

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E SOCIEDADE

MAYARA BORMANN AZZULIN

**A INFLUÊNCIA DA INDUSTRIALIZAÇÃO NA TERRITORIALIDADE
URBANA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

CURITIBA

2021

MAYARA BORMANN AZZULIN

**A INFLUÊNCIA DA INDUSTRIALIZAÇÃO NA TERRITORIALIDADE
URBANA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

**The Influence of Industrialization on the Urban Territory
of the Metropolitan Region of Curitiba**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Sociedade – Área de Concentração: Tecnologia e Sociedade. Linha de pesquisa: Tecnologia e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Fernandes

CURITIBA

2021



Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba**



MAYARA BORMANN AZZULIN

**A INFLUÊNCIA DA INDUSTRIALIZAÇÃO NA TERRITORIALIDADE URBANA DA REGIÃO
METROPOLITANA DE CURITIBA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Área de concentração: Tecnologia E Sociedade.

Data de aprovação: 14 de Dezembro de 2020

Prof Valdir Fernandes, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Edilberto Nunes De Moura, Doutorado - Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Pucpr)

Prof.a Maclovía Correa Da Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 14/12/2020.

A todos aqueles que acreditam no potencial do território brasileiro.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Valdir Fernandes, que desde minha acolhida foi uma pessoa ímpar. Agradeço pelos conselhos, dedicação e apoio tanto na área acadêmica quanto profissional.

À banca avaliadora, Profa Maclovia Corrêa da Silva e Prof. Edilberto Nunes, pela disposição, tempo e apontamentos prestados. A evolução do trabalho se deve também a vocês.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, em especial à Profa. Faimara Strauhs, pelo apoio e suporte prestados em toda minha trajetória do mestrado.

Ao meu parceiro Adrian Jedyn, que se aventurou junto comigo na jornada acadêmica e compartilhou dos bons e difíceis momentos, agradeço pela calma, compreensão, ajuda e por sempre estar ao meu lado.

À minha irmã, por compartilhar das alegrias e tristezas. Ao meu pai Julio, por me dar suporte durante todo este tempo. À minha gata Martini.

Agradeço a todos os amigos que colaboraram direta e indiretamente na minha jornada. Em especial, agradeço às minhas colegas Grazielle Ueno e Fabiana Mendes, pelas risadas, conselhos e todo carinho.

Ao meu amigo Fernando Caetano que, além de mentor, me incentiva tanto na área acadêmica quanto profissional.

É finalmente, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, através de convênio com a Fundação Araucária. Meus agradecimentos pelos 11 meses de auxílio recebido. Memorando n° 11/2019 – PPGTE – CT; Processo: 88887.354020/2019-00.

Treinaremos firmemente nosso coração e nosso corpo para termos um espírito inabalável (Dojo Kun Kyokushin).

RESUMO

AZZULIN, Mayara B. **A Influência da Industrialização na Territorialidade Urbana da Região Metropolitana de Curitiba**. 2021. 134 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

O modelo de formação do urbano no território brasileiro foi baseado em políticas orientadas por questões econômicas. Com isso, de forma natural, as indústrias se instalaram no mesmo período em que foi exigido das cidades políticas voltadas ao desenvolvimento territorial sustentável. No caso do Paraná, a industrialização esteve focada na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), porém nota-se uma discrepância entre os diversos índices apresentados pelos municípios da região, trazendo o questionamento sobre o modelo imposto para essa área. Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar como a industrialização influencia na territorialidade urbana da RMC. Para isso a metodologia da pesquisa foi dividida em seis fases. A primeira identifica os temas norteadores do projeto (territorialidade urbana e industrialização), sendo realizado um levantamento legislativo prévio referente aos municípios da RMC. Como se trata de um estudo de caso, optou-se por segmentar a segunda fase entre conhecimento teórico e compreensão técnica. Na terceira fase, foram definidas fontes de embasamento do estudo a partir da legislação pertinente (lei de uso e ocupação do solo) e do uso dos satélites LANDSAT 1 e LANDSAT 8; em relação às imagens de satélite foram testadas as classificações supervisionadas (MAXVER) e não supervisionada (NDVI), sendo que todas as informações coletadas desta etapa resultaram em dados vetoriais. Com os resultados obtidos até então, na quarta fase se iniciaram análises teórico-conceituais, especialmente do ponto de vista empírico (do SR). Também foram selecionados indicadores e índices de análise, nos quais a urbanização e o desenvolvimento sustentável serviram como base. Na quinta e penúltima fase foram sintetizadas as informações no sentido do nível municipal para o nível regional. Por fim, na última etapa, confirma-se a RMC como industrializada, porém observando essa política concentrada nos municípios próximos à capital. Entre as duas classificações de imagem de satélite, a mais indicada para a região foi a de classificação não supervisionada (NDVI). Através da densidade kernel, confirmou-se a existência de uma concentração industrial ao lado leste da RMC – região, inclusive, que contempla ampla superfície de áreas protegidas ambientalmente. Nota-se também que as cidades não contempladas pelas políticas públicas regionais de industrialização, ainda reservam boa parte de sua área urbana para a indústria. De posse dos resultados do NDVI, observa-se que, além do crescimento exponencial de áreas urbanas, a industrialização implicou na redução da vegetação densa na região. Verifica-se ainda, que os municípios mais periféricos da RMC – aqueles que vinculam a maior porcentagem de suas áreas urbanas para industrialização – são os que possuem índices mais baixos do IDH e valores elevados do GINI. Diante dessas

constatações, conclui-se que a destinação de áreas específicas para industrialização é uma política importante tanto do ponto de vista ambiental quanto social. Nessa perspectiva, destaca-se que a industrialização não deve ser aplicada apenas com a finalidade de aumento do PIB da região, já que essa medida não influenciará diretamente em outros indicadores que envolvam a população de fato.

Palavras-chave: Urbanização. Industrialização. Região Metropolitana de Curitiba.

ABSTRACT

AZZULIN, Mayara B. **The Influence of Industrialization on the Urban Territory of the Metropolitan Region of Curitiba**. 2021. 134 p. Thesis (Master in Technology and Society) – Postgraduate Program on Technology and Society, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

The urban formation model in the Brazilian territory was based on policies oriented by economic issues. With that, in a natural way, the industries were installed in the same period in which policies focused on sustainable territorial development were required from cities. In the case of Paraná, industrialization was focused on the Metropolitan Region of Curitiba (MRC), but there is a discrepancy between the various indices presented by the municipalities in the region, raising the question about the model imposed on this area. Thus, the general objective of this research was to evaluate how industrialization influences the urban territoriality of the MRC. For this, the research methodology was divided into six phases. The first identifies the guiding themes of the project (urban territoriality and industrialization), and a prior legislative survey regarding the municipalities of the MRC was carried out. As this is a case study, we chose to segment the second phase between theoretical knowledge and technical understanding. In the third phase, sources for the study were defined based on the relevant legislation (land use and occupation law) and the use of LANDSAT 1 and LANDSAT 8 satellites; in relation to satellite images, the supervised (MAXVER) and unsupervised (NDVI) classifications were tested, and all the information collected from this step resulted in vector data. With the results obtained so far, in the fourth phase, theoretical-conceptual analyzes were initiated, especially from the empirical point of view (of the RS). Analysis indicators and indexes were also selected, on which urbanization and sustainable development served as a basis. In the fifth and penultimate phase, information from the municipal level to the regional level was synthesized. Finally, in the last stage, the MRC is confirmed as industrialized, but observing this policy concentrated in the municipalities close to the capital. Among the two satellite image classifications, the most suitable for the region was the unsupervised classification (NDVI). By means of the kernel density, it was confirmed that the existence of an industrial concentration on the east side of the MRC - a region, including a wide area of environmentally protected areas. It is also noted that cities that are not covered by regional public industrialization policies, still reserve a good part of their urban area for industry. With the results of the NDVI in mind, it is observed that, in addition to the exponential growth of urban areas, industrialization implied the reduction of dense vegetation in the region. It can also be seen that the most peripheral municipalities in the MRC - those that link the largest percentage of their urban areas for industrialization - are those with the lowest HDI indexes and high GINI values. In view of these findings, it concludes that the allocation of specific areas for industrialization is an important policy from both an environmental and a social point of view. In this perspective, it is emphasized that industrialization should not be applied only for the purpose of increasing the region's GDP, since this measure will not directly influence other indicators that involve the actual population.

Key-words: Urbanization. Industrialization. Metropolitan Region of Curitiba.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases do desenvolvimento da pesquisa.....	45
Quadro 2 - Literatura de Base para Pesquisa	46
Quadro 3 - Caracterização da tipologia adotada para o uso do Solo nas imagens de Satélite.	53
Quadro 4 - Zonas aptas a industrialização na RMC	67
Quadro 5 - PIB por setor RMC.....	71
Quadro 6 - Emprego por setor na RMC.....	72
Quadro 7 - Comparação entre imagem Sentinel-2 e NDVI e MAXVER.....	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxos Migratórios	24
Figura 2 - Porcentagem de urbanização por região.....	27
Figura 3 - Linha do tempo dos principais eventos da história sobre sustentabilidade	37
Figura 4 - Framework de Indicadores.....	38
Figura 5 - Filtragem dos artigos	47
Figura 6 - Metodologia para tratamento de Imagem.....	49
Figura 7 - Contexto da Região Metropolitana de Curitiba.....	51
Figura 8 - Mosaico com Imagens de Satélite Landsat	53
Figura 9 - Composição das Bandas por Satélite.....	54
Figura 10 - Reflectância das bandas.	55
Figura 11 - Localização dos Pontos nos Perímetros Urbanos	59
Figura 12 - Indicadores e Índices de análise territorial	60
Figura 13 - Indicadores Territoriais a Nível Regional.....	61
Figura 14 - Linha do tempo Paraná e RMC.....	64
Figura 15 - Eixo de desenvolvimento Industrial na RMC.....	65
Figura 16 - Rodovias, Áreas Aptas a Industrialização e Áreas Urbanas	66
Figura 17 - Áreas aptas à instalação de indústrias	68
Figura 18 - Densidade Kernel para as áreas aptas a Industrialização.....	68
Figura 19 - Áreas de Proteção Ambiental RMC	70
Figura 20 - Resultado do histórico da RMC com NDVI.....	76
Figura 21 - Histórico do uso do solo na RMC utilizando o NDVI	77
Figura 22 - Histogramas produzidos do NDVI.....	78
Figura 23 - Porcentagens referentes ao uso do solo de 1976 e 2015 por NDVI F	79
Figura 24 - Composição de Bandas para MAXVER	80
Figura 25 - Resultado de uso e ocupação de solo do MAXVER.....	80
Figura 26 - Porcentagens de uso e ocupação de solo do MAXVER.....	81
Figura 27 - Mescla de bandas para reprodução de imagem de falsa cor.....	82
Figura 28 - Uso e Ocupação do Solo – 2015	85
Figura 29 - Uso e Ocupação do Solo – 1976	86

Figura 30 - Padrão Morfológico	87
Figura 31 - Proximidade dos Usos e Ocupações em relação a Hidrografia	88
Figura 32 - Mudança do Solo dos Rios Iraí e Passaúna	89
Figura 33 - Fluxos referente a Hidrografia na RMC	90
Figura 34 - Temáticas e Urbanização x Industrialização	91
Figura 35 - Variação Índice GINI da RMC	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações das bandas dos satélites Landsat 1 - MSS e Landsat 8 - OLI	56
Tabela 2 - Definição do tamanho das Amostras	59
Tabela 3 - Áreas Industrializadas	74
Tabela 4 - Resultados Teste F entre MAXVER e NDVI.....	81
Tabela 5 - PIB, IDHM e % de Área Vinculada à Industrialização.....	93
Tabela 6 - Indicadores Municipais de Nível Local.....	95
Tabela 7 - Indicadores Regionais da RMC.....	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
CIC	Cidade Industrial de Curitiba
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
DN	<i>Digital Number</i>
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ed.	Edição
f.	Folha
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
ha.	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
m	Metro
µm	Micrômetro
MAXVER	Máxima Verossimilhança
MSS	<i>Multispectral Scanner</i>
ND	Número Digital
NDBI	<i>Normalized Difference Built-Up Index</i>
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
NIPAS	Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Avaliação de Sustentabilidade
OLI	<i>Operational Terra Imager</i>
p.	Página
PIB	Produto Interno Bruto

PPGTE	Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade
PU's	Perímetros Urbanos
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RMSP	na Região Metropolitana de São Paulo
Scielo	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SR	Sensoriamento Remoto
TIRS	<i>Thermal Infrared Sensor</i>
TOA	Topo da Atmosfera
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
VAB	Valor Adicionado Bruto
ZOC	Zonas de Ocupação Controlada
ZS	Zona de Serviço
ZUPI	Zona de Uso Predominantemente Industrial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	OBJETIVO GERAL.....	22
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.3	ESTRUTURA DE PESQUISA.....	22
2	INDUSTRIALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO.....	24
2.1	INDUSTRIALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO NO MUNDO.....	27
2.2	INDUSTRIALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO NO BRASIL.....	33
3	CRESCIMENTO ECONÔMICO X SUSTENTABILIDADE	37
3.1	A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO	39
3.2	A SUSTENTABILIDADE E OS INDICADORES.....	41
4	METODOLOGIA	44
4.1	FASE DE CONHECIMENTO	45
4.2	FASE DE COMPREENSÃO	46
4.2.1	Compreensão Teórica.....	46
4.2.2	Compreensão Técnica.....	48
4.3	FASE DE APLICAÇÃO	50
4.3.1	Recorte estudado: Região Metropolitana de Curitiba	50
4.3.2	Bases territoriais: Fontes Primárias.....	51
4.3.3	Bases territoriais: Fontes Secundárias.....	52
4.3.4	Bases documentais e legislação vigente: Fontes Primárias	56
4.3.5	Bases documentais - legislação vigente: Fontes Secundárias	56
4.4	FASE DE ANÁLISE	57
4.4.1	Análise Territorial.....	57
4.4.2	Indicadores para Análise.....	60
4.5	FASE DE SÍNTESE.....	62
4.6	FASE DE AVALIAÇÃO.....	62
5	INDUSTRIALIZAÇÃO COMO POLÍTICA DA RMC	63
5.1	A INDUSTRIALIZAÇÃO NA RMC.....	63

5.2	URBANIZAÇÃO E POLÍTICAS INDUSTRIAIS, AFINAL A RMC É INDUSTRIAL?	70
6	HISTÓRICO TERRITORIAL DA RMC	75
6.1	ASPECTOS TERRITORIAIS – MAPEAMENTO DA RMC	75
6.1.1	<i>Normalized Difference Vegetation Index- NDVI</i>	76
6.1.2	Máxima Verossimilhança – MAXVER	79
6.1.3	Seleção de Classificação	81
6.2	O FORMATO DA URBANIZAÇÃO DA RMC.....	84
7	INDICADORES TERRITORIAIS	91
7.1	INDICADORES DE NÍVEL MACRO E A INDUSTRIALIZAÇÃO	92
7.2	INDICADORES DE NÍVEL REGIONAL.....	95
8	CONCLUSÃO.....	99
	REFERÊNCIAS.....	102
	APÊNDICE – INDICADORES POR MUNICÍPIO.....	118
	ANEXO – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES.....	133

1 INTRODUÇÃO

A urbanização está intrinsecamente relacionada com os padrões de vida da contemporaneidade, sobretudo na realidade capitalista, devido ao fato que a lógica produtivista e de consumo orienta a construção social (KAYSER, 1972; LOCATEL, 2013), transformando e delimitando as funções entre rural e urbano, entre campo e cidade. Ao longo da história, as transformações das cidades sempre estiveram relacionadas ao seu modo de produção, como é o caso da polis – com função política – da antiga Grécia e das cidades burguesas, que na sequência foram substituídas pelas cidades-indústria (ARAÚJO, 2012).

Globalmente, a urbanização está assimilada pelo processo de industrialização, já que por muito tempo acreditou-se que um processo dependia do outro para se desenvolver (ROBBINS; VELIA, 2019). No início da formação do urbano, as indústrias se instalavam nas áreas periféricas citadinas, mas, com o tempo, passaram a centralizar atividades e tornaram-se a própria cidade (LEFEBVRE, 1999), indicando a sua importância para a formação territorial.

As indústrias são tão marcantes para a sociedade, que Lefebvre (1999) afirma que por mais que o processo de urbanização tenha surgido antes das indústrias se instalarem nas cidades, a introdução da industrialização acaba por ser o ponto de inflexão para a expansão urbana. Por intermédio dos avanços tecnológicos, a indústria levou transformações diretas para as sociedades modernas que perduram na atualidade e influenciam a economia e os territórios.

De fato, por meio das estratégias de produção, as atividades industriais passaram a modificar o território urbano. Com o aprimoramento dos sistemas de transportes e das tecnologias de informação, tornou-se possível a segmentação do espaço fabril – em produção, administração, estoque, entre outros – direcionando as fábricas para as cidades pequenas e médias, e fixando setores administrativos nas grandes capitais (PEREIRA JUNIOR, 2015). Essa abordagem utilitarista, entretanto, se distancia de necessidades mais atuais das cidades, especialmente no que tange à sustentabilidade. A visão sistêmica trazida pelo desenvolvimento sustentável (CARBONE, 2019) impõe aos centros urbanos novos desafios, dentre os quais aqueles gerados pelo processo de urbanização ligado à sociedade industrial (LEFEBVRE, 1999).

No caso do Brasil, o crescimento das áreas urbanas está relacionado à evolução territorial e à construção de uma sociedade moderna (SANTOS, 2005), já que o estigma de país em desenvolvimento parece perdurar desde o seu surgimento. Assim, observa-se que o território brasileiro vem sendo influenciado por diferentes tendências econômicas voltadas tanto por políticas internas quanto externas. Ao observar as políticas de industrialização, nota-se o seu papel fundamental no desenvolvimento das cidades brasileiras. Essa política segue uma lógica econômica e racional que, apesar de ser atual no país, contradiz a lógica da sustentabilidade necessária na contemporaneidade.

É preciso destacar que no Brasil o início do processo de urbanização, não ocorreu de forma planejada; foram criadas cidades sem precedentes (SANTOS, 2005), quando a estratégia de demarcação territorial estava voltada às questões geopolíticas, com foco na exploração dos bens naturais (MORAES, 1994). O anseio desenvolvimentista do Brasil somado à falta de políticas públicas voltadas ao meio ambiente fez com que “indústrias insustentáveis” fossem assimiladas ao progresso (FERNANDES; SANT’ANNA, 2010), consolidando a industrialização como principal estratégia para o crescimento das cidades.

Mesmo sendo alvo questionamentos sobre suas consequências na qualidade de vida, as atividades industriais nas áreas urbanas prosperaram ao longo dos anos, uma vez que sempre estiveram relacionadas à geração de empregos, à valorização econômica local e à garantia de geração de receita para os municípios (ROBBINS; VELIA, 2019). O modelo que se instituiu no território foi orientado por questões econômicas em detrimento da agenda do desenvolvimento sustentável que, segundo Sachs (2006), preconiza o equilíbrio entre as atividades humanas e seus impactos no ambiente. Idealmente, deve-se considerar os limites da biosfera, a solidariedade sincrônica com a geração atual e diacrônica com as gerações futuras, assegurando o acesso universal às condições básicas de saúde, moradia e educação, além de respeitar as especificidades culturais de cada territorialidade, bem como a legitimidade das suas instituições (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017).

Ao observar a produção do espaço urbano, nota-se um recorte para definir o que é campo e o que é cidade (CAIADO; SANTOS, 2003; SANTOS, 2003). No caso das cidades brasileiras, o instrumento de divisão territorial é definido pela Lei do Perímetro Urbano (BRASIL, 2001), que determina diretrizes de divisão política urbana. Existem diversos instrumentos legislativos de ordenamento territorial, tais como: Plano

Diretor Municipal, Uso e Ocupação do Solo (zoneamento), e Expansão Urbana (BRASIL, 1988). Nesse contexto, destaca-se a importância do zoneamento que, por orientar o uso e as atribuições dentro das áreas urbanas, acaba por conduzir de forma adequada – ou não – o papel das cidades.

Diferentemente daquilo que é observado em outros territórios do Brasil, a industrialização no estado do Paraná consolidou-se principalmente centralizada na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) através de iniciativas de políticas públicas estadual e municipal (NIEHUES, 2014). Mesmo existindo uma intensa atividade industrial nessa região até os dias atuais, os valores dos índices de desenvolvimento se apresentam distantes entre os municípios, trazendo um questionamento sobre a própria orientação imposta ao planejamento territorial. Diante disso, a primeira parte da pesquisa aborda os processos de industrialização e urbanização no mundo, seguida de uma etapa voltada ao caso do Brasil e, por fim, de uma análise específica do caso da RMC. A pergunta que se busca responder é: **Como a industrialização influencia na territorialidade urbana da Região Metropolitana de Curitiba?**

A resposta para essa questão é importante para entender, além do histórico de expansão territorial do recorte, seus impactos nos ecossistemas da região e sobre seus recursos (por exemplo, água) e que impactam diretamente na qualidade de vida da população da RMC. A compreensão sobre como os municípios se modificaram para hospedar tais indústrias contribui para o entendimento da construção do planejamento urbano e regional empregado, e dos problemas impostos por esse processo.

Do ponto de vista científico, esse debate é importante tanto para o campo do planejamento urbano e regional, quanto para o campo das ciências ambientais. Especificamente, busca-se contribuir para as discussões acerca do pensamento sobre cidades e sobre seu desenvolvimento.

Esta pesquisa se enquadra no contexto do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), esforçando-se para cumprir seu propósito de pesquisar as transformações provocadas pelos indivíduos mediante às suas atividades realizadas na sociedade (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA, 2021).

No âmbito da linha de pesquisa, esta dissertação se ajusta à “Tecnologia e Desenvolvimento”, orientando-se ao desenvolvimento territorial sustentável, por intermédio dos processos de “apropriação e transformação dos espaços geográficos

detentores de recursos naturais e infraestrutura específicos, conduzido por grupos de atores, integrados em redes de relações sociais, culturais e econômicas” (TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 2021); e ao grupo Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Avaliação de Sustentabilidade (NIPAS), que tem como um dos principais recursos o uso de trabalhos com indicadores.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é **avaliar como a industrialização influencia na territorialidade urbana da Região Metropolitana de Curitiba.**

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São definidos como objetivos específicos desta pesquisa:

- a) Identificar as características territoriais da industrialização do Brasil e da Região Metropolitana de Curitiba por meio de indicadores;
- b) Apontar os fatores de influência da industrialização no meio urbano;
- c) Caracterizar a Região Metropolitana de Curitiba dentro do contexto do processo de industrialização.

1.3 ESTRUTURA DE PESQUISA

A estrutura do trabalho é apresentada em oito seções. A primeira, esta **Introdução**, aborda o tema e sua delimitação, apresenta o problema de pesquisa em conjunto com os objetivos geral e específicos. A segunda seção expõe a revisão de literatura sobre **Industrialização e Urbanização**, apresentada em duas subseções:

uma sobre o cenário mundial, outra sobre o contexto no Brasil. A terceira seção, que ainda contempla a revisão de literatura, tem como título **Crescimento Econômico x Sustentabilidade**, sendo também segmentada em duas subseções: uma sobre “A Sustentabilidade e o Desenvolvimento Brasileiro”, outra sobre “A Sustentabilidade e Os Indicadores”. Na seção quatro é apresentada a **Metodologia** detalhada da pesquisa, para que na sequência, nas seções cinco, seis e sete, sejam apresentados os resultados e discussões sobre os processos de industrialização e urbanização da RMC. Finalmente, a oitava e última seção apresenta-se a conclusão. Nos elementos pós-textuais estão apresentados as referências e os anexos.

2 INDUSTRIALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO

Em grande parte da história da humanidade, as pequenas comunidades se deslocavam para outras regiões em busca de recursos naturais (ELMQVIST et al., 2013), nesse sentido, as migrações ocorriam entre ambientes rural-rural. Com a introdução da tecnologia na agricultura, os produtos de subsistência passaram a ser concentrados e produzidos em áreas específicas – as áreas rurais; tem-se, então, o início da ruptura entre o campo e cidade (ELMQVIST et al., 2013) e orientando os fluxos migratórios no sentido rural-urbano (Figura 1).

As cidades “pré-modernas”, além de distantes umas das outras, ocupavam áreas menores que as reservadas às propriedades rurais. Por mais que, à época, grande parte da população vivesse no campo, os grupos de habitantes que habitavam as cidades se orientavam para a realização de “trabalhos” não agrícolas (SIGLER et al., 2020).

Um dos principais fatores de formação e transformação da sociedade moderna foi o dinheiro, que formalizou as trocas de mercadorias e relativizou o valor dos objetos. No contexto do industrialismo, o dinheiro se tornou mediador de todas as relações, tornando a economia o estilo de vida da sociedade (FERNANDES, 2008). Com isso, o determinismo econômico passou a influenciar a sociedade, tanto na sua função quanto no seu território (POLANYI, 2012). Dessa forma, é possível identificar e definir o terceiro e atual fluxo migratório, que ocorre entre bairros, cidades, regiões e até países – isso por conta da persuasão da indústria, com influência do capital.

Figura 1 - Fluxos Migratórios



Fonte: A autora, 2021.

A industrialização é um fator determinante para orientar diversos aspectos da territorialidade, se tratando de um fenômeno que onipresentemente perdura a mais de dois séculos e é essencial ao funcionamento da sociedade contemporânea. Seu surgimento e ascensão correu com a Revolução Industrial, e é marcado pela presença da inovação tecnológica, que é ocasionada pela busca de trabalhos mais dinâmicos, efetivos e qualificados (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Observando a Primeira Revolução Industrial, tem-se as principais atividades concentradas na área do algodão e do ferro, mas setores como da engenharia e da produção de cerâmica também se adequaram dentro dos moldes revolucionários (TEMIN, 1997). A própria área rural, vista como um espaço não urbano, transformou-se por conta da indústria, e de modo ainda mais intenso com a Segunda Revolução Industrial, marcada por inserir a produção em massa dos bens de consumo (MENDONÇA, 1997).

Ao referenciar a sociedade urbana, Lefebvre (1999, p. 15) afirma que essa “nasce da industrialização (...), que domina e absorve a produção agrícola”, tornando o próprio setor agrário em um setor industrial (LEFEBVRE, 1999). Essa industrialização, através da capacidade de produzir produtos idênticos e/ou semelhantes, passou a concentrar recursos e pessoas. Assim, a capacidade de ofertar empregos em espaços centralizados, nas cidades, transformou o sistema de migração entre urbano-urbano (PLANE et al., 2005). Por mais que a industrialização se assemelhe aos modelos de produção rural, acaba sendo incorporada junto à área urbana de forma distinta, tornando-se parte do processo de construção das sociedades modernas e pós-modernas.

Um dos grandes atrativos e propósito da industrialização, através da manufatura, é trazer a capacidade de divisão do trabalho maior que os outros formatos até então impostos, além de sistematizar e padronizar os territórios a partir da lógica do mercado (LEFEBVRE, 1999). Dessa forma, a industrialização conseguiu suprir a problemática emprego e renda das cidades pós-Revolução Industrial, e justificar a produção em massa da urbe em boa parte do planeta. O discurso de empregabilidade e renda, ainda é usado para justificar as políticas públicas em prol da industrialização.

Ao analisar as cidades medievais, Christaller (1966) aponta a dependência direta do centro e regiões complementares (entorno). As cidades contemporâneas, ao contrário, apresentam relação maior entre outras unidades geográficas através de

fluxos de matéria e energia e que resultam em conexões entre os territórios (SANTOS, 2002).

Uma vez que os lugares centrais possuem um fluxo maior de recursos se comparado a regiões periféricas, o transporte se consolidou – e permanece sendo – o principal mediador de fluxos entre centralidades e áreas complementares, inclusive até mesmo auxiliando para a descentralização das áreas núcleo (CHRISTALLER, 1966). Dessa forma, assim como organismos vivos, as cidades necessitam de energia e recursos, produzem resíduos e outros produtos, características particulares a sistemas bióticos (WEST, 2017).

No que tange a concentração de atividades e ocupações nas cidades, Lefebvre (2004) afirma que o zero inicial do urbano é constituído pela centralidade, e passa, depois, à descentralização; isto pode ser explicado através da teoria geral dos sistemas de Bertalanffy (1975), na qual, conforme o sistema vai se desenvolvendo e se tornando mais complexo, passa a abandonar a forma centralizada e assume uma estrutura policêntrica – característica que também pode ser observada nos sistemas naturais.

A partir da noção de centralização e descentralização é possível identificar como as regiões metropolitanas, quando comparadas às não metropolitanas, se tornaram espaços almejados pela indústria. Isso ocorre por essas regiões apresentarem uma plataforma coerente no âmbito da competitividade, atendendo demandas a nível global, além de possuírem características superiores de infraestrutura, transporte, densidade, alto índice populacional (WANG; ZHAO, 2018).

