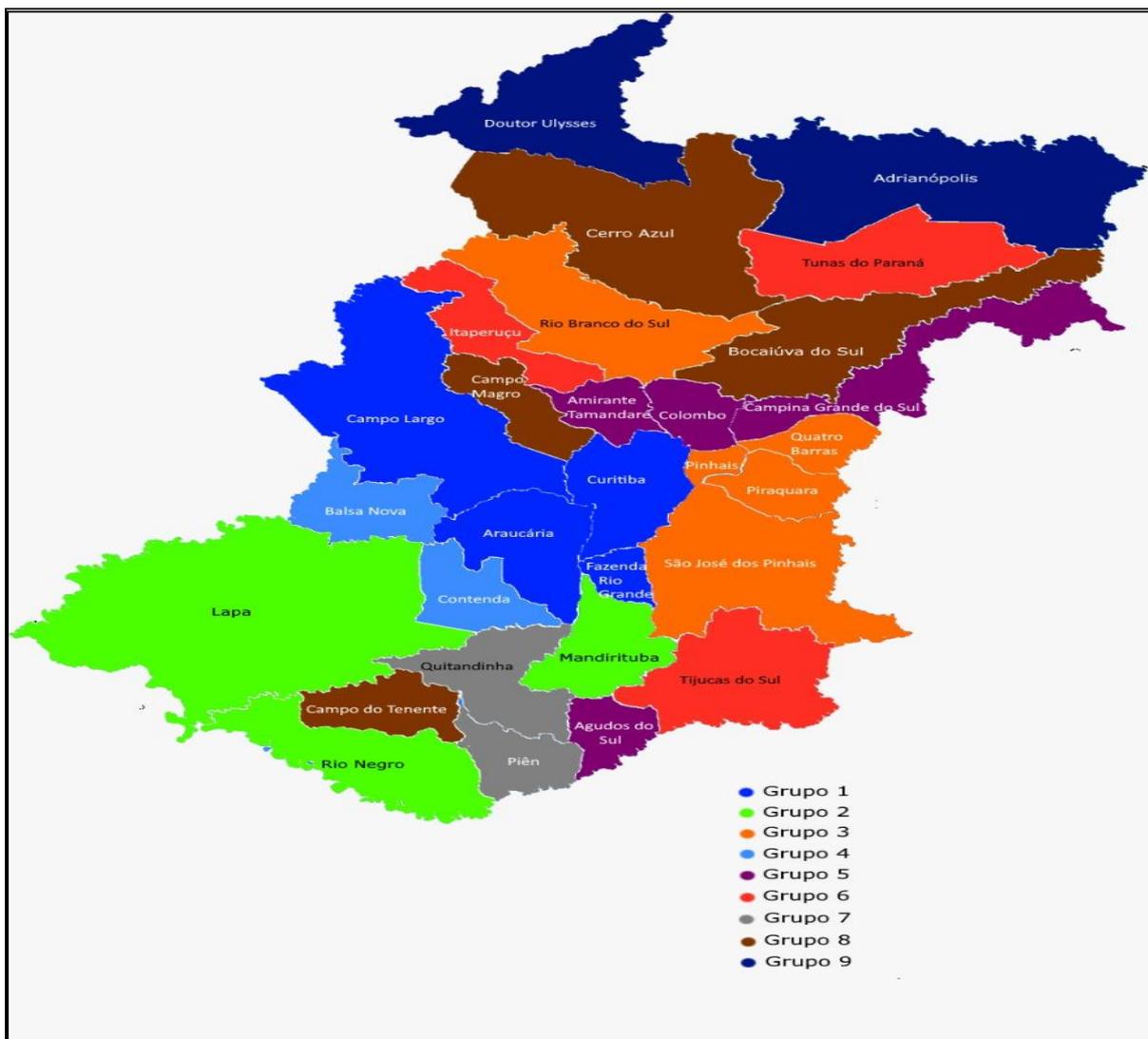
NUC no grupo 8. Esses dois municípios limítrofes apresentaram resultados para capital natural e social bem abaixo do índice para a região, o que distingue a situação entre eles é o resultado de capital construído, no qual Campo Magro apresenta um melhor desempenho.

A fragmentação observada entre os municípios do NUC questiona a premissa da proximidade com o município polo beneficiar o desenvolvimento local (RIBEIRO, 2014). Porém, analisando os indicadores de infraestrutura, os resultados demonstram um reforço desta premissa, uma vez que os municípios do NUC apresentam melhores índices de capital construído (Figura 14) o que eleva o resultado da avaliação dos três capitais, na qual os municípios do NUC também apresentam melhores pontuações (Figura 18). A exceção é o município de Rio Negro, que não pertence ao NUC por se encontrar bem distante do polo (110 km), mas apresenta bom resultado nos três capitais.

Situações como estas identificadas no NUC consolidam a importância da construção de ferramentas que considerem os aspectos de desenvolvimento territorial sustentável além das bases tradicionais do tripé “ecológico, social e econômico”. A base teórica de Meadows (1998), dos três capitais, estrutura uma análise integrada de todas as dimensões, possibilitando um diagnóstico mais condizente com a complexidade do território metropolitano.

Nesta perspectiva, foi possível identificar que alguns municípios apresentaram-se integrados em todos os resultados, apontando para um grande potencial de gestão integrada e governança: grupo 4 (Balsa Nova e Contenda) e grupo 7 (Piên e Quitandinha). O grupo 2 (Lapa e Rio Negro) com integração no agrupamento final e de capital construído.

Figura 23- Dinâmica de Integração entre os municípios da RMC



O resultado sinaliza para uma RMC fragmentada, com nove dinâmicas de integração entre os municípios, indicando que o ideário de integração adotado pelos órgãos metropolitanos e até mesmo preconizado pelo Estatuto da Metrópole não ocorre, como ilustrado na Figura 19. Considerando todo o contexto normativo vigente, faz-se importante pensar em soluções viáveis para estimular a aproximação entre os municípios da região. Além da diminuição da quantidade de municípios, já abordada, mecanismos coletivos de gestão como consórcios e agências são importantes, como já existe na RMC para o transporte (URBS) e coleta de resíduos (CONRESOL). Também projetos como o Plano RMC-Bici que propõe a integração de 13 municípios partícipes da RIT (Rede Integrada de Transporte) para uma infraestrutura de ciclovias. Estes

modelos, embora não abarquem os 29 municípios da RMC, são os instrumentos existentes mais próximos da gestão integrada, que podem ser melhorados e ampliados.

Carmo e Moreira (2020) sugerem a implantação de um Fundo Monetário de Desenvolvimento, com igual participação de todos os municípios, com mecanismos de compensações ambientais para agir no planejamento e execução dos projetos conjuntos, financiados com contribuições dos municípios, proporcionais ao uso dos serviços. De fato, a questão financeira é fundamental para a diminuição das desigualdades, e na RMC os resultados evidenciam o protagonismo absoluto de Curitiba, com políticas públicas de incentivo ao capital natural, planejamento ambiental e infraestrutura robusta, mas sem integração com os municípios da região, como apontam os resultados. A integração da RMC demanda uma atuação de Curitiba como elemento agregador, ampliando para escala regional as políticas públicas implantadas no âmbito do município (CARBONE et al, 2020; CARMO; MOREIRA, 2020).

Trata-se de pensar em Curitiba como um elemento vivo que interage com o universo que a rodeia, que influencia e sofre influências da realidade que a cerca; esta é a ideia de integração, intrínseca ao DTS (NACIFF et al., 2019). Desenvolvimento territorial sustentável é um conceito dinâmico. Não se trata de um objetivo a ser alcançado, mas sim, de um modelo de organização social configurado nas escolhas permanentes das ações públicas e seus reflexos na sociedade. O momento presente é de definições e escolhas políticas sobre as regiões metropolitanas, que concentram a maior parte da população urbana brasileira e também os maiores níveis de desigualdades. Por essa razão, a discussão sobre DTS é oportuna e necessária para que novos paradigmas de desenvolvimento sejam adotados.

5- CONCLUSÃO

Esta pesquisa apresentou um método de avaliação de DTS se propondo a avançar nas discussões sobre indicadores e políticas públicas de desenvolvimento metropolitano, buscando contribuir com o conhecimento sobre indicadores voltados à complexa realidade do território avaliado, em uma perspectiva integrada da região.

Um conjunto de 98 indicadores foi construído com embasamento teórico que permite sua adaptabilidade de aplicação em outros contextos, além do metropolitano. Assim, o objetivo principal da pesquisa de construir uma ferramenta de avaliação de DTS, foi cumprido. O método criado (IDTS3) permite a seleção de indicadores capazes de identificar as escolhas de desenvolvimento do território.

Um conjunto de 98 indicadores, a princípio, pode parecer grande, considerando uma ferramenta de gestão pública. A proposta da pesquisa foi, justamente, contribuir para construção de uma ferramenta de indicadores de DTS que possibilite, acadêmicos e gestores utilizarem esses indicadores conforme a realidade a ser analisada. Cada indicador elaborado teve a intenção de cobrir um aspecto relevante de DTS, e a robustez do conjunto foi comprovada pelo teste estatístico aplicado. Cabe, portanto, como sugestão de trabalhos futuros, a adaptação da metodologia para tornar mais específica a utilização da ferramenta conforme a realidade estudada. Uma possibilidade é a utilização apenas dos indicadores classificados na pesquisa como de resultado, que podem apresentar resultados mais objetivos na dimensão de políticas públicas.

A validação deste conjunto de indicadores foi realizada junto aos dados da RMC, e uma forma de análise foi apresentada possibilitando a avaliação de DTS no contexto da dinâmica de integração entre os municípios componentes da região. Partiu-se da premissa da existência de desigualdades relevantes nos níveis de desenvolvimento dos municípios que compõem a região metropolitana, para discutir a integração do território metropolitano. Com esta análise foi possível identificar que a região apresenta diversos agrupamentos de similaridades, configurando-se como um território fragmentado, sem integração.

A hipótese de que desigualdade sinaliza a integração do território metropolitano, ou a falta dela, foi confirmada pela pesquisa, contudo, sem delimitar o potencial de integração. A delimitação do potencial de integração não era objeto do trabalho, portanto, a apuração da influência dos aspectos medidos na aproximação e distanciamento entre os municípios pode ser considerada como limitação desta

pesquisa, ficando como sugestão de base metodológica a identificação de indicadores de integração, capazes de mensurar a conexão existente entre os municípios.

O cenário metropolitano é complexo por contemplar não apenas diferentes cidades com economias e culturas distintas, mas, principalmente, porque concentra um emaranhado de interesses que não priorizam o bem-estar da população. O fato é que a integração deixou de ser um elemento meramente teórico para ser o ponto central da gestão metropolitana, uma vez que os municípios terão de estabelecer, conjuntamente, o PDUI, o que justifica a grande pertinência do tema.

A pesquisa demonstrou que o sentido teórico de aplicação do DTS em regiões metropolitanas está relacionado com a dinâmica de integração entre os municípios. Ações municipais isoladas, que ignoram as condições dos vizinhos metropolitanos, não seguem a lógica do DTS. Não seguem a lógica sistêmica de que elementos conectados interagem constantemente.

Aqui, faz-se importante pontuar o protagonismo de Curitiba nas avaliações realizadas. A cidade se destacou na pesquisa, não apenas por ser o município polo, mas por apresentar resultados de desenvolvimento bastante distanciados dos demais municípios da região. Diante da premência de uma gestão pública integrada, é necessário que Curitiba tenha um papel integrador.

Por esta razão, a escolha metodológica da pesquisa foi de incluir Curitiba nas análises, porque, apesar de isolar-se no padrão de desenvolvimento, ela apresenta relação com os municípios, e precisa fazer gestão pública em conjunto. Os resultados da pesquisa evidenciaram que, para cada capital, os arranjos se modificam conforme o posicionamento de Curitiba, isso corrobora sua força de metrópole e a influência que exerce.

A construção desta ferramenta de avaliação foi profundamente instigante para minha formação jurídica, avessa às metodologias quantitativas. Foi um grande desafio a codificação de dados qualitativos e profundas análises sociológicas em índices, em resultados estatísticos. Esse aprendizado reforça a importância da interdisciplinaridade, do compartilhamento de conceitos e ciências para as pesquisas ambientais, tema naturalmente complexo cuja essência é a pluralidade. A experiência junto ao Grupo de Pesquisa NIPAS, de base interdisciplinar, foi uma oportunidade de ganhos, não apenas na pesquisa, mas, sobretudo, nas relações humanas.

A experiência qualitativa junto ao NIPAS, na construção coletiva do conhecimento, provocou como sugestão para futuros trabalhos, a busca pelo dado qualitativo. Em geral, a dificuldade de acesso aos dados foi bastante percebida no decorrer da pesquisa, mas especialmente, em relação ao dado qualitativo, são poucos os dados existentes. Faltam registros e parâmetros de políticas públicas para análises qualitativas. Meadows (1998) nos lembra que trabalhar com indicadores não é para medir o fácil, mas sim, para medir o que é importante. Alguns indicadores propostos na pesquisa são essencialmente qualitativos, desta forma, espera-se contribuir para o avanço de pesquisas nesta direção.

O fortalecimento de pesquisas no escopo de regiões metropolitanas pode contribuir com o aprimoramento da organização dos dados e das informações na escala regional. Espera-se que a pesquisa contribua não apenas com o debate sobre DTS, mas principalmente com o enfrentamento da desigualdade existente nas condições básicas de vida da população. O cenário metropolitano da RMC replica o padrão de desenvolvimento econômico brasileiro que insiste em um modelo segregacionista vencido.

Importante destacar que não se trata de um ataque ao modelo capitalista nem à economia de mercado, há que se transcender este discurso. O que parece inevitável e imposto neste momento é um caminho em que crescimento e inclusão ambiental não sejam conceitos antagônicos. O modelo de gestão pública no Brasil precisa ser remodelado. Não há mais recursos para ações corrompidas e distorcidas do interesse público. Sugere-se que a implantação de sistemas de avaliação, como o proposto no presente estudo, possam contribuir para tomadas de decisões técnicas e comprometidas com o melhoramento do território metropolitano.

REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A., KUMAR, V., DAY, G. S. Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas. eating in Brazil. *Rev. Saude Publica*, 44(2), 221-229, 2001.
- ABBASI, M. Towards socially sustainable supply chains – themes and challenges. *European Business Review*, v. 29, n. 3, p. 261–303, 2017.
- ABBATI, M. Treepedia, the Project That Makes Trees the Eco-communicators. In **Communicating the Environment to Save the Planet** (pp. 419-421). Springer, Cham, 2019.
- ACAR, S.; GULTEKIN-KARAKAS, D. Questioning Turkey's “Miracle” Growth From a Sustainability Perspective. *The Journal of Environment & Development*, v. 25, n. 2, p. 131–158, 2016.
- AFFOLDERBACH, J.; SCHULZ, C. Positioning Vancouver through urban sustainability strategies? The Greenest City 2020 Action Plan. *Journal of Cleaner Production*, v. 164, p. 676–685, 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Acesso em 02 de abril de 2019: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-balneabilidade.aspx>
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Acesso em 02 de abril de 2019: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Acesso em 02 de abril de 2019: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-qualidade-agua.aspx>
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. ATLAS. Acesso em 2 de abril de 2019: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=5&mapa=diag>.
- AGLIARDI, E. Sustainability in Uncertain Economies. *Environmental and Resource Economics*, v. 48, n. 1, p. 71–82, 2011.
- AGUILAR, A. G.; MATEOS, P. Diferenciación sociodemográfica del espacio urbano de la Ciudad de México. *EURE (Santiago)*, v. 37, n. 110, p. 5–30, 2011.
- AHVENNIEMI, H., HUOVILA, A., PINTO-SEPPÄ, I., & AIRAKSINEN, M. What are the differences between sustainable and smart cities?. *Cities*, 60, 234-245, 2017.
- ALFONSO, Ó. A. Mercado inmobiliario y orden residencial metropolitano en Bogota. *Eure*, v. 38, n. 114, p. 99–123, 2012.
- ALVES, Alaôr Caffé. Regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões: novas dimensões constitucionais da organização do Estado Brasileiro. FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de (org.). **Temas de Direito Ambiental e Urbanístico**. São Paulo: Max Limonad, 1998.

ALVES, Eliseu; MARRA, Renner. A persistente migração rural-urbana. **Revista de Política Agrícola**. Ano XVIII – N.4 – Out./Nov./Dez. 2009.

ANASTACIO, K.; DA, A.; JOSÉ, S.; et al. Um olhar demográfico sobre a constituição da macrometrópole paulista: fluxos populacionais, integração e complementaridade. **Cadernos Metrópole**, v. 19, n. 40, p. 721–748, 2017.

ANDRADE, D. C. Economia e meio ambiente : aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica. **Leituras de Economia Política**, , n. 14, p. 1–31, 2008.

ARMENDÁRIZ, V.; ARMENIA, S.; ATZORI, A. Systemic Analysis of Food Supply and Distribution Systems in City-Region Systems—An Examination of FAO’s Policy Guidelines towards Sustainable Agri-Food Systems. **Agriculture**, v. 6, n. 4, p. 65, 2016.

ASTUTI, L. T.; KOESTOER, R. H. Green Well-being through the Cities’ Carrying Capacity: A Special Reference to Bekasi of West Java, Indonesia. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 227, p. 738–746, 2016.

ATLAS BRASIL. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br>.

AXELSSON, R.; ANGELSTAM, P.; DEGERMAN, E.; et al. Social and cultural sustainability: Criteria, indicators, verifier variables for measurement and maps for visualization to support planning. **Ambio**, v. 42, n. 2, p. 215–228, 2013.

BAABOU, W.; GRUNEWALD, N.; OUELLET-PLAMONDON, C.; GRESSOT, M.; GALLI, A. The Ecological Footprint of Mediterranean cities: Awareness creation and policy implications. **Environmental Science and Policy**, v. 69, p. 94–104, 2017.

BABCICKY, P. Rethinking the Foundations of Sustainability Measurement: The Limitations of the Environmental Sustainability Index (ESI). **Social Indicators Research**, v. 113, n. 1, p. 133–157, 2013.

BAGSTAD, K. J.; BERIK, G.; GADDIS, E. J. B. Methodological developments in US state-level Genuine Progress Indicators: Toward GPI 2.0. **Ecological Indicators**, v. 45, p. 474–485, 2014.

BANO, M. Partnerships and the Good-Governance Agenda : Improving Service Delivery Through State – NGO Collaborations. **VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations**, 2017.

BARTELMUS, P. Use and usefulness of sustainability economics. **Ecological Economics**, v. 69, n. 11, p. 2053–2055, 2010.

BĂTĂGAN, L. Smart Cities and Sustainability Models. **Revista de Informatic  Economic **, v. 15, n. 3, p. 80–87, 2011.

BATISTA, A. S., FRANÇA, K. C. B., BERDET, M., & PINTO, M. A. D. B. Metropoliza o, homicídios e segurança pública na área metropolitana de Brasília: o município de  guas Lindas de Goiás. **Sociedade e Estado**, v. 31, n. 2, p. n/a, 2016.

BAYONA-I-CARRASCO, J.; PUJADAS-I-RÚBIAS, I. Movilidad residencial y redistribución de la población metropolitana: Los casos de Madrid y Barcelona. **Eure**, v. 40, n. 119, p. 261–287, 2014.

BAYULKEN, B.; HUISINGH, D. Are lessons from eco-towns helping planners make more effective progress in transforming cities into sustainable urban systems: a literature review (part 2 of 2). **Journal of Cleaner Production**, v. 109, p. 152–165, 2015.

BEHRENS, R. Schöner wohnen nach der Stadt. Drei Reflexionen über das richtige Leben im falschen. *Florida*. Hamburg, v. 1, n. 1, 2010.

BENEDEK, J.; CHRISTEA, M. Growth Pole Development and “Metropolization” in Post-Socialist Romania. **Studia UBB Geographia**, v. LIX, n. 2, p. 125–138, 2014.

BENNETT, N.; LEMELIN, R. H.; KOSTER, R.; BUDKE, I. A capital assets framework for appraising and building capacity for tourism development in aboriginal protected area gateway communities. **Tourism Management**, v. 33, n. 4, p. 752–766, 2012.

BERARDI, U. Sustainability assessment of urban communities through rating systems. **Environment, Development and Sustainability**, v. 15, n. 6, p. 1573–1591, 2013.

BERGER, M. The unsustainable city. **Sustainability**, v. 6, n. 1, p. 365–374, 2014.

BEŽOVAN, G., MATANČEVIĆ, J., & BATURINA, D. Social innovations as a contribution to strengthening social cohesion and mitigating social crisis in European urban social programs. **Revija za socijalnu politiku**, v. 23, p. 61–80, 2016.

BHUIYAN, S. H. Social capital and community development: An analysis of two cases from India and Bangladesh. **Journal of Asian and African Studies**, v. 46, p. 533–545, 2011.

BHUTTO, A. W.; BAZMI, A. A.; ZAHEDI, G. Greener energy: Issues and challenges for Pakistan - Wind power prospective. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 20, p. 519–538, 2013.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable Cities and Society**, v. 31, p. 183–212, 2017.

BIJL, R. Never Waste a Good Crisis: Towards Social Sustainable Development. **Social Indicators Research**, v. 102, n. 1, p. 157–168, 2011.

BINA, O.; CAMERA, F. LA. Promise and shortcomings of a green turn in recent policy responses to the “double crisis.” **Ecological Economics**, v. 70, n. 12, p. 2308–2316, 2011.

BLEISCHWITZ, R.; JOHNSON, C. M.; DOZLER, M. G. Re-Assessing resource

dependency and criticality . Linking future food and water stress with global resource supply vulnerabilities for foresight analysis. **European Journal of Futures Research**, v. 2, p. 34, 2014.

BLIGNAUT, J.; ARONSON, J.; GROOT, R. DE. Restoration of natural capital: A key strategy on the path to sustainability. **Ecological Engineering**, v. 65, p. 54–61, 2014.

BOGGIA, A.; CORTINA, C. Measuring sustainable development using a multi-criteria model: A case study. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 11, p. 2301–2306, 2010.

BOOS, A. Genuine savings as an indicator for “weak” sustainability: Critical survey and possible ways forward in practical measuring. **Sustainability (Switzerland)**, v. 7, n. 4, p. 4146–4182, 2015.

BOOS, A.; HOLM-MØLLER, K. A theoretical overview of the relationship between the resource curse and genuine savings as an indicator for “weak” sustainability. **Natural Resources Forum**, v. 36, n. 3, p. 145–159, 2012.

BORGNÄS, K. Indicators as “circular argumentation constructs”? An input–output analysis of the variable structure of five environmental sustainability country rankings. **Environment, Development and Sustainability**, v. 19, n. 3, p. 769–790, 2017.

BOSSEL, H. Indicators for sustainable development: theory, method, applications: a report to the Balaton Group. Winnipeg: IISD, 1999.

BOTEGA DO CARMO, J. C. Planejamento da Região Metropolitana de Curitiba como objeto de estudo: análise sobre a produção bibliográfica no período de 1974–2006. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2017.

BOURDIEU, P. “Las formas del capital. **Capital Económico, capital cultural y capital social, en Bourdieu, P. Poder, derecho y clases sociales**, Desclée, Barcelona. COLEÇÃO OS PENSADORES. **Marx**. São Paulo: Nova Cultura, 2000.

BOYLE, C.; HEAD, P.; HOOD, D.; et al. Transitioning to sustainability: pathways, directions and opportunities. **International Journal of Sustainable Development**, v. 16, n. 3–4, p. 166–189, 2013.

BROTO, V. C.; ALLEN, A.; RAPOPORT, E. Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism. **Journal of Industrial Ecology**, v. 16, n. 6, p. 851–861, 2012.

BULKELEY, H. Cities and the governing of climate change. **Annual Review of Environment and Resources**, 2010.

BURCH, S. Transforming barriers into enablers of action on climate change : Insights from three municipal case studies in British Columbia , Canada. **Global Environmental Change**, v. 20, n. 2, p. 287–297, 2010.

CAI, B. Y., LI, X., SEIFERLING, I., & RATTI, C. Treepedia 2.0: Applying Deep Learning for Large-scale Quantification of Urban Tree Cover. *arXiv preprint arXiv:1808.04754*, 2018.

CARBONE, AMANDA SILVEIRA. **Indicadores de avaliação de capital natural e de oferta e demanda de serviços ecossistêmicos para a Região Metropolitana de Curitiba**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CARBONE, A. S., COUTINHO, S. M. V., FERNANDES, V., JUNIOR, A. P. Serviços ecossistêmicos no planejamento integrado do território metropolitano: oferta, demanda e pressões sobre a provisão de água na região metropolitana de Curitiba. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, 55(3), 381-400., 2020.

CARDOSO, A.; FERNANDES, D.; BASTOS, A.; SOUSA, C. A Metrópole Belém e sua centralidade na Amazônia oriental Brasileira. **Eure**, v. 41, n. 124, p. 201–223, 2015.

CARMO, J.C.B. Curitiba Metropolitan Region planning as a study object: analysis of literature production from 1974 to 2006. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 1, p. 7-18, 2017.

CARMO, J.; MOREIRA, T. Articulaciones metropolitanas, políticas municipales: desafíos y avances en la planificación territorial en la Región Metropolitana de Curitiba (Brasil). **Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales**, 46(139), 2020.

CARVALHO, J. F. DE; ROVERE, E. LA. Measuring economic performance, social progress and sustainability using an index. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, p. 1073–1079, 2011.

CAVALCANTI, C. DE O.; LIMONT, M.; DZIEDZIC, M.; FERNANDES, V. Sustainability assessment methodology of urban mobility projects. **Land Use Policy**, v. 60, p. 334–342, 2017b. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.11.005>>

CAVALCANTI, C. DE O.; LIMONT, M.; DZIEDZIC, M.; FERNANDES, V. Sustainability of urban mobility projects in the Curitiba metropolitan region. **Land Use Policy**, 60, 395-402, 2017.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil**, Brasília, 2016.

CHAN, A. Connecting cities and their environments: Harnessing the water-energy-food nexus for sustainable urban development. **Change and Adaptation in Socio-Ecological Systems**, v. 2, n. 1, p. 103–105, 2015.

CHANG, C. T. The disappearing sustainability triangle: Community level considerations. **Sustainability Science**, v. 8, n. 2, p. 227–240, 2013.

CHAO, F., YOU, D., PEDERSEN, J., HUG, L., ALKEMA, L. National and regional under-5 mortality rate by economic status for low-income and middle-income countries: a systematic assessment. **The Lancet Global Health**, 6(5), e535-e547, 2018.

CHAPMAN, M.; LAVALLE, A.; FUREY, G.; CHAN, K. M. A. Sustainability beyond city limits: can “greener” beef lighten a city’s Ecological Footprint? **Sustainability Science**, v. 12, n. 4, p. 597–610, 2017. Springer Japan.

CHEE TAHIR, A.; DARTON, R. C. The Process Analysis Method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 16–17, p. 1598–1607, 2010.

CHEN, X.; FRANK, K. A.; DIETZ, T.; LIU, J. Weak Ties, Labor Migration, and Environmental Impacts. **Organization & Environment**, v. 25, n. 1, p. 3–24, 2012.

CHESHMEHZANGI, A.; BUTTERS, C. Chinese urban residential blocks: Towards improved environmental and living qualities. **Urban Design International**, v. 22, n. 3, p. 219–235, 2017. Palgrave Macmillan UK.

CHIRNEV, L.; RODRIGUES, A. L. Levantamento e análise dos arranjos espaciais decorrentes do processo de metropolização da Região de Maringá. *Cadernos Metrópole*, 22(47), 173-192, 2020.

CHOI, H. S. C.; SIRAKAYA, E. Sustainability indicators for managing community tourism. **Tourism Management**, v. 27, n. 6, p. 1274–1289, 2006.

CHOI, Y. The role of intermediation on the international aid for the governance of technical training program. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 96, p. 32–39, 2015.

CIAVOLA, P.; FERREIRA, O.; HAERENS, P.; et al. Storm impacts along European coastlines. Part 1: The joint effort of the MICORE and ConHaz Projects. **Environmental Science and Policy**, v. 14, n. 7, p. 912–923, 2011.