No início dos estudos sociais que abordavam a temática urbana, existia uma segregação entre o espaço do rural e do urbano, sendo essas áreas estudadas como “recortes” (REDFIELD, 1956). Essa questão vem sendo amplamente tratada sobre perspectivas e olhares interdisciplinares, já que as fronteiras exercem, na atualidade, uma noção de descontinuidade geopolítica com funções simbólicas – de pertencimento ou não – e imaginárias (ALBAGLI, 2004).

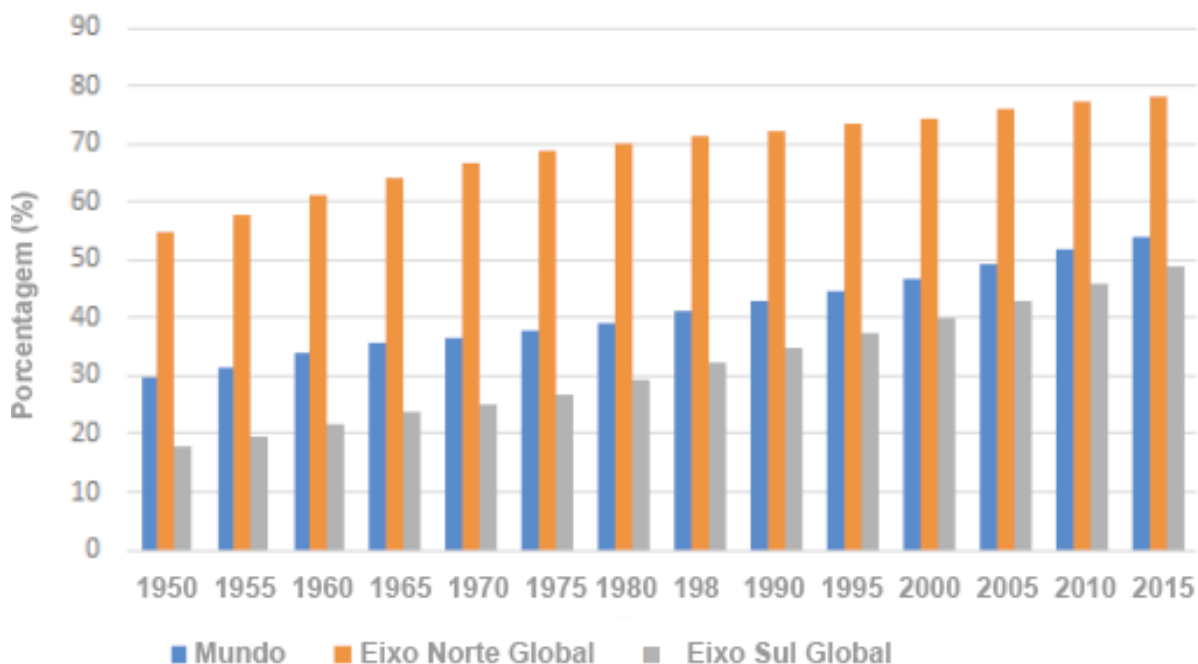
Como o meio urbano é dependente de outras regiões – urbanas e não urbanas – notam-se relações diretas e indiretas entre territórios (SANTOS, 2002). Segundo Brunet (2001), o mesmo indivíduo pode pertencer a mais de um território, mesmo nunca estando nele; isto está vinculado à apropriação e/ou ao uso direto ou indireto de um ou outro local. Este pertencimento a diferentes territórios, acontece principalmente pela globalização e pelas novas tecnologias, que aproximam os

espaços e diminuem a relação de escala entre os lugares (GUPTA et al., 2015). Um exemplo dessa situação é a relação que o rural apresenta com as áreas urbanas, na qual um indivíduo mesmo nunca estando nessas localidades consome os produtos dessas áreas mais afastadas.

2.1 INDUSTRIALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO NO MUNDO

A urbanização é um processo que ocorre no mundo inteiro e, em linhas gerais, compreende uma conversão de espaços anteriormente rurais em urbanos por meio da transformação da forma de ocupação, cultura, comportamento e estilo de vida (UNITED NATIONS, 2018). Ao observar o Eixo Norte Global, constata-se que esse movimento de migração de áreas rurais para as urbanas já havia ultrapassado os 50% em 1950 (Figura 2); esse cenário reflete diretamente o período de industrialização vivenciado tanto pela Europa quanto pela América do Norte (BAIROCH, 1988).

Figura 2 - Porcentagem de urbanização por região



Fonte: Adaptado de "Revision of world urbanization prospects" (UNITED NATIONS, 2018).

Atualmente, a porcentagem de urbanização ao redor do mundo, de certa forma, é uniforme nas diferentes regiões. Sabendo que o Eixo Sul Global teve sua industrialização consolidada depois do Eixo Norte Global, torna-se importante identificar o tipo de industrialização que foi implementada e as regiões que mais evoluíram desde então, verificando ainda se existiram outros processos que influenciaram nesse período.

No início das análises das ciências econômicas, as unidades de produção industrial não eram consideradas como foco de análise (KON, 1994). Grande parte dos teóricos econômicos do século XVIII fixaram-se nas relações diretas e fundamentais para construir suas retóricas econômicas; temáticas relacionadas diretamente com a outras áreas da ciência (como sociedade, natureza, entre outros) não eram consideradas (CECHIN; VEIGA, 2010). Com o processo de urbanização, inevitavelmente surgem outros efeitos além da industrialização; isso culmina num cenário em que regiões do norte global continuam se urbanizando, mesmo que em um ritmo de desaceleração, mas a indústria em si se desloca para o outro eixo. Isso será aprofundado mais adiante.

Em relação aos espaços padronizados, seguindo a lógica do mercado, Harvey (2016, p. 155) argumenta que “a criação e recriação de relações de espaço cada vez mais novas para as interações humanas é uma das conquistas mais marcantes do capitalismo”; o autor, de fato, questiona se as cidades são construídas para pessoas ou para o lucro. A resposta pode ser visualizada a partir da análise do modelo “*Production First*”, implementado na era industrial e validado na grande maioria dos países emergentes, gerando significativos impactos negativos. Maricato (2015, p. 69) ainda considera que “a hegemonia do fordismo acarretou grandes mudanças sociais ao disseminar uma forte disciplina para o trabalho sob o ritmo mecanizado e repetitivo da grande indústria.”

O conceito “*Production First*”, surgido no século XIX, defende que os recursos financeiros sejam reaplicados na produção visando atingir o máximo crescimento econômico, ou seja, tais riquezas não devem ser direcionadas ao atendimento de necessidades sociais; nessa linha de pensamento, a própria produção compensa as deficiências da sociedade (BENNETT; LEVINE, 1977). Segundo Bennett e Levine (1977), o Japão e outros países da Europa constituem-se como sociedades com desenvolvida consciência social e/ou como sociedades pós-industriais (aquelas que concluíram o processo de desenvolvimento industrial), e passam a reivindicar uma

troca de valores, em que o social predomina sobre o industrial, e a valorização qualidade de vida entra em questão, contrariando o modelo “*Production First*”.

Apesar da industrialização ser apresentada como principal política dos governos na urbanização de seus territórios, ela não é a única responsável por alterações no padrão territorial. No entanto, por apresentar-se como uma fonte de receita expressiva para os municípios (ROBBINS; VELIA, 2019), muitas vezes a industrialização esconde o real potencial da região (GOLLIN et al., 2016; RIGOTTO, 2007). Nesse caso, a não inclusão de aspectos da industrialização nos indicadores de desenvolvimento ambiental provoca um atraso no desenvolvimento econômico e sustentável de cada território (BRAHMASRENE; LEE, 2017).

Na década de 1860, Europa e Estados Unidos passaram por um período de rápida produção de áreas urbanas, que conseqüentemente resultaram na transformação das principais áreas industriais em metrópoles (WANG; ZHAO, 2018). Os resultados positivos da Revolução Industrial no Ocidente, induziram os países emergentes a replicar a abordagem industrial no desenvolvimento regional, o que também auxiliaria a reduzir sua dependência dos países desenvolvidos (TEMURÇIN et al., 2017). Essa reprodução da industrialização, observada nos países em desenvolvimento, ocorreu de forma tardia e em conjunto com uma urbanização intensa, resultado da criação de políticas específicas locais – como é o caso das zonas econômicas na Índia e China (BHAGYANAGAR et al., 2012; KUANG et al., 2013).

Ressalta-se que diferentemente da maioria dos países do Eixo Norte Global, o eixo oposto (Brasil, China, Índia e África), além de lidar com os processos de industrialização e urbanização simultâneos, também precisa se responsabilizar com o desafio atual das Agendas Ambientais, impostas como políticas globais, como a Agenda 2030. Essa conjuntura impõe ao modelo industrial dessas regiões, mais obstáculos para desenvolvimento do que aqueles infligidos a regiões pós-industriais.

Devido à capacidade que as indústrias têm de dividir suas atuações, tanto em relação às áreas de produção quanto às de administração (PEREIRA JUNIOR, 2015), vê-se a possibilidade de locomover tais funções por diferentes territórios. Essa perspectiva mostra que, independentemente de cargos e funções, estes podem ser prontamente substituídos (KON, 1994). Um exemplo que mostra a facilidade de locomoção industrial pode ser apontado em Gana, na África, em que, apesar de contar com espaços estratégicos de indústria na região de Accra, a criação da *Ghana Free Zones Board* motivou a descentralização das indústrias em todo país (TEMURÇIN et

al., 2017). Outro exemplo consiste nas multinacionais que instalam suas indústrias nos países em desenvolvimento, enquanto as funções administrativas e lucrativas, como a propriedade intelectual, permanecem nas matrizes, normalmente locadas nos países de origem já desenvolvidos (MENDONÇA, 1995).

É perceptível a continuidade e adaptação da acumulação do capital à industrialização. Segundo Harvey (2016), isso se justifica pelo fato de que, além do advento do Estado Moderno (com globalização, mundialização etc.), as divisões territoriais realizadas entre o final do século XIX e começo do XX foram feitas pelas principais potências do capitalismo. Seguindo ainda a lógica da divisão das atividades industriais, esse sistema atual consegue centralizar o capital através da racionalização territorial.

Apesar de a industrialização fazer parte do desenvolvimento histórico das cidades europeias, observa-se que atualmente essas são pouco ou nada industrializadas; ainda, nota-se que o surgimento de cidades desenvolvidas sem relação com origens industriais revela que a urbanização não é homogênea (GOLLIN et al., 2016). Então, por que ainda muitos países focam suas políticas públicas em industrialização? E, mesmo que de forma tardia, qual a fórmula para fazer funcionar ou não o modelo industrial?

Para Charles Gore (2017), de modo geral, a industrialização auxilia os países de baixa renda a saltarem para média renda, porém, para que esse salto ocorra, os países em desenvolvimento focam diretamente em empresas estrangeiras – prejudicando o mercado nacional e impedindo o desenvolvimento de empresas nacionais e domésticas com habilidades tão complexas quanto às externas. Essa relação de dependência com o mercado externo, segundo Alice Amsden (1992), é justificada pela industrialização tardia. Essa condição, somada à ausência de novas tecnologias, obriga os países a aprenderem a absorver rapidamente toda a informação sobre o funcionamento do sistema da industrialização – algo que aconteceu de forma gradual nas áreas fabris não tardias. Só então, esses países se inserem no mercado global e passam a competir com as demais localidades. Caso o país não tenha resiliência econômica ou aderência às novas tecnologias, dificilmente abandonará seu nível de subordinação ou seu status de “em desenvolvimento” dentro do modelo industrial.

Dentro do contexto de desenvolvimento fabril tardio, a China apresentou drásticas mudanças sobre migrações nas áreas urbanas entre os anos de 1950 e

1990. No início da industrialização chinesa, tentou-se replicar os padrões soviéticos para o desenvolvimento do país, ou seja, pela transferência de mão de obra do campo para o urbano, aderindo a políticas de racionamento de recursos. No período seguinte, a estagnação das cidades, somada à redução de suprimentos pela perda de mão de obra e a desastres naturais no setor produtivo rural, ocasionou um grande colapso de fome. Diante disso, a autoridade chinesa redirecionou a migração para as áreas rurais, aderindo a um plano de desenvolvimento agrícola orientado. Entre 1961 e 1976, mais de 50 milhões de pessoas foram retiradas das áreas urbanas; as áreas rurais começaram a se desenvolver, resultando na urbanização de vilarejos com viés totalmente diferente das cidades voltadas à indústria. O último período, que se inicia em 1978, é caracterizado pelo desenvolvimento tanto da agricultura como da indústria, saindo totalmente do escopo inicial de extensão e intensificação industrial (YOUNG; DENG, 1998).

Apesar de tardio na Ásia, nota-se um pensamento de desenvolvimento diferenciado, modificando o modelo de expansão industrial inicialmente imposto pela Revolução Industrial e adaptando-o para a sua sociedade (AMSDEN, 1992). Nesse marco, a região (com destaque especial para o Japão) participou do bloco de países que iniciaram a Terceira Revolução Industrial, impulsionada pelos investimentos em tecnologia. A região investiu também em serviços, atividades governamentais, transporte e comércio, o que também acarretou num aumento das áreas urbanizadas, comprovando que, para a região, a divisão do trabalho influencia diretamente na urbanização (GOLLIN et al., 2016).

Ao analisar os indicadores de turismo, industrialização, urbanização e globalização, crescimento econômico e o meio ambiente no Sudeste Asiático, Brahmasrene e Lee (2017) identificaram que, a longo prazo, a junção desses elementos traz equilíbrio para a região; a industrialização e a urbanização sozinhas, no entanto, impactam com o aumento das emissões de CO₂.

Não foi só o governo chinês que modificou a formação territorial através de políticas. A Romênia promoveu grandes desmatamentos em prol da ocupação urbana, seguidos da industrialização do séc. XIX ao XX, porém o grande impacto que a região sofreu foi após o fim do regime comunista. As florestas que antes pertenciam ao Estado, passaram a ser de proprietários particulares, que utilizaram as terras para o enriquecimento próprio (desde o corte de madeira até o uso da terra para o cultivo), ocasionando ampliações de urbanização e suburbanizações (GRIGORESCU;

GEACU, 2017), segmentando o território ou até mesmo multiplicando-o (com a criação de novas áreas de urbanas).

Já na América Latina, na grande maioria dos estados, a urbanização ocorreu de forma desequilibrada e antagônica entre a sociedade e o sistema político, fazendo com que essa desorganização incapacitasse a evolução social. Esse ponto se esclarece ao observar o caso do desenvolvimento econômico do México que, antes da Revolução de 1911, possuía uma economia majoritariamente agrária, concentrada em 3% da população, e mesmo com a industrialização esse padrão não mudou (HAMBURG, 1972). No sentido territorial, a orientação da população sofreu alterações, mas não se percebeu mudança no comportamento social; aponta-se que a grande maioria da sociedade se torna refém dos modelos econômicos impostos pelo Estado. Diferentemente da Europa e dos Estados Unidos, a América Latina em geral sempre apresentou um índice de urbanização superior ao da industrialização, e o setor de serviços possui predominância na divisão do trabalho (HAMBURG, 1972).

Outro indicador de comum análise entre os países ao falar de urbanização e industrialização é a motorização, ou seja, como o aumento e a intensidade da urbanização afetam diretamente a mobilidade e o transporte. A demanda por produtos manufaturados, matérias-primas e alimentos, traz um fluxo maior de tráfego de veículos dentro e fora das áreas urbanas (SADORSKY, 2014), uma vez que esses produtos são de “origem” distinta das áreas de concentração populacional.

Os efeitos relacionados à motorização estão vinculados principalmente a aspectos da saúde; a poluição do ar causada pelos veículos é intensificada pelos dos edifícios com alto gabarito, que influenciam na movimentação dos ventos e consequentemente impactam na saúde populacional (TOLEDO; NARDOCCI, 2011). Segundo Kevin Lynch (2011), os indicadores “motorização” e “edifícios altos” são apontados como “personagens principais” dentro da *imageabilidade*¹ das cidades. Nas regiões metropolitanas essa *imageabilidade* também ocorre em uma escala ainda maior.

¹ Segundo Kevin Lynch (2011) *imageabilidade* é quando a identidade de um lugar é formada a partir de uma referência de um objeto físico.

2.2 INDUSTRIALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO NO BRASIL

O crescimento econômico oriundo da Revolução Industrial, principalmente na Europa e nos Estados Unidos, induziu os demais países do ocidente a replicar a mesma abordagem para o desenvolvimento regional, a fim de reduzir a dependência de importações de produtos e bens de origem fabril (TEMURÇIN et al., 2017). Infiltrando-se no Brasil, o racionalismo econômico influenciou tanto o sistema econômico como a sociedade, determinando inclusive sua localização de desenvolvimento, indicando que a civilização industrial padroniza e é refletida na vida social (POLANYI, 2012).

O modelo de ocupação territorial brasileiro não foi revolucionário, mas sim de dominação. Ao observar que o território sofre influência externa, os “projetos de desenvolvimento” implementados são de origem de movimentos políticos (internos e externos). Por exemplo, a base do plano de metas do governo de Juscelino Kubitschek (1956 – 1961), época em que se firmou a industrialização no país, pautou-se em projetos oriundos da França (FURTADO, 1998).

Ao se considerar o cenário mundial da Segunda Revolução Industrial, aponta-se uma necessidade crescente de matéria-prima para produção de artefatos e uma demanda intensa de produtos para consumo nas áreas urbanas. A importação desses elementos, majoritariamente provenientes das grandes potências mundiais, formataram uma economia mundial pluralista, com trocas entre países desenvolvidos e não desenvolvidos (MENDONÇA, 1997). Porém, nessa época do Brasil colônia, Portugal não via como vantajosa a industrialização do território brasileiro, pois, como país colonizador, já detinha todos os recursos, mão de obra, capital e produtos fornecidos pelos colonizados (MENDONÇA, 1995).

Uma das principais características do projeto de exploração da coroa portuguesa no Brasil, foi o desprezo pela fauna e flora somado à prática de monocultura de espécies exóticas, como cana de açúcar e gado bovino – medidas sempre voltadas para o enriquecimento econômico (PÁDUA, 2004). Tais produções foram difundidas sem precedentes ao ponto que, ainda hoje, o Brasil é o maior exportador de açúcar de cana no mundo (FAO, 2019), e em relação a criação bovina o país é um dos maiores distribuidores do mundo (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2019).

Até 1940, a porcentagem de população residindo na área urbana era inexpressiva (SANTOS, 2018), e concentrava-se principalmente no Sudeste do país, devido à presença de capital estrangeiro pela cultura cafeeira. Pelo mesmo motivo, existiram nesse período, significativos investimentos em ferrovias e bancos, auxiliando no crescimento dos serviços terciários (MENDONÇA, 1995). A urbanização desse momento foi fraca e dispersa porque a região carregava uma identidade campestre; o setor do café auxiliava a dispersão da população pois contava com número reduzido de trabalhadores e núcleos familiares pequenos (BUFFON, 1992).

É apenas no final da Segunda Guerra que o Brasil começa a deixar de investir na agricultura e passa a se industrializar. Com os países mais atingidos pela guerra vendendo seus maquinários a preços mais acessíveis, o Brasil começou focar nessa vertente (MENDONÇA, 1995); o investimento, no entanto, é oscilante devido a conflitos com a classe política ruralista, debilitando o desenvolvimento industrial no pós-guerra (MENDONÇA, 1997).

Em conjunto com a industrialização, a urbanização tem seu início tardio ao final do séc. XX (CARMO, 2017). Nesse momento, cidades que apresentavam uma identidade de produção voltada às áreas rurais, principalmente atividades relacionadas ao cultivo do solo, idealizavam sobre a organização do espaço urbano, trazendo uma passividade em relação aos modelos urbanos impostos pelo governo (LEFEBVRE, 1999).

Se antes os municípios dependiam do jogo político para se industrializarem e urbanizarem, a Constituição Federal de 1988 os emancipou. No mesmo sentido, a expansão urbana horizontal do Brasil passou a ser prevista pela Lei Federal n. 6766/79 (BRASIL, 1979), que dispõe sobre o parcelamento do uso do solo. Não foi estabelecido, no entanto, o controle sobre o território, contribuindo para a expansão contínua dessas áreas de forma dispersa (CAETANO et al., 2017). A forma de gestão do Estado sobre o ambiente urbano no Brasil é considerada retrógrada, já que as políticas públicas empregadas em sua normatização estavam estruturadas para cidades tradicionais daquele período, e não sofreram alterações quando surgiram as grandes metrópoles (COSTA, 2015).

Segundo Maricato (2015), as metrópoles brasileiras são moldadas a partir da lógica da globalização neoliberal, fazendo com que tanto as cidades como aquilo que o compõem seja seja mercadoria. Assim, questiona-se a lógica das políticas públicas

tradicionais impostas na atualidade para todo o território brasileiro uma vez que foram moldadas para seguir o modelo imposto pela globalização.

Ao observar o recorte temporal de 1970 a 2010, período em que diferentes estados do Brasil tentaram traçar estratégias para maior absorção industrial, o estado de São Paulo se destaca por ter concentrado grande parte do emprego industrial do país, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (PEREIRA JUNIOR, 2015). Há, assim, uma descentralização industrial no território com centralização do capital nos estratos mais ricos da população, causando um déficit nas diferentes regiões que abrigavam os demais segmentos do setor (TELLES, 1994).

Até final da década de 1960, a conjunção entre industrialização, urbanização e modernidade era apreciada por apresentar exemplos de países bem-sucedidos que tiveram sua industrialização implementada até essa época. De modo geral, isso impactou toda a América Latina, que passou a destinar grandes parcelas do PIB ao setor. Porém, a instabilidade política e falta de diversificação na área de bens de consumo duráveis foram fatores que contribuíram para o insucesso do desenvolvimento econômico, impossibilitando a maturidade industrial dessa região (ALMANDOZ, 2008).

Com a propagação da industrialização existiu, ainda, um grande aumento na criação de regiões metropolitanas. No mesmo período da “corrida industrial”, apresentou-se o marco legal que deu origem às 9 primeiras regiões metropolitanas do país. Em menos de 20 anos, com a Constituição Federal, esse número se expandiu para 36 regiões (BARRETO, 2012). Segundo Silva (2012), um “movimento” que acompanhou essa formação de regiões metropolitanas, gerando consequências na urbanização, foi a “dificuldade de acesso à terra urbanizada e formal” principalmente pela população mais carente.

Outro fator de impacto na questão urbano-industrial foi a implementação, na segunda metade do século XX, do Plano de Metas e do II Plano Nacional de Desenvolvimento, estimulando maiores investimentos do Brasil para a área industrial e sua diversificação. Ao final da década de 80, o país já estava estruturalmente completo no campo industrial (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). Atualmente, o Brasil é um dos países mais industrializados do mundo (ANA, 2017), possuindo políticas de industrialização inicialmente focadas no Sul e Sudeste, em detrimento de outras regiões – que no futuro se apresentariam mais estratégicas para a industrialização, como é o caso do Nordeste (PEREIRA JUNIOR, 2015).

Ainda que diferentemente da maioria dos países do Eixo Norte Global, o Brasil teve seus processos de industrialização e urbanização ocorrendo simultaneamente, somados ainda a um conjunto de Agendas Ambientais e de sustentabilidade que acarretaram em uma maior complexidade para o planejamento das cidades. Essas agendas, como é o caso da Habitat III (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2019), proporcionam o envolvimento internacional na implementação de metas e objetivos dedicados às áreas urbanas e mostram o impacto que esses territórios produzem em escala global.

O risco da dependência excessiva da industrialização para a urbanização traz um enfraquecimento das outras áreas potenciais para o avanço do território. Como pode ser visto no Brasil, especificamente no estado do Ceará, onde no final do século XX (período da industrialização), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) aumentou; ao analisar o progresso dos indicadores mais detalhadamente, Raquel Rigotto (2007) descobriu que a elevação estava relacionada à educação e a melhorias na saúde, dois setores que passaram a receber mais investimentos.

A questão da industrialização, certamente, marca um ponto de inflexão em todo o mundo, mas cabe ressaltar que essa estratégia deve ser desenvolvida em prol e com a participação da sociedade. Como cada território e sua respectiva população varia conforme região, um modelo essencialmente racionalizado, como o processo industrial, pode exercer influências positivas e negativas em diferentes circunstâncias.

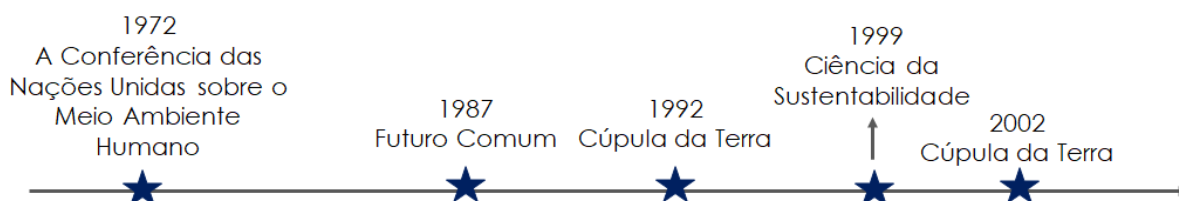
3 CRESCIMENTO ECONÔMICO X SUSTENTABILIDADE

Ao falar de desenvolvimento econômico, Oliveira (2016, p. 50) define como “um ponto convergente entre a visão dos economistas das várias escolas do pensamento econômico refere-se ao aumento da renda e do produto, juntamente com a melhoria do bem-estar social”.

De um lado, fala-se da variação quantitativa de um produto (podendo ser referenciado também como dinheiro) e, do outro, as mudanças qualitativas na sociedade (OLIVEIRA, 2016). Porém, impulsionado por preocupações acerca dos impactos sobre o meio-ambiente, causadas pelo processo da urbanização, outro tema que ganhou força nesse debate foi a sustentabilidade como qualificadora do desenvolvimento: surge o conceito de desenvolvimento sustentável. A influência da temática se inicia em 1970 e está relacionada a diversas iniciativas tanto das Nações Unidas como de outras organizações e instituições internacionais (HUANG et al., 2015).

Visto que os modelos teórico-conceituais predominantes nos processos de planejamento territorial ignoravam amplamente as questões ambientais, o entendimento sobre a perspectiva ideal de desenvolvimento passa a mudar após movimentos como a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em 1972 e a Cúpula da Terra em 1992 (Figura 3). O termo de referência passa a ser o de desenvolvimento sustentável, que por sua vez trouxe novas e diversas interpretações para a sustentabilidade.

Figura 3 - Linha do tempo dos principais eventos da história sobre sustentabilidade

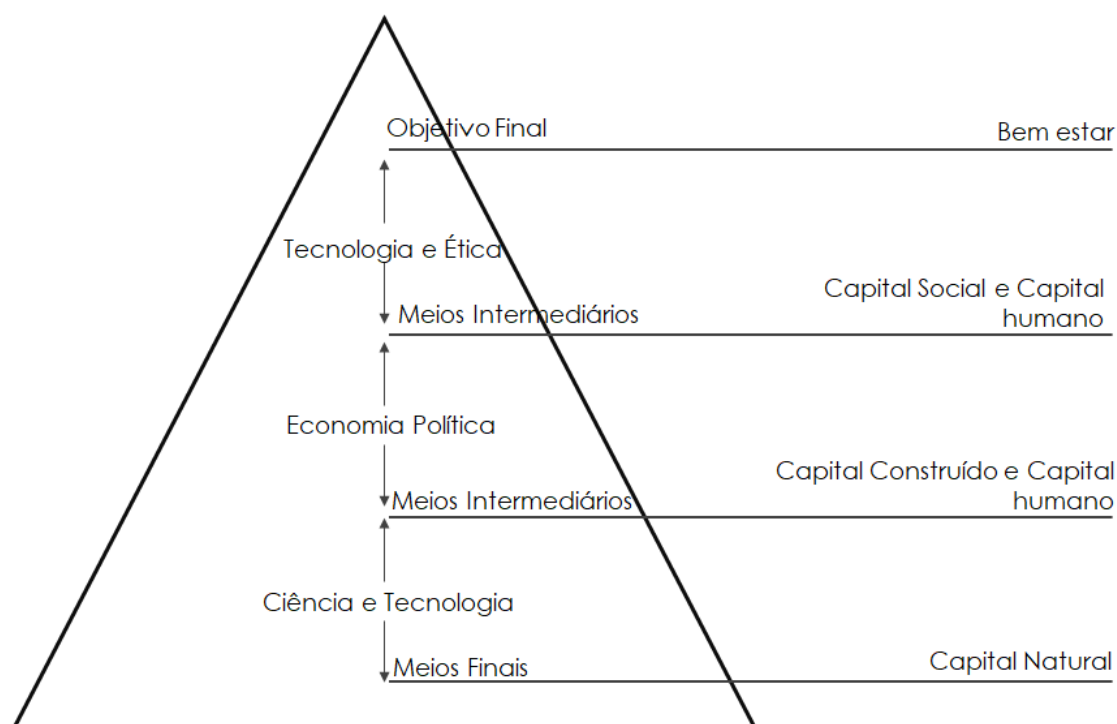


Fonte: Adaptado de Huang et al., 2015.