CLEMENTINO, M. D. L. M.; ALMEIDA, L. D. S. B. Construção técnico-política de governança metropolitana. **Cadernos Metrópole**, v. 17, n. 33, p. 201-224, 2015.

CLEMENTINO, M. D. L. M. Regiões metropolitanas no Brasil: visões do presente e do futuro. **XIV Colóquio internacional de geocrítica las utopías y la construcción de la sociedad del futuro Barcelona**. Disponível em: < http://www.ub.edu/geocrit/xiv_livraclementino.pdf>. Acesso em, 28, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (2018). Estudo Técnico: Brasil perdeu 23.091 leitos hospitalares em dez anos. Disponível em <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Estudo-tecnico-Leitos%20hospitalares-2018.pdf>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (2018). Estudo Técnico: Decretações de anormalidades causadas por desastres nos Municípios Brasileiros. Disponível em <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/documentos/Decretacoes-de-anormalidades-causadas-por-desastres-nos-Municipios-Brasileiros-10-10-2018-v2.pdf>.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Disponível em: (<http://www.cnj.jus.br/gestao-e-planejamento/gestao-e-planejamento-do-judiciario/indicadores/486-gestao-planejamento-e-pesquisa/indicadores/13682-16-indice-de-acesso-a-justica>). Acesso em 30 de maio de 2019.

COATHAM, V.; MARTINALI, L.; MARTINALI, L. The role of community-based organisations in sustaining community regeneration An evaluation of the development and. **International Journal of Sociology and Social Policy**, 2010.

COHEN, M. A Systematic Review of Urban Sustainability Assessment Literature. **Sustainability**, v. 9, n. 11, p. 2048, 2017.

COLEMAN, J. Foundations of Social Theory Harvard University Press Cambridge Google Scholar, 1990.

COLLIER, P.; VENABLES, A. J. Urban infrastructure for development. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 32, n. 3, p. 391–409, 2016.

COSTA, M. D. S. Um índice de mobilidade urbana sustentável. **São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo**, 2008.

COSTA, M. A.O.; MARGUTI, B. O. O. Funções públicas de interesse comum nas metrópoles brasileiras: transportes, saneamento básico e uso do solo. Brasília: IPEA, 2014.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R. DE; et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630, p. 253–260, 1998.

COSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural Capital and Sustainable Development. **Conservation Biology**, 1992.

COMUM, N. F. Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. **Rio de Janeiro: FGV**, 1991.

COMOLLI, P. Sustainability and growth when manufactured capital and natural capital are not substitutable. **Ecological Economics**. n.60, 2006.

CONSELHO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM, 2018)- Caminhos para fomento do desenvolvimento rural. Disponível em <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Caminhos%20para%20o%20fomento%20do%20desenvolvimento%20rural.2018.pdf>. Acesso em 05 de setembro de 2019.

CORMACK, R. M. A review of classification. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, 134(3), 321-353, 1971.

CUGURULLO, F. Urban eco-modernisation and the policy context of new eco-city projects: Where Masdar City fails and why. **Urban Studies**, v. 53, n. 11, p. 2417–2433, 2016.

CUI, X.; WANG, X.; XUE, X. Driving factors of urban land growth in Guangzhou and

its implications for sustainable development. **Frontiers of Earth Science**, p. 1–14, 2018.

CROESE, S.; CIROLIA, L. R.; GRAHAM, N. Towards Habitat III: Confronting the disjuncture between global policy and local practice on Africa's "challenge of slums." **Habitat International**, v. 53, p. 237–242, 2016.

DA COSTA, A. L.; MERTENS, F. Governança, redes e capital social no plenário do conselho nacional de recursos hídricos do Brasil. **Ambiente & Sociedade**, 18(3), 153–170, 2015.

DA SILVA, J., FERNANDES, V., LIMONT, M.; RAUEN, W. B. (2020). Sustainable development assessment from a capitals perspective: Analytical structure and indicator selection criteria. **Journal of Environmental Management**, 260, 110147, 2020.

DAHL, A. L. Achievements and gaps in indicators for sustainability. **Ecological Indicators**, v. 17, p. 14–19, 2012.

DALY, H.; DALY, H. (Eds.). **Toward a steady-state economy** (Vol. 2). San Francisco: WH Freeman, 1973.(LIVRO).

DALY, H. Investing in Natural Capital. **Investing in natural capital: The ecological economics approach to sustainability**, 1994. (LIVRO).

DALY, H.; FARLEY, J. Economia Ecológica: princípios e aplicações. Instituto Piaget, Lisboa, 2004. (LIVRO).

DALY, H. (2008). A steady-state economy. Opinion Piece for Redefining Prosperity. **Sustainable Development Commission, UK**. <http://www.sd-commission.org.uk/publications>. 2008.

DERAËVE, S. Pôles métropolitains: The French approach towards inter-city networking. **Regional Studies, Regional Science**, v. 1, n. 1, p. 43–50, 2014.

DAVIDSON, K. M.; VENNING, J. Sustainability decision-making frameworks and the application of systems thinking: an urban context. **Local Environment**, v. 16, n. 3, p. 213–228, 2011.

DE AZEVEDO, T. R., JUNIOR, C. C., JUNIOR, A. B., DOS SANTOS CREMER, M., PIATTO, M., TSAI, D. S., RODRIGUES, A. SEEG initiative estimates of Brazilian greenhouse gas emissions from 1970 to 2015. **Scientific data**, 5, 180045, 2018.

DE OLIVEIRA, A. G., CATAPAN, A., VICENTÍN, I. C. A Apatia da Participação Política do Povo Brasileiro na Administração e Governança da República: Motivos e Consequências. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 9(2), 108, 2015.

DE STEFANO, L., DE PEDRAZA GILSANZ, J., GIL, F. V. A methodology for the evaluation of water policies in European countries. **Environmental management**, 45(6), 1363–1377, 2010.

DERISSEN, S., QUAAS, M. F.; BAUMGÄRTNER, S. The relationship between resilience and sustainability of ecological-economic systems. **Ecological Economics**, 70(6), 1121-1128, 2011.

DIACONU, D. C.; PEPTENATU, D.; SIMION, A. G.; GRECU, A. The Restrictions Imposed Upon the Urban Development By the Piezometric Level . Case Study : O Topeni -Tunari -Corbeanca. **Urbanism. Arhitectura. Constructii**, v. 8, 2017.

DIETZ, S.; NEUMAYER, E. Genuine savings: A critical analysis of its policy-guiding value. **International Journal of Environment and Sustainable Development**, v. 3, p. 276–292, 2004.

DIOP, L.; LAMOUR, C. L 'urbanité aux frontières du Luxembourg : de la polarité industrielle à la périphérie métropolitaine. , p. 23–24, 2014.

DJURIC, M.; FILIPOVIC, J. Human and Social Capital Management Based on Complexity Paradigm: Implications for Various Stakeholders and Sustainable Development. **Sustainable Development**, 2015.

DOBBS, C.; KENDAL, D.; NITSCHKE, C. R. Multiple ecosystem services and disservices of the urban forest establishing their connections with landscape structure and sociodemographics. **Ecological Indicators**, v. 43, p. 44-55, 2014.

DOTA, E. M.; FERREIRA, F. C. Evidências da metropolização do espaço no século XXI: elementos para identificação e delimitação do fenômeno. **Cadernos Metrópole**, 22(49), 893-912, 2020.

DOUAY, N. Collaborative Planning and the Challenge of Urbanization : Issues , ... **Canadian Journal of Urban Research**, v. 19, p. 50–69, 2010.

DUARTE, C. G. **Planejamento e sustentabilidade: uma proposta de procedimentos com base na avalia o de sustentabilidade e sua aplica o para o caso do etanol de cana-de-a u ar no Plano Decenal de Expansão de Energia**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DUARTE, F., RATTI, C. (2018). What Big Data Tell Us About Trees and the Sky in the Cities. In **Humanizing Digital Reality** (pp. 59-62). Springer, Singapore, 218.

EKINS, P. Identifying critical natural capital conclusions about critical natural capital. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2–3, p. 277–292, 2003.

EKINS, P.; SIMON, S.; DEUTSCH, L.; FOLKE, C.; GROOT, R. DE. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2–3, p. 165–185, 2003.

ENDRESS, L. H.; PONGKIJVORASIN, S.; ROUMASSET, J.; WADA, C. A. Intergenerational equity with individual impatience in a model of optimal and sustainable growth. **Resource and Energy Economics**, v. 36, n. 2, p. 620–635, 2014. Elsevier B.V.

ERNOUL, L. Combining process and output indicators to evaluate participation and sustainability in integrated coastal zone management projects. **Ocean & Coastal management**, 53(11), 711-716, 2010.

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

EUROPEAN COMMISSION (EU). Horizon 2020: Indicators Assessing the results and impact of Horizon 2020, 2015. Disponível em <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/horizon-2020-indicators-assessing-results-and-impact-horizon>. Acesso em 27 de novembro de 2019.

FALUDI, A. Multi-level (territorial) governance: Three criticisms. **Planning Theory & Practice**, v. 13, n. 2, p. 197-211, 2012.

FANNING, A. L.; O'NEILL, D. W. Tracking resource use relative to planetary boundaries in a steady-state framework: A case study of Canada and Spain. **Ecological Indicators**, v. 69, p. 836–849, 2016.

FARBER, S.; COSTANZA, R.; CHILDERS, D. L.; et al. Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management. **BioScience**, v. 56, n. 2, p. 121, 2006.

FAUCETTE, B. Economic Case for Green Infrastructure. **BioCycle**, v. 53, n. August, 2012.

FAUST, K.; ABRAHAM, D. M.; DELAURENTIS, D. Assessment of stakeholder perceptions in water infrastructure projects using system-of-systems and binary probit analyses: A case study. **Journal of Environmental Management**, v. 128, p. 866–876, 2013.

FÁVERO, L. P. L.; BELFIORE, P. P.; CHAN, B. L.; SILVA, F. L. Análise de Dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FENICHEL, E. P.; ABBOTT, J. K.; BAYHAM, J.; et al. Measuring the value of groundwater and other forms of natural capital. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 9, p. 2382–2387, 2016.

FENICHEL, E. P.; ZHAO, J. Sustainability and Substitutability. **Bulletin of Mathematical Biology**, v. 77, n. 2, p. 348–367, 2014.

FERNANDES, V. Modelo de indicadores de desenvolvimento territorial sustentável. Relatório técnico/científico. Brasília: CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Chamada CNPq Produtividade em Pesquisa - PQ - 2013, Processo: 311438/2013-0, 2013. 57p.

FERNANDES, J. R.; CHAMUSCA, P. Urban policies, planning and retail resilience. **Cities**, v. 36, p. 170–177, 2014.

FERREIRA, S.; MORO, M. Constructing genuine savings indicators for Ireland, 1995-2005. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 3, p. 542–553, 2011.

FERRER, A. L. C., THOMÉ, A. M. T., & SCAVARDA, A. J. Sustainable urban infrastructure: a review. **Resources, Conservation and Recycling**, 2016.

FIGUEROA, E. B.; CALFUCURA, E. T. Sustainable development in a natural resource rich economy: The case of Chile in 1985-2004. **Environment, Development and Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 647–667, 2010.

FIKSEL, J.; BRUINS, R.; GATCHETT, A.; GILLILAND, A.; BRINK, M. TEN. The triple value model: A systems approach to sustainable solutions. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 16, n. 4, p. 691–702, 2014.

FISHMAN, T.; SCHANDL, H.; TANIKAWA, H. The socio-economic drivers of material stock accumulation in Japan's prefectures. **Ecological Economics**, v. 113, p. 76–84, 2015.

FLORA, C.B. Social capital and community problem solving: combining local and scientific knowledge to fight invasive species. **Journal of Interdisciplinary Development Studies and International Journal of Learning in Social Contexts, Special Copublication on Community Management of Biosecurity**, p. 30-39, 2008.

FLORIDA, R. The Creative Class and Economic Development. **Economic Development Quarterly**, v. 28, n. 3, p. 196–205, 2014.

FRIEDMAN, M. A Natural Experiment in Monetary Policy Covering Three Episodes of Growth and Decline in the Economy and the Stock Market. **Journal of Economic Perspectives**, v. 19, n. 4, p. 145–150, 2005.

FUKUYAMA, F. **Confiança: as virtudes sociais e criação da prosperidade**. Rocco, 1996.

FUKUYAMA, F. **Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma**. United Nations Publications, 2003.

FUKUYAMA, F. What is governance?. **Governance**, 26(3), 347-368, 2013.

FUNO, S. Review Ancient Chinese capital models — Measurement system in urban planning —. **Proceedings of the Japan Academy**, v. 93, p. 724–745, 2017.

GAN, X., FERNANDEZ, I. C., GUO, J., WILSON, M., ZHAO, Y., ZHOU, B., WU, J. When to use what: Methods for weighting and aggregating sustainability indicators. **Ecological indicators**, 81, 491-502, 2017.

GASPAR. R.C. A economia política da urbanização contemporânea. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 13, n. 25, pp. 235-256, jan/jun 2011.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **O decrescimento: entropia, ecologia, economia**. , 2012. (LIVRO)

GERVÁSIO, H.; SIMÕES DA SILVA, L. A probabilistic decision-making approach for the sustainable assessment of infrastructures. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 8, p. 7121–7131, 2012.

GIANNETTI, B. F.; AGOSTINHO, F.; ALMEIDA, C. M. V. B.; HUISINGH, D. A review of limitations of GDP and alternative indices to monitor human wellbeing and to manage eco-system functionality. **Journal of Cleaner Production**, v. 87, n. 1, p. 11–25, 2015.

GILBERT SILVIUS, A. J.; KAMPINGA, M.; PANIAGUA, S.; MOOI, H. Considering sustainability in project management decision making; An investigation using Q-methodology. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 6, p. 1133–1150, 2017. Elsevier Ltd, APM and IPMA.

GIRGINOV, V. Governance of london 2012 olympic games legacy. **International review for the sociology of sport**, v. 47, n. May 2011, p. 543–558, 2012.

GHALIB, A.; QADIR, A.; AHMAD, S. R. Evaluation of developmental progress in some cities of Punjab, Pakistan, using urban sustainability indicators. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 8, 2017.

GHORAI, D.; SEN, H. S. Role of climate change in increasing occurrences oceanic hazards as a potential threat to coastal ecology. **Natural Hazards**, v. 75, n. 2, p. 1223–1245, 2015.

GIANNETTI, B. F.; AGOSTINHO, F.; ALMEIDA, C. M. V. B.; HUISINGH, D. A review of limitations of GDP and alternative indices to monitor human wellbeing and to manage eco-system functionality. **Journal of Cleaner Production**, v. 87, n. 1, p. 11–25, 2015.

GIFFINGER, R.; SUITNER, J. Polycentric Metropolitan Development: From Structural Assessment to Processual Dimensions. **European Planning Studies**, v. 23, n. 6, p. 1169–1186, 2015.

GLEZER, O. B.; KOLOSOV, V. A.; BRADE, I.; COUDROY DE LILLE, L.; SLUKA, N. A. Integrated forms of urban settlement pattern in Russia, Europe, and worldwide. **Regional Research of Russia**, v. 4, n. 2, p. 80–89, 2014.

GOLDSTEIN, B. E.; WESSELLS, A. T.; LEJANO, R.; BUTLER, W. Narrating Resilience: Transforming Urban Systems Through Collaborative Storytelling. **Urban Studies**, v. 52, n. May, p. 1285–1303, 2015.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; GROOT, R. DE. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. **Revista Ecosistemas**, v. 16, n. 3, p. 4–14, 2007.

GONÇALVES, M., ZAMBONI, V., NASCIMENTO, J., APARECIDA, D., SEBRÃO, R. A governança na região metropolitana de Curitiba. **Caribeña de Ciencias Sociales**, 2018.

GONZÁLEZ-MORALES, O.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, J. A.; SANFIEL-FUMERO, M. Á.; ARMAS-CRUZ, Y. Governance, corporate social responsibility and cooperation in sustainable tourist destinations: The case of the island of Fuerteventura. **Island Studies Journal**, v. 11, n. 2, p. 561–584, 2016.

GONZÁLEZ, R. C. L.; JOSÉ, M.; MANTIÑÁN, P.; MIRÓ, S. V. The Urban Bubble Process in Spain : an Interpretation From the Theory of the Circuits of Capital. **Journal of Urban and Regional Analysis**, v. VIII, n. 1, p. 5–20, 2016.

GOODING, T. Low-income housing provision in Mauritius : Improving social justice and place quality *. **Habitat International**, v. 53, p. 502–516, 2016.

GRANT, R. Sustainable African Urban Futures: Stocktaking and Critical Reflection on Proposed Urban Projects. **American Behavioral Scientist**, v. 59, n. 3, p. 294–310, 2015.

GRINDLE, M. S. Good enough governance: poverty reduction and reform in developing countries. **Governance**, v. 17, n. 4, p. 525-548, 2004.

GROOT, R. DE; PERK, J. VAN DER; CHIESURA, A.; VLIET, A. VAN. Importance and threat as determining factors for criticality of natural capital. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2–3, p. 187–204, 2003.

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. **National Bureau of Economic Research Working Paper Series**, v. No. 3914, n. 3914, p. 1–57, 1991.

GROSSMAN, K.; BONTJE, M.; HAASE, A.; MYKHENKO, V. Shrinking cities: Notes for the further research agenda. **Cities**, v. 35, p. 221–225, 2013.

GRYDEHØJ, A.; KELMAN, I. Island Smart Eco-Cities: Innovation, Seccessionary Enclaves, and the Selling of Sustainability. **Urban Island Studies**, v. 2, n. January, p. 1–24, 2016.

GU, Q.; WANG, H.; ZHENG, Y.; ZHU, J.; LI, X. Ecological footprint analysis for urban agglomeration sustainability in the middle stream of the Yangtze River. **Ecological Modelling**, v. 318, p. 86–99, 2015.

GUIEYSSE, JEAN-ALBERT; REBOUR, T. Crise, métropolisation, et aménagement. **Cyberge: European Journal of Geography**, p. 1–15, 2014.

GUO, R.; ZHAO, Y.; SHI, Y.; et al. Low carbon development and local sustainability from a carbon balance perspective. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 122, p. 270–279, 2017.

HAIR J. F.; BLACK, W. C.; BADIM, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. Análise Multivariada de Dados. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HALAWA, E.; GHAFARIANHOSEINI, A.; GHAFARIANHOSEINI, A.; et al. A

review on energy conscious designs of building façades in hot and humid climates: Lessons for (and from) Kuala Lumpur and Darwin. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 82, n. August 2017, p. 2147–2161, 2018.

HAMILTON, K. Genuine Saving as a sustainability indicator. **Frameworks to measure sustainable development: an OECD expert workshop**, , n. October 2000, p. 65, 2000.

HAMMOND, A, & WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, DC: World Resources Institute, 1995.

HANSMANN, R.; WHITEHEAD, I.; OSTOIĆ, S. K.; ŽIVOJINOVIĆ, I.; STOJANOVSKA, M. Partnerships for Urban Forestry and Green Infrastructure Delivering Services to People and the Environment : A Review on What They Are and Aim to Achieve. **South-east European forestry**, v. 7, n. 1, p. 9–19, 2016.

HASSLER, U.; KOHLER, N. The ideal of resilient systems and questions of continuity. **Building Research and Information**, v. 42, n. 2, p. 158–167, 2014.

HAWKINS, C. V.; WANG, X. Sustainable Development Governance. **Public Works Management & Policy**, v. 17, n. 1, p. 7–29, 2012.

HAWKINS, C. V.; KRAUSE, R. M.; FEIOCK, R. C. Making meaningful commitments : Accounting for variation in cities ' investments of staff and fiscal resources to sustainability. **Urban Studies**, v. 53, n. 9, p. 1902–1924, 2016.

HEBERLING, M. T.; HOPTON, M. E. Assessing sustainability when data availability limits real-time estimates: Using near-time indicators to extend sustainability metrics. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 16, n. 4, p. 739–748, 2014.

HEGARTY, K.; HOLDSWORTH, S. Weaving complexity and accountability: approaches to higher education learning design (HELD) in the built environment. **Environment, Development and Sustainability**, v. 17, n. 2, p. 239–258, 2015.

HENDLIN, Y. H. The Threshold Problem in Intergenerational Justice. **Ethics & the Environment**, v. 19, n. 2, p. 1–38, 2014.

HENRÍQUEZ, E. L. Metropolización de Barranquilla y problemática espacial de Soledad (Atlántico). **Perspectiva Geográfica**, v. 15, p. 261–276, 2010.

HENRY, ADAM DOUGLAS; VOLLAN, B. Networks and the Challenge of Sustainable Development. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 39, 2014.

HEZRI, A. A. Sustainability indicator system and policy processes in Malaysia: A framework for utilisation and learning. **Journal of Environmental Management**, v. 73, n. 4, p. 357–371, 2004.

HIDALGO, R.; ARENAS, F.; SANTANA, D. ¿Utópolis o distópolis?: Producción inmobiliaria y metropolización en el litoral central de Chile (1992-2012). **Eure**, v. 42, n. 126, p. 27–54, 2016.

HINDMARSH, R. Hot air ablowin! “Media-speak”, social conflict, and the Australian “decoupled” wind farm controversy. **Social Studies of Science**, v. 44, n. 2, p. 194–217, 2014.

HODSON, M.; MARVIN, S. Intensifying or transforming sustainable cities? Fragmented logics of urban environmentalism. **Local Environment**, v. 22, p. 8–22, 2017. Taylor & Francis.

HOFFMANN, R. O índice de desigualdade de Theil-Atkinson. *Brazilian Review of Econometrics*, 11(2), 143-160, 1991.

HOFFMANN, R. Medidas de polarização da distribuição da renda e sua evolução no Brasil de 1995 a 2013. *Economia e Sociedade*, 26(1), 165-187, 2017.

HOLDEN, M. Is integrated planning any more than the sum of its parts? Considerations for planning sustainable cities. **Journal of Planning Education and Research**, v. 32, n. 3, p. 305-318, 2012.

HOLDEN, M.; HOLDEN, M. E. G. Urban Policy Engagement with Social Sustainability in Metro Vancouver. **Urban Studies**, v. 49, n. July 2010, p. 527–542, 2012.

HOLDEN, M.; SCERRI, A. More than this: Liveable Melbourne meets liveable Vancouver. **Cities**, v. 31, p. 444–453, 2013.

HOMSY, G. C.; WARNER, M. E. Cities and Sustainability: Polycentric Action and Multilevel Governance. **Urban Affairs Review**, v. 51, n. 1, p. 46–73, 2015.

HONEY-ROSÉS, J.; SCHNEIDER, D. W.; BROZOVIĆ, N. Changing ecosystem service values following technological change. **Environmental Management**, v. 53, n. 6, p. 1146–1157, 2014.

HOPE, A. Creating sustainable cities through knowledge exchange. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 17, n. 6, p. 796–811, 2016.

HYYTINEN, K.; TOIVONEN, M. Future energy services: empowering local communities and citizens. **Foresight**, v. 17, n. 4, p. 349–364, 2015.

HUANG, L.; WU, J.; YAN, L. Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators. **Landscape Ecology**, v. 30, n. 7, p. 1175-1193, 2015.

HUDALAH, D.; WOLTJER, J. Policy networking as capacity building : An analysis of regional road development conflict in Indonesia. **Planning Theory**, v. 9, p. 315–332, 2010.

IANOȘ, I.; PEPTENATU, D.; DRĂGHICI, C.; PRINTILII, R. D. Management

elements of the emergent metropolitan areas in a transition country - Romania as case study. **Journal of Urban and Regional Analysis**, v. IV, n. 2, p. 149–172, 2012.

IMRAN, M.; PEARCE, J. Auckland 's first spatial plan : Ambitious aspirations or furthering the status quo ? **Cities**, v. 45, p. 18–28, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Regiões Metropolitanas, Aglomerações Urbanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento, 2019. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/18354-regioes-metropolitanas-aglomeracoes-urbanas-e-regioes-integradas-de-desenvolvimento.html?=&t=downloads>. Acesso em 26 de novembro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). NATALINO, M. A. C. Estimativa da população em situação de rua no Brasil. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Mapa das Organizações da Sociedade Civil (OCSs), disponível em <https://mapaosc.ipea.gov.br/index.html>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas da Violência, disponível em <http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Funções públicas de interesse comum nas metrópoles brasileiras: transportes, saneamento básico e uso do solo / organizadores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Marguti. – Brasília : IPEA, 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Caracterização e tipologia de assentamentos precários : estudos de caso brasileiros. Brasília : 2016. Disponível em http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160718_caracterizacao_tipologia.pdf. Acesso em 31 de agosto de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - Programa de Monitoramento de Queimadas/Incêndios Florestais <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. Acesso em 15 de abril de 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL - (<http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/perdas-2018/estudo-completo.pdf>).. Acesso em 18 de julho de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Brasil. Disponível em <https://odsbrasil.gov.br/objetivo7/indicador731>.

IYER, H. Case Study of Mumbai: Decentralised Solid Waste Management. **Procedia Environmental Sciences**, v. 35, p. 101–109, 2016.

IWAMA, Allan Yu. Indicador de arborização urbana como apoio ao planejamento de

ciudades brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 3, p. 156-172, 2015.

JACKSON, T. **Prosperity without growth**. Earthscan Pubns Ltd., 2011.

JACOBS, C. Community Capitals: Built Capital. **College of Agriculture & Biological Sciences, College of Education & Human Sciences: USDA**, Revised April 2011.

JAIN, M.; SIEDENTOP, S.; TAUBENBÖCK, H.; NAMPERUMAL, S. From Suburbanization to Counterurbanization?: Investigating Urban Dynamics in the National Capital Region Delhi, India. **Environment and Urbanization Asia**, v. 4, n. 2, p. 247–266, 2013.

JANSSON, A. **Investing in natural capital: the ecological economics approach to sustainability**. Island Press.1994 (LIVRO).

JANSSON, A. Reaching for a sustainable, resilient urban future using the lens of ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 86, p. 285-291, 2013.

JAIN, A. K., MURTY, M. N., FLYNN, P. J. Data agrupamentoing: a review. **ACM computing surveys (CSUR)**, 31(3), 264-323, 1999.

JAIN, P.; JAIN, P. Sustainability assessment index: a strong sustainability approach to measure sustainable human development. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 20, n. 2, p. 116–122, 2013.

JARZEBSKI, M. P.; TUMILBA, V.; YAMAMOTO, H. Application of a tri-capital community resilience framework for assessing the social–ecological system sustainability of community-based forest management in the Philippines. **Sustainability Science**, v. 11, n. 2, p. 307–320, 2016. Springer Japan.

JIM, C. Y. Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies. **Urban Ecosystems**, v. 16, n. 4, p. 741-761, 2013.

JONES, P. J. S. Governing protected areas to fulfil biodiversity conservation obligations: From Habermasian ideals to a more instrumental reality. **Environment, Development and Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 39–50, 2013.

JORGENSEN, A.; HERRMANN, I. T.; BJORN, A. Analysis of the link between a definition of sustainability and the life cycle methodologies. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 8, p. 1440–1449, 2013.

KALTENBORN, B. P.; LINNELL, J. D. C.; BAGGETHUN, E. G.; et al. Ecosystem Services and Cultural Values as Building Blocks for “The Good life”. A Case Study in the Community of Røst, Lofoten Islands, Norway. **Ecological Economics**, v. 140, p. 166–176, 2017.

KANE, K.; CONNORS, J. P.; GALLETTI, C. S. Beyond fragmentation at the fringe: A path-dependent, high-resolution analysis of urban land cover in Phoenix, Arizona. **Applied Geography**, v. 52, p. 123–134, 2014.

KARVONEN, M. M. Natural versus manufactured capital: win–lose or win– win? A case study of the Finnish pulp and paper industry. **Ecological Economics**, n.37, 2001.

KAULING, M. F., FERNANDES, V., LIMONT, M., DZIEDZIC, M. EVALUATING Sustainable Territorial Development with built capital indicators. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, (50), 128-148, 2018.

KAWAKUBO, S.; MURAKAMI, S.; IKAGA, T.; ASAMI, Y. Sustainability assessment of cities: SDGs and GHG emissions. **Building Research and Information**, v. 0, n. 0, p. 1–12, 2017.