Nesse contexto, Meadows (1998) propõe um *framework* de indicadores com base no triângulo de Daly (Figura 4), à luz da economia ecológica para dimensionar

os indicadores. A base da hierarquia desse sistema é o capital natural (recursos naturais); na posição intermediária desse sistema, tem-se o capital construído – que, em resumo, são as infraestruturas ou, como a autora referênciava, “são os fins que todos os governos prometem a cumprir” (MEADOWS, 1998). Ainda no “*status*” de intermediário, mas acima do capital anterior, tem-se o capital social que, segundo a autora, está relacionado à coletividade humana e é um dos capitais mais difíceis de definir (e mensurar) – alguns dos exemplos citados foram o “conhecimento” e o “crime”. Na extremidade superior deste *framework*, por fim, está o objetivo final desse sistema, que vai desde as vontades individuais à coletiva, definindo o que seria de fato a sustentabilidade.

Figura 4 – Framework de Indicadores



Fonte: Adaptado de Meadows (1998).

A partir dessa perspectiva, põe-se em questionamento o modelo industrial em relação ao novo modelo de desenvolvimento para a criação dos espaços urbanos. Confinar a base do desenvolvimento somente na dimensão econômica é enfraquecer os complexos sistemas antrópico e natural – ambos dependentes de recursos naturais limitados (SALLES et al., 2017). Neste sentido, Meadows (1998) afirma que o capital social, além de intermediar no processo do desenvolvimento sustentável, pode trazer

uma nova roupagem para a própria sociedade, já que este é constituído pela (e pertencente à) coletividade.

Essa construção relacionada ao capital social abrange virtudes humanas, que são: confiança, conhecimento, eficiência e honestidade (MEADOWS, 1998). Para a construção de estruturas físicas, realizadas também pelo homem, tem-se o capital construído, que vai desde a infraestruturas de grande escala até equipamentos científicos (MEADOWS, 1998).

Meadows (1998) aponta que existe uma relação intrínseca entre os capitais. Para emergir qualquer produto do capital construído é necessário o equilíbrio entre os capitais natural e social; a falta de harmonia entre esses elementos afetará o funcionamento desse sistema como um todo, que de maneira geral é originado pelo capital natural.

Apesar de o capital construído muitas vezes significar um obstáculo para a sustentabilidade desejada, também existe o viés em que pode auxiliar no desenvolvimento sustentável. Para Kauling et al. (2018), o capital construído complementa o capital natural por meio do investimento em tecnologia para o bem-estar da população. Nesse sentido, Andrade e Romeiro (2009) alertam que a visão otimista em relação à substituição de um capital por outro – no caso do natural para o construído – é falha, uma vez que o natural não pode ser substituído.

Por mais que exista uma relação inerente entre os capitais, cabe observar que o capital natural serve como base para os demais, ajudando a construir tanto os meios do capital construído como a criar o meio do capital social. Em síntese, o capital natural é a base material do desenvolvimento: o capital construído abrange os sistemas de infraestrutura, a economia e todos os produtos resultantes da apropriação pela sociedade do capital natural; e o capital social corresponde ao espírito de todo esse processo, que na interação com o capital natural o molda, impacta, conserva ou o transforma em capital construído.

3.1 A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO

A influência da vida urbana afeta o reconhecimento dos fluxos de recursos naturais devido ao seu distanciamento em relação ao local em que os bens e serviços

são gerados (CARBONE, 2019). Destaca-se que, além do distanciamento entre homem-natureza, a construção do Brasil se fez por meio do desflorestamento; essa degradação ambiental, segundo Dominati (2013), leva ao esgotamento dos recursos naturais.

A partir do século XVI, o modelo de cidade europeia foi imposto para as demais regiões do globo por meio de conquistas colonialistas nas Américas, no sudeste da Ásia, na Oceania e na África; essa colonização incluía a forma como o homem se relacionava com o meio-ambiente (SIGLER, 2020). No caso brasileiro, o processo de ocupação foi orientado em função do progresso de Portugal, e apenas a partir do século XIX os interesses se voltaram ao próprio país.

Esse cenário da história do Brasil foi “construído” nos espaços da Mata Atlântica (PÁDUA, 2015), em um processo de desflorestamento que atingiu quase 90% da região. Por mais que esse desmatamento tenha se iniciado no período colonial, é no século XX que a maioria do seu volume é perdida (PÁDUA, 2015). Atualmente, essa condição perdura, e tanto a Mata Atlântica como a Amazônia se veem ameaçadas com as políticas industriais e rurais que impulsionam o “desenvolvimento econômico” nacional.

Nota-se que o agente motivador dessas políticas é demasiadamente antigo, podendo remontar à atividade agrária desde o início da colonização portuguesa, e à atividade industrial na década de 1970. Por mais que apresentem essa lógica orientada por um modelo consolidado de desenvolvimento, são questionáveis perante às novas perspectivas científicas, tecnológicas e sociais.

Cabe ressaltar que não são só os recursos naturais que não são tão reconhecidos na sociedade brasileira. Segundo Furtado (1998, p. 20), a ideia do crescimento econômico do país “anestesiaria a população para a percepção dos graves problemas sociais que iam se acumulando” e o deslocamento interno entre habitantes traria uma falsa sensação de melhora no Brasil.

Com as análises estatísticas realizadas por Milton Santos (2018), pode-se perceber que, mesmo no período de início da industrialização do Brasil, a empregabilidade estava relacionada ao aumento demográfico, diferentemente do Eixo Norte Global, cuja tecnologia somada à urbanização influenciou no aumento do número de empregados tanto no setor secundário como no terciário. Outra diferença observada no país latino é que a porcentagem de empregos tem um salto do setor primário para o terciário (SANTOS, 2018), revelando que dentro do “ciclo” dos setores

a industrialização se expande, e a dimensão social vista no desenvolvimento sustentável também é questionada.

Na mesma época das políticas públicas voltadas à industrialização, vê-se também a instalação das universidades no Brasil. Para a seleção da implantação dos grandes centros de estudos, eram escolhidas localizações com grande presença de indústrias, fazendo com que as áreas Sudeste e Sul apresentassem as primeiras universidades no país (PEREIRA JUNIOR, 2015). Apesar disso, não foi observada a aderência esperada entre industrialização e tecnologia, impedindo que ocorresse a etapa da Terceira Revolução Industrial no país, essencialmente voltada à tecnologia.

Da mesma forma que políticas específicas aumentaram a população da RMC, existiram também políticas voltadas à periferização da população. Esse direcionamento populacional faz parte da história da RMC, e essa periferização é acentuada através do planejamento urbano e do marketing de “cidade modelo” (FIRKOWSKI, 2009). A periferização trouxe em larga escala uma “produção de moradia informal”, situação que inclusive passou a ser uma característica da urbanização de todo o país (SILVA, 2012)

Além disso, pode-se listar inúmeros acontecimentos relacionados à industrialização em conjunto com a urbanização no Brasil. Para mensurar se de fato tais mudanças foram positivas, uma das soluções é analisar a variação de indicadores de sustentabilidade de cada região do país.

3.2 A SUSTENTABILIDADE E OS INDICADORES

Como visto anteriormente, o entendimento sobre sustentabilidade vem sendo atualizado; o mesmo ocorreu sobre o meio ambiente nos últimos 50 anos (AZZULIN et al., 2019). Inicialmente a preservação esteve mais focada na fauna e flora (com destaques a espécies específicas em determinado ecossistema), e atualmente, nota-se que a abordagem sobre o meio ambiente passa a inserir o ser humano em conjunto às demais espécies num mesmo ecossistema (MACE, 2014). Nesse sentido, cita-se Araújo et al. (2015, p.15), que afirmam: “a construção da sustentabilidade implica no

estabelecimento de uma nova relação do ser humano com o meio ambiente e dos seres humanos entre si, envolvendo todas as atividades sociais e econômicas”.

Os autores comentam, ainda, que o uso de indicadores para avaliação dos processos relacionados à sustentabilidade, além de ganharem mais força na atualidade, auxiliam diretamente na tomada de decisão na gestão das diferentes áreas no mundo. Segundo o *Online Etymology Dictionary* (2020), a palavra “indicador” é de origem latina, e seu substantivo “*indicare*” possui o significado de “apontar, mostrar”. De acordo com Heink e Kowarik (2010), indicadores são a interface entre a ciência e as políticas públicas e servem para representar ou avaliar as condições de determinado meio.

O anseio de definir padrões sustentáveis de desenvolvimento levou à elaboração de indicadores que avaliassem determinado local conforme aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais; essa percepção teve origem na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente – Rio 92 (SICHE et al., 2007). Dessa forma, assim como a visão de sustentabilidade e meio ambiente foi alterada ao longo das décadas, também houve mudanças nos indicadores de sustentabilidade.

Quiroga Martínez (2001) apresentou três gerações de indicadores. A primeira, iniciada nos anos 1980, é a dos indicadores ambientais; de acordo com a autora, são incompletos no que tange à sustentabilidade, pois, apesar de avaliarem a natureza em si, veem de forma indireta a relação socioeconômica.

A geração seguinte tem indicadores das dimensões de desenvolvimento sustentável, que surgem na década de 90 e permanecem até a atualidade; esses instrumentos abordam dimensões ambientais, sociais, econômicas e institucionais. Segundo Quiroga Martínez (2001), o problema desse sistema é que são apresentadas as diversas dimensões sem interligá-las; complementa-se essa visão com o destaque de Meadows (1998) sobre como os indicadores criam valores para aquilo que se dá significado – a má escolha desses indicadores determina diretamente o comportamento do sistema em que se utiliza essa ferramenta.

Para a terceira geração, os indicadores de sustentabilidade interrelacionam as dimensões de desenvolvimento sustentável apresentadas nos indicadores da geração anterior. Segundo Joung et al. (2013), a utilização desses últimos indicadores apresentados auxilia nas estimativas de escalas maiores (JOUNG et al., 2013). Na terceira geração de indicadores, o foco não está na análise das dimensões, mas no equilíbrio do sistema como um todo.

Como os indicadores estão relacionados ao monitoramento de variáveis que necessitam de controle, acabam oferecendo informações que são utilizadas para criar valor a partir dos próprios valores (MEADOWS, 1998). Atualmente o número de indicadores tem aumentado de forma exponencial, impondo que sejam identificados os mais relevantes para cada cenário.

Outras ferramentas utilizadas na criação de valores são os índices que, diferentemente dos indicadores, possuem valores finais diretos baseados obrigatoriamente em métodos matemáticos, e que buscam agregar diversos indicadores em um produto só (JOUNG et al., 2013).

4 METODOLOGIA

A finalidade da pesquisa científica é a busca de conhecimento a partir de determinado questionamento que será respondido por determinada metodologia a fim de dar confiabilidade à resposta pretendida, diferenciando-se assim dos saberes populares (PRODANOV; FREITAS, 2013). Dessa forma, a pesquisa é o caminho para obter conhecimentos (KAUARK et al., 2010) que atendam às necessidades de um certo problema ou fenômeno (MARCONI; LAKATOS, 2012).

Devido às características da temática desta investigação, observa-se que sua natureza é exploratória, e visa compreender os problemas reais e específicos de um determinado fenômeno (MARCZYK et al., 2005) – neste caso, a industrialização da RMC. Pela relevância da industrialização, entende-se que a pesquisa gera contribuições para trabalhos de gerenciamento do desenvolvimento territorial sustentável da RMC. A colaboração perpassa trabalhos como: projetos, pesquisas, planos diretores municipais, planos de desenvolvimento urbano, planos de desenvolvimento urbano integrado, planos de desenvolvimento urbano regional, planos de ação e investimento, entre outros. E, por “reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo (...). Com a inclusão de métodos múltiplos de dados e formas múltiplas de análise” (CRESWELL, 2007, p.211), o método utilizado neste estudo é classificado como de métodos mistos.

Para delineamento da pesquisa é selecionado o estudo de caso, que busca o aprofundamento de conhecimento sobre a realidade do recorte analisado, em que o pesquisador não possui controle sobre a ocorrência dos fatos, tendo como foco um fenômeno contemporâneo em um contexto real (YIN, 2017).

As fases trabalhadas na pesquisa se originam da Taxonomia de Bloom e Prodanov (FERRAZ; BELHOT, 2010), por meio do domínio cognitivo. A partir da classificação estruturada de diferentes níveis de dificuldade de entendimento, iniciando do simples ao mais complexo, a classificação hierárquica dessas etapas está segmentada nos seguintes níveis: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação (FERRAZ; BELHOT, 2010) (Quadro 1).

Quadro 1 - Fases do desenvolvimento da pesquisa.

FASE	MÉTODOS	TÉCNICAS	FONTES	DADOS	PRIORIDADE	RESULTADOS
Conhecimento	Exploratórios e descritivos	Levantamento inicial	Livros e artigos em periódico	Conteúdo científico para outras fases	Qualitativa	Pergunta de Pesquisa
Compreensão	Exploratório e descritivo	Levantamento documental	Artigos em periódicos, teses e outras fontes que colaborem	Conceitos, teorias abordadas e discussões com assuntos semelhantes	Qualitativa	Fundamentação Teórica e definição da metodologia
Aplicação	Exploratório, descritivo e analítico	Estudo documental <i>webgráfico</i> e de geoprocessamento	Legislações e imagens de satélite	Abrangência da pesquisa, padrão de uso e ocupação do solo industrial	Quantitativo	Caracterização da área de estudo através do mapeamento
Análise	Descritivo e analítico	Estudo documental	Artigos em periódicos, teses e outras fontes que colaborem	Informação sobre industrialização e outros indicadores importantes no contexto estudado	Sequencial, quantitativo seguida da qualitativo	Resultados e Discussões
Síntese	Descritivo e analítico	Estudo documental com comparações com estudos anteriores	Resultados das etapas anteriores	Resultados das etapas anteriores	Sequencial, quantitativa seguida de qualitativa	Resultados e Discussões
Avaliação	Sintético e analítico	Análise sintética e analítica sobre os resultados obtidos	Resultados das etapas anteriores	Resultados das etapas anteriores	Qualitativo	Conclusão

Fonte: Adaptado de Taxonomia de Bloom e Prodanov (FERRAZ; BELHOT, 2010).

4.1 FASE DE CONHECIMENTO

O intuito desta fase é estabelecer a pergunta de pesquisa. Esta etapa é reflexiva e contínua, e requer, além de materiais informativos, que o pesquisador tenha conhecimentos prévios sobre o assunto (MARCONI; LAKATOS, 2012). O pressuposto inicial do projeto de pesquisa é de que existe uma lógica na padronização da territorialidade urbana. Para a confirmação deste argumento, busca-se o levantamento prévio da lei de zoneamento de cada território. São identificadas, dessa forma, as zonas que permitem atividades industriais nos municípios da RMC.

Apresenta-se nesta etapa, ainda, os dois temas norteadores do projeto de pesquisa: o primeiro é a territorialidade urbana; o segundo, a industrialização. Essa definição auxilia na formulação da pergunta de pesquisa, dada segundo a equação:

**Pergunta de Pesquisa: Palavra Interrogativa +
Tema1 + Conector Textual + Tema2 + ?**

4.2 FASE DE COMPREENSÃO

Esta fase está segmentada em duas etapas, referencial teórico e referencial metodológico. O método utilizado em ambas as etapas é exploratório, constituído por busca de bibliografia específica dos temas e de tópicos relacionados.

4.2.1 Compreensão Teórica

Ao iniciar o processo de familiarização com a temática, realiza-se a leitura dos principais trabalhos dos temas em estudo, possibilitando a construção da base teórica da investigação (CRESWELL; CRESWELL, 2017). Nesta etapa os livros selecionados para entendimento da temática estão listados no Quadro 2.

Quadro 2 - Literatura de Base para Pesquisa

LIVRO	AUTOR
A Revolução Industrial	Henri Lefebvre
O Ruralismo Brasileiro	Sônia Regina de Mendonça
O Capitalismo Global	Celso Furtado
A Urbanização Brasileira	Milton Santos

Fonte: A autora, 2021.

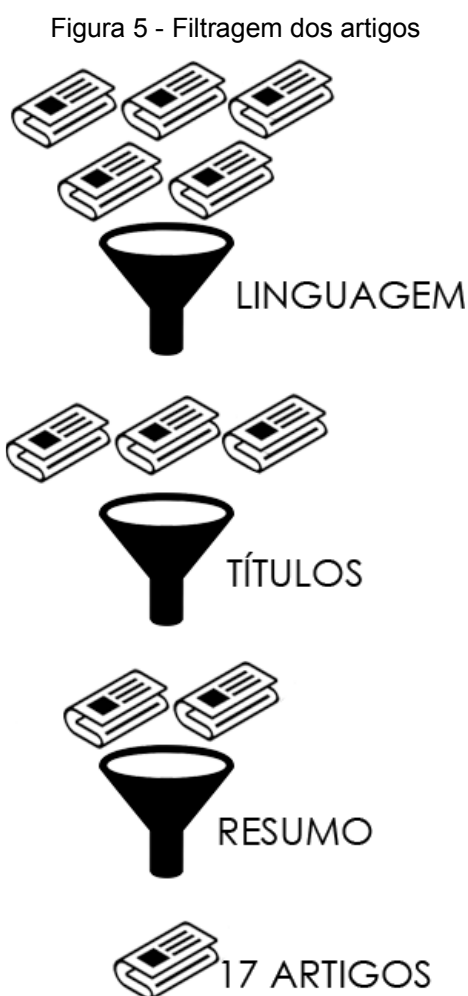
Para o aprofundamento sobre as leituras iniciais, segue-se uma metodologia de natureza exploratória que auxilia no aprimoramento e na descoberta (GIL, 2002) sobre o referencial já existente. Por possuir representatividade significativa e grande gama de trabalhos interdisciplinares, a busca exploratória é feita na base *Web of Science* (ELSEVIER, 2019).

Como a pesquisa trabalha com mais de um tema, utiliza-se o operador booleano “and”, sendo assim possível encontrar num mesmo artigo todas as temáticas de interesse (ANALYTICS, 2019). Faz-se a busca da seguinte maneira: “*Industrialization*” AND “*Urbanization*”.

Com os resultados dessa busca, estabelece-se o recorte da seleção dos títulos mais citados e as obras mais recentes; a cronologia dos artigos abrange trabalhos de

1972 até 2020. Dentro da seleção realizada dos artigos, são encontrados 86 artigos que estavam na base de dados, priorizando artigos nos idiomas inglês, português e espanhol. São desconsiderados os trabalhos que estavam fora desse crivo.

Com um total de 38 artigos, a primeira filtragem aplicada corresponde à leitura dos títulos; aqueles sem relação com a temática também são desconsiderados. Uma nova filtragem é feita entre os 26 artigos restantes, em que são lidos os resumos. Finaliza-se a etapa com um total de 17 artigos (Figura 5).



Fonte: A autora, 2021.

O resultado desta etapa está refletido em parte da revisão de literatura.

4.2.2 Compreensão Técnica

Como se trata de uma área extensa de estudo, que abrange mais de um município, mostra-se adequado o uso da técnica de Sensoriamento Remoto (SR). Essa, além de possibilitar o trabalho de escalas espaciais, permite estudos temporais com resultados confiáveis (SANTOS, 2015). Sendo a RMC um território de grandes proporções, que apresenta seu crescimento de acordo com uma definida linha cronológica, opta-se por realizar a análise a partir da integração de dois sistemas que são ferramentas norteadoras desta etapa da pesquisa: SR e SIG.

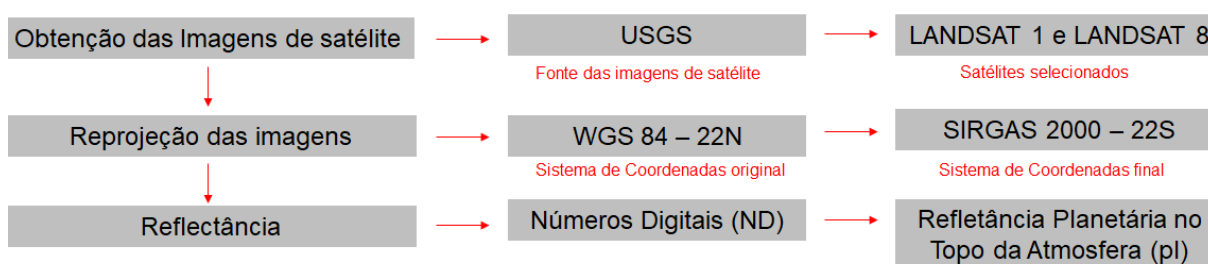
Buscam-se, então, os principais métodos utilizados com imagens de satélite e análise territorial. Num primeiro momento, o interesse é elencar estudos de caso que se encontram no território brasileiro; esse levantamento é feito por meio da base *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), que contém uma vasta gama de casos da América Latina. Para validar a seleção dos artigos, realiza-se uma busca pelos cinco textos mais citados nas bases *Web of Science* e *Scopus*, ambas de referência mundial.

Em todos os repositórios, as buscas são feitas a partir das palavras-chave “*Landsat*” e “*Urbanization*”, utilizando-se o operador booleano “*and*”. A escolha do termo “*Landsat*” se dá pela facilidade na obtenção das imagens deste satélite, através da United States Geological Survey (USGS); já o termo “*Urbanization*” está relacionado diretamente à temática principal da pesquisa. No resultado de busca da plataforma brasileira (Scielo) são encontrados 13 artigos, mas selecionam-se apenas aqueles elaborados entre 2008 e 2019. Somam-se a eles os artigos resultantes da busca internacional, totalizando 23 artigos voltados à definição da metodologia desta pesquisa.

Ao longo das leituras são identificados os índices obtidos por SR – os mais referenciados são classificados como NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) e NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*). Esses índices são medidas radiométricas adimensionais que facilitam a obtenção de informações referentes à cobertura do solo (JENSEN; EPIPHANIO, 2009). São necessárias imagens digitais oriundas de SR para trabalhar com NDVI e NDBI; essas imagens são formadas por pixels, onde cada pixel possui um valor de número digital relacionado à radiação eletromagnética que chega até o satélite (SOUZA, SILVA, 2005).

É comum haver variação de informações e de imagens nesse levantamento pois são diferentes satélites que oferecem as imagens espectrais. No processo de formação da imagem o posicionamento do satélite, o horário, a data, a umidade entre outros fatores podem influenciar e gerar distorções (BERTUCINI; CENTENO, 2016). Assim, para reduzir ao máximo os possíveis erros, foram seguidas as etapas apresentadas pela Figura 6.

Figura 6 - Metodologia para tratamento de Imagem



Fonte: A autora, 2021.

Para análise e interpretação de imagens por meio do sensoriamento remoto, três (3) elementos são fundamentais a se considerar: o objeto do estudo, a radiação eletromagnética (aquilo que nossos olhos conseguem perceber como cores diferentes) e a escolha do sensor. O tipo e a quantidade de informação sobre a cobertura e o uso da terra, obtidos dos sensores remotos, dependem das características técnicas dos sensores escolhidos, tais como: resolução espacial, resolução radiométrica, resolução espectral e resolução temporal (IBGE, 2013).

Por meio da pesquisa bibliográfica, define-se que o trabalho corresponde a análises espacial e temporal, utilizando as classificações supervisionada e não supervisionada. Para a primeira classificação, o índice visivelmente mais utilizado é o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). O NDVI é uma ferramenta que caracteriza as mudanças de uso e ocupação do solo, sendo vinculado diretamente à classificação de massa verde e auxiliando também em outras classificações de cobertura (GUILHERME et al., 2016). Além disso, a busca exploratória também indica a aplicação do *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI), que é direcionado à identificação de áreas urbanas. Verifica-se, no entanto, que, para essa banda, o satélite *Landsat 1* não apresenta as informações necessárias para o trabalho.

No contexto das classificações não supervisionadas, nota-se um foco específico em determinadas amplitudes de reflectância emitidas por determinadas superfícies, tal como áreas de vegetação ou construção. Para obter dados além desses índices, utilizam-se de forma complementar os dados da classificação supervisionada. Com esses dois métodos se torna possível identificar as bandas necessárias para trabalhar com cada satélite.

4.3 FASE DE APLICAÇÃO

A partir da compreensão teórica e técnica do estudo, a fase de aplicação concentra-se nas buscas *webgráficas* e documentais, além das bases cartográficas, e imagens aéreas para aplicar os índices de normalização.

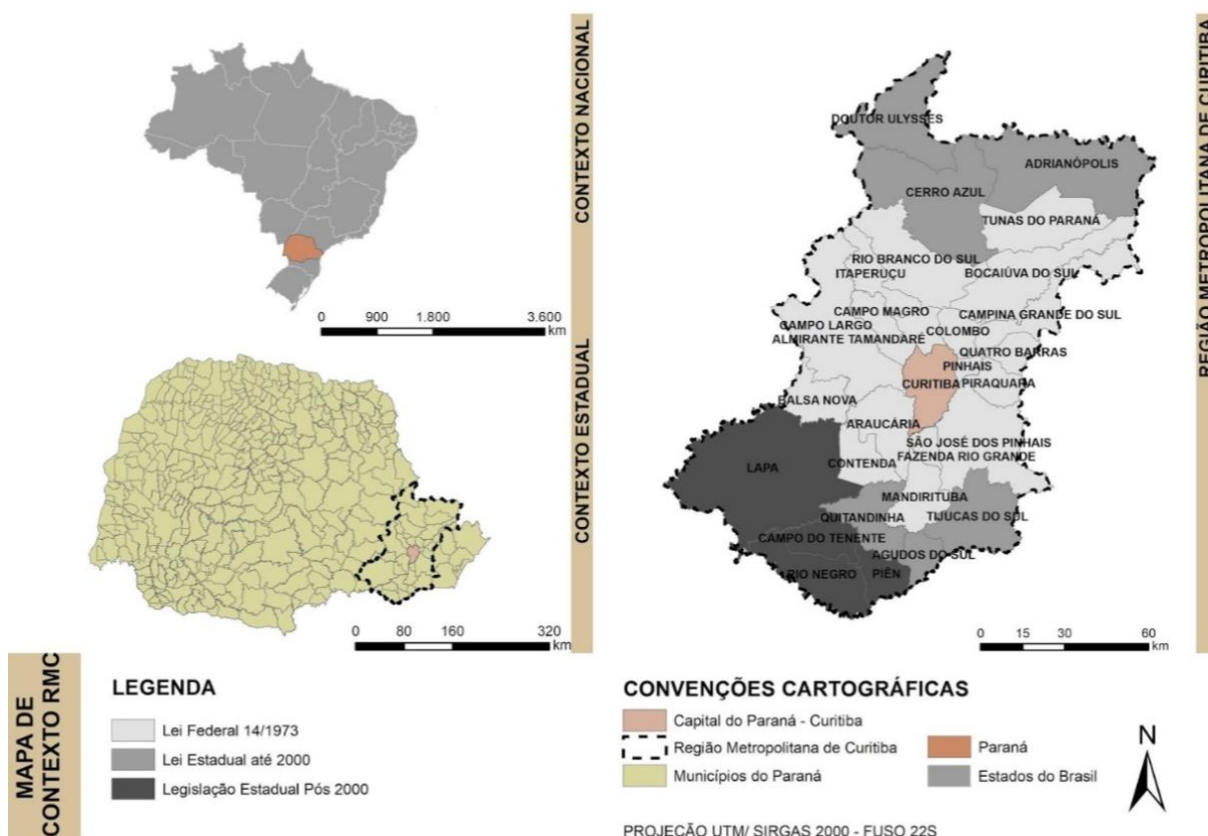
4.3.1 Recorte estudado: Região Metropolitana de Curitiba

No marco legal que criou as primeiras nove regiões metropolitanas do Brasil (Lei Federal n.14/1973), a Região Metropolitana de Curitiba (RMC) já estava presente e possuía ao todo 14 municípios. Com desmembramentos realizados nos anos seguintes, a região ganhou mais cinco municípios, totalizando 19 cidades (Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais e Tunas do Paraná) (NOJIMA et al., 2004; COMEC, 2019).

Posteriormente, com a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), Estados e Municípios passaram a ter autonomia para decisões locais. Até o início dos anos 2000 mais seis municípios foram integrados à região (Adrianópolis, Agudos do Sul, Cerro Azul, Quitandinha, Tijucas do Sul e Doutor Ulysses) (NOJIMA et al., 2004; COMEC, 2019). Após a virada do milênio, outros quatro municípios foram incorporados (Campo do Tenente, Lapa, Piên e Rio Negro) (NOJIMA; MOURA;

SILVA, 2004), formando a RMC que é conhecida atualmente, com 29 municípios (Figura 7).

Figura 7 - Contexto da Região Metropolitana de Curitiba



Fonte: A autora, 2021.

4.3.2 Bases territoriais: Fontes Primárias

Para as bases iniciais de dados georreferenciados, busca-se a obtenção de dados vetoriais de SIG, com o PARANACIDADE², que estão dispostos no site ParanáInterativo. Por meio desse contato, passa-se a ter acesso aos arquivos vetoriais dos recortes municipais da RMC, com seus respectivos perímetros urbanos, a área atualmente ocupada, zoneamentos e malha viária. A autarquia, contudo, não possui os dados referentes à capital, sendo necessária a complementação do

² Crédito: PARANACIDADE. A autorização do uso dos dados vetoriais do PARANACIDADE pode ser vista no ANEXO 1 – Autorização do Uso dos Dados

levantamento através do repositório online do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC, 2019).