KEARNS, P. Learning cities as healthy green cities: Building sustainable opportunity cities. **Australian Journal of Adult Learning**, v. 52, n. 2, p. 368–391, 2012.

KEPA BRIAN MORGAN, T. K.; SARDELIC, D. N.; WARETINI, A. F. The Three Gorges Project: How sustainable? **Journal of Hydrology**, v. 460–461, p. 1–12, 2012.

KERK, G. VAN DE; MANUEL, A. R. A comprehensive index for a sustainable society: The SSI - the Sustainable Society Index. **Ecological Economics**, v. 66, n. 2–3, p. 228–242, 2008.

KIM, P. S. Building trust by improving governance searching for a feasible way for developing countries. **Public Administration Quarterly**, p. 271–299, 2010. *Public Administration Quarterly*.

KISS, V. M. Modelling the energy system of Pécs - The first step towards a sustainable city. **Energy**, v. 80, p. 373–387, 2015.

KISSINGER, M.; REES, W. E.; TIMMER, V. Interregional sustainability: Governance and policy in an ecologically interdependent world. **Environmental Science and Policy**, v. 14, n. 8, p. 965–976, 2011.

KITCHIN, R. The real-time city? Big data and smart urbanism. **GeoJournal**, , n. November 2013, p. 1–14, 2014.

KLITKOU, A.; BOLWIG, S.; HANSEN, T.; WESSBERG, N. The role of lock-in mechanisms in transition processes: The case of energy for road transport. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 16, p. 22–37, 2015.

KNIGHT, K. W.; ROSA, E. A. The environmental efficiency of well-being: A cross-national analysis. **Social Science Research**, v. 40, n. 3, p. 931–949, 2011.

KOLTE, S.; KANDYA, A.; LAKHTARIA, K.; et al. Evolving sustainable cities through the fabric of technological transformation. **Procedia Engineering**, v. 51, p. 480–486, 2013.

KOURTIT, K.; NIJKAMP, P.; PARTRIDGE, M. D. Challenges of the New Urban World. **Applied Spatial Analysis and Policy**, v. 8, n. 3, p. 199–215, 2015.

KRATENA, K.; STREICHER, G. Spatial Welfare Economics Versus Ecological Footprint: A Sensitivity Analysis Introducing Strong Sustainability. **Environmental and Resource Economics**, v. 51, n. 4, p. 617–622, 2012.

KRONEMBERGER, D. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Seminário Contas Econômicas Ambientais da Água. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

KUBISZEWSKI, I.; COSTANZA, R.; FRANCO, C.; et al. Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress. **Ecological Economics**, v. 93, p. 57–68, 2013.

KUBISZEWSKI, I.; COSTANZA, R.; GORKO, N. E.; et al. Estimates of the Genuine Progress Indicator (GPI) for Oregon from 1960-2010 and recommendations for a comprehensive shareholder's report. **Ecological Economics**, v. 119, p. 1–7, 2015.

KULIG, A.; KOLFOORT, H.; HOEKSTRA, R. The case for the hybrid capital approach for the measurement of the welfare and sustainability. **Ecological Indicators**, v. 10, n. 2, p. 118–128, 2010.

KUMARA, H. S. Revisit the debate on issues of metropolitan governance and service delivery: A trajectory of efficient service delivery model for water supply in Bangalore, India. **Environment and Urbanization ASIA**, v. 4, n. 1, p. 203–220, 2013.

LACERDA, N.; RIBEIRO, S. Limites da gestão metropolitana e impasses à governança cooperada intermunicipal no Brasil. **Eure**, v. 40, n. 121, p. 171–201, 2014.

LALANNE, A.; SHEARMUR, R. La métropolisation à l'aune de la "loi" taille/rang: Le cas Canadien, 1971-2001. **Canadian Geographer**, v. 54, n. 4, p. 476–491, 2010.

LANG, T. Shrinkage, Metropolization and Peripheralization in East Germany. **European Planning Studies**, v. 20, n. 10, p. 1747–1754, 2012.

LAWN, P. The failure of the ISEW and GPI to fully account for changes in human-health capital - A methodological shortcoming not a theoretical weakness. **Ecological Economics**, v. 88, p. 167–177, 2013.

LEITE, C. São Paulo, megacidade e redesenvolvimento sustentável: uma estratégia propositiva. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 2, p. 117–126, 2010.

LEÓN, N.; RUIZ, C. A. El sistema urbano en Colombia y la formación metropolitana: una aproximación desde la Nueva Geografía Económica. **Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía**, v. 25, n. 2, p. 21–37, 2016.

LEUKHARDT, F.; ALLEN, S. How environmentally focused is the German sustainability strategy? A critical discussion of the indicators used to measure sustainable development in Germany. **Environment, Development and Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 149–166, 2013.

LI, Y.; QIU, L. A comparative study on the quality of China's eco-city: Suzhou vs Kitakyushu. **Habitat International**, v. 50, p. 57–64, 2015.

LIMA, J. F. D.; BIDARRA, B. S. Concentração e desigualdade na Região Metropolitana de Curitiba. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, 2019.

LINDMARK, M.; ACAR, S. Sustainability in the making? A historical estimate of Swedish sustainable and unsustainable development 1850-2000. **Ecological Economics**, v. 86, p. 176–187, 2013.

LIU, G.; YANG, Z.; CHEN, B.; ULGIATI, S. Monitoring trends of urban development and environmental impact of Beijing, 1999-2006. **Science of the Total Environment**, v. 409, n. 18, p. 3295–3308, 2011.

LIU, X.; LIU, G.; YANG, Z.; CHEN, B.; ULGIATI, S. Comparing national environmental and economic performances through emergy sustainability indicators: Moving environmental ethics beyond anthropocentrism toward ecocentrism. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 58, n. May, p. 1532–1542, 2016.

LODEMANN, J.; ZIEGLER, R.; VARGA, P. The New Water Paradigm, human capabilities and strong sustainability. **International Journal of Water**, v. 5, n. 4, p. 429, 2010.

LOHREY, S.; CREUTZIG, F. A ‘sustainability window’ of urban form. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 45, p. 96-111, 2016.

LOISEAU, E.; SAIKKU, L.; ANTIKAINEN, R. Green economy and related concepts: An overview. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 361–371, 2016.

LONG, J. Constructing the narrative of the sustainability fix: Sustainability, social justice and representation in Austin, TX. **Urban Studies**, 2014.

LYONS, W. B.; HARMON, R. S. Why urban geochemistry?. **Elements**, v. 8, n. 6, p. 417-422, 2012.

MALHEIROS, T. F.; COUTINHO, S. M.V.; PHILIPPI JR, A. Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade. In: PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. (Org.). **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental**. Barueri-SP: Editora Manole, 2012.

MANCEBO, F. Urban Agriculture, Commons and Urban Policies: Scaling up Local Innovation. **Challenges in Sustainability**, v. 4, n. 1, p. 10–19, 2016.

MANGONE, E. The Third Sector Organizations for Sustainable Development, Governance and Participatory Citizenship. **Italian Sociological Review**, v. 2, n. 1, p. 14–23, 2012.

MARICATO, E. Uncontrolled metropolises. **Estudos Avançados** 25, v. 25, n. 71, p. 7–22, 2011.

MARCZYK, G., DEMATTEO, D., FESTINGER, D. *Essentials of research design and methodology*. John Wiley & Sons: Hoboken, New Jersey, 2005.

MARGUTI, B. O. O., COSTA, M. A. O., FAVARÃO, C. B. O. Brasil metropolitano em foco: desafios à implementação do Estatuto da Metrópole, IPEA, 2018.

MARSAL-LLACUNA, M. L. City Indicators on Social Sustainability as Standardization Technologies for Smarter (Citizen-Centered) Governance of Cities. **Social Indicators Research**, v. 128, n. 3, p. 1193–1216, 2016

MARSAL-LLACUNA, M. L.; COLOMER-LLINÀS, J.; MELÉNDEZ-FRIGOLA, J. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 90, p. 611-622, 2015.

MARTÍNEZ TORO, P. M. La metropolización afectada por la globalización: reflexión epistemológica sobre la nueva revolución urbana. **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, v. 25, n. 2, p. 77, 2016.

MARTINET, V. A characterization of sustainability with indicators. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 2, p. 183–197, 2011.

MARTOS, A., PACHECO-TORRES, R., ORDÓÑEZ, J., & JADRAQUE-GAGO, E. Towards successful environmental performance of sustainable cities: Intervening sectors. A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 57, p. 479-495, 2016.

MASSARDIER, G.; POUPEAU, F.; MAYAUX, P.-L.; MERCIER, D.; CORTINAS, J. Multi-Level Policy Coalitions an Interpretative Model of Water Conflicts in the Americas. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 4, p. 153–178, 2016.

MATHIEU, N.; MARTOUZET, D.; GUERMOND, Y. Pour de nouvelles approches vers des villes durables . Introduction. , v. 112, p. 103–112, 2010.

MAUERHOFER, V. The “Governance-Check”: Assessing the sustainability of public spatial decision-making structures. **Land Use Policy**, v. 30, n. 1, p. 328–336, 2013.

MCLAUGHLIN, E.; HANLEY, N.; GREASLEY, D.; et al. Historical wealth accounts for Britain: Progress and puzzles in measuring the sustainability of economic growth. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 30, n. 1, p. 44–69, 2014.

MCNEILL, D.; BURSZTYN, M.; NOVIRA, N.; PURUSHOTHAMAN, S.; VERBURG, R. Land Use Policy Taking account of governance : The challenge for land-use planning models. **Land Use Policy**, v. 37, p. 6–13, 2014.

MEADOWS, D. **The Limits to Growth**. Direitos reservados para língua portuguesa à Editora Perspectiva. São Paulo: 1973.

MEADOWS, D. Indicators and Information Systems for Sustainable Development. A Report to the Balaton Group. The Sustainability Institute. 1998.

MEBRATU, D. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environmental impact assessment review**, v. 18, n. 6, p. 493-520, 1998.

MEETEREN, M. VAN; BOUSSAUW, K.; DERUDDER, B.; WITLOX, F. Flemish Diamond or ABC-Axis? The spatial structure of the Belgian metropolitan area. **European Planning Studies**, v. 24, n. 5, p. 974–995, 2016.

MERTENS, F.; TÁVORA, R.; FONSECA, I. F. DA; et al. Redes sociais, capital social e governança ambiental no Território Portal da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 4, p. 481–492, 2011.

METSÄMUURONEN, J., KUOSA, T., & LAUKKANEN, R. Sustainable leadership and future-oriented decision making in the educational governance – a Finnish case. **International Journal of Educational Management**, v. 27, n. 4, p. 402–424, 2013.

MELO, R. H. R. Q., MELO, E. F. R. Q., MELO, R. H. R. Q., & MELO, J. H. Q. Estudo de caso da ciclovía de uma cidade de médio porte, utilizando a ISO 37120: 2014/Case study of a medium-sized city bicycle, using ISO 37120: 2014. **Brazilian Applied Science Review**, 2(4), 1232-1246, 2018.

MICHAEL, F. L.; NOOR, Z. Z.; FIGUEROA, M. J. Review of urban sustainability indicators assessment - Case study between Asian countries. **Habitat International**, v. 44, p. 491–500, 2014.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. S. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 206p.

MINGOTI, S. A. Análise de agrupamentos (agrupamento). In: MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora Ufmg, 2007. Cap. 6. p. 155-211.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA (2015). Disponível em (<http://mds.gov.br/bolsafamilia>). Acesso em 31 de maio de 2019.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA. SECRETARIA ESPECIAL DE CULTURA - Plano Nacional de Cultura disponível em <http://pnc.cultura.gov.br/category/metas/28/> e <http://pnc.cultura.gov.br/category/metas/31/>. Acesso em 20 maio de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS, 2015). Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/agosto/17/AACOBERTURAS-VACINAIS-NO-BRASIL---2010-2014.pdf>. Acesso em 12 de agosto de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Centros de Atenção Psicossocial (CAPS). Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/saude-mental>. Acesso em 12 de agosto de 2019.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME, 2015). Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1139093/Ranking+Mundial+de+Energia+2015.pdf/f088fe16-e0d2-49ad-b72c-8376f749c661>. Acesso em 12 de agosto de 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira**. Brasília: MMA, 2006.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL (MDS, 2018). Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/brasil_sem_miseria/wwp/BSM_linhapobreza_PORT.pdf . Acesso em 17 de julho de 2019.

MIRSHOJAEIAN HOSSEINI, H.; KANEKO, S. Dynamic sustainability assessment of countries at the macro level: A principal component analysis. **Ecological Indicators**, v. 11, n. 3, p. 811–823, 2011.

MIŠETIĆ, A.; KRNIĆ, R.; KOZINA, G. ACTORS IN THE PLANNING AND DEVELOPMENT OF VARAŽDIN: THE CONTRIBUTION OF SOCIAL SUSTAINABILITY RESEARCH IN THE URBAN CONTEXT. **Drustvena istrazivanja**, v. 22, n. 1, p. 143–165, 2013.

MORAES, A. R. D. Indicadores para a caracterização de serviços ambientais de áreas úmidas: estudo de caso: a área de proteção ambiental das ilhas e várzeas do rio Paraná, 2011.

MORGES, R. N. (2020). **Experiências de tecnologia social e agricultura familiar: no contexto do município de Tunas do Paraná (PR)** (Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná), 2020.

MORRISSEY, J.; IYER-RANIGA, U.; MCLAUGHLIN, P.; MILLS, A. A Strategic Project Appraisal framework for ecologically sustainable urban infrastructure. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 33, n. 1, p. 55–65, 2012.

MOURA, R. A dimensão urbano-regional na metropolização contemporânea. **Eure**, v. 38, n. 115, p. 5–31, 2012.

MOURA, R. Estatuto da Metrópole: Enfim, Aprovado! Mas o que oferece a Metropolização Brasileira? Curitiba: Observatório das Metrópoles - INCT/CNPq; IPEA-PNPD, 2015.

MOZZATO, A.R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

MUNDA, G. On the Use of Shadow Prices for Sustainable Well-Being Measurement. **Social Indicators Research**, v. 118, n. 2, p. 911–918, 2014.

MÜNTER, A.; VOLGMANN, K. The Metropolization and Regionalization of the Knowledge Economy in the Multi-Core Rhine-Ruhr Metropolitan Region. **European Planning Studies**, v. 22, n. 12, p. 2542–2560, 2014.

MURRAY, A., SKENE, K., HAYNES, K. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. **Journal of Business**

Ethics, 140(3), 369-380, 2017.

MURPHY, K. The social pillar of sustainable development: a literature review and framework for policy analysis. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 8, n. 1, p. 15–29, 2012.

MUTISYA, E.; YARIME, M. Moving towards urban sustainability in Kenya: a framework for integration of environmental , economic , social and governance dimensions. **Sustainability Science**, p. 205–215, 2014.

NAKAMURA, H. Revisiting the Operational Principle of Sustainability: Physical and Economic Aspects. **Journal of Sustainable Development**, v. 5, n. 9, p. 98–105, 2012.

NEUMAN, M.; CHURCHILL, S. W. Measuring sustainability. **Town Planning Review**, v. 86, n. 4, p. 457–482, 2015.

NEWTON, A. C. The green economy and the knowledge economy: Exploring the interface. **International Journal of Green Economics**, v. 5, n. 3, p. 231–247, 2011.

NOËL, J. F.; O’CONNOR, M. P. Strong sustainability and critical natural capital. **Valuation for Sustainable Development**, 1998. Cheltenham UK.

O’CONNOR, M. Natural capital. **EVE policy research brief**, , n. 3, 2000.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BRASIL (2019). Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://odsbrasil.gov.br/>.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES/ FAPERJ - Integração dos Municípios Brasileiros à Dinâmica de Metropolização, 2012. E-book: <http://www.observatoriodasmetroles.net>.

OGBAZI, J. U. Alternative planning approaches and the sustainable cities programme in Nigeria. **Habitat International**, v. 40, p. 109-118, 2013.

OH, K.; JEONG, Y.; LEE, D.; LEE, W.; CHOI, J. Determining development density using the urban carrying capacity assessment system. **Landscape and Urban Planning**, v. 73, n. 1, p. 1-15, 2005.

OJHA, H. Beyond the “ Local Community ”: the Evolution of Multi-Scale Politics in Nepal – s Community Forestry Regimes Beyond the “ local community ”: the evolution of multi-scale politics in Nepal ’ s community forestry regimes. **International Forestry Review**, v. 16, n. July, p. 339–353, 2014.

OLAFSSON, S.; COOK, D.; DAVIDSDOTTIR, B.; JOHANNSDOTTIR, L. Measuring countries environmental sustainability performance - A review and case study of Iceland. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 39, p. 934–948, 2014.

OLIVEIRA, L. M. **Critérios, procedimentos e práticas para cidades mais sustentáveis**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, A. F. DE. Metr6poles e metropoliza76o no Brasil : o caso de Goi6ania. **Sociedade e Cultura**, v. 16, 2013.

OLIVIER, M. M.; WILSON, B. P.; HOWARD, J. L. Determining Localisation Metrics. **Social Indicators Research**, v. 131, n. 2, p. 467–487, 2017. Springer Netherlands.

OLLIVIER, T.; GIRAUD, P. The Usefulness of Sustainability Indicators for Policy Making in Developing Countries: The Case of Madagascar. **The Journal of Environment & Development**, v. 19, n. 4, p. 399–423, 2010.

ONO, T., SCHOENSTEIN, M., BUCHAN, J. Geographic imbalances in doctor supply and policy responses, 2014.

O'NEILL, D. W. Measuring progress in the degrowth transition to a steady state economy. **Ecological Economics**, v. 84, p. 221–231, 2012.

OPP, S. M.; SAUNDERS, K. L. Pillar talk: local sustainability initiatives and policies in the United States—finding evidence of the “three E’s”: economic development, environmental protection, and social equity. **Urban Affairs Review**, 2013.

OPP, S. M. The forgotten pillar: a definition for the measurement of social sustainability in American cities. **Local Environment**, v. 22, n. 3, p. 286–305, 2017.

ORGANIZA76O DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA), System of Progress Indicators for Measuring the Implementation of the Bel6m do Par6 Convention, 2013. Dispon6vel em <https://www.oas.org/en/mesecvi/indicators.asp#proceso>. Acesso em 27 de novembro de 2019.

ORGANIZA76O PARA A COOPERA76O E DESENVOLVIMENTO ECON6MICO – OCDE. Health at a Glance 2017. **OECD Indicators**. Dispon6vel em: https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2017_health_glance-2017-en#page1. Acesso em 31 de agosto de 2019.

ORGANIZA76O MUNDIAL DE SA76E (OMS). **World health statistics 2016: monitoring health for the SDGs sustainable development goals**. World Health Organization, 2016.

ORGANIZA76O MUNDIAL DE SA76E (OMS). **Public spending on health: a closer look at global trends**. World Health Organization, 2018.

ÖZDEMIR, E. D.; HÄRDTLEIN, M.; JENSSEN, T.; ZECH, D.; ELTROP, L. A confusion of tongues or the art of aggregating indicators - Reflections on four projective methodologies on sustainability measurement. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 5, p. 2385–2396, 2011.

PACHECO, ANDRÉ A.; NEVES, ANA CAROLINA O.; FERNANDES, G. WILSON. Uneven conservation efforts compromise Brazil to meet the Target 11 of Convention on Biological Diversity. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 1, p. 43-48, 2018.

PADILHA, L. G. DE O.; VERSCHOORE, J. R. DE S. Green Governance: a proposição de construtos de governança coletiva para o desenvolvimento sustentável local. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 2, p. 153–174, 2013.

PAIVA, A.V. Aspectos da Arborização Urbana do Centro de Cosmópolis-SP. *Revista SBAU*, v.4, n.4, p.17-31, 2009.

PAIVA, A.V.; LIMA, A.B.M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A.M.; GOMES, A.; MELO, C.S. et al. Inventário e Diagnóstico da Arborização Urbana Viária de Rio Branco, AC. *Revista SBAU*, v. 5, n.1, p.144-159, 2010.

PANSERA, G. C.; MENEGASSO, M. E. Capital social e governança pública. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 2016.

PATTEN, D. T. The role of ecological wisdom in managing for sustainable interdependent urban and natural ecosystems. **Landscape and Urban Planning**, v. 155, p. 3–10, 2016.

PASIMENI, P. The Europe 2020 Index. **Social Indicators Research**, , n. October 2011, p. 613–635, 2013.

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. New York:Harvester Wheatsheaf, 1990.

PEARCE, D. W.; ATKINSON, G. D. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability. **Ecological economics**, v. 8, n. 2, p. 103-108, 1993.

PENG, L. P. Effects of anti-dam campaigns on institutional capacity: A case study of Meinung from Taiwan. **Paddy and Water Environment**, v. 11, n. 1–4, p. 353–367, 2013.

PÉREZ-MAQUEO, O.; MARTINEZ, M. L.; VÁZQUEZ, G.; EQUIHUA, M. Using four capitals to assess watershed sustainability. **Environmental Management**, v. 51, n. 3, p. 679–693, 2013.

PEREIRA, S. M.; FERREIRA, A. C. The pathways of Lisbon metropolization: Focusing on residential trajectories. **The Portuguese Journal of Social Science**, v. 15, n. 1, p. 7–24, 2016.

PERRINGS, C.; KINZIG, A.; HALKOS, G. Sustainable Development in an N-Rich/N-Poor World. **Ambio**, v. 43, n. 7, p. 891–905, 2014.

PETERS, M. A. Greening the Knowledge Economy: Ecosophy, Ecology and Economy. **Ecology**, v. 6, n. 2, p. 11–38, 2011.

PETROV, L. O.; SHAHUMYAN, H.; WILLIAMS, B.; CONVERY, S. Applying spatial indicators to support a sustainable urban future. **Environmental Practice**, v. 15, n. 1, p. 19–32, 2013.

PEURA, P.; HYTTINEN, T. The potential and economics of bioenergy in Finland. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 9–10, p. 927–945, 2011.

PEZZEY, J. C. V; BURKE, P. J. Towards a more inclusive and precautionary indicator of global sustainability. **Ecological Economics**, v. 106, p. 141–154, 2014.

PHILLIPS, J. The advancement of a mathematical model of sustainable development. **Sustainability Science**, v. 5, n. 1, p. 127–142, 2010.

PHILLIS, Y. A.; KOUIKOGLU, V. S.; VERDUGO, C. Urban sustainability assessment and ranking of cities. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 64, p. 254–265, 2017.

PHUTTHARAK, T.; DHIRAVISIT, A. Rapid urbanization-its impact on sustainable development: A case study of Udon Thani, Thailand. **Asian Social Science**, v. 10, n. 22, p. 70–79, 2014.

PICKETT, S.T.A.; BOONE, C.G.; MCGRATH, B.P.; CADENASSO, M.L.; CHILDERS, D.L.; OGDEN, L.A.; MCHALE, M.; GROVE, J. M. Ecological science and transformation to the sustainable city. **Cities**, v. 32, p. S10-S20, 2013.

PIETERSE, E. Recasting urban sustainability in the south. **Development**, v. 54, n. 3, p. 309–316, 2011.

PILLARISETTI, J. R.; BERGH, J. C. J. M. VAN DEN. Sustainable nations: What do aggregate indexes tell us? **Environment, Development and Sustainability**, v. 12, n. 1, p. 49–62, 2010.

PINCETL, S. Nature, urban development and sustainability - What new elements are needed for a more comprehensive understanding? **Cities**, v. 29, n. SUPPL.2, p. S32–S37, 2012.

PINTO, L. P., HIROTA, M., GUIMARÃES, E., FONSECA, M., MARTINEZ, D. I., TAKAHASHI, C. K. Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica. **Relatório Técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica**, 2018.

PIRES, J.; LEITE, D. A.; SPATTI, A. C. Policy networks in metropolitan regions: the case of the health system in Brazil. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, v. 27, n. 4, p. 1039–1064, 2017.

POLASKY, S.; BRYANT, B.; HAWTHORNE, P.; et al. Inclusive Wealth as a Metric of Sustainable Development. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 40, n. 1, 2015.

POREDOŠ, K. Sustainable cities—response to urban environmental problems. **Dela**, v. 36, p. 25-48, 2011.

PORTES, A. Social capital: Its origins and applications in modern sociology. **Annual review of sociology**, 24(1), 1-24, 1998.

PORTNEY, K. E.; BERRY, J. M. Participation and the pursuit of sustainability in US cities. **Urban Affairs Review**, v. 46, n. 1, p. 119-139, 2010.

PORTNEY, K. E.; BERRY, J. M. Sustainability and interest group participation in city politics. **Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 2077-2097, 2013.

PORTNEY, K. E.; BERRY, J. M. Civil society and sustainable cities. **Comparative Political Studies**, v. 47, n. 3, p. 395-419, 2014.

PORTNEY, K.E.; BERRY, J. M. The Impact of Local Environmental Advocacy Groups on City Sustainability Policies and Programs. **Policy Studies Journal**, 2015.

POTTS, T. The natural advantage of regions: linking sustainability, innovation, and regional development in Australia. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 8, p. 713–725, 2010.

PRADO, J. M.; GARCIA-SANCHES, I. M.; CUADRADO, B. Sustainable cities: Do political factors determine the quality of life? **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 142, n. August 2014, p. 39–50, 2010.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS Acesso em 12 de novembro de 2017: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/>

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (PNUD. Relatório de Desenvolvimento Humano, 2018. Disponível em <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/idh/relatorios-de-desenvolvimento-humano/relatorio-do-desenvolvimento-humano-2018.html>. Acesso em 23 de maio de 2019.

PRNO, J.; SCOTT SLOCOMBE, D. Exploring the origins of “social license to operate” in the mining sector: Perspectives from governance and sustainability theories. **Resources Policy**, v. 37, n. 3, p. 346–357, 2012.

PULSELLI, F. M.; COSCIEME, L.; NERI, L.; et al. The world economy in a cube: A more rational structural representation of sustainability. **Global Environmental Change**, v. 35, p. 41–51, 2015.

PUTNAM, R. D.; LEONARDI, R.; NANETTI, R. Y. **Making democracy work: Civic traditions in modern Italy**. Princeton university press.1994.

QUINTAS-SORIANO, C.; CASTRO, A. J.; CASTRO, H.; GARCÍA-LLORENTE, M. Impacts of land use change on ecosystem services and implications for human well-being in Spanish drylands. **Land Use Policy**, v. 54, p. 534–548, 2016.

QUINTAL, G. M. D. C. C. **Análise de agrupamentos aplicada ao Sucesso/Insucesso em Matemática** (Doctoral dissertation, Universidade da Madeira), 2006.

QUIROGA, M. R. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. Chile: Cepal, 2007. Series Manuales.

QUIROGA, M. R. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible em países de América Latina y el Caribe. Chile: Cepal, 2009. Series Manuales.

RAI, P. T. Townships for Sustainable Cities. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 37, p. 417–426, 2012.

RADOSLAV, R.; BRANEA, A. M.; GĂMAN, M. S. Rehabilitation through a holistic revitalization strategy of historical city centres - Timisoara, Romania. **Journal of Cultural Heritage**, v. 14, n. 3 SUPPL, p. 1–6, 2013.

RAMOS, T. B.; CAEIRO, S. Meta-performance evaluation of sustainability indicators. **Ecological Indicators**, v. 10, n. 2, p. 157–166, 2010.

RAUSCHMAYER, F.; BAULER, T.; SCHÄPKE, N. Towards a thick understanding of sustainability transitions — Linking transition management , capabilities and social practices. **Ecological Economics**, v. 109, p. 211–221, 2015.

RAUDSEPP-HEARNE, C.; PETERSON, G. D.; TENGÖ, M. Untangling the Environmentalist's Paradox: Why Is Human Well-being Increasing as Ecosystem Services Degrade? **BioScience**, v. 60, n. 8, p. 576–589, 2010.

REGINA, A.; KOBAYASHI, K.; KNISS, C. T. Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Estudo bibliométrico e de informações patentárias. **International Journal of Innovation**, v. 5, p. 77–96, 2017.

REYNOLDS, T. W.; FARLEY, J.; HUBER, C. Investing in human and natural capital: An alternative paradigm for sustainable development in Awassa, Ethiopia. **Ecological Economics**, v. 69, n. 11, p. 2140–2150, 2010.