Faz-se, então, a verificação e compatibilização dos arquivos vetoriais em relação às legislações vigentes; os municípios com informações desatualizadas são trabalhados no mesmo modelo dos arquivos fornecidos pelo ParanaCidade. Esta etapa da pesquisa é desenvolvida em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), facilitando o uso dos dados espacializados.

4.3.3 Bases territoriais: Fontes Secundárias

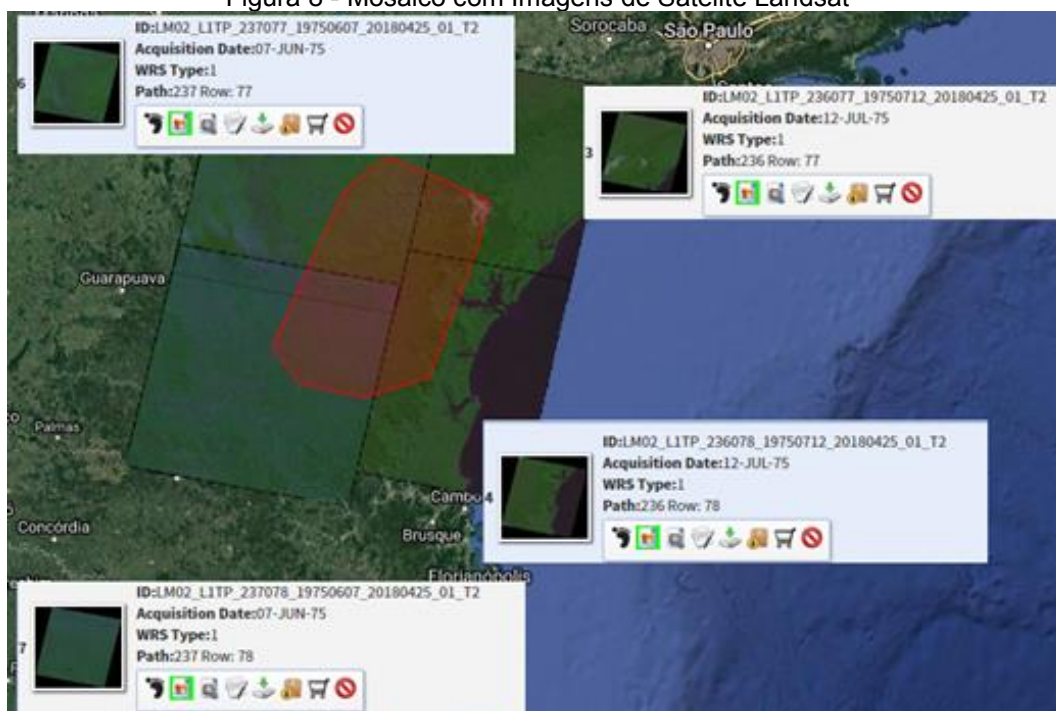
Na avaliação da evolução territorial-espacial da RMC, utilizam-se imagens de satélites fornecidas pelo U.S. Geological Survey³ (USGS, 2020). A escolha do satélite LANDSAT se justifica por esse apresentar diferentes séries que facilitam a leitura temporal da região. Da série LANDSAT é possível encontrar oito diferentes imagens lançadas ao espaço.

Os satélites utilizados neste trabalho são o LANDSAT 1 e o LANDSAT 8. O primeiro utiliza o sensor *Multispectral Scanner* - MSS; nessa série, as imagens possuem 80 m de resolução, e a órbita deste satélite corresponde ao período de 1972 a 1978. Com o segundo satélite, vê-se uma melhora na resolução devido a mudanças nos sensores: o *Operational Terra Imager* (OLI) apresenta uma resolução de 30m, e o *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) logra de 15m de resolução para dados multiespectrais (INPE, 2020). Cabe ressaltar que, apesar do LANDSAT 8 apresentar diferentes resoluções espaciais para as bandas, esta pesquisa opta por trabalhar apenas com o sensor OLI, que utiliza apenas três bandas, que serão justificadas na sequência (elas não fazem parte do TIRS).

Apesar de as imagens fornecidas apresentarem largura de 185 quilômetros, a área imageada não abrange totalmente o território da RMC; são trabalhadas, dessa forma, com quatro imagens combinadas, conforme demonstrado na Figura 8.

³ Crédito: U.S. Geological Survey Department of the Interior/USGS U.S. Geological Survey/Landsat Satellite imagery by USGS Earth Resources Observation and Science (EROS) Center.

Figura 8 - Mosaico com Imagens de Satélite Landsat



Fonte: A autora, com base em USGS, 2020.

Depois de selecionadas as imagens, também são escolhidas as bandas a serem utilizadas, levando-se em consideração aquelas necessárias para as classificações supervisionada e a não supervisionada.

A classificação supervisionada consiste na identificação das áreas de treinamento, que em seguida são mapeadas automaticamente (NOVO, 1992). A técnica utilizada é a MAXVER (Máxima Verossimilhança). Como o trabalho com recorte espaço-temporal traz imagens diferentes sobre um mesmo espaço físico, são definidas quatro classificações para análise do uso do solo, apresentadas de acordo com o Quadro 3.

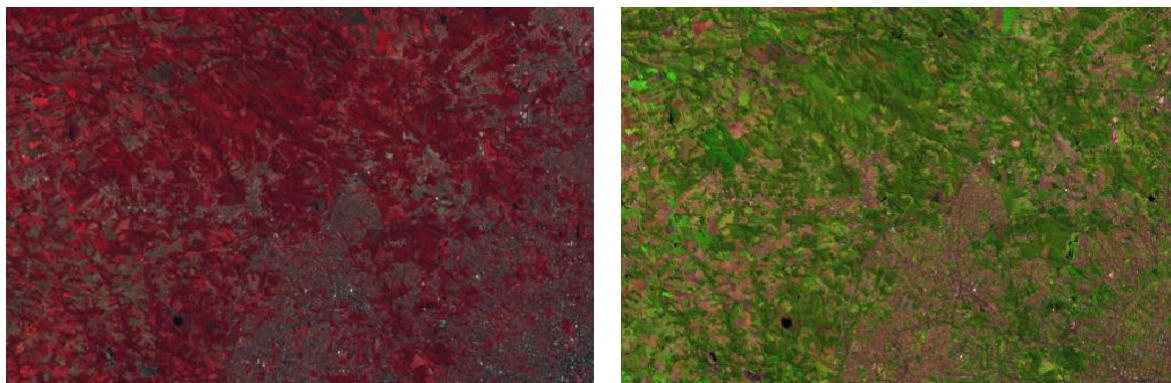
Quadro 3 - Caracterização da tipologia adotada para o uso do Solo nas imagens de Satélite.

NOME	CARACTERÍSTICAS	COLORAÇÃO
Ocupação	Áreas com construções definidas.	Tons de cinza, rugosa e heterogênea
Vegetação Baixa / Campo	Vegetação arbustivas- portes médios e baixo, Campo e Solo exposto	Tons de verde claro, amarelo, bege, rugosa e heterogênea/ homogênea
Vegetação Densa	Vegetação Florestal - portes grandes	Tons de verde escuro, rugosa e heterogênea
Hidrografia	Reservatórios, Rios, Lagos e Oceanos.	Tons de azul, lisa e homogênea

Fonte: A autora, 2021.

Na seleção das bandas para a classificação supervisionada, faz-se uma primeira leitura que soma as bandas que resultam na imagem composta de falsa cor, verde, vermelho e azul (RGB). Porém, constata-se que o Landsat 1 - MSS não apresenta a banda azul, tornando este método incompleto. Dessa forma, são utilizadas as bandas vermelho, verde e infravermelho próximos, cuja composição resulta em uma imagem com tons mais avermelhados, facilitando a diferenciação de áreas urbanizadas em relação a áreas com vegetação baixa, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Composição das Bandas por Satélite



Landsat 1 - OLI, bandas: 3,4 e 5

Landsat 8 - OLI, bandas: 2, 3 e 4

Fonte: A autora, 2021.

Destaca-se que, antes da composição das bandas, deve-se realizar suas calibrações radiométricas; essa calibração é baseada na conversão do Número Digital (ND) em reflectância no Topo da Atmosfera (TOA) – uma unidade adimensional relativa à quantidade de luz refletida pelo corpo terrestre, calculada pela fórmula:

$$\rho\lambda' = M_p \times Q_{cal} + A_p$$

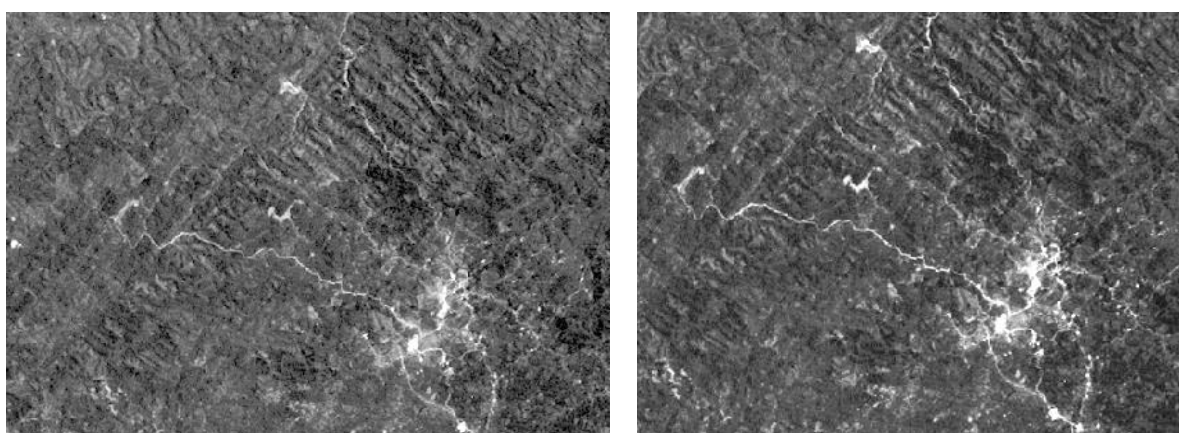
Em que M_p é o fator de correção REFLECTANCE_MULT_BAND dos metadados da imagem de satélite; A_p é o fator REFLECTANCE_ADD_BAND; e Q_{cal} se refere ao dado raster original, ou *Digital Number* (DN). Devido a questões sazonais que afetam a quantidade de luz refletida pela terra, a reflectância deve ser corrigida pelo ângulo de elevação solar ou pelo ângulo do zênite, conforme a equação:

$$\rho_{\lambda} = \frac{\rho_{\lambda}'}{\cos(\theta_{SZ})} = \frac{\rho_{\lambda}'}{\sin(\theta_{SE})}$$

Em que $\cos(\theta_{sz})$ se refere ao cosseno do ângulo do zênite, e $\sin(\theta_{se})$ se refere ao seno do ângulo de elevação solar.

A calibração, portanto, é fundamental no processo de padronização das bandas, alterando visivelmente o resultado da imagem, conforme demonstrado na Figura 10.

Figura 10 - Reflectância das bandas.



Landsat 1 - MSS, banda 4 não corrigida

Landsat 1 - MSS, banda 4 com correção

Fonte: A autora, 2021.

Para a classificação não supervisionada, por sua vez, utiliza-se o índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI). A escolha do índice é pautada a partir das bandas disponíveis pelo Landsat 1 - MSS e Landsat 8 - OMS. O cálculo do NDVI, estabelecido por Mouat, Fox e Rose (1992), corresponde à razão entre a diferença e a soma das reflectâncias da banda infravermelho próximo e da banda vermelho, conforme:

$$NDVI = \frac{(\rho_{IV} - \rho_V)}{(\rho_{IV} + \rho_V)}$$

Assim como a classificação supervisionada, o NDVI trabalha imagens com reflectância. Postas as duas classificações utilizadas, aponta-se que as bandas necessárias para esta pesquisa são aquelas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Informações das bandas dos satélites Landsat 1 - MSS e Landsat 8 - OLI.

SATÉLITE	BANDAS	RESOLUÇÃO ESPACIAL (m)	RESOLUÇÃO ESPECTRAL (μm)
Landsat 1 -MSS	4	80	0,500 - 0,600
	5	80	0,600 - 0,700
	6	80	0,700 - 0,800
Landsat 8 -OLI	3	30	0,525 - 0,600
	4	30	0,630 - 0,680
	5	30	0,845 - 0,885

Fonte: A autora, com base em USGS (2020).

4.3.4 Bases documentais e legislação vigente: Fontes Primárias

Esta fase identifica fatores legais que influenciam a área de estudo. Considerando que esta pesquisa visa analisar a relação da industrialização com as áreas urbanas, são analisadas as principais leis de cada município: Perímetro Urbano, Uso e Ocupação do Solo (Zoneamento) e Plano Diretor Municipal (BRASIL, 1988). Essa legislação municipal é obtida por meio do acesso ao Portal dos Municípios (2019), que é um acervo virtual e atualizado, aberto ao público, com documentos legais de todo o Paraná.

Reconhece-se aqui a existência de outras quatro prescrições referentes às áreas urbanas, sendo elas: Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos, Lei do Sistema Viário, Código de Obras e Código de Posturas. Apesar disso, essas não são consideradas nesta pesquisa por não abrangerem a temática industrial.

4.3.5 Bases documentais - legislação vigente: Fontes Secundárias

De posse das leis de Uso e Ocupação do solo, filtram-se as zonas que permitem o uso industrial. Com isso, em conjunto com os dados vetoriais fornecidos pelo PARANACIDADE, são identificadas para que zonas as indústrias estão

direcionadas atualmente no território da RMC. Conseqüentemente, são reconhecidas todas as zonas aptas à industrialização. Elabora-se um mapa com esse resultado.

No caso de alguns municípios, cujos dados vetoriais fornecidos pela autarquia não apresentam o com detalhes o zoneamento, estabelece-se um comparativo entre antes e depois do georreferenciamento do mapa de zoneamento, sendo desenhadas as zonas faltantes.

4.4 FASE DE ANÁLISE

Esta fase abrange a verificação da relação territorial da RMC com a industrialização, sendo dividida em duas etapas. A primeira corresponde à parte prática deste estudo, contendo o mapeamento da área em questão; a segunda está relacionada à teoria da pesquisa, atuando na construção e identificação dos indicadores de análise para a região de estudo.

4.4.1 Análise Territorial

Como são utilizadas duas metodologias na produção dos dados espaciais – classificação supervisionada e não supervisionada –, comparam-se os resultados de ambas. Uma vez que esta pesquisa apresenta um número pequeno de amostras, aplica-se a alternativa do teste F de igualdade de variâncias, a fim de verificar se as amostras são associadas ou não (CONTADOR; SENNE, 2016). A equação do teste é:

$$F = S^2a / S^2b$$

Em que S^2a é a variância da amostra 'a' e S^2b é a variância da amostra 'b'. Quanto maior o valor resultante para F, maior a probabilidade de as amostras serem estatisticamente distintas.

Na sequência, decide-se sobre a classificação utilizada no estudo, comparando o resultado das imagens de NDVI e MAXVER com as imagens fornecidas pelo satélite Sentinel-2. Essa série de satélite é utilizada pontualmente nesta etapa da investigação por apresentar uma maior área imageada e de qualidade superior àquela obtida pelo satélite da série Landsat; no entanto, ressalta-se que não são utilizados integralmente os dados oferecidos pelo Sentinel-2 porque sua linha temporal é menor em relação aos Landsat.

Em suma, compara-se a imagem em RGB do Sentinel-2 com o resultado da classificação do uso do solo das duas metodologias, verificando qual apresenta a maior porcentagem em relação à essa imagem.

Uma vez selecionada a classificação, torna-se possível identificar a direção da urbanização da RMC. Isso é feito a partir da análise da evolução urbana entre 1976 e 2015: uma área urbanizada é projetada sobre a outra a fim de encontrar em que sentido a RMC vem se expandindo. Esse resultado traz como base, portanto, a identificação da rota do urbano no território.

Para validar a teoria lefebvriana, de posse do arquivo vetorial em que foram identificadas as zonas na RMC aptas à industrialização (resultado do item 4.3.5 **Bases documentais - legislação vigente: Fontes Secundárias**), faz-se uma análise se existe relação entre demanda industrial e a tendência de urbanização.

Antes mesmo de verificar essa tendência, define-se o número de amostras a serem observadas. Para isso, são aplicadas duas fórmulas de Barbeta (2004); a primeira, para definir a aproximação para o tamanho da amostra:

$$n_0 = 1/E_0^2$$

Em que n_0 é a primeira aproximação para o tamanho da amostra e o E_0 é o erro amostral. Estabelecido o erro amostral no valor de 5%, n_0 resulta em 400. Já a segunda fórmula, que define o tamanho mínimo da amostra é:

$$n = N.n_0/N+N_0$$

Em que n é o tamanho da amostra, e N o tamanho da população – sendo essa população dimensionada a partir dos pixels utilizados na imagem.

Como a resolução espectral é de 30 metros, logo 1 (um) *pixel* equivale a 30 metros por 30 metros; o resultado corresponde a 900 m², ou seja, em hectare, (0,09) ha. Esse valor em hectares das áreas desejadas é transformado em *pixels* e, então, com o valor da população definido são feitos os cálculos da amostra, conforme fórmulas de Barbeta (2004) mostradas anteriormente. Os resultados são expressados na Tabela 2.

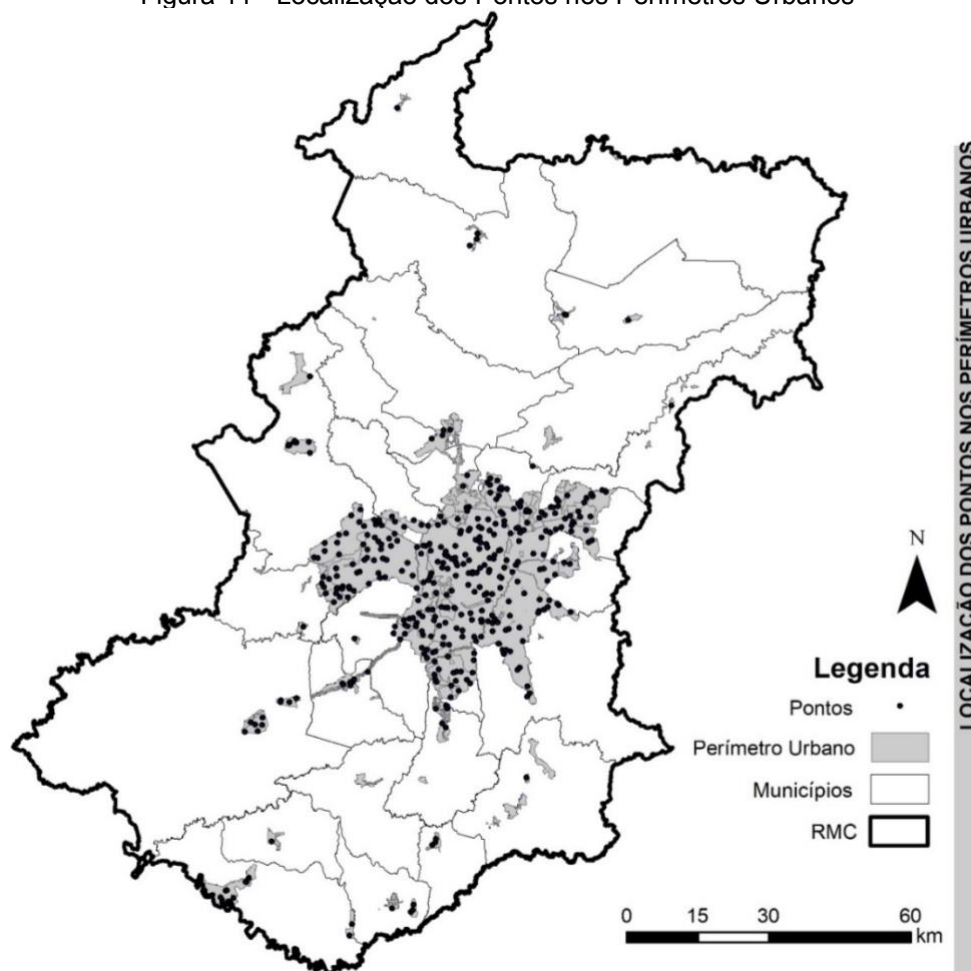
Tabela 2 - Definição do tamanho das Amostras

	ÁREA (HA)	PIXEL	AMOSTRA
PU'S da RMC	178.363	1.981.815	399,919

Fonte: A autora, 2021.

Para os Perímetros Urbanos (PU's) da RMC, admite-se o valor amostral de 400 *pixels*. Em seguida, lança-se uma quantidade limitada de *pixel* de forma aleatória dentro dos territórios expostos. Na Figura 11 é possível visualizar os pontos dentro dos perímetros urbanos.

Figura 11 - Localização dos Pontos nos Perímetros Urbanos



Fonte: A autora, 2021.

Com os pontos lançados, os valores obtidos pelos raster são importados para vetor – como o modelo trabalhado nos PU's é vetorizado, fez-se necessária a transformação.

Com a conclusão de todas as etapas descritas até aqui, tendo a amostra com seus respectivos valores, verifica-se a tendência territorial das políticas em prol a industrialização e urbanização através do mapa de calor. Para gerar este mapa, primeiramente foi necessário extrair a informação de industrialização (dos dados vetoriais) e a partir dos pontos definidos foi gerado estimada a densidade kernel, que criou raios de influência para os pontos, identificando assim as áreas de calor (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2017)

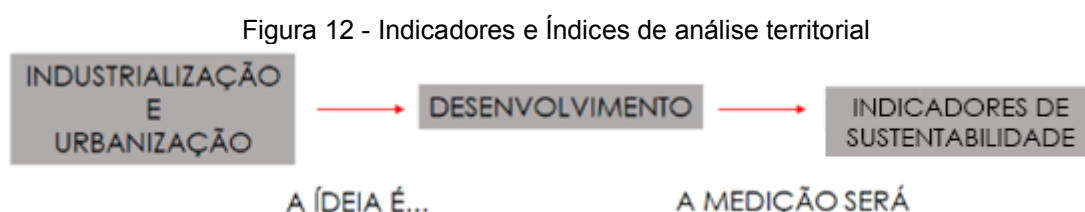
$$f_{h(x)} = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right)$$

Em que K representa a função de Kernel, n é o número correspondente ao total de focos de calor, h é o raio de busca (em pixels), x representa a posição no centro de cada pixel do raster de saída, e X_i é a posição do ponto i no centróide de cada polígono (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2017).

O mapa de calor é realizado em relação ao processo de industrialização, por ser mais espreado no território, diferentemente da urbanização da RMC – que pode ser inferida a partir das informações geradas do *software*.

4.4.2 Indicadores para Análise

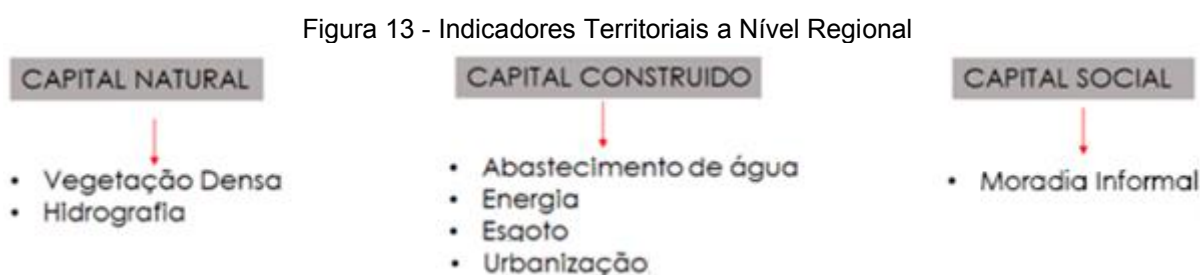
Nesta etapa buscam-se os principais indicadores e índices que relacionam desenvolvimento à industrialização e à urbanização (Figura 12). Para a definição do filtro dessas ferramentas, é utilizado indicadores de sustentabilidade.



Fonte: A autora, 2021.

Assim, os índices e indicadores são divididos em dois níveis. O primeiro, nível Macro, corresponde à análise dos índices IDH e GINI em conjunto com o PIB. Como os valores apresentados pelos três índices permeiam os indicadores de sustentabilidade, mas estão vinculados a objetivos diferentes, faz-se uma análise da tradução desses elementos em conjunto. A fim de responder à pergunta de pesquisa, adiciona-se a esse grupo de indicadores a porcentagem de área voltada à industrialização.

No segundo nível são produzidos indicadores regionais transformados a partir de parâmetros territoriais locais. Como esta pesquisa visa identificar as relações territoriais na RMC, destacam-se indicadores que podem ser mensurados nesse território, conforme indicado na Figura 13. Para poder mensurar, tomou-se como base o *framework* de indicadores de Meadows (1998), Capital Natural, Capital Construído e Capital Social.



Fonte: A autora, 2021.

Para a mensuração dos valores de Abastecimento de Água, Rede de Esgoto e Rede de Energia são utilizadas as informações obtidas através dos dados vetoriais fornecidos pelo PARANACIDADE. Já para Vegetação Densa, Hidrografia e Urbanização, são considerados os resultados obtidos pelo NDVI. Quanto ao indicador Moradia Informal, os valores advêm da revisão de literatura.

A fim de padronizar todos os resultados apresentados anteriormente, os indicadores são transformados e apresentados em porcentagem.

4.5 FASE DE SÍNTESE

De posse dos resultados da etapa anterior, o que se busca neste momento são outras relações da industrialização com o local estudado e a relação da dinâmica com a urbanização. Para isso são utilizados os indicadores obtidos na etapa “**4.4.2 Indicadores para Análise**”, produzidos no nível municipal e transformados em nível regional.

Além disso, trabalha-se com outros indicadores, que também estão relacionados ao território, o GINI e o IDH. Ambos são índices se apresentam em séries temporais, agregando na construção evolutiva da RMC ao longo dos anos. Ademais, acrescentam-se informações coletadas na pesquisa documental sobre a industrialização.

4.6 FASE DE AVALIAÇÃO

O principal objetivo dessa fase é responder à pergunta estabelecida no início da pesquisa, que é: Como a industrialização influencia na territorialidade urbana da Região Metropolitana de Curitiba?

Partindo do pressuposto da argumentação de Henri Lefebvre (1999), de que urbano é associado à industrialização, tenta-se nessa fase reformular a argumentação através do método indutivo. Por ser um estudo de caso e, por consequência, exigir mais precisamente informações do recorte analisado (GEOFFREY, 2019), evidencia-se aqui que o objetivo desta etapa de pesquisa não é refutar a hipótese do autor. Pretende-se, contudo, através das propriedades do método indutivo, em conjunto com as informações coletadas do estudo de caso, produzir uma nova generalização (RODRIGUES et al., 2019) sobre urbanização.

A fase se consubstancia na conclusão do trabalho, ou seja, na intenção de auxiliar na formulação de subsídios e diretrizes para o desenvolvimento territorial das cidades brasileiras.

5 INDUSTRIALIZAÇÃO COMO POLÍTICA DA RMC

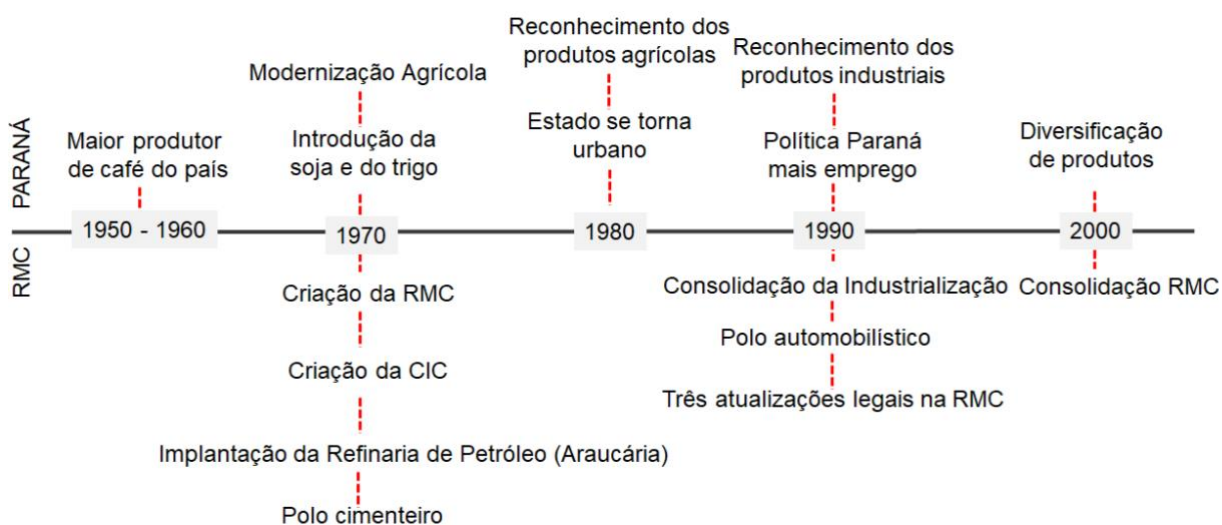
A forma como evoluiu a RMC, tanto do ponto de vista da distribuição espacial da população como do processo de planejamento temporal, é associada à segregação socioespacial. As áreas de acesso às camadas mais pobres da população se encontram na periferia devido ao seu baixo custo da terra (DESCHAMPS, 2004).

Mesmo existindo o esforço inicial para a criação da RMC, até os anos 1980 a metrópole sofria com uma inversão no crescimento populacional. Foi preciso a instalação da Cidade Industrial de Curitiba (CIC) para que se desse início a ações de investimento do Estado na área industrial. A partir desse ponto, o planejamento urbano das cidades limítrofes à capital esteve voltado aos espaços de grandes indústrias (CARMO, 2017). Nesse sentido, destaca-se que as principais condicionantes para a introdução da industrialização em qualquer território são: localização estratégica, recursos humanos e industriais e políticas industriais (TEMURÇIN et al., 2017).

5.1 A INDUSTRIALIZAÇÃO NA RMC

Entre os períodos 1955 a 1985, do governo de Juscelino Kubitschek até o regime pós-militar, a principal função dos Estados e Municípios era o desenvolvimento econômico (TORRES, 2007). Vê-se, então, no estado do Paraná, um investimento considerável tanto na agroindústria como na indústria (Figura 14). E a partir da década de 1960, no que tange à industrialização como modelo de desenvolvimento, identifica-se a instalação de infraestrutura necessária e financiamentos para atração de indústrias, principalmente na RMC (NIEHUES, 2014).

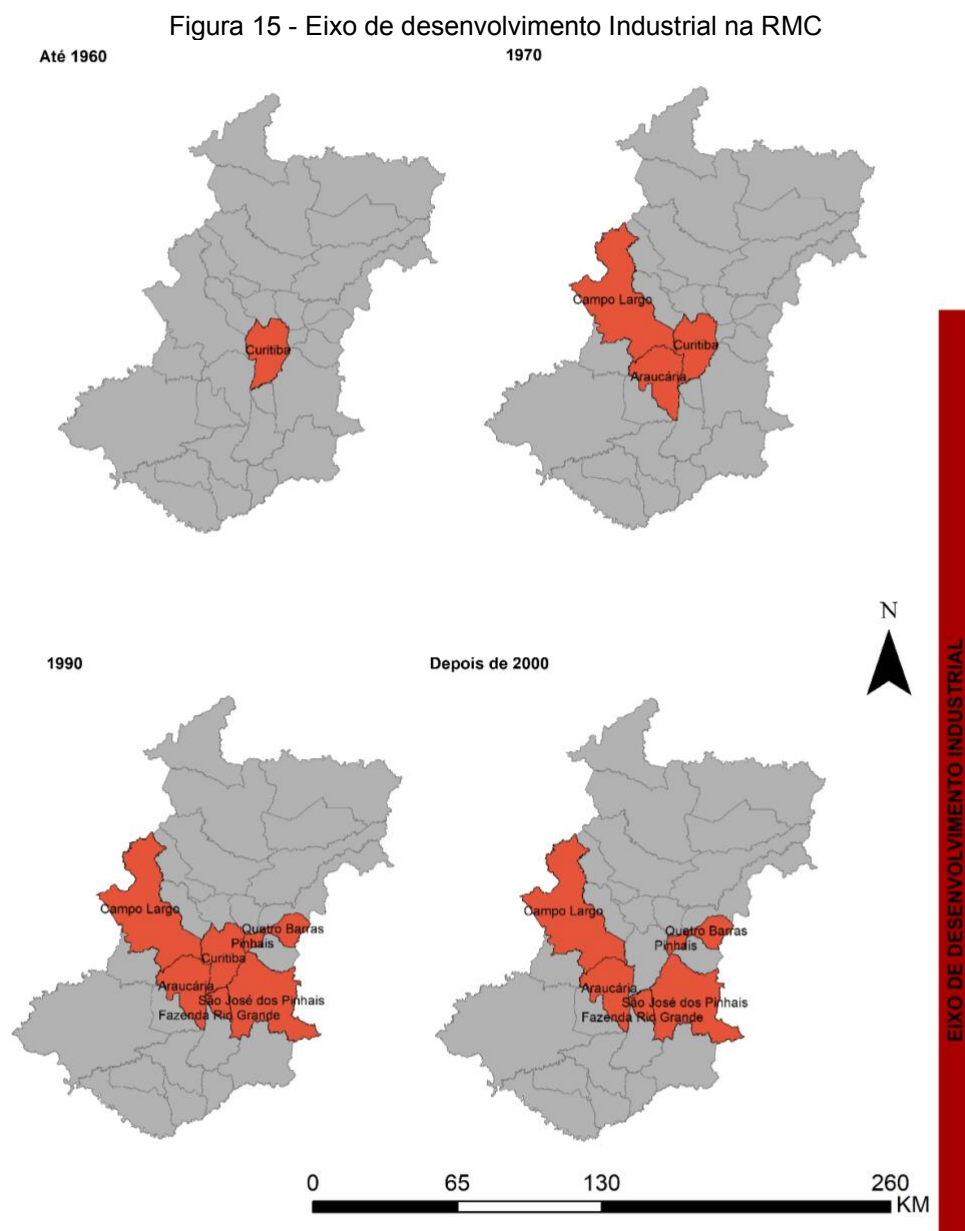
Figura 14 - Linha do tempo Paraná e RMC



Fonte: Adaptado de Trintin (2006), Sá e Silva (2019) e Lopes (2010).

Sá e Silva (2019), ao observarem em retrospecto, apontam que as políticas industriais do Paraná foram eficientes, porém o processo de industrialização em si ocorreu com muito mais força na RMC. Com isso, rapidamente as cidades próximas de Curitiba sofreram com o adensamento populacional, movimento que teve maior concentração entre os anos 1970 e 1980 (TORRES, 2007).

Em relação aos locais escolhidos para as implantações dos complexos industriais, nota-se uma variação entre períodos, conforme representado na Figura 15.



Fonte: A autora com base em Sá e Silva (2019) e Élicker e Firkowski (2019).

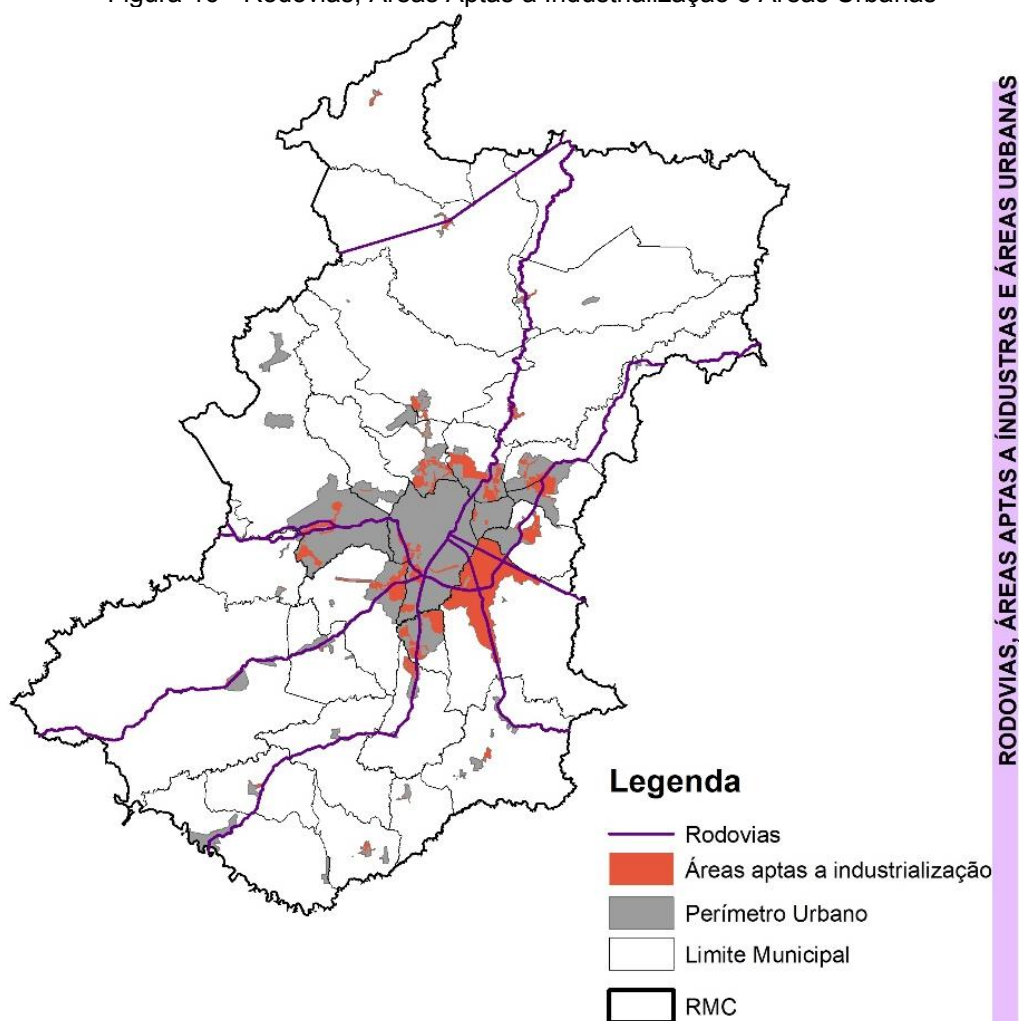
Em relação à formação da base industrial da RMC, nota-se que até meados dos anos 1960 consistia na exploração dos recursos naturais (SÁ; SILVA, 2019); o bairro Rebouças, então, era uma das poucas áreas – inclusive da cidade polo – a apresentar indústrias (ÉLICKER; FIRKOWSKI, 2019). Posteriormente, em 1970, tem-se a locação de empresas estatais para a Petrobras em Araucária (SÁ; SILVA, 2019); e entre 1970 e 1980 ocorreu a implantação da INCEPA e da Lorenzetti, em Campo Largo, da indústria de cimento Itambé em Balsa Nova, e em São José dos Pinhais as principais indústrias foram: Artex, Nutrimental e o Boticário (SILVA, 2012). Em 1990, uma nova expansão ocorreu com a implantação do setor automobilístico (SÁ; SILVA, 2019). Atualmente, percebe-se que os eixos implementados nos anos 1970

permanecem nos municípios da região, com exceção de Curitiba, que passou a apresentar uma economia voltada majoritariamente para o setor de serviços.

É importante destacar que grande parte das indústrias necessita de volumes consideráveis de água para sua manutenção (ANA, 2017), e o perfil industrial da RMC abrange aquelas atividades que mais demandam do meio ambiente. Conseqüentemente, os locais determinados para os novos complexos da região leste da RMC foram áreas de conflitos socioambientais, principalmente devido às áreas de mananciais desse lado da cidade polo (RIBAS et al., 2006).

Segundo Temurçin et al (2017), as principais condicionantes para a introdução da industrialização em qualquer território são: localização (estratégica), recursos humanos e industriais, e políticas industriais. Do ponto de vista de localização, constata-se que a região é alimentada por diversas rodovias federais estratégicas (Figura 16).

Figura 16 - Rodovias, Áreas Aptas a Industrialização e Áreas Urbanas



Fonte: A autora com base em dados disponibilizados pelo PARANACIDADE, 2021.

As diversas rodovias que cruzam o território em análise levam tanto para os Estados ao Sul e Norte do Paraná, como também atuam na orientação horizontal, facilitando a relação com países vizinhos.

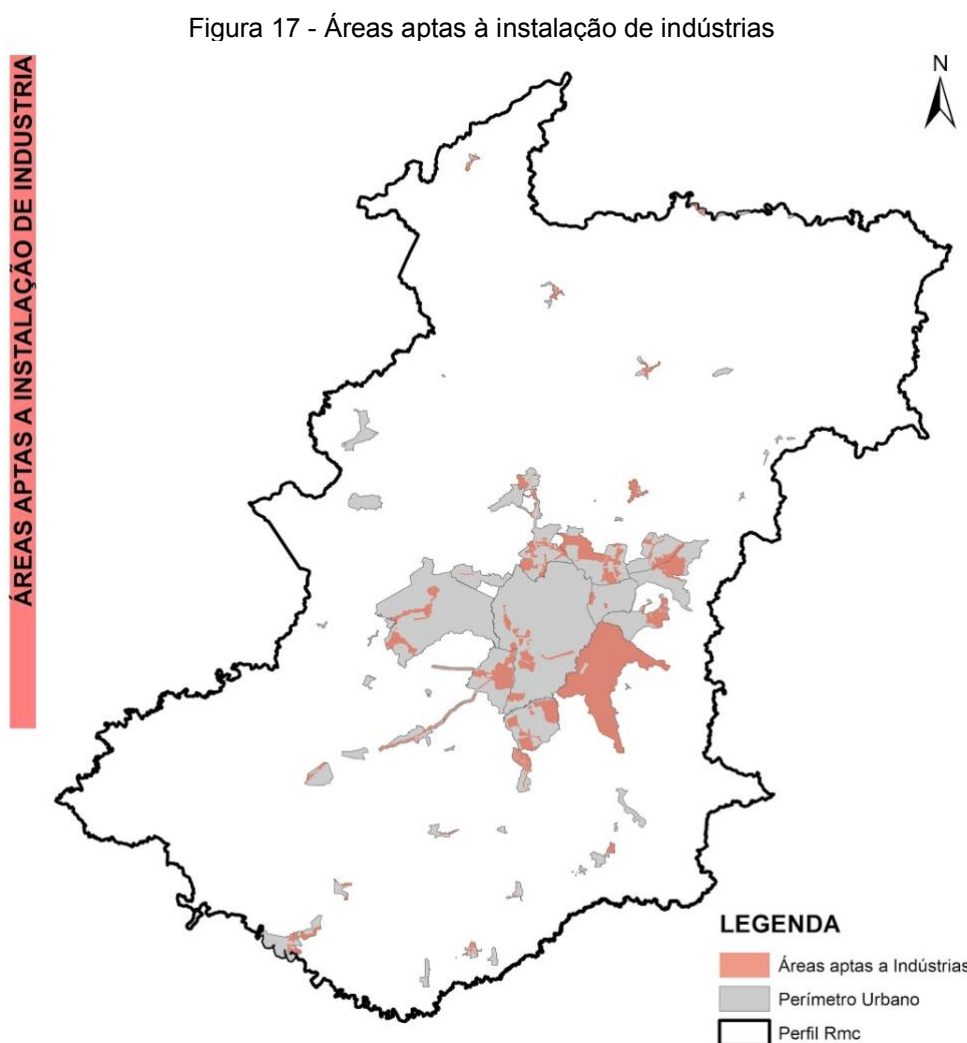
Em consulta à legislação vigente de Uso e Ocupação do Solo (Quadro 4), constata-se que dos 29 municípios pertencentes à RMC, 28 apresentam áreas destinadas à implantação de complexos industriais. O único município em que não é identificada essa aptidão é Itaperuçu, pois, até o momento, não tem divulgado o plano diretor vigente.

Quadro 4 - Zonas aptas a industrialização na RMC

MUNICÍPIO	ZONA APTA A INDUSTRIALIZAÇÃO
Adrianópolis	Zona Residencial 1 e 2, Zona Especial de Interesse Social e Zona de Serviço
Agudos do Sul	Zona de Serviço 2
Almirante Tamandaré	Zona Residencial Especial, Zona Residencial Karst, Zona de Comércio e Serviço, Zona Industrial, Setor Especial de Vias Coletoras e Setor Especial de Vias de Ligação
Araucária	Zona Industrial e Setor de Serviços
Balsa Nova	Zona Industrial
Bocaiúva do Sul *	Setor Especial de Comércio e Serviço 1 e 2, Zona de Serviço e Indústria 1 2 e 3, Zona Residencial 1 2 e 3, Zona Residencial Especial. ZOC, ZMD, ZMD, ZS e Zona Industrial
Campina Grande do Sul	Zona de Serviço e Indústria 1 2 e 3, Setor Especial de Comércio e Serviço 1 e 2
Campo do Tenente	Zona Urbana de Indústria e Serviços, Zona Urbana de Serviços Logísticos
Campo Largo	Zona Industrial 1 e 2, Zona de Influência Logística 1 e 2, Zona de Ocupação Intensiva
Campo Magro	Zona de Ocupação Orientada VI
Cerro Azul	Zona Residencial 1 e 2, Zona Especial de Interesse Social
Colombo	Zona de Urbanização Direcionada 1 e 2, ZUPI 1 e 2
Contenda	Zona de Serviços 1 e 2, Zona de Expansão Urbana
Curitiba	Zona Industrial, Zonas de Uso Misto
Doutor Ulysses	Zona Residencial 1 e 2, Zona Especial de Interesse Social, Zona de Serviços, Setor Arterial
Fazenda Rio Grande	Zona Industrial e de Serviços 1 e 2, Zona Industrial, Zona Comercial e de Serviços
Itaperuçu	Sem plano diretor vigente
Lapa	Zona de Indústria Comércio e Serviço
Mandirituba	Zona Comercial, Zona Industrial, Eixo de Comércio e Serviço, Zona de Serviços
Piên	Zona de Uso Misto 1 2 e 3, Zona de Indústria e Serviços, Zona de Central
Pinhais	Zona de Serviço
Piraquara	Zona de Serviço, Zona Residencial 2 3 e 4
Quatro Barras	Zona de Ocupação Orientada 1 e 3, Zona Especial de Interesse Social 1 e 2
Quitandinha	Zona Industrial
Rio Branco do Sul	Setor Especial de Comércio e Serviço 1 e 2, Zona de Indústria e Serviço
Rio Negro	Setor Especial de Serviço 1 e 2
São José dos Pinhais	Todas (as 20 zonas), menos a Zona Especial Estrutural
Tijucas	Zona de Indústrias e Serviços 1 2 e 3, Zona central, Zona de Comércio e Serviço 1 e 2
Tunas do Paraná	Zona Residencial 1 e 2, Zona Especial de Interesse Social, Zona de Serviço e Setor Arterial

Fonte: Adaptado de Portal dos Municípios, 2019.

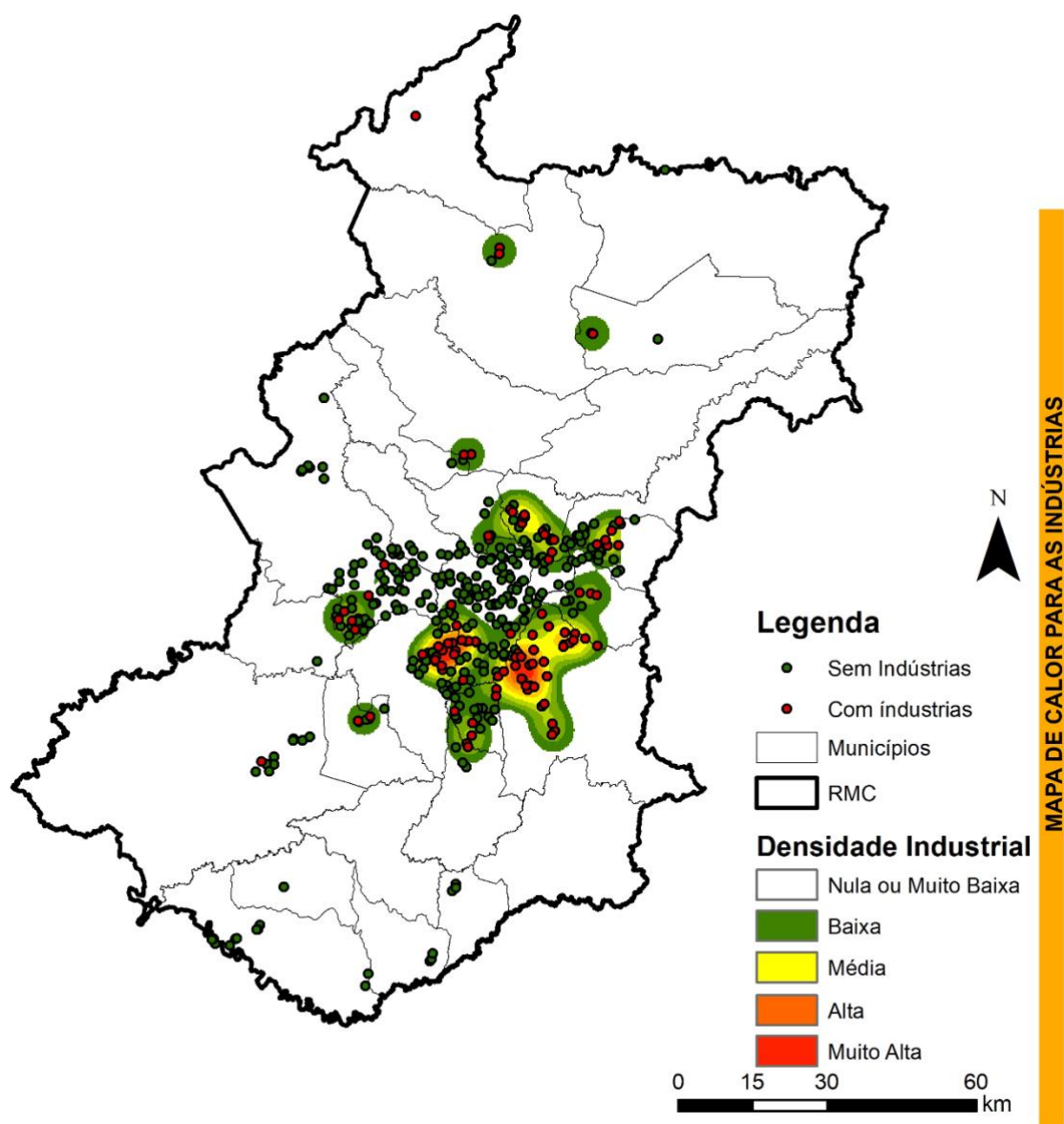
A partir da análise das legislações municipais, são elencadas 58 zonas que recebem nomenclaturas diferentes. Nesta listagem, são encontradas desde áreas voltadas a residências até regiões estritamente industriais. Ao identificar todas as zonas que são aptas à industrialização, elabora-se um mapa com esse resultado (Figura 17).



Fonte: A autora, com base em dados disponibilizados pelo PARANACIDADE, 2021.

Com a densidade Kernel, identifica-se que, em relação ao ordenamento territorial, existe uma concentração de políticas em prol de uma maior industrialização ao lado leste do mapa em relação ao lado oeste). Em relação ao sentido vertical da RMC, nota-se que na extremidade sul a concentração é maior que na norte (conforme linha azul da Figura 18).

Figura 18 – Densidade Kernel para as áreas aptas a Industrialização



Fonte: A autora, 2021.

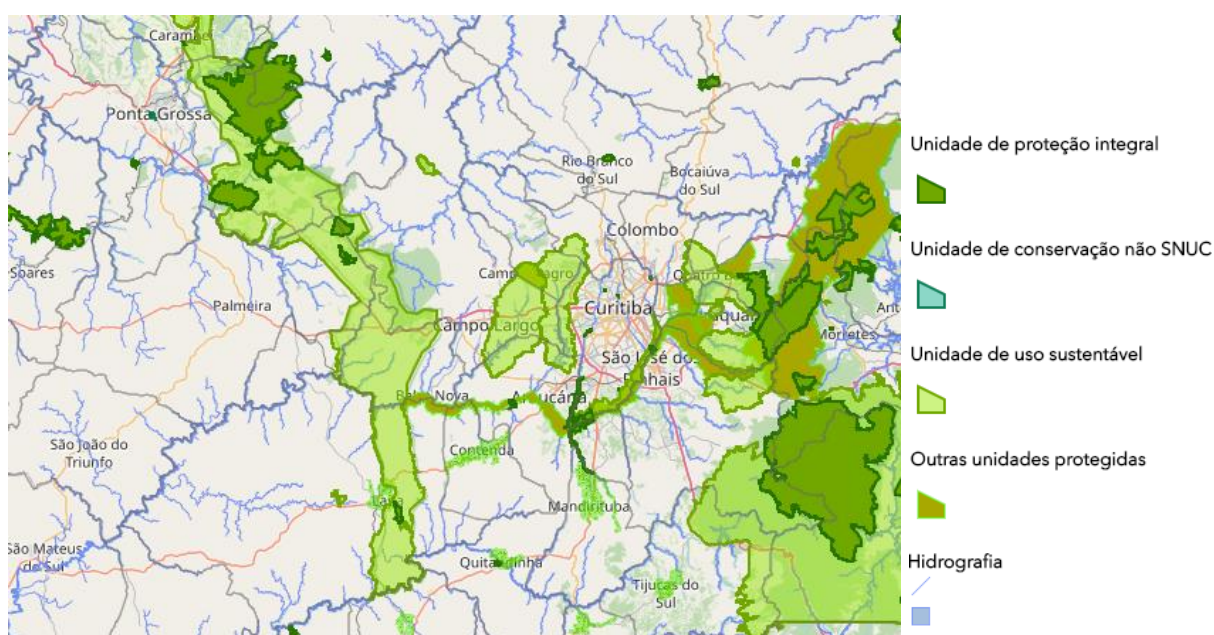
Devido à grande expansão demográfica da atualidade, essas áreas (urbanas) acabaram sofrendo um espraiamento por sobre as áreas naturais, ocasionando a antropização do solo (GÜNERALP; SETO, 2013). Áreas que não sofriam influência antrópica e que foram englobadas pelo processo de urbanização, representam ecossistemas importantes (MCDONALD, 2008), que por sua vez estão relacionadas aos serviços ecossistêmicos.

Observando a Figura 19, nota-se que não é somente a urbanização que está se aproximando das áreas de proteção ambiental da RMC, isso também ocorre com a industrialização. Vê-se também que, no entorno da cidade polo, existem diversas

áreas voltadas à proteção ambiental. Nesse sentido, Seto et al. (2012) destacam que as regiões do mundo que mais concentram habitantes e mesmo assim possuem uma extensa área natural (auxiliando diretamente com os serviços ecossistêmicos) estão localizadas no Eixo Sul Global.

Sendo assim, é necessário monitorar não somente essas áreas naturais, mas também aquelas que estão enfrentando intensa urbanização, bem como suas políticas territoriais.

Figura 19 - Áreas de Proteção Ambiental RMC



Fonte: Adaptado de ParanaInterativo, 2020.

Levando em consideração a importância das áreas ambientais em relação à RMC, deve-se verificar se a região é de fato industrializada, e qual a orientação da sua urbanização.

5.2 URBANIZAÇÃO E POLÍTICAS INDUSTRIAIS, AFINAL A RMC É INDUSTRIAL?

Lefebvre (1999) argumenta que a sociedade contemporânea é urbana, pois resulta de um processo no qual o campo passa a perder sua autonomia e se encontra

subjugado às dinâmicas do capital que emanam das cidades. Sabe-se que a urbanização brasileira foi diretamente influenciada pelos moldes europeus (FURTADO, 1998), mas, conforme sugerido por Lefebvre, isto seria suficiente para confirmar a teoria de que o urbano e a industrialização andam juntos?

Segundo Simandan (2020), o conceito de industrialização deve se restringir à mudança econômica qualitativa; e quantitativamente, entre uma economia agrária para a industrial. Para afirmar se isto de fato acontece, o autor aponta três formas de mensuração:

1. Comparação da contribuição do PIB do Setor Secundário e Setor Primário;
2. Comparação do número total de empregos em relação à indústria e à agricultura;
3. Extensão da industrialização em relação à paisagem da região.

Para o primeiro item, examina-se o material do “Perfil da Região” do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2020), conforme Quadro 5.

Quadro 5 - PIB por setor RMC

Setor	PIB ¹ - VAB ² a Preços Básicos (R\$1.000,00)
Agropecuária	2.216.621
Indústria	34.640.351
Comércio e Serviços	74.356.663

Fonte: IPARDES, 2020.

A comparação dos valores do PIB mostra que o setor da agropecuária possui relativa vantagem em relação à indústria. Na mesma consulta ao material, constata-se a importância dos dados relacionados a comércio e serviço; o setor terciário apresenta-se com valor maior que o dobro do valor do setor industrial. Logo, em primeira instância, se considerada apenas a comparação entre indústria e agropecuária, a região metropolitana pode, sim, ser considerada industrial.

Em relação ao segundo item levantado por Simandan (2020), por falta de dados mais recentes, trabalha-se com relatório de “Pesquisa Mensal de Emprego na Região Metropolitana de Curitiba”, do IPARDES (2013). Apesar de as informações não serem

tão atualizadas, a pesquisa aponta que, entre os anos de 2011 e 2013, os grupos de trabalho se mantiveram estáveis na RMC, salvo o setor do comércio, que teve aumento de mais de 20 mil vagas no final do ano.

Nota-se, pelas informações trazidas pelo Quadro 6, que a indústria, até então, engloba a maior parcela da população ocupada da RMC, mas este número não está tão distante de setores como Comércio e Educação, Saúde e Administração Pública. A aproximação com os outros setores também se dá no valor do rendimento médio real, em que a renda proporcionada pelo trabalho nas indústrias se aproxima principalmente do rendimento obtido no setor da construção civil – fato que causa estranhamento, uma vez que grande parte da força de trabalho da construção não precisa de alta escolaridade. Aponta-se, ainda, que a atividade que apresentou a maior média de rendimento real foi a de Educação, Saúde e Administração Pública, com 30% a mais do que a Indústria.