RIBEIRO, L. C. DE Q. Desigualdades de oportunidades e segregação residencial: A metropolização da questão social no Brasil. **Caderno CRH**, v. 23, n. 59, p. 221–233, 2010.

RIBEIRO, L. C. DE Q., Moura, R., Delgado, P., & Silva, E. **Níveis de integração dos municípios brasileiros em RMs, RIDEs e AUs à dinâmica da metropolização**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014.

RIBEIRO, L. C. DE Q. **Metamorfoses da Ordem Urbana da MetrÓpole Brasileira: o caso do Rio de Janeiro**. 2016.

ROBINSON, D.A.; HOCKLEY, N.; COOPER, D.M.; EMMETT, B.A.; KEITH, A.M.; LEBRON, I.; REYNOLDS, B.; TIPPING, E.; TYE, A.M.; WATTS, C.W.; WHALLEY, W.R.; BLACK, H.I.J.; WARREN, G.P.; ROBINSON, J. S. Natural capital and ecosystem services, developing an appropriate soils framework as a basis for valuation. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 57, p. 1023–1033, 2013.

RODRÍGUEZ, J.; PÁEZ, K.; ABARCA, C.; BECKER, I. ¿Perdió el Área Metropolitana del Gran Santiago su atractivo? Sí, pero no. **Eure**, v. 43, n. 128, p. 5–30, 2017.

ROMANELLI, C., & ABIKO, A. K. Processo de Metropolização no Brasil. **Texto Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil (TT/PCC/028). São Paulo, Escola Politécnica, 2011.**

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável e mudança institucional: notas preliminares. , , n. Seção 1, p. 1–26, 1999.

ROMEIRO, A. Economia ou economia política da sustentabilidade. **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática.** Rio de Janeiro, n. 102, p. 28, 2001.

ROMERO RENAU, L. DEL; TRUDELLE, C. Le Conte de deux cités: Analyse comparative des conflits urbains de Montréal et Valence, 1995-2010. **Canadian Geographer**, v. 56, n. 1, p. 58–79, 2012.

ROSALES, N. Towards the modeling of sustainability into urban planning: using indicators to build sustainable cities. **Procedia Engineering**, v. 21, p. 641-647, 2011.

ROUSSEAU, M. Public Mobility as the Defining Feature of the French Post-industrial City. **Theory, Culture & Society**, v. 29, n. 6, p. 125–145, 2012.

RUIZ-BALLESTEROS, E.; GUAL, M. A. The Emergence of New Commons Community and Multi-Level Governance in the Ecuadorian Coast. **Human ecology**, p. 847–862, 2012.

RUIZ, C. A. Metropolización y gobernanza económica: bases para una propuesta de análisis económico. **Suma de Negocios**, v. 6, n. 13, p. 52–65, 2015.

RUFINO, M. B. O imobiliário como frente de expansão da metrópole : contradições na produção do espaço do Porto das Dunas. **EURE (Santiago)**, v. 41, p. 69–90, 2015.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado.** Editora Garamond, 2004. (LIVRO).

SALAT, S.; NOWACKI, C. The Mediterranean urban development: a lesson of sustainability for the world. **International Journal of Sustainable Development**, v. 14, n. 1/2, p. 3, 2011.

SALOMONE, M.; MESSINA, M. Complex, ecological, creative: The modern city and social change. **World Futures: Journal of General Evolution**, v. 67, n. 2, p. 79–92, 2011.

SANTIAGO, A. L.; ROXAS, F. Y. Sustainable Philippine Cities and Habitat for the New Millennium. **Journal of Developing Societies**, v. 32, n. 3, p. 270–292, 2016.

SASSEN, S. **The global city: London, New York, Tokyo.** Nova Jersey, Princeton University Press. 2001.

SASSEN, S. **Territory, authority, rights: from medieval to global assemblages.** Nova Jersey, Princeton University Press. 2006.

SASSEN, S. Una sociología de la globalización. Buenos Aires: Katz. **Links**, 2007.

SĂVEANU, M. A. Conceptual framework for integrating the broader perspective on natural capital into economics. **Review of Economic Studies & Research Virgil Madgearu**, v. 7, 2014.

SCHILLING, M.; CHIANG, L. The effect of natural resources on a sustainable development policy: The approach of non-sustainable externalities. **Energy Policy**, v. 39, n. 2, p. 990–998, 2011.

SCHEFFER, M., CASSENOTE, A., GUILLOUX, A. G. A., BIANCARELLI, A., MIOTTO, B. A., MAINARDI, G. M. Demografia médica no Brasil, São Paulo, SP: FMUSP, CFM, Cremesp, 2018.

SCOONES, I. The Politics of Sustainability and Development. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 41, n. 1, p. 293–319, 2016.

SECRETARIA ESPECIAL DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL – Programa Estratégia Brasil Amigo da Pessoa Idosa, disponível em (https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pessoa_Idosa/Documento_Tecnico_Brasil_Amigo_Pessoa_Idosa.pdf). Acesso em 10 de julho de 2019.

SECRETARIA ESPECIAL DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL (2019) – Programa Bolsa Família, disponível em <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/bolsafamilia/index.html>. Acesso em julho de 2019.

SEDLACEK, S.; GAUBE, V. Regions on their way to sustainability: The role of institutions in fostering sustainable development at the regional level. **Environment, Development and Sustainability**, v. 12, n. 1, p. 117–134, 2010.

SEELIGER, L.; TUROK, I. Towards sustainable cities: extending resilience with insights from vulnerability and transition theory. **Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 2108–2128, 2013.

SEIDEL, E. J., JÚNIOR, F. D. J. M., ANSUJ, A. P., NOAL, M. R. C. N. C. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natura**, 30(1), 07-15, 2008.

SEITZINGER, S. P.; SVEDIN, U.; CRUMLEY, C. L.; et al. Planetary stewardship in an urbanizing world: Beyond city limits. **Ambio**, v. 41, n. 8, p. 787–794, 2012.

SERBANICA, C.; CONSTANTIN, D. L. Sustainable cities in central and eastern European countries. Moving towards smart specialization. **Habitat International**, v. 68, p. 55–63, 2017.

SHMELEV, S.E.; SHMELEVA, I.A. Sustainable cities: problems of integrated interdisciplinary research. **International Journal of Sustainable Development**, v. 12, n. 1, p. 4-23, 2009.

SHUKLA, P. R.; DHAR, S. Climate agreements and India: Aligning options and opportunities on a new track. **International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics**, v. 11, n. 3, p. 229–243, 2011.

SHEPHERD, D. A.; PATZELT, H. The New Field of Sustainable Entrepreneurship: Studying Entrepreneurial Action Linking “What Is to Be Sustained” With “What Is to Be Developed.” **Entrepreneurship: Theory and Practice**, v. 35, n. 1, p. 137–163, 2011.

SILVA, R. D. **Comportamento eleitoral na América Latina e no Brasil: em busca dos determinantes das abstenções, votos brancos e votos nulos**, 2016.

SILVA JUNIOR, R. D. DA; FERREIRA, L. D. C.; LEWINSOHN, T. M. Entre Hibridismos E Polissêmias: Para Uma Análise Sociológica Das Sustentabilidades. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 4, p. 35–54, 2015.

SILVA JUNIOR, R. D.; FERREIRA, L. D. C. Sustentabilidade na era das conferências sobre meio ambiente e desenvolvimento - um olhar para ecologia e economia. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 1, p. 1–18, 2013

SIRGY, J. M. Theoretical Perspectives Guiding QOL Indicator Projects. **Social Indicators Research**, v. 103, n. 1, p. 1–22, 2011.

SIMÃO FILHO, J., DA SILVA FREGUGLIA, R., PROCÓPIO, I. V. Pobreza e desigualdade de renda nas cidades médias brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, 6(1), 16-36, 2012.

SKANDRANI, Z.; PRÉVOT, A. C. Beyond green-planning political orientations: Contrasted public policies and their relevance to nature perceptions in two European capitals. **Environmental Science and Policy**, v. 52, p. 140–149, 2015.

SMITH, L. M.; CASE, J. L.; SMITH, H. M.; HARWELL, L. C.; SUMMERS, J. K. Relating ecosystem services to domains of human well-being: Foundation for a U.S. index. **Ecological Indicators**, v. 28, p. 79–90, 2013.

SOARES, P. R. R.; FEDOZZI, L. J.; SOARES, P. R. R.; FEDOZZI, L. J. **Porto Alegre e sua região metropolitana no contexto das contradições da metropolização brasileira contemporânea**. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. **Carta a Londrina e Ibiporã**. Boletim Informativo, v.3 , n.5, p.3, 1996.

SOLOW, R. M. The Economics of Resources or the Resources of Economics. **The American Economic Review**, v. 64, n. 2, p. 1–14, 1974.

SOMOGYI, Z. A framework for quantifying environmental sustainability. **Ecological Indicators**, v. 61, p. 338–345, 2015.

SOS MATA ATLÂNTICA - www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-dos-municipios/

STANLEY, B. W. Leveraging Public Land Development Initiatives for Private Gain: The Political Economy of Vacant Land Speculation in Phoenix, Arizona. **Urban Affairs Review**, v. 52, n. 4, p. 559–590, 2016.

STEVEN, M. B.; GRAY, A.; ARITA, S.; LYNHAM, J.; LEUNG, P. What Determines Social Capital in a Social – Ecological System? Insights from a Network Perspective. **Environmental Management**, p. 392–410, 2015.

STRATMANN, B. Megacities: Globalization, metropolization, and sustainability. **Journal of Developing Societies**, v. 27, n. 3–4, p. 229–259, 2011.

SZAJNOWSKA-WYSOCKA, A.; ZUZAŃSKA-ZYŚKO, E. The Upper-Silesian conurbation on the path towards the “silesia” metropolis. **Bulletin of Geography**, v. 21, n. 21, p. 111–124, 2013.

TAKEUCHI, K.; ELMQVIST, T.; HATAKEYAMA, M.; et al. Using sustainability science to analyse social-ecological restoration in NE Japan after the great earthquake and tsunami of 2011. **Sustainability Science**, v. 9, n. 4, p. 513–526, 2014.

TANG, S.; SAVY, M.; DOULET, J.-F. High speed rail in China and its potential impacts on urban and regional development. **Local Economy**, v. 26, n. 5, p. 409–422, 2011.

TAO, Y.; LI, F.; CRITTENDEN, J. C.; LU, Z.; SUN, X. Environmental Impacts of China’s Urbanization from 2000 to 2010 and Management Implications. **Environmental Management**, v. 57, n. 2, p. 498–507, 2016.

TAVARES, Lílian Pérsia de Oliveira. São José dos Pinhais no contexto da recente industrialização metropolitana: reflexos socioespaciais. **Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba**, v. 108, p. 33-59, 2005.

TAYLOR, L. No boundaries: Exurbia and the study of contemporary urban dispersion. **GeoJournal**, v. 76, n. 4, p. 323–339, 2011.

TAYRA, F. Capital natural e graus de sustentabilidade visões de mundo e objetivos conflitantes. **Pensamento & Realidade. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração-FEA**, 2006.

TERAMA, E.; MILLIGAN, B.; JIMÉNEZ-AYBAR, R.; MACE, G. M.; EKINS, P. Accounting for the environment as an economic asset: global progress and realizing the 2030 Agenda for Sustainable Development. **Sustainability Science**, v. 11, n. 6, p. 945–950, 2016.

THIBERT, J.; OSORIO, G. A. Urban segregation and metropolitics in latin America: The Case of Bogotá, Colombia. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 38, n. 4, p. 1319–1343, 2014.

THOMSON, G.; NEWMAN, P. Geoengineering in the Anthropocene through Regenerative Urbanism. **Geosciences**, v. 6, n. 4, p. 46, 2016.

TICANA, N. The disparities of governance of the peri-urban development in Europe. **Geographica Timisiensis**, v. XXII, n. 1, p. 5–16, 2013.

TOIGO, C. H., CONTERATO, M. A. Pobreza, Vulnerabilidade e Desenvolvimento no Território Rural Zona Sul: o que aponta o Índice de Condição de Vida?. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 55(2), 267-284, 2017.

TOKIMATSU, K.; YAMGUCHI, R.; SATO, M.; et al. Assessing future sustainability by forecast of Genuine Savings paths. **Environmental Economics and Policy Studies**, v. 16, n. 4, p. 359–379, 2014.

TOKUC, A.; KOKTURK, G. Sustainability in the city scale to fight global warming. **International Journal of Global Warming**, v. 3, n. 1–2, p. 173–193, 2011.

TRIOLA, M. F. Introdução à estatística: atualização da tecnologia. In **Introdução à estatística: atualização da tecnologia**, 2014.

TRUFFELLO, R.; HIDALGO, R. Policentrismo en el Área Metropolitana de Santiago de Chile: Reestructuración comercial, movilidad y tipificación de subcentros. **Eure**, v. 41, n. 122, p. 49–73, 2015.

TURNER, R. K.; PEARCE, D. W.; BATEMAN, I. Environmental Economics: An Elementary Introduction. , 1993.

TURNER, K. G.; ANDERSON, S.; GONZALES-CHANG, M.; et al. A review of methods, data, and models to assess changes in the value of ecosystem services from land degradation and restoration. **Ecological Modelling**, v. 319, p. 190–207, 2015.

TURVEY, R. Green economy and development in small urban municipalities: towards sustainable community development. **GeoJournal**, v. 80, n. 5, p. 607–618, 2015. Springer Netherlands.

UEHARA, T.; NIU, J.; CHEN, X.; OTA, T.; NAKAGAMI, K. A sustainability assessment framework for regional-scale Integrated Coastal Zone Management (ICZM) incorporating Inclusive Wealth, Satoumi, and ecosystem services science. **Sustainability Science**, v. 11, n. 5, p. 801–812, 2016. Springer Japan.

ULGIATI, S.; ZUCARO, A.; FRANZESE, P. P. Shared wealth or nobody's land? The worth of natural capital and ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 70, n. 4, p. 778–787, 2011.

UN-HABITAT. State of the World's Cities 2012/2013: United Nations Human Settlements Programme. **United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT)**, p. 152, 2012.