Quadro 6 - Emprego por setor na RMC

ATIVIDADE	RENDIMENTO MÉDIO REAL (R\$) (JANEIRO 2013)	ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO OCUPADA (1.000 PESSOAS)
Indústria	1.905,80	312
Construção Civil	1.872,50	145
Comércio	1.685,80	294
Educação, Saúde e Administração Pública	2.463,20	269

Fonte: Adaptado de IPARDES, 2013.

Segundo Sigler et al. (2020), depois da industrialização um outro marco importante da expansão das cidades é o aumento do número de empregos, tanto no setor de serviços públicos como no setor privado. Para os autores, o crescimento da demanda e o aumento das complexidades urbanas resultam no aumento de profissionais trabalhando para o governo em vagas especializadas.

Assim, analisando de forma direta, o segundo requisito de Dragos Simandan (2020) se cumpre, mas, em relação aos dados gerais, pode ser observada uma mudança na orientação da RMC.

Para obter os valores do terceiro item sugerido por aquele autor – a extensão da industrialização em relação à paisagem da região –, devem ser consideradas as áreas aptas à industrialização. Para a obtenção desses valores, são consultadas as

leis vigentes (no momento de execução desta pesquisa) em relação ao uso e ocupação de solo de cada município. Os dados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Áreas Industrializadas

Municípios	Município Área Industrializada (ha)	Área do Perímetro Urbano (ha)	%
Adrianópolis	149,64	205	72,9
Agudos do Sul	22,8	439,1	5,2
Almirante Tamandaré	2.213,80	7.071,80	31,3
Araucária	3.357,60	8.854,50	37,9
Balsa Nova	31,8	301,3	10,5
Bocaiuva do Sul	705,9	768,6	91,8
Campina Grande do Sul	1.222,90	5.021,50	24,3
Campo do Tenente	155,3	616,6	25,2
Campo Largo	2.510,60	28.396,80	8,8
Campo Magro	61,3	3.084,90	1,9
Cerro Azul	247,9	468,8	52,9
Colombo	4.095,90	9.264,90	44,2
Contenda	674,4	2.002,70	33,7
Curitiba	2.843,30	43.490,90	6,5
Doutor Ulysses	197,2	321,8	61,3
Fazenda Rio Grande	3.110,30	8.312,30	37,4
Itaperuçu			
Lapa	300	1.794,90	16,7
Mandirituba	1.023,20	1.944,30	52,6
Piên	231,7	559,80	41,4
Pinhais	258,8	6.069,50	4,7
Piraquara	1.518,50	5.139,80	29,5
Quatro Barras	1.868,60	7.318,20	25,3
Quitandinha	88,1	580,50	15,2
Rio Branco do Sul	659,2	1.629,70	40,4
Rio Negro	944,6	3.640,70	25,9
São José dos Pinhais	19.402,40	19.252,40	99,2
Tijucas do Sul	276,2	875,20	31,5
Tunas do Paraná	338,1	557,60	60,6
Total	48.387,00	167.992,10	28,8

Fonte: A autora, com base em dados disponibilizados pelo PARANACIDADE, 2021.

Em relação às áreas aptas à industrialização, ou melhor, à extensão da industrialização na região metropolitana, considera-se uma comparação somente da área urbana, por mais que existam leis de orientação para todo o território municipal – ou seja, áreas urbanas e rurais; são nessas áreas que as indústrias tendem a se instalar.

Na Tabela 3, explicita-se que, em relação à extensão da industrialização na RMC, a orientação de indústrias abrange uma parcela grande da paisagem, porém com índice significativamente inferior à metade. Existe uma variação entre municípios que priorizam e não priorizam a implementação de indústrias, e isso se evidencia na disparidade entre valores de áreas reservadas para tal atividade.

6 HISTÓRICO TERRITORIAL DA RMC

Levando em consideração a importância dada à urbanização e à industrialização, faz-se um mapeamento da RMC da atualidade e a do início desse processo de industrialização. Na primeira seção deste capítulo são apresentados os resultados obtidos por meio das duas metodologias identificadas no capítulo “**3 Crescimento Econômico x Sustentabilidade**”, como também o método adotado. Ainda nesta seção é identificada as orientações e características da urbanização na RMC.

Salienta-se a impossibilidade enfrentada para identificar precisamente a localização das indústrias da região, portanto, na segunda parte deste capítulo, são apresentados os indicadores que auxiliaram no mapeamento geral frente a esse impasse.

6.1 ASPECTOS TERRITORIAIS – MAPEAMENTO DA RMC

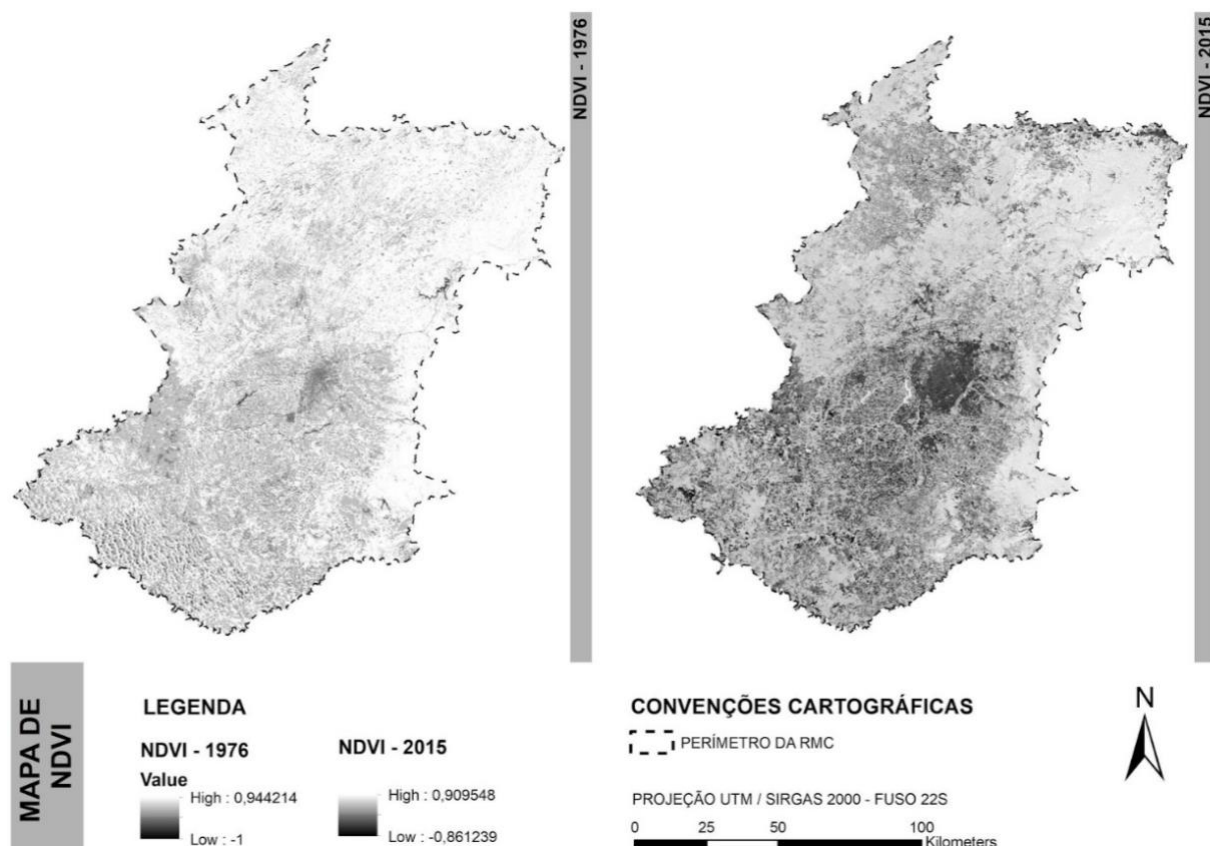
Apesar de o lançamento do satélite Landsat 1 - MSS ter ocorrido no ano de 1972, sua operação só foi iniciada em 1973. Nesse ano, as imagens da RMC apresentaram grandes quantias de nuvens, impossibilitando o mapeamento; nessas circunstâncias, define-se que as imagens a serem utilizadas na análise são aquelas obtidas em 1976. Como são necessárias quatro imagens diferentes para formar toda a RMC, sua compatibilização torna-se, muitas vezes, um desafio – na maioria dos anos levantados, identifica-se um grande volume de nuvens sobre a região; como consequência, para o satélite Landsat 8 - OLI, são utilizadas as imagens captadas no ano de 2015.

Através da busca metodológica na seção de “**4.2.2 Compreensão Técnica**”, não é possível identificar a melhor técnica para análise temporal de regiões metropolitanas, somente de cidades. Assim são feitas duas classificações encontradas pela busca: a supervisionada e a não supervisionada. A seguir são apresentados os resultados obtidos em ambas classificações.

6.1.1 Normalized Difference Vegetation Index- NDVI

A classificação obtida pelo NDVI é apresentada na Figura 20.

Figura 20 - Resultado do histórico da RMC com NDVI



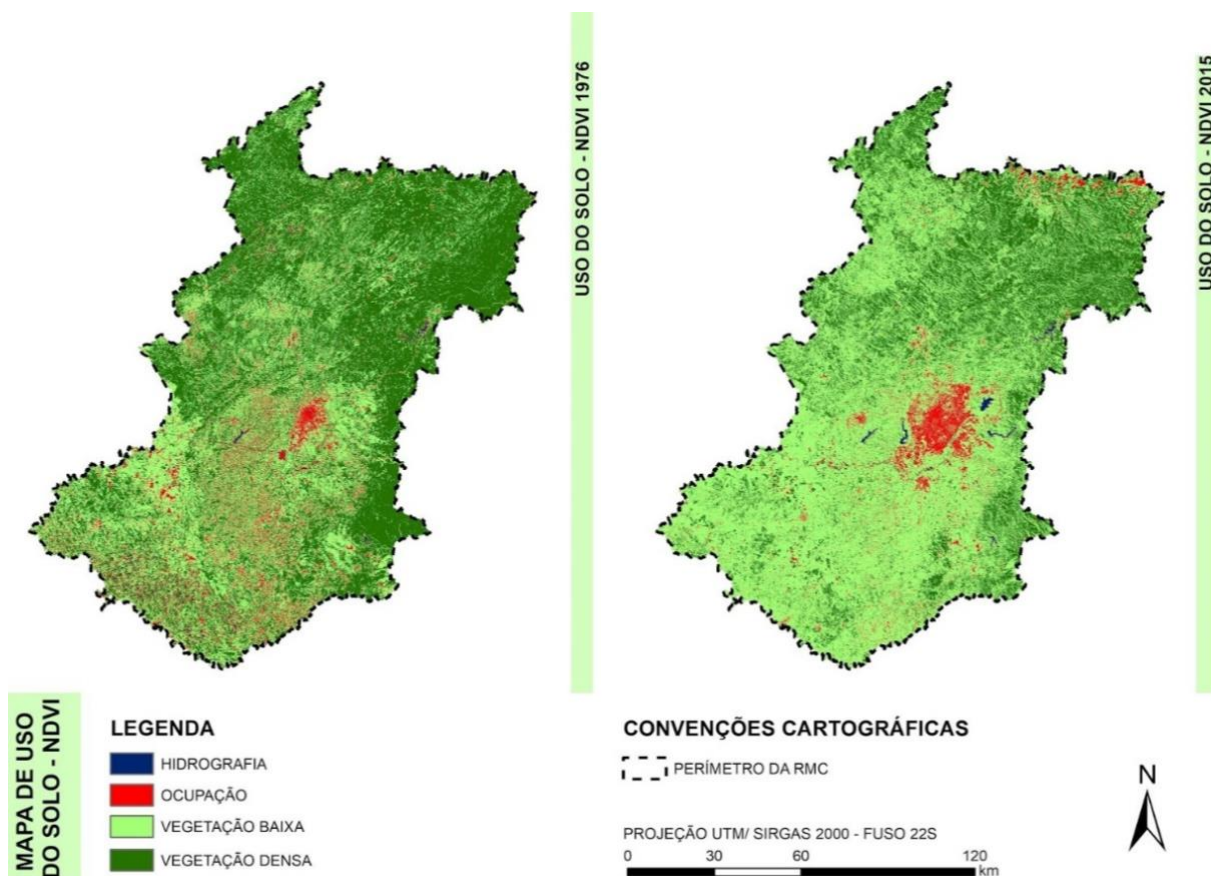
Fonte: A autora, 2021.

Os resultados do NDVI são atingidos no intervalo entre -1 e 1, indicando a cobertura vegetal da área. Quanto mais próximo de 1 for o valor do índice, maior é a presença de vegetação; o contrário indica as áreas sem vegetação. A escolha das bandas está relacionada às faixas que mais absorvem a cobertura vegetal: faixa do vermelho e infravermelho próximo (MENESES, ALMEIDA, 2012).

A partir desse resultado do NDVI, é possível obter a classificação do uso do solo. Isso é feito a partir da divisão dos valores totais dos pixels fornecidos pelo índice. Realiza-se, pois, a segmentação dos valores levando em consideração a classificação

preestabelecida na metodologia (Ocupação, Vegetação Baixa/Campo, Vegetação Densa e Hidrografia). Este resultado pode ser conferido na Figura 21.

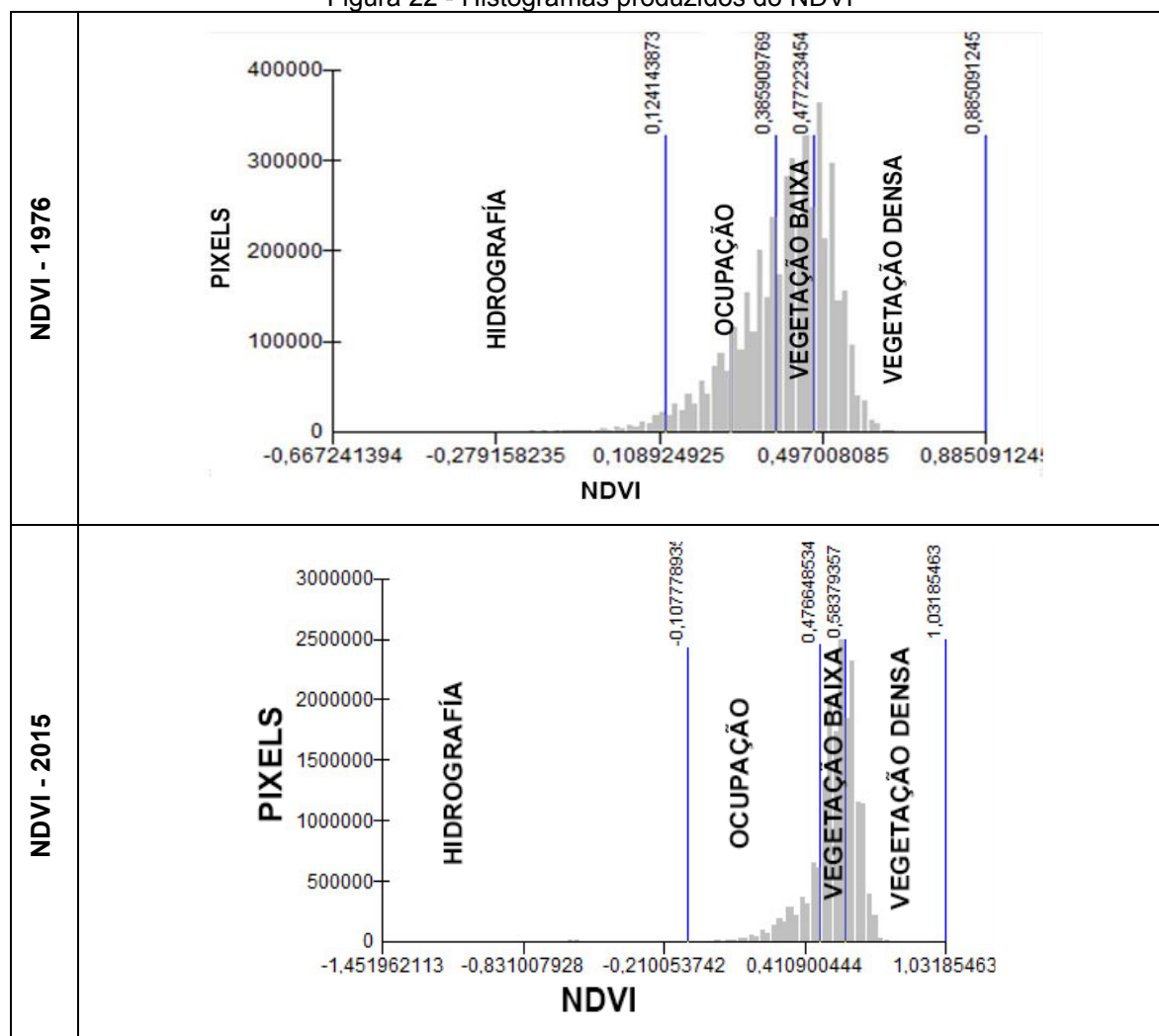
Figura 21 - Histórico do uso do solo na RMC utilizando o NDVI



Fonte: A autora, 2021.

Além das imagens fornecidas pelo NDVI, obtém-se o histograma de distribuição de pixels, de onde se pode identificar a porcentagem da classificação do uso do solo (GUILHERME et al., 2016). O histograma do NDVI de 1976 e 2015 que podem ser observados na Figura 22.

Figura 22 - Histogramas produzidos do NDVI



Fonte: A autora, 2021.

Com os histogramas é possível perceber que, apesar do cálculo ter sido o mesmo para o NDVI, os valores máximos e mínimos dos índices variam entre os anos, além do intervalo para cada classificação do uso do solo. A alteração nos valores máximos e mínimos é justificada pela normalização antecipada de cada imagem através da reflectância. Já o intervalo é alterado devido às características individuais das imagens, o que comprova variações do uso do solo na região.

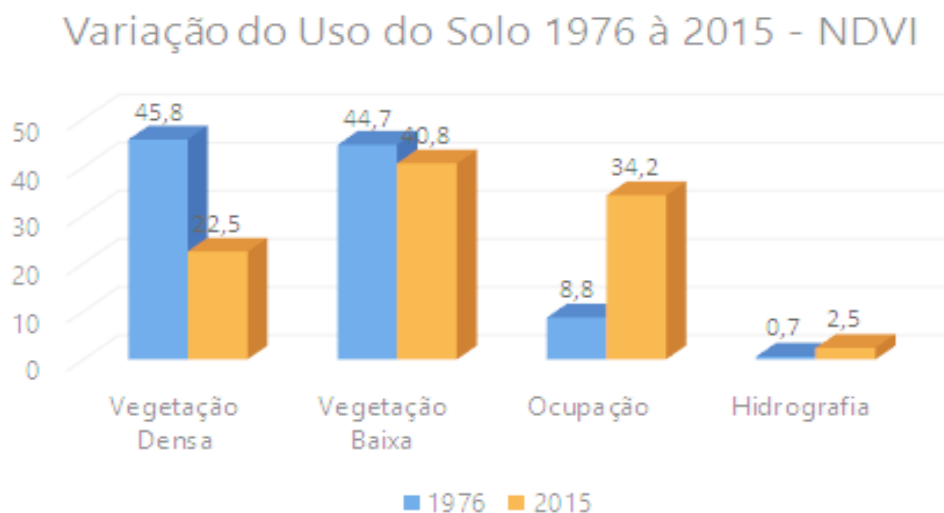
Os resultados do NDVI indicam que quanto mais próximo do valor positivo, maior a existência de vegetação densa. Alerta-se para o cuidado em relação ao gráfico que compõe o NDVI de 1975 (Figura 22), pois, apesar de aparentar ser o ano com maior quantidade de pixels em relação à ocupação, a quantidade do intervalo é menor. Isso acontece devido à diferença entre os satélites trabalhados; no primeiro são

utilizadas as bandas do Landsat 1 - MSS, que possuem qualidade menor que as do Landsat 8 - OMS.

Mesmo sem dados numéricos, é possível identificar, através da comparação das duas imagens apresentadas na Figura 20 (p. 76), que as áreas que mais concentram ocupação nos dois anos identificados estão próximas da capital do Paraná. Além disso, é possível interpretar também que a quantidade de solo exposto aumentou e as áreas de vegetação densa (floresta) diminuíram.

Para auxiliar na visualização dos percentuais referentes às diferentes tipologias de uso do solo e estimar quantitativamente as alterações do território, produz-se o gráfico da Figura 23.

Figura 23 - Porcentagens referentes ao uso do solo de 1976 e 2015 por NDVI F

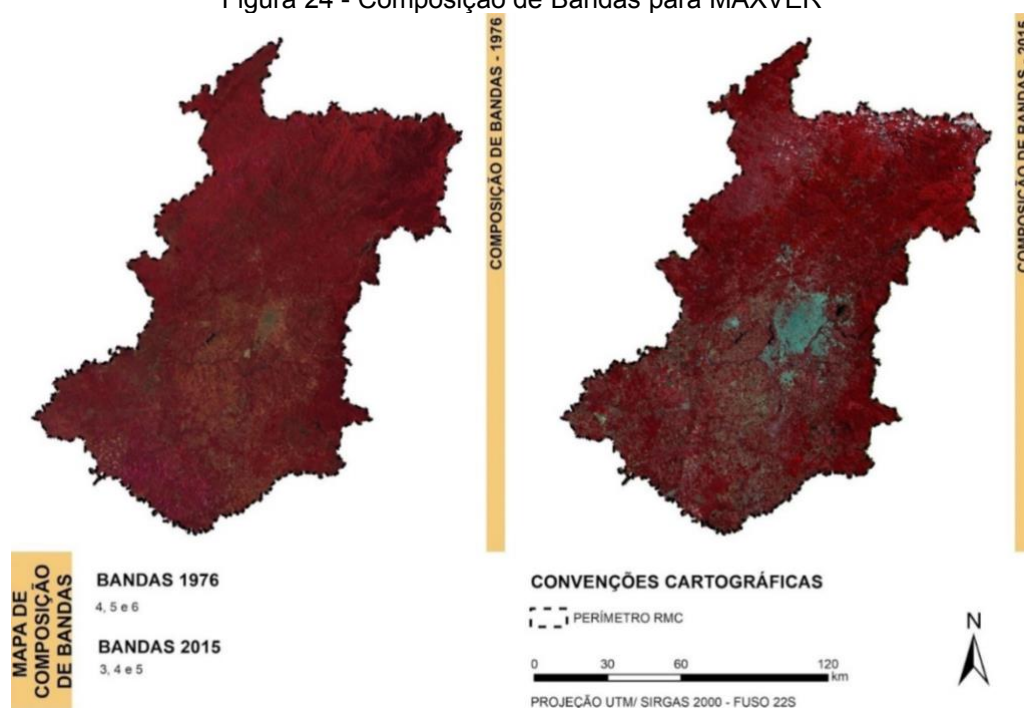


Fonte: A autora, 2021.

6.1.2 Máxima Verossimilhança – MAXVER

Devido às restrições já apresentadas na metodologia – referentes à seleção de bandas devido a variação dos satélites (apresentadas no item **4.3.3 Bases territoriais: Fontes Secundárias**) – o resultado das bandas selecionadas para o MAXVER pode ser observado na Figura 24.

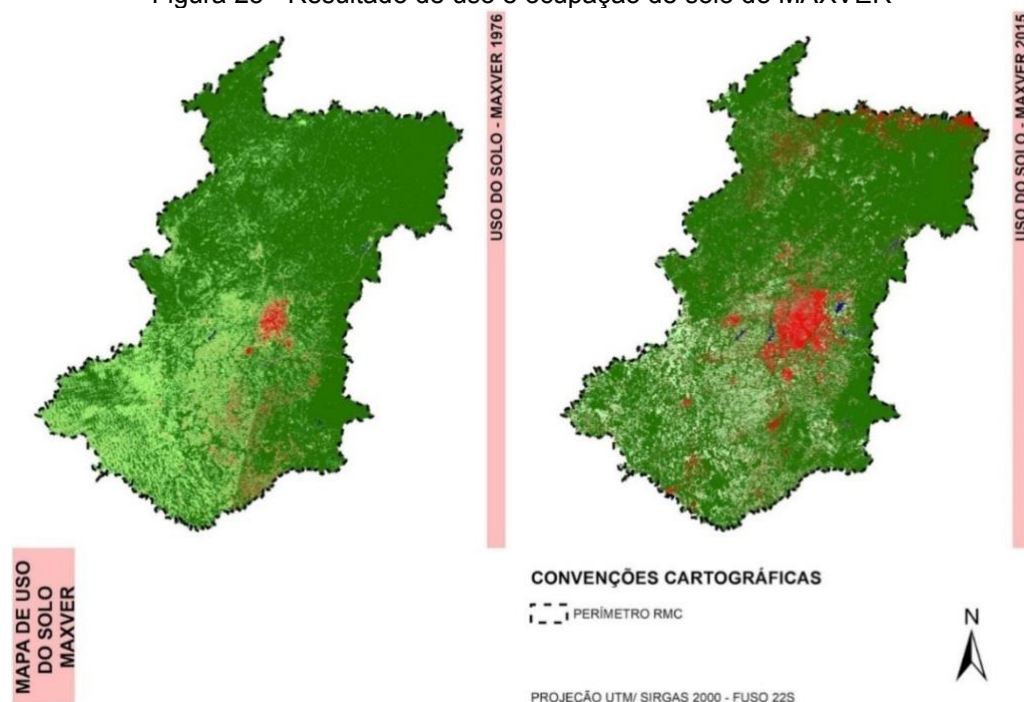
Figura 24 - Composição de Bandas para MAXVER



Fonte: A autora, 2021.

Assim como realizado no NDVI, na metodologia MAXVER também é possível determinar a coloração para cada classificação desejada. Para padronizar ambas as metodologias, trabalha-se com o mesmo padrão de cores, como demonstrado na Figura 25.

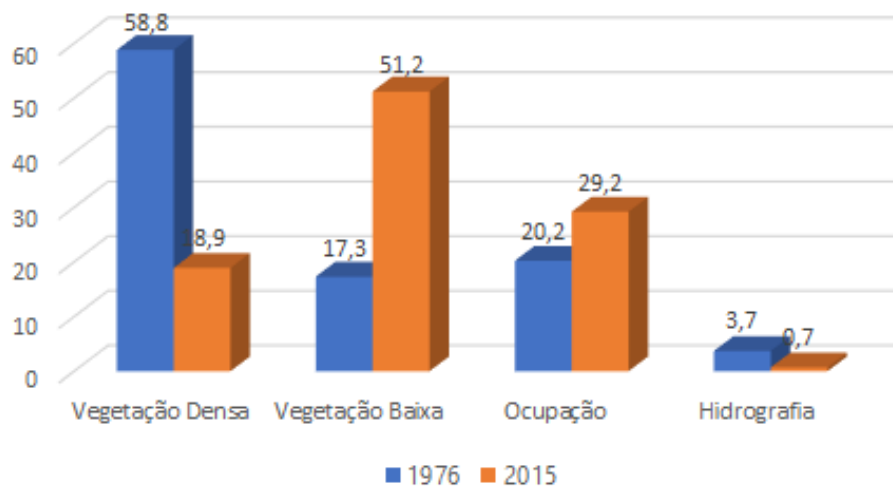
Figura 25 - Resultado de uso e ocupação de solo do MAXVER



Fonte: A autora, 2021.

Para auxiliar na visualização dos percentuais referentes às diferentes classificações, produz-se o gráfico da Figura 26.

Figura 26 - Porcentagens de uso e ocupação de solo do MAXVER
Variação do Uso do Solo 1976 à 2015 - MAXVER



Fonte: A autora, 2021.

6.1.3 Seleção de Classificação

Para verificar a associabilidade das amostras entre as classificações, conforme item “4.4.1 Análise Territorial”, referente ao capítulo da metodologia, foi realizado o teste F entre as amostras. Os diferentes valores para o teste são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados Teste F entre MAXVER e NDVI

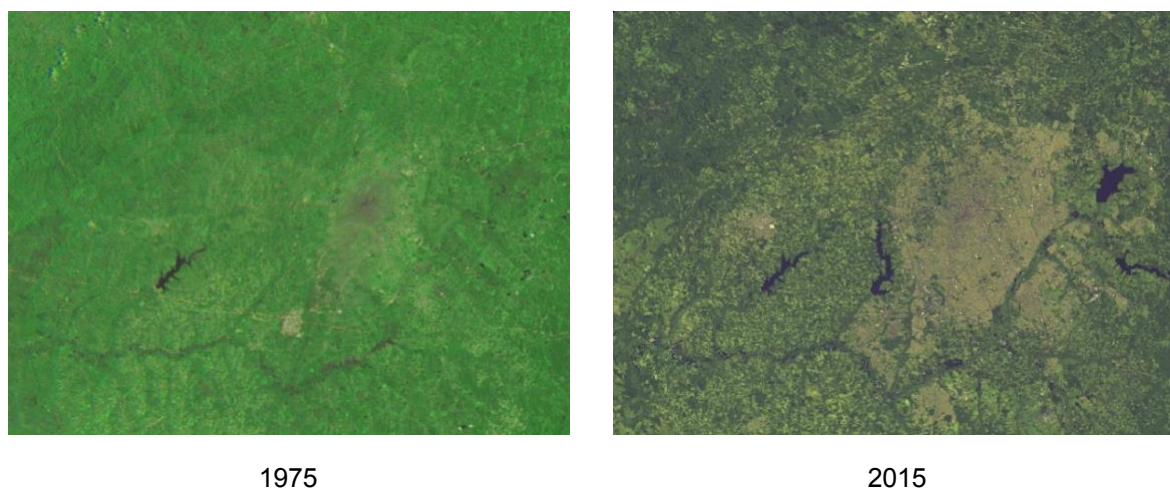
Testes F	Resultado
MAXVER 1976 x MAXVER 2015	0,8536898
NDVI 1976 x NDVI 2015	0,5899076
NDVI 1976 x MAXVER 1976	0,9981768
NDVI 2015 x MAXVER 2015	0,7189053

Fonte: A autora, 2021.

Na análise dos resultados apresentados pelos testes F, é possível observar que há baixa variação entre o NDVI e o MAXVER de 1976, indicando que os resultados apresentados para esse ano são semelhantes. A variação observada entre as classificações no ano de 2015 é maior, indicando mais discrepâncias entre os resultados das imagens.

Um dos valores do teste que chama atenção é a pouca variação da mesma classificação no caso MAXVER do ano 1976 para o de 2015. Já no caso do NDVI, observa-se uma grande variação, indicando um abismo entre os resultados. Para que se confirmasse ou contestasse tal variação, primeiramente é estabelecido um recorte próximo a Curitiba, com a combinação de bandas para a produção de uma imagem de falsa cor, como é mostrado na Figura 27.

Figura 27 - Mescla de bandas para reprodução de imagem de falsa cor


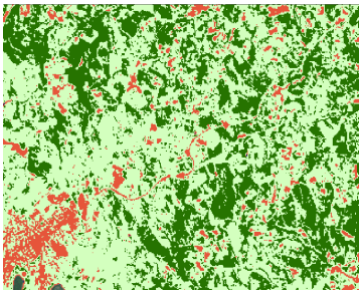
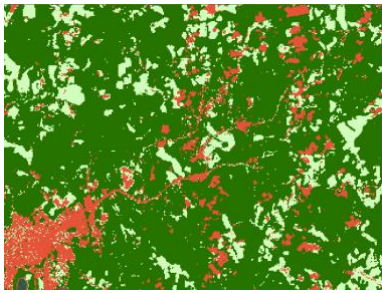
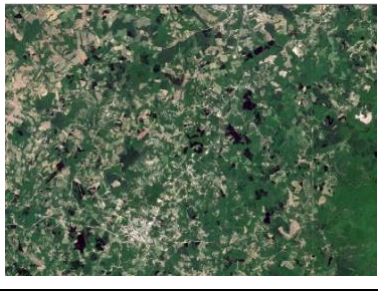
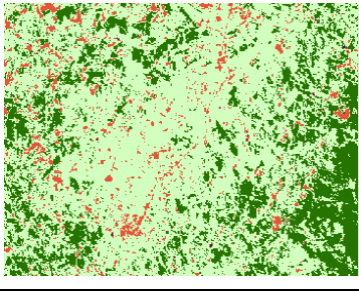
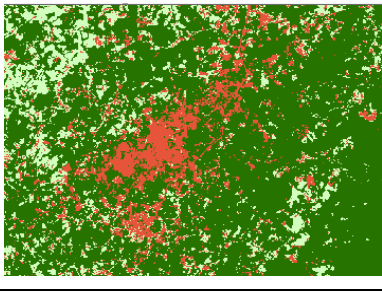

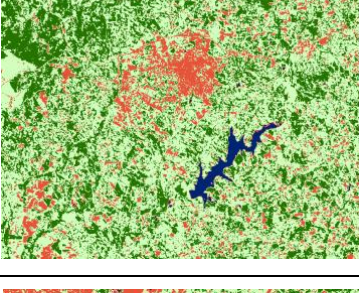
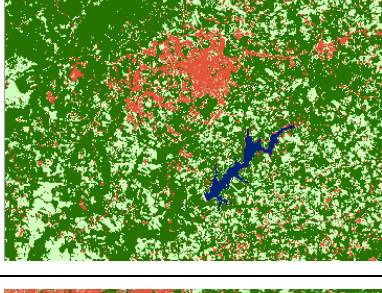

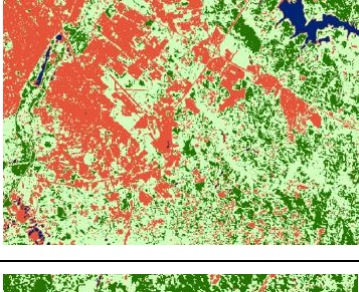
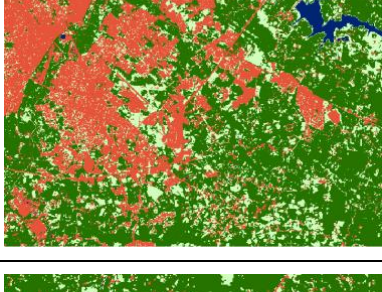
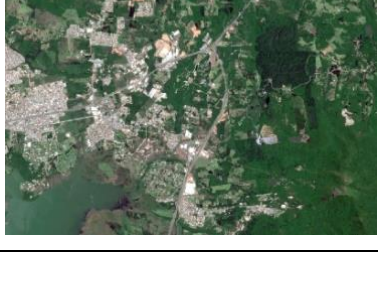
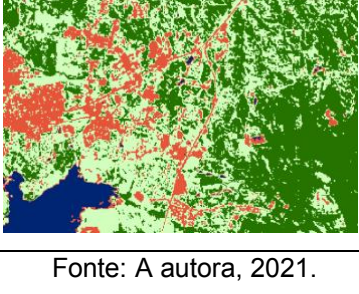
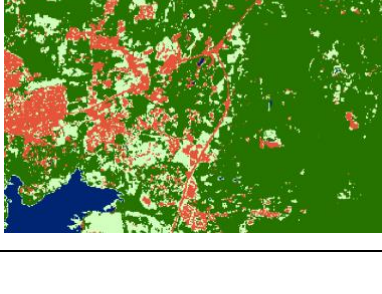


Fonte: A autora, 2021.

Por mais que exista expressiva diferença entre a qualidade das imagens, é perceptível um aumento das áreas relacionadas à hidrografia – que pode ser identificado pela expansão de represas na paisagem analisada. Da mesma forma, nota-se que, além da expansão das áreas urbanizadas, há uma aproximação em relação aos corpos hídricos, sem contar a diminuição de vegetação existente próxima à cidade polo da RMC.

Para validar a classificação desejada, conforme detalhado na metodologia, comparam-se os resultados das classificações finais do ano de 2015 com o satélite Sentinel-2. Os recortes selecionados variaram de localização e em escala. A comparação é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Comparação entre imagem Sentinel-2 e NDVI e MAXVER

Sentinel-2	NDVI	MAXVER
		
		
		
		
		

Fonte: A autora, 2021.

Como demonstram as imagens, há uma diferença considerável na mensuração das classificações. A cor verde-escura, que representa a vegetação densa, é vista em

concentração maior na classificação supervisionada; no NDVI, tem-se uma maior concentração da cor verde claro, que corresponde à vegetação baixa.

Na comparação da ocupação entre as classificações, representada pela cor vermelha, vê-se pouca diferença entre a maioria das imagens apresentadas. Porém, entre as áreas que mesclam vegetação densa e vegetação baixa, é possível notar que, no MAXVER, há um volume maior de ocupação, conforme o segundo exemplo do Quadro 7.

Apresentados todos os argumentos, tanto em relação ao Teste F e à seleção comparativa, opta-se pelo NDVI para as análises subsequentes desta pesquisa.

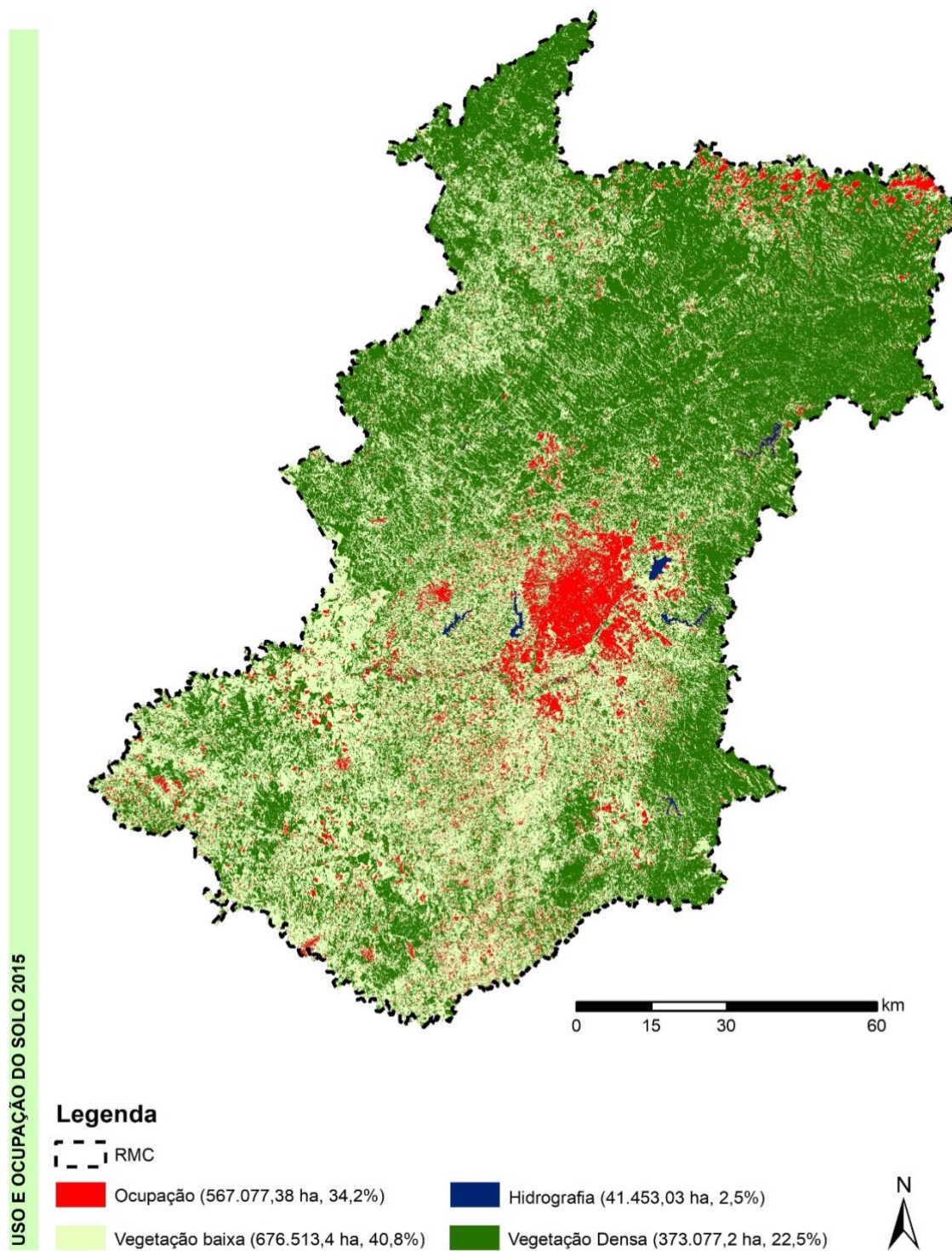
6.2 O FORMATO DA URBANIZAÇÃO DA RMC

Existe uma compatibilidade entre população urbana e expansão física. Nesse sentido, a separação entre o urbano e o rural é crucial para o desenvolvimento econômico, já que a dissociação do território traz uma relação técnica que racionaliza a concentração de serviços e traz mais eficiência para as cidades (CAPROTTI, 2018).

Como este trabalho faz alusão à RMC, todos os resultados obtidos levam em consideração este território. Por mais que existam divisões (principalmente) legais, sociais e econômicas, esta região é trabalhada como um elemento único e homogêneo. Dessa forma, a RMC, em sua unidade, possui diversos perímetros urbanos, áreas rurais, áreas voltadas à preservação ambiental, entre outras.

Conforme apontado na seção anterior, as imagens selecionadas para o estudo foram formadas a partir do NDVI, sendo apresentadas separadamente nas Figuras 28 e 29 para facilitar análises posteriores.

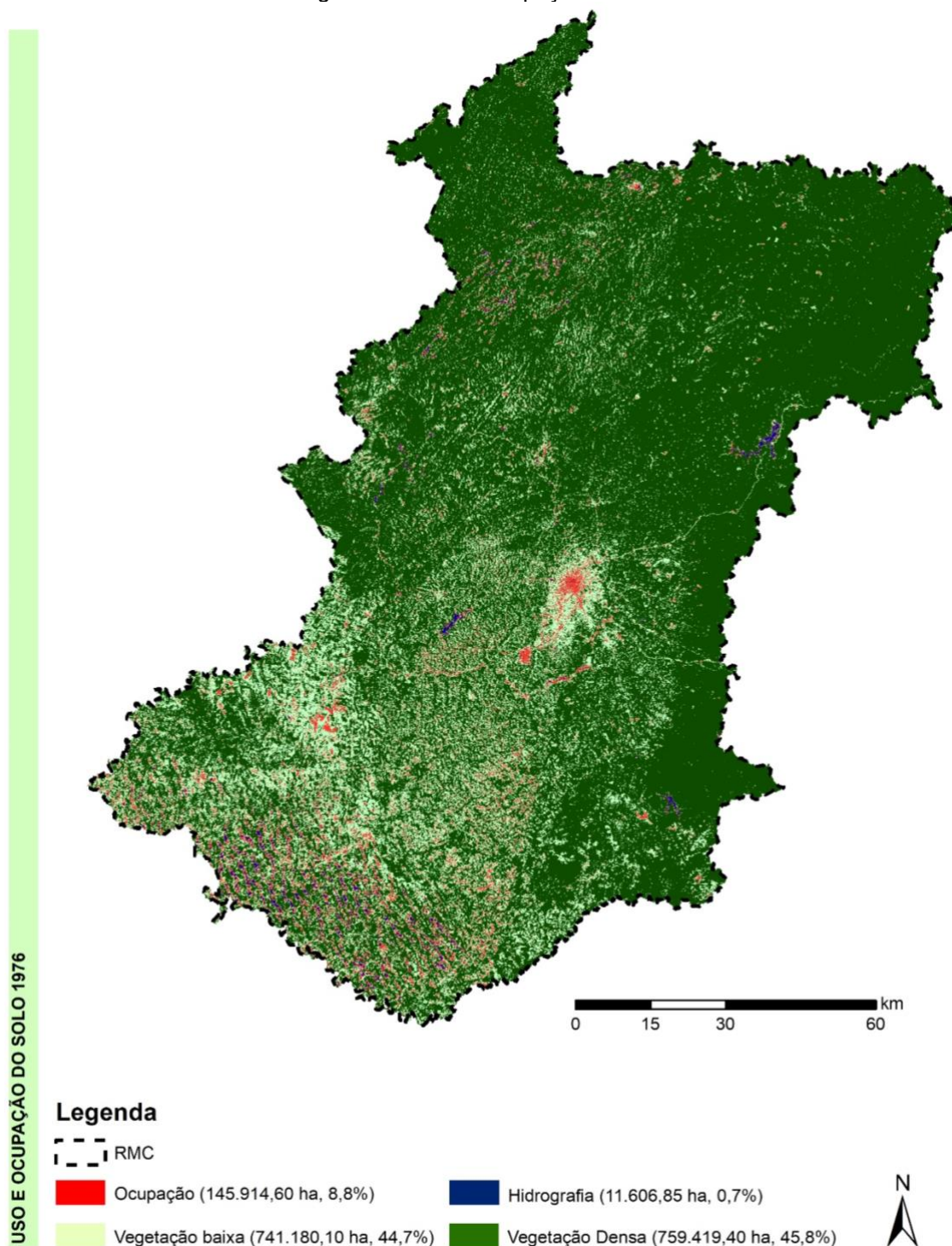
Figura 28 - Uso e Ocupação do Solo – 2015



Fonte:

A autora, 2021.

Figura 29 - Uso e Ocupação do Solo – 1976

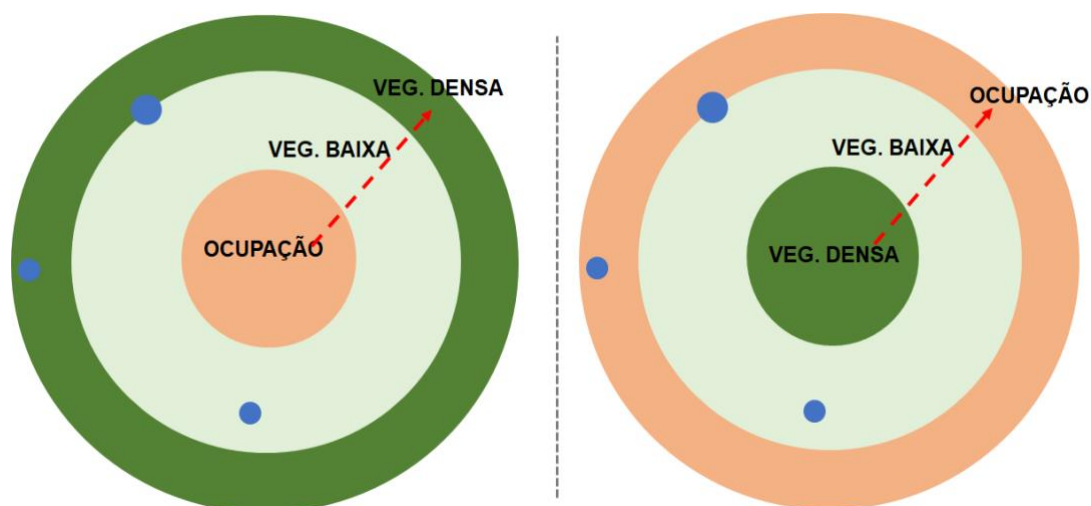


Fonte: A autora, 2021.

Ao observar a morfologia apresentada nas imagens dos diferentes anos, é possível identificar um padrão do distanciamento entre áreas de vegetação densa e áreas antropizadas (conforme Figura 30). Além desse espaço, existem etapas ou núcleos que estão indicados anterior ou posteriormente aos usos citados, mostrando

uma relação de centralidade. Essa referida centralidade corresponde a uma característica abstrata de sua função, em que um lugar exerce funções centrais em detrimento de outros na mesma área (CHRISTALLER, 1966).

Figura 30 - Padrão Morfológico



Fonte: A autora, 2021.

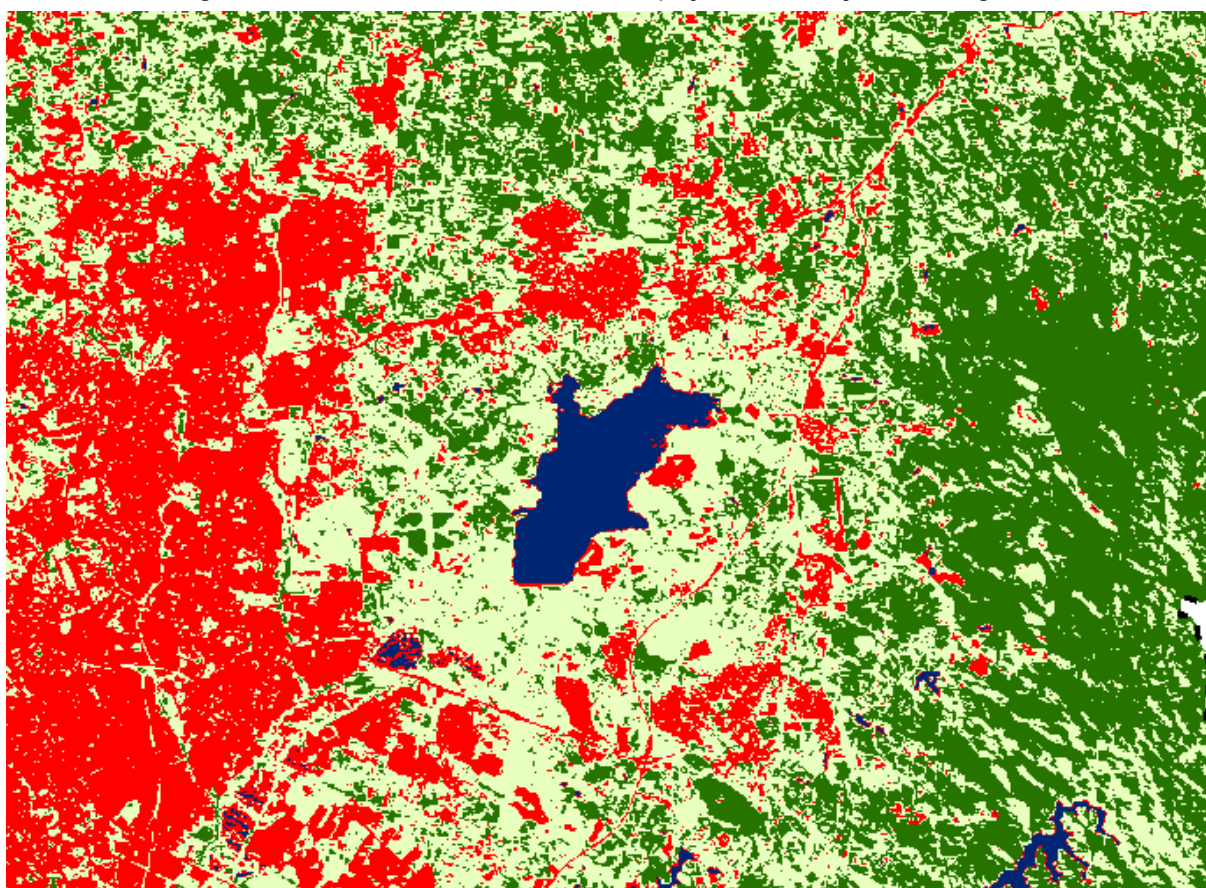
A transformação de 1976 para 2015 é visível entre todas as classificações. Evidentemente, as que mais se destacam pela mudança de área são a Ocupação e a Vegetação Densa. Enquanto a primeira salta de 8,8% do território total da RMC, para 34,2% – um crescimento em área de 421.662, 8 hectares –, a segunda passa de 45,8% da área para 22,8%, significando uma redução de quase 50%. Outra alteração relevante é observada em relação à Vegetação Baixa que, por mais que não tenha tido sua extensão alterada na mesma proporção dos outros padrões, passa a se concentrar mais densamente na região sudoeste da RMC.

Apesar de as mudanças nos padrões de uso do solo traduzirem benefícios sociais e econômicos experienciados ao longo dos anos, também significam prejuízos principalmente ao ambiente natural (SETO et al., 2012), já que a vida urbana exige uma extensa demanda de serviços ecossistêmicos (WEST, 2017). Mesmo que ocorra a orientação planejada da urbanização e industrialização nas regiões metropolitanas, as indústrias precisam ser reavaliadas em relação às terras produtivas, já que a dispersão desses complexos traz dificuldade na coleta e tratamento de resíduos sólidos (KURUCU; CHIRISTINA, 2008).

Os rios são também importantes conectores biofísicos e ecológicos para a função das cidades, já que exercem uma função primordial para o ecossistema como um todo e, nas áreas urbanas, promovem a manutenção da biodiversidade e são utilizados para o direcionamento das águas pluviais e as residuais (HACK et al., 2020). No caso da RMC, existe uma proximidade entre os mananciais de abastecimento público e as áreas urbanas, sendo possível indicar que a expansão urbana ocorre sobre as suas bacias – e esse movimento representa uma ameaça à própria qualidade da água.

Ao observar novamente as Figuras 28 e 29 (p. 85 e 86, respectivamente), evidencia-se o aumento expressivo da Hidrografia. Diferentemente dos padrões morfológicos apresentados pela Ocupação urbana e a Vegetação Densa, ao considerar a Hidrografia como centralidade, nota-se que os demais usos conurbam com esta, conforme Figura 31.

Figura 31 - Proximidade dos Usos e Ocupações em relação a Hidrografia

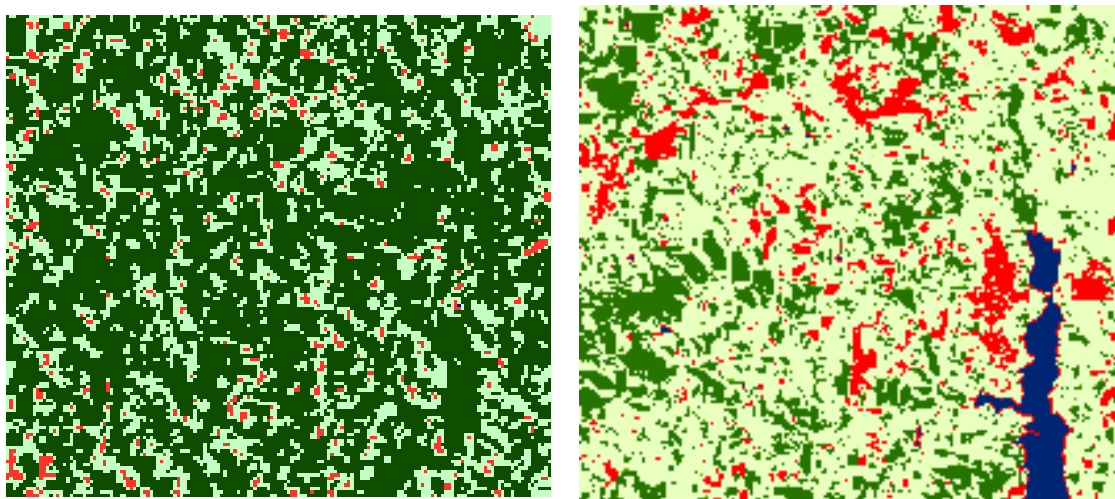


Fonte: A autora, 2021.

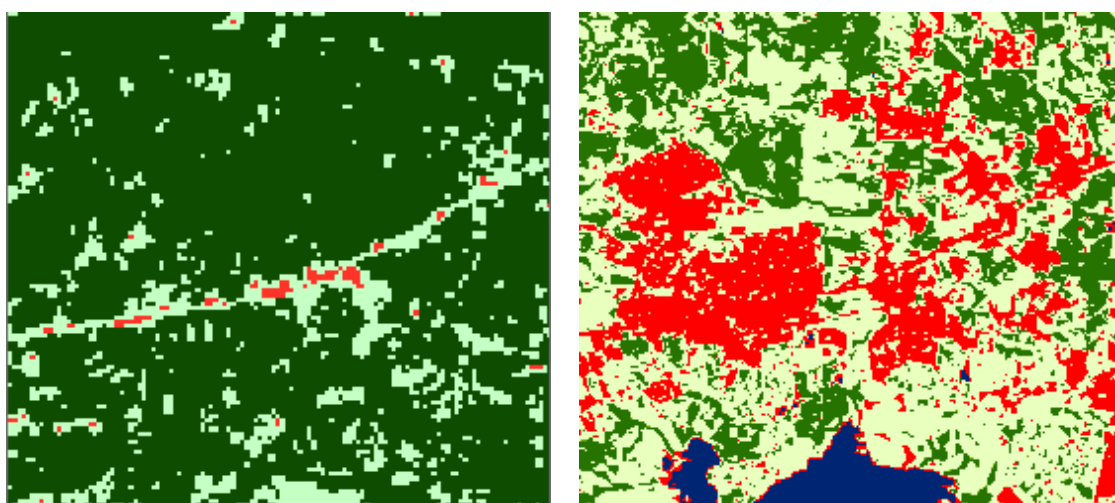
A urbanização, além de converter espaços anteriormente ecológicos em antrópicos, passa também a “criar” ecossistemas seminaturais ou totalmente artificiais (ZHU et al., 2020). No caso da RMC, corpos hídricos que precedentemente não eram vistos pelas imagens aéreas são revelados, e algumas áreas que eram vistas timidamente sofrem perceptível aumento; os resultados demonstram que a hidrografia quadruplicou no comparativo entre 1976 e 2015. De fato, admite-se que a diferença de resolução pode representar a existência de uma margem de erro nessa afirmação, porém isso não invalida os resultados. Ao observar as represas do Iraí e do Passaúna (Figura 32 a, b), nota-se a extração da vegetação densa.

Figura 32 - Mudança do Solo dos Rios Iraí e Passaúna

(a) Rio Passaúna



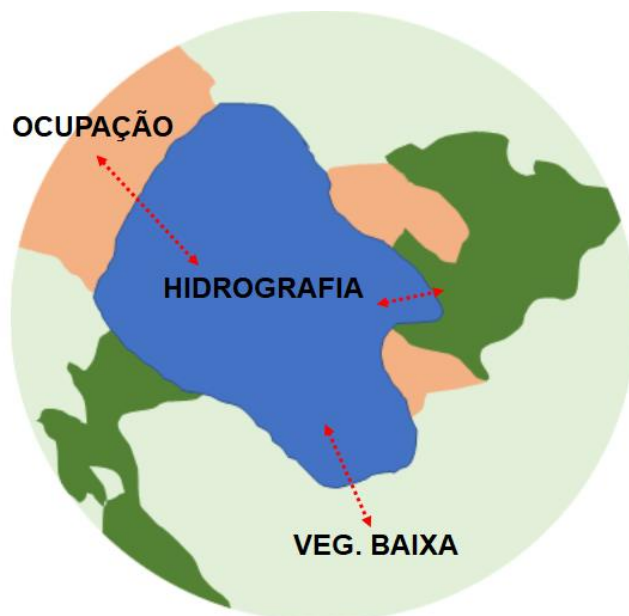
(b) Rio Iraí



Fonte: A autora, 2021.