UN-HABITAT. **Urbanization and Development: Emerging Futures**. 2016

UN-HABITAT. Cities and Climate Change Science Conference 2018. Disponível em <https://unhabitat.org/events/2018-cities-and-climate-change-science-conference/>.

Acesso em 17 de março de 2018.

UNCED. Earth Summit'92. The UN Conference on Environment and Development. **Reproduction**, v. Rio de Jan, n. June, p. 351, 1992.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC. **Indicators of sustainable development: Guidelines and methodologies**. United Nations Publications.2007.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC. World urbanization prospects: The 2014 revision, highlights (ST/ESA/SER. A/352). Department of Economic and Social Affairs. **Population Division, New York: United Nations**, 2014.

UNITED NATIONS. World Economic and a Social Survey 2013: Sustainable Development Challenges. Nova Iorque, Estados Unidos, 2013.

UNITED NATIONS. Global Governance and Global Rules for Development in the post-2015 era. Committee for Development Policy. 2014.

UNITED NATIONS. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **a/Res/70/1**, p. 1–49, 2015.

USTUN TOPAL, T.; KORKUT, A.; KIPER, T. Local Identity Meeting With City: Cittaslow-Slow Cities Abstract. **Idil Journal of Art and Language**, v. 5, n. 25, p. 1413–1430, 2016.

VALADARES, A. A. O gigante invisível: território e população rural para além das convenções oficiais. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA**, 2014.

VALENTE, S. Intergenerational externalities, sustainability and welfare-The ambiguous effect of optimal policies on resource depletion. **Resource and Energy Economics**, v. 33, n. 4, p. 995–1014, 2011.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. FGV Editora. 2005. (LIVRO).

VAROL, C.; ERCOSKUN, O. Y.; GURER, N. Local participatory mechanisms and collective actions for sustainable urban development in Turkey. **Habitat International**, v. 35, n. 1, p. 9–16, 2011.

VEIGA, J. E. DA. A atualidade da contradição urbano-rural. **Análise Territorial da Bahia Rural, SEI, Série Estudos e Pesquisas**, v. 67, n. 71, p. 1–22, 2004. Disponível em:
http://arquivo.rosana.unesp.br/docentes/patriciamiro/LEAR/2004_a_atualidade_contra_dicao_urbano_rural.pdf

VEIGA, J.E.DA. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond. 2005

VEIGA, J. E. DA. Mudanças nas relações entre espaços rurais e urbanos. **Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional**, v. 3, n. 1, p. 123–149, 2007

- VEIGA, J. E. DA. **Indicadores de sustentabilidade**. Estudos avançados, 2010.
- VERSION, V. P.; IOANNIS, S. Social rights and sustainable development : a two- way street ? **European Quarterly of Political Attitudes and Mentalities**, 2017.
- VIEIRA, P. F. Do preservacionismo ao desenvolvimento territorial sustentável. **Política & Sociedade**, 8(14), 27-78, 2009.
- VIGANÒ, P.; ARNSPERGER, C.; LANZA, E. C.; BARCELLONI CORTE, M.; CAVALIERI, C. Rethinking Urban Form: Switzerland as a “Horizontal Metropolis.” **Urban Planning**, v. 2, n. 1, p. 88, 2017.
- VIGUIÉ, V.; HALLEGATTE, S.; ROZENBERG, J. Downscaling long term socio-economic scenarios at city scale: A case study on Paris. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 87, p. 305–324, 2014.
- VILAS-BOAS M.C., M.F. KAULING, V. FERNANDES, V., M.LIMONT, M., M.DZIEDZIC. METHOD TO SELECT AND CREATE SUSTAINABILITY INDICATORS.
- VOIVODIC, M. D. A. Os desafios de legitimidade em sistemas multissetoriais de governança: uma análise do Forest Stewardship Council. **Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015**, v. 1, p. 126, 2010.
- VOGET-KLESCHIN, L. Large-Scale Land Acquisition: Evaluating its Environmental Aspects Against the Background of Strong Sustainability. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 26, n. 6, p. 1105–1126, 2013.
- WAAS, T.; HUGÉ, J.; BLOCK, T.; et al. Sustainability assessment and indicators: Tools in a decision-making strategy for sustainable development. **Sustainability (Switzerland)**, v. 6, n. 9, p. 5512–5534, 2014.
- WAN, Z.; HUANG, T.; CRAIG, B. Barriers to the development of China’s shale gas industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 84, n. 1, p. 818–823, 2014.
- WANDL, A.; ROOIJ, R.; ROCCO, R. Towards Sustainable Territories-in-Between: A Multidimensional Typology of Open Spaces in Europe. **Planning Practice and Research**, v. 32, n. 1, p. 55–84, 2017.
- WANG, C.; WANG, Y.; GENG, Y.; WANG, R.; ZHANG, J. Measuring regional sustainability with an integrated social-economic-natural approach: A case study of the Yellow River Delta region of China. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 189–198, 2016.
- WANG, T.; TIAN, X.; HASHIMOTO, S.; TANIKAWA, H. Concrete transformation of buildings in China and implications for the steel cycle. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 103, p. 205–215, 2014.

- WARD, J. H.; **Hierarchical grouping to optimize an objective function.** *Journal of American Statistical Association*, v. 58, p. 236-244, 1963.
- WEI, Y.; HUANG, C.; LI, J.; XIE, L. An evaluation model for urban carrying capacity: A case study of China's mega-cities. **Habitat International**, v. 53, n. January, p. 87–96, 2016.
- WEINSTEIN, M. P. Sustainability science: the emerging paradigm and the ecology of cities. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 6, n. 1, p. 1–5, 2010.
- WEISMAYER, C.; PONOCNY, I.; SEDLACEK, S.; STROSS, B.; DRESSLER, S. The relationship between natural urban surroundings and residents' well-being. **Theoretical and Empirical Researches in Urban Management**, v. 12, n. 1, p. 21–37, 2017.
- WELFENS, P. J., PERRET, J. K., & ERDEM, D. Global economic sustainability indicator: analysis and policy options for the copenhagen process. **International Economics and Economic Policy**, v. v. 7, n. 2, n. October, p. 153–185, 2010.
- WESTPHAL, M. F.; OLIVEIRA, S. C. Cidades Saudáveis : uma forma de abordagem ou uma estratégia de ação em saúde urbana ? **Revista USP - Dossiê Saúde Urbana**, , n. n.107, p. 91–102, 2015.
- WILLIAMS, K. Sustainable cities: research and practice challenges. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 1, n. 1-2, p. 128-132, 2010.
- WHO, G. (2011). Guidelines for drinking-water quality. *World Health Organization*, 216, 303-4.
- XU, L.; MARINOVA, D.; GUO, X. Resilience thinking: a renewed system approach for sustainability science. **Sustainability Science**, v. 10, n. 1, p. 123–138, 2015.
- XUE, M.; LUO, Y. Dynamic variations in ecosystem service value and sustainability of urban system: A case study for Tianjin city, China. **Cities**, v. 46, p. 85–93, 2015.
- YAMAGUCHI, R.; MANAGI, S. New Financing for Sustainable Development. **The Journal of Environment & Development**, p. 107049651668734, 2017.
- YIGITCANLAR, T.; DUR, F.; DIZDAROGLU, D. Towards prosperous sustainable cities: A multiscalar urban sustainability assessment approach. **Habitat International**, v. 45, n. P1, p. 36–46, 2015.
- YOUNG, R. F.; MCPHERSON, E. G. Governing metropolitan green infrastructure in the United States. **Landscape and Urban Planning**, v. 109, n. 1, p. 67–75, 2013.
- YU, D.; LU, N.; FU, B. Establishment of a comprehensive indicator system for the assessment of biodiversity and ecosystem services. **Landscape Ecology**, v. 32, n. 8, p. 1563–1579, 2017. Springer Netherlands.
- YU, Y.; WEN, Z. Evaluating China's urban environmental sustainability with Data Envelopment Analysis. **Ecological Economics**, v. 69, n. 9, p. 1748–1755, 2010.

ZACHARIAS, J.; TANG, Y. Restructuring and repositioning Shenzhen, China's new mega city. **Progress in Planning**, v. 73, n. 4, p. 209–249, 2010.

ZENNI, R. D., DE SÁ DECHOUM, M., ZILLER, S. R. Dez anos do informe brasileiro sobre espécies exóticas invasoras: avanços, lacunas e direções futuras. **Biotemas**, 29(1), 133-153, 2016.

ZIPORI, E.; COHEN, M. J. Anticipating post-automobility: design policies for fostering urban mobility transitions. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 7, n. 2, p. 147–165, 2015.

ZYGIARIS, S. Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 217-231, 2013.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUADRO DE DESCRIÇÃO DOS MODELOS DE INDICADORES CITADOS COMO REFERÊNCIA

Quadro 18 - Descrição dos modelos de indicadores citados como referência.

Abreviatura SI	Sistema de Indicadores	Referência de consulta
BCN	Balanco Contábil das Nações	FEA/USP, Instituto de Pesquisas da Civilização Yoko (IPCY), PROCAM/USP e IPEN/USP
BIPM Biodiversity Indicators for Policy-makers	Indicadores de Biodiversidade para Tomada de Decisões	World Resources Institute (WRI)
BII Biodiversity Intactness Index	Índice de Biodiversidade Preservada	Netherlands Environmental Assessment Agency, http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/ALTERNet_bk.pdf
CDI County/City Development Index	Índice de Desenvolvimento da Cidade/País	United Nations Human Settlements Programme 1996). Chapter 7 - CDI - UN-Habitat 1996 http://unhabitat.org/ UN-Habitat (United Nations Human Settlements Program) 1996
CESI Canadian Environmental Sustainability Indicators	Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Canadense	OECD (Organization for Economic Cooperation and Development, 1993)
EE Eco efficiency	Eficiência Ecológica	World business Council on Sustainable Development (Wbcsd, 1999)
EVI Environmental Vulnerability Index	Índice de Vulnerabilidade Ambiental	PNUMA e SOPAC (Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul) / www.vulnerabilityindex.net
EPI Environmental Performance Index	Índice de Desempenho Ambiental	FEA/USP, Instituto de Pesquisas da Civilização Yoko (IPCY), PROCAM/USP e IPEN/USP
ECO-IS Eco Innovation Scoreboard	Placar de Eco Inovação	World Resources Institute (WRI)
ESI Environmental sustainability index	Índice de Sustentabilidade Ambiental	Netherlands Environmental Assessment Agency, http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/ALTERNet_bk.pdf
4KM Four Capital model	Modelos dos Quatro Capitais	United Nations Human Settlements Programme 1996). - Chapter 7 - Epilogue p114-121 / CDI - UN-Habitat 1996 http://unhabitat.org/ UN-Habitat (United Nations Human Settlements Program) 1996
GSI Genuine Saving Indicator	Indicador de Poupança Real	OECD (Organization for Economic Cooperation and Development, 1993)
GPI Genuine progress indicator	Indicador de Poupança Genuína	World business Council on Sustainable Development (Wbcsd, 1999)
GIH Gross International Happiness Project	Projeto de Felicidade Internacional Bruta	PNUMA e SOPAC (Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul) / www.vulnerabilityindex.net

Quadro 18 - Descrição dos modelos de indicadores citados como referência (continuação).

Abreviatura SI	Sistema de Indicadores	Referência de consulta
IBEU	Índice de Bem-estar Urbano	FEA/USP, Instituto de Pesquisas da Civilização Yoko (IPCY), PROCAM/USP e IPEN/USP
IDS	Índice de desenvolvimento sustentável	World Resources Institute (WRI)
ISC Indicators of Sustainable Community - Seattle	Indicadores de Comunidade Sustentável-Seattle	Netherlands Environmental Assessment Agency, http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/ALTERNet_bk.pdf
ISEW Index of Sustainable Economic Welfare	Índice do Bem-estar Econômico Sustentável	United Nations Human Settlements Programme 1996). - Chapter 7 - Epilogue p114-121 / CDI - UN-Habitat 1996 http://unhabitat.org/ UN-Habitat (United Nations Human Settlements Program) 1996
MEP Monitoring Environmental Progress	Monitoramento do Progresso Ambiental	OECD (Organization for Economic Cooperation and Development, 1993)
MIPS Material input per servisse	Entradas de material por serviços ecossistêmicos	World business Council on Sustainable Development (Wbcsd, 1999)
MAS Mean Species Abundance	Abundância Média das Espécies	PNUMA e SOPAC (Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul) / www.vulnerabilityindex.net
NCI Natural Capital Index	Índice de Capital Natural	FEA/USP, Instituto de Pesquisas da Civilização Yoko (IPCY), PROCAM/USP e IPEN/USP
NRTEE National round table on the environmental and economy	Encontro Nacional sobre Meio Ambiente e Economia	World Resources Institute (WRI)
PSR Pressure, State, Response	Pressão, Estado e Resposta	Netherlands Environmental Assessment Agency, http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/ALTERNet_bk.pdf
RCI Responsible Competitiveness Index	Índice de Competitividade Responsável	United Nations Human Settlements Programme 1996). - Chapter 7 - Epilogue p114-121 / CDI - UN-Habitat 1996 http://unhabitat.org/ UN-Habitat (United Nations Human Settlements Program) 1996
RLI Red List Index	Índice da Lista Vermelha	OECD (Organization for Economic Cooperation and Development, 1993)
SIT Sustainability Index for Taipei	Índice de Sustentabilidade de Taipei	World business Council on Sustainable Development (Wbcsd, 1999)
SSI Sustainable Society Index, the Netherlands	Índice Sustentável da Holanda	PNUMA e SOPAC (Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul) / www.vulnerabilityindex.net
SCI Sustainable City Index	Índice de Cidade Sustentável	FEA/USP, Instituto de Pesquisas da Civilização Yoko (IPCY), PROCAM/USP e IPEN/USP
USI The China Urban Sustainability Index	Índice de Sustentabilidade Urbana da China	World Resources Institute (WRI)
WbN Well-being of Nations	Bem-estar das Nações (WbN)	Netherlands Environmental Assessment Agency, http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/ALTERNet_bk.pdf
WN Wealth of nations	Saúde da Nações	United Nations Human Settlements Programme 1996). - Chapter 7 - Epilogue p114-121 / CDI - UN-Habitat 1996 http://unhabitat.org/ UN-Habitat (United Nations Human Settlements Program) 1996