Neste contexto teórico e imagético, elabora-se o esquema de fluxos da Figura 33 sobre a hidrografia da RMC.

Figura 33 - Fluxos referente a Hidrografia na RMC



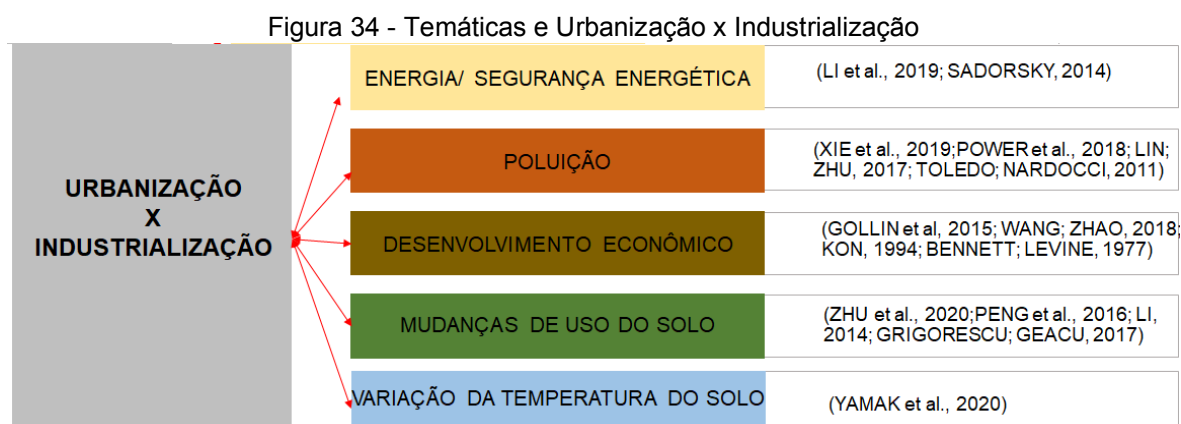
Fonte: A autora, 2021.

Atualmente, nota-se a aproximação de áreas que trazem o equilíbrio para os serviços ecossistêmicos em relação à ocupação urbana. É incontestável que a urbanização pode gerar a degradação do habitat natural, mas, com a aproximação dessas áreas, observa-se um aumento na conscientização da população que mora nas cidades em relação às áreas de proteção ecológica (ZHU et al., 2020).

Apesar de, inicialmente, o urbano e o rural terem se distanciado, essa realidade foi alterada; por mais esse fenômeno de aproximação entre cidade e campo implique na ruptura homem-natureza (SETO et al., 2017), constata-se uma consciência maior acerca dos serviços ecossistêmicos e da sua respectiva importância para a vida nas cidades. E evidentemente que nem todas as áreas ambientais devem estar vinculadas à urbanização, o ideal é que o planejamento previna maiores degradações.

7 INDICADORES TERRITORIAIS

Grande parte dos estudos que relacionam urbanização e industrialização traz um foco bivariado com outras temáticas (conforme Figura 34), isso resulta numa lacuna do que de fato ocorre em determinado território.



Fonte: A autora, 2021.

Devido ao fato de o mundo estar cada vez mais urbano, o tema sustentabilidade perdura em diversas esferas sociais. Assim, ter parâmetros para a evolução ou não de determinadas áreas se torna de extrema relevância; os Indicadores de Sustentabilidade Urbana seriam um bom meio para isso.

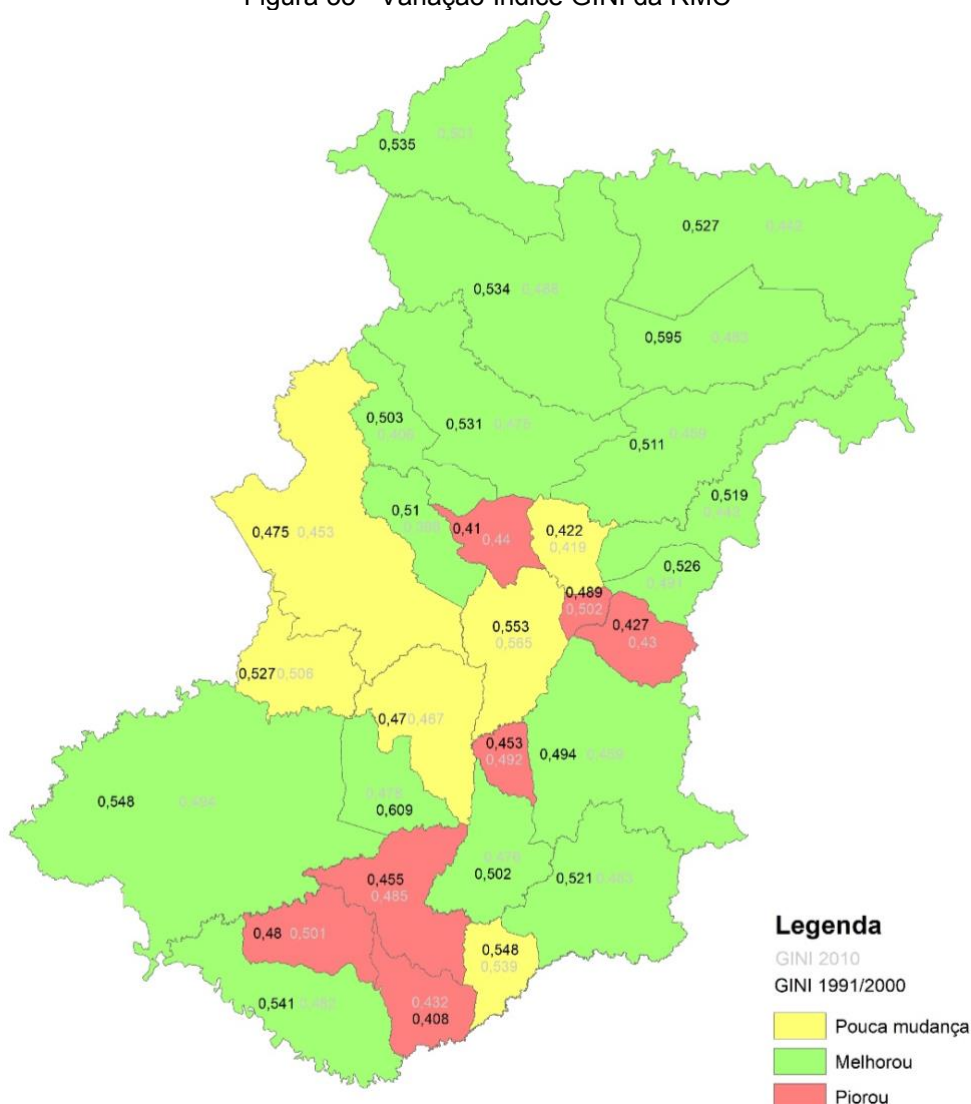
Segundo Huang et al. (2015), esses Indicadores de Sustentabilidade Urbana são um conjunto de indicadores que apontam as orientações de determinado sistema urbano. Segundo os autores, os dois critérios básicos para esses indicadores são a sua relevância perante à sustentabilidade urbana.

Dentro do universo dos Indicadores de Sustentabilidade Urbana existem inúmeros indicadores com diferentes metodologias de aplicação. A seguir são apresentados os grupos de indicadores (em dois níveis) e em seguida os de nível local.

7.1 INDICADORES DE NÍVEL MACRO E A INDUSTRIALIZAÇÃO

Lembrando que o direito à cidade engloba a produção de cidades justas, inclusivas, democráticas e sustentáveis, igualmente essas cidades devem promover direitos em todas as esferas (civil, política, social, econômica e cultural) a todos os habitantes (AMANAJÁS; KLUG, 2018). Um índice importante para avaliar esse cenário é conhecendo a diferença entre os mais pobres e os mais ricos, índice conhecido como GINI. Para esta pesquisa, são levantados os valores mais atuais e mais antigos do índice (respectivamente, 2010 e 1991); como alguns municípios (Campo Magro, Doutor Ulysses e Fazenda Rio Grande) não apresentam o índice nesse último levantamento, apenas nesses casos foram considerados os dados do ano 2000 (vide Figura 35).

Figura 35 - Variação Índice GINI da RMC



Fonte: A autora (2020), com base no COMEC (2019).

Observando a Figura 35, é possível perceber que os municípios que permeiam a capital apresentaram uma piora do ponto de vista qualitativo do índice, sendo exceções São José dos Pinhais e Campo Magro. A região mais ao sul da capital também apresentou alguns municípios que não evoluíram em relação ao GINI, são eles: Campo do Tenente, Piên e Quitandinha. Nota-se também que os extremos da RMC apresentam significativa melhora e que a região ao norte apresenta a maior concentração de cidades com melhorias na desigualdade.

A fim de complementar com as informações do índice anterior, constrói-se a Tabela 5, que apresenta além do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e do PIB (Produto Interno Bruto), a porcentagem de área vinculada à industrialização.

Tabela 5 - PIB, IDHM e % de Área Vinculada à Industrialização

MUNICÍPIO	PIB PER CAPITA (R\$)	IDHM	% DE ÁREA VINCULADA À INDUSTRIALIZAÇÃO
Adrianópolis	40.690,26	0,667	72,9
Agudos do Sul	20.765,33	0,660	5,2
Almirante Tamandaré	13.200,70	0,660	31,3
Araucária	123.478,34	0,740	37,9
Balsa Nova	51.138,02	0,696	10,5
Bocaiúva do Sul	15.858,52	0,640	91,8
Campina Grande do Sul	34.853,56	0,718	24,3
Campo do Tenente	23.513,81	0,686	25,2
Campo Largo	32.610,37	0,745	8,8
Campo Magro	14.750,91	0,701	1,9
Cerro Azul	17.840,43	0,573	52,9
Colombo	19.939,76	0,733	44,2
Contenda	21.138,39	0,681	33,7
Curitiba	44.384,92	0,823	6,5
Doutor Ulysses	11.713,09	0,546	61,3
Fazenda Rio Grande	25.009,80	0,720	37,4
Itaperuçu	15.563,50	0,637	-
Lapa	39.093,39	0,706	16,7
Mandirituba	22.895,82	0,655	52,6
Piên	59.820,33	0,694	41,4
Pinhais	43.213,64	0,751	4,7
Piraquara	11.343,16	0,700	29,5
Quatro Barras	63.752,50	0,742	25,3
Quitandinha	19.032,98	0,680	15,2
Rio Branco do Sul	32.698,87	0,679	40,4
Rio Negro	33.081,89	0,760	25,9
São José dos Pinhais	73.427,61	0,758	99,2
Tijucas do Sul	18.714,12	0,636	31,5
Tunas do Paraná	14.312,00	0,611	60,6
Total:	134.352.642	0,783	28,8

Fonte: Adaptado de IBGE (2020) e PNUD (2010) e da base de dados da autora (2020).

Com base nessa tabela, é possível notar que os territórios com percentual menor de áreas vinculadas à indústria (menos de 10%) são os que apresentam o IDHM mais alto da região, como é o caso de Campo Largo, Curitiba e Pinhais. Outro município que apresenta uma das menores taxas de vinculação à indústria dentro da área urbana é Agudos do Sul, com 5,2% de sua área e, apesar de o IDHM dessa cidade não ser muito alto, também não pode ser considerado baixo (0,660).

Seguindo ainda a lógica da relação entre áreas aptas à industrialização e IDHM, os municípios que apresentam valores altos do índice, e possuem mais de 25% do território voltado ao setor da indústria, em sua maioria faz conurbação com a capital, estando todos localizados na região leste, sendo esses: Colombo, Fazenda Rio Grande, Piraquara e Quatro Barras – o único município que cumpre as mesmas condições, mas não sofre conurbação é Rio Negro. Um município que se destaca nessa relação indústria-IDHM é São José dos Pinhais, que apresenta índice alto para os dois componentes, uma vez que suas indústrias estão relacionadas a produtos que agridem menos a natureza (alimentos, têxtil e perfumaria).

Ainda, é possível identificar que os municípios com IDHM baixo, como Cerro Azul e Doutor Ulysses, apresentam também os menores valores para o PIB e direcionam mais da metade do seu território urbano para a industrialização. Há, nesses casos, uma relação inversamente proporcional, já que os maiores valores de IDHM são os territórios com menos complexos industriais. Os demais municípios apresentam valores médios para os dois indicadores.

Em relação aos municípios com os valores altos de PIB per capita tem-se: Araucária, Balsa Nova, Piên, Quatro Barras, São José dos Pinhais. Dentre eles, apenas três fazem/fizeram parte do eixo de desenvolvimento industrial da RMC (Araucária, Quatro Barras e São José dos Pinhais). Segundo o IPARDES (2017), Piên e Quatro Barras destinam mais de 50% dos empregos para o setor industrial, ultrapassando inclusive Araucária, que registra 46,18%. Em Piên, os principais destaques do setor de indústria são a Arauco e a Famossul, responsáveis pelo desenvolvimento industrial do município (PIEN, 2020); Balsa Nova, por sua vez, é reconhecida por abrigar cooperativas agropecuárias (IPARDES, 2017).

Comparando o IDHM dos cinco municípios citados anteriormente, nota-se que aqueles com índice mais alto são os mesmo que fazem parte do eixo de desenvolvimento industrial, logo conurbam com a capital. Já Balsa Nova e Piên, apesar de terem um IDHM médio, os valores estão próximos do IDHM alto; nota-se

que Balsa Nova está apenas 0,004 atrás daquele com IDHM mais alto, mas possui somente 10,5% de sua área vinculada à industrialização.

7.2 INDICADORES DE NÍVEL REGIONAL

Comumente, notam-se diversas separações entre os distintos territórios no Brasil e no mundo; não só essas divisões entre países, mas os fenômenos internos também, como a da cidade e do campo. Os fenômenos são explicados pela multiplicidade e as diversas variáveis que podem vir a compor o espaço, sendo necessárias novas ferramentas de análise para esse “novo mundo” (FIRKOWSKI, 2020). Firkowski (2020), nesse sentido, ainda afirma que “a compreensão das espacialidades que surgem no âmbito do mundo urbano-metropolitano requer novos olhares sobre a realidade e, igualmente, novas ferramentas para sua apreensão”.

Assim, conforme expresso na metodologia, esta seção apresenta os indicadores de nível regional, que são: Vegetação Densa, Hidrografia, Abastecimento de Água, Rede de Esgoto, Rede de Energia, Urbanização e Favelização. Observa-se que alguns municípios não apresentam todas essas informações, seja porque o levantamento não existe, seja porque não foram disponibilizados à autarquia responsável pelo dado vetorial (vide Tabela 6).

Tabela 6 - Indicadores Municipais de Nível Local

Municípios	Com rede de Abastecimento de Água	Com rede Esgoto	Com rede de Energia	Urbanização	Moradia Informal	Vegetação Densa	Diminuição da Vegetação densa
Adrianópolis	81%	-	66%	1%	-	23%	30%
Agudos do Sul	72%	26%	97%	2%	-	44%	39%
Almirante Tamandaré	65%	31%	83%	59%	4%	47%	46%
Araucaria	77%	51%	92%	19%	-	24%	41%
Balsa Nova	66%	16%	60%	2%	-	25%	60%
Bocaiuva do Sul	81%	32%	65%	1%	-	76%	21%
Campina Grande do Sul	35%	22%	39%	10%	2%	71%	34%
Campo do Tenente	64%	-	61%	2%	-	38%	27%
Campo Largo	59%	37%	65%	14%	14%	55%	32%
Campo Magro	64%	27%	69%	11%	-	50%	36%
Cerro Azul	49%	1%	43%	1%	2%	86%	9%
Colombo	82%	56%	89%	47%	6%	40%	47%
Contenda	5%	32%	36%	7%	-	30%	41%

(Continua)

Municípios	Com rede de Abastecimento de Água	Com rede Esgoto	Com rede de Energia	Urbanização	Moradia Informal	Vegetação Densa	Diminuição da Vegetação densa
Curitiba	66%	79%	91%	100%	53%	8%	84%
Doutor Ulysses	-	-	77%	1%	-	75%	20%
Fazenda Rio Grande	84%	61%	84%	11%	-	17%	76%
Itaperuçu	56%	32%	74%	5%	-	63%	23%
Lapa	47%	38%	52%	2%	-	52%	75%
Mandirituba	66%	31%	62%	1%	-	32%	45%
Piên	76%	-	65%	4%	-	23%	60%
Pinhais	85%	69%	92%	100%	6%	12%	85%
Piraquara	80%	66%	79%	23%	-	38%	57%
Quatro Barras	64%	38%	73%	41%	-	64%	33%
Quitandinha	65%	19%	54%	2%	-	29%	46%
Rio Branco do Sul	12%	-	71%	2%	-	63%	27%
Rio Negro	71%	38%	60%	7%	-	38%	30%
São José dos Pinhais	73%	46%	84%	20%	14%	44%	49%
Tijucas do Sul	43%	-	45%	3%	-	58%	
Tunas do Paraná	33%	-	58%	2%	-	81%	15%

Fonte: A autora com base em dados disponibilizados pelo PARANACIDADE, 2021.

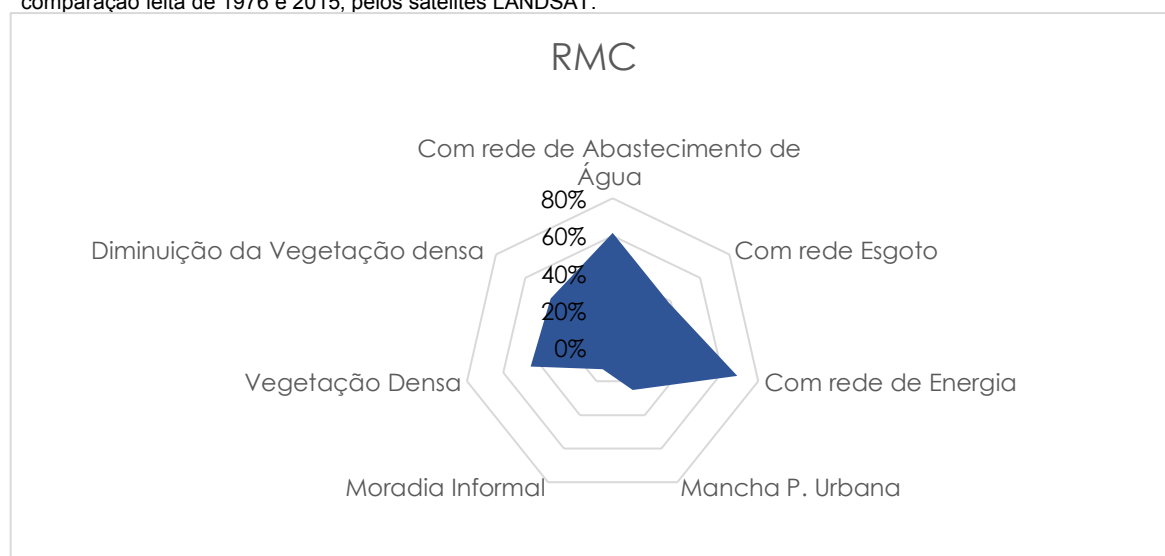
Como esta pesquisa está focada na região metropolitana, faz-se uma média dos valores expressos para cada município na Tabela 6, obtendo-se aquilo que pode ser considerado o valor final da região (Tabela 7). Os gráficos específicos de cada município estão anexados ao final deste documento.

Tabela 7 - Indicadores Regionais da RMC

	Com rede de Abastecimento de Água	Com rede Esgoto	Com rede de Energia	Urbanização*	Moradia Informal	Vegetação Densa	Diminuição da Vegetação densa **
RMC	61%	39%	68%	17%	13%	45%	42%

* quanto do município é urbano

** comparação feita de 1976 e 2015, pelos satélites LANDSAT.



Fonte: A autora com base em dados disponibilizados pelo PARANACIDADE, 2021.

De acordo com os resultados obtidos, é possível identificar que mais de 40% da área da região era composta por vegetação densa em 1976; no comparativo com 2015, esse território foi reduzido a quase metade desse montante. Essa mudança, se confrontada com o indicador de Urbanização, pode ser questionada, pois somente 17% da área dos municípios é classificada como urbana, o que indica que a grande parte das áreas desmatadas não foi destinada diretamente à urbanização. Tem-se, no entanto, com o aumento da população em todo mundo, uma demanda contínua e crescente por serviços ecossistêmicos (WEST, 2017), dessa forma, pode-se inferir que as áreas de vegetação densa reduzidas, entre 1976 e 2015, estão sendo destinadas para a regulamentação da própria RMC, ou podem estar vinculadas a práticas de agricultura a fim de explorar o desenvolvimento econômico (PÁDUA et al., 2014).

Tanto a urbanização de Curitiba como as áreas comercializadas para moradias na RMC surgiram de forma radiocêntrica (SILVA, 2012). No mesmo formato surgiu a moradia informal influenciada pelas lógicas de mercado, que direcionaram a informalidade para as regiões periféricas da capital (MOURA; KORNIN, 2009). Esse indicador de moradia informal, que à primeira vista parece ser baixo (13%), mostra-se bastante preocupante quando analisada a partir da perspectiva de Bazotti et al (2016). Segundo os autores, os municípios que apresentam a maior parte das moradias irregulares são: Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Cerro Azul, Colombo, Curitiba, Pinhais e São José dos Pinhais. Dessa lista, apura-se que maior é porcentagem de moradia informal quanto mais conturbado o município for com Curitiba.

Por mais que o indicador de hidrografia não esteja presente na síntese da Tabela 7, tem-se o conhecimento de que, em relação ao território, essas áreas aumentaram em 357%. A partir desse dado, pode-se notar que uma parcela da região possui características rurais, e está voltada para a demanda dos serviços ecossistêmicos. Esses locais, contudo, estão bem próximos a áreas urbanizadas – algo que não acontecia com essa proporção no ano de 1976.

No que tange às infraestruturas (água, esgoto e energia), nota-se que o esgoto é a que possui o índice mais baixo, atendendo menos de 50% do território. Conforme histórico de Curitiba, isso se justifica uma vez que as políticas costumam ser orientadas primeiro para a prestação de serviços de água e luz, só depois é realizada a implementação da rede de esgoto (WANDERBROOKE et al., 2015). Esgoto, água

e energia têm a mesma lógica territorial de capital-periferia: quanto mais próximo a capital, mais infraestruturas estão presentes. Especificamente sobre o abastecimento de água, aqueles municípios com porcentagem de serviço mais baixa são os que não conurbam com Curitiba, e estão majoritariamente concentrados ao norte da RMC (Campina Grande do Sul, Cerro Azul, Contenda e Rio Branco do Sul). Já para a rede de energia, os municípios menos atendidos estão ao sul da RMC (Contenda e Tijucas do Sul).

Outra informação importante obtida ao longo da investigação, mas que não se configura como indicador por não resultar da sobreposição entre municípios, é a porcentagem do perímetro urbano que é realmente urbanizada na RMC. Esse dado foi obtido através do vetor do perímetro urbano em conjunto com o *raster* obtido pela imagem de satélite; no total, a Região Metropolitana de Curitiba possui uma taxa de 25% de área urbanizada.

8 CONCLUSÃO

De acordo com o objetivo geral proposto para a essa pesquisa, pode-se concluir que a industrialização influencia na territorialidade da RMC. Por mais que não existam indústrias, ou políticas específicas que impulsionem o direcionamento de grandes complexos em determinados municípios, observou-se que todas as cidades destinam áreas para a industrialização. Essa racionalização é influenciada principalmente pelo desenvolvimento econômico, que reflete diretamente no território metropolitano em questão.

Com o conjunto de indicadores desenvolvidos, foi possível perceber que o pensamento industrial interfere na configuração da região. Municípios que não foram amparados pelas políticas públicas dos anos 1970 a 1990, e que não apresentam um PIB alto, buscam reproduzir grandes áreas industriais dentro de seu zoneamento. Além disso, foi possível perceber que esses mesmos municípios, em sua maioria, não apresentam valores elevados para o IDHM. Esta lógica econômica voltada para a indústria inibe que outras políticas sejam implementadas, algo que é replicado continuamente desde então.

Por mais que a urbanização, as moradias informais e as infraestruturas de água, rede e esgoto venham se expandindo de forma radiocêntrica, a industrialização se manifesta, por interesse, e formato próprio; dentro da RMC, as indústrias se estabeleceram próximas à capital por influência principalmente de políticas federais e estadual. Com isso, pode-se ainda apontar como conclusão o fato de que, para obterem sucesso de implementação, as políticas municipais precisam ser competitivas em relação a diretrizes elaboradas por instâncias superiores de poder.

No comparativo com a expansão radiocêntrica da urbanização e afins, indicada anteriormente, constata-se uma relação inversa quando observada a variação do índice GINI, ou seja, municípios periféricos apresentam melhores resultados do ponto de vista social do que municípios que compõem o centro – salvo cinco municípios: três ao sul e dois ao leste da RMC. Isso mostra que, por mais que alguns municípios ditos “industriais” apresentem um alto IDHM, há uma preocupante má distribuição de renda, mostrando que nem sempre a industrialização produz desenvolvimento social e equidade.

Dados que corroboram com a informação anterior são: o emprego nos diferentes setores, e os valores que eles representam para a RMC. Por exemplo, tem-se que o setor secundário está atrás dos valores gerais de PIB-VAB se comparado ao setor de comércio e serviços, e os salários desse último setor são maiores do que a média proposta pelas indústrias.

A influência, tanto em relação ao desenvolvimento econômico como o ordenamento territorial em prol das indústrias, é mimetizada de padrões estabelecidos pelo Eixo Norte Global. A falta de investimentos e de novas tecnologias para a industrialização faz com que o país permaneça sob domínio externo nesse setor.

Outro fator de influência externa no território brasileiro é o desmatamento, impulsionado desde o Brasil República até os dias atuais, refletindo também no formato da urbanização da RMC. Com as imagens obtidas pelos satélites LANDSAT-1 e LANDSAT-8, foi possível identificar que a relação de ocupação e vegetação densa se apresenta de modo inversamente proporcional no caso estudado, isso significa que conforme a ocupação triplica entre os anos de 1976 e 2015, a vegetação densa sofre redução de praticamente metade da área que apresentava no século passado.

Mais uma leitura obtida pelas imagens foi o aumento nítido dos corpos hídricos, permitindo concluir que a urbanização, além de se aproximar das áreas ambientais, acaba por impactar áreas de preservação próximas de rios e lagos. Isso foi confirmado por meio de diferentes imagens aproximadas dessas áreas, nas quais alguns elementos hídricos estavam ao lado de pixels identificados como de urbanização.

Ainda em relação ao uso das imagens de satélite, foi possível perceber que a classificação não supervisionada apresentou melhores resultados que a supervisionada. E, pelo fato de o LANDSAT apresentar mais imagens históricas que outros satélites formando uma linha temporal mais abrangente, torna-se uma ferramenta essencial para análises espaciais, mesmo existindo satélites com resoluções maiores.

Em relação às áreas voltadas ao desenvolvimento industrial e à tendência das áreas a serem industrializadas, foi possível verificar que as duas estão próximas de áreas de proteção ambiental, ou seja, tanto o lado Leste como o Oeste da RMC. Isso se justifica pela presença de recursos ambientais nessas localidades, essenciais para a vida nas cidades (água principalmente). Essas mesmas áreas são responsáveis por prover serviços ecossistêmicos aos habitantes de toda RMC e, por isso, é fundamental

que se verifique quais indústrias estão instaladas nessas regiões, e se suas atividades não afetam a qualidade desses recursos naturais.

Além disso, muitos municípios direcionam diferentes zoneamentos para a industrialização e diversas dessas áreas não estão sendo ocupadas, por exemplo: zonas residenciais que apresentam aptidão à indústria representam áreas vagas. Isso pode ser comprovado pela porcentagem das áreas urbanas que estão de fato urbanizadas. Para a industrialização é destinado 28,8% do solo urbano, mas a ocupação atinge apenas 25%; nesse caso, denotando maior aptidão para áreas industriais do que para outros usos. Indiretamente, esse cenário permite afirmar que por mais que, em algumas áreas, a industrialização não se consolide de fato, ela direciona atividades para áreas que têm vocação para recebê-las, sempre respeitando os parâmetros construtivos definidos pela Lei de Zoneamento de cada município.

Postas essas informações, fica claro que a industrialização influencia não só a relação econômica regional, como também as áreas que não possuem indústrias (e que muitas vezes não possuem sequer potencial para tal), por estarem degradadas em muitos dos casos. Além disso, a presença da indústria contribui para a proliferação de moradias informais, uma vez que essas áreas não são tão visadas pelo mercado imobiliário.

É de extrema importância a definição e a aplicação de áreas específicas para a industrialização; tal direcionamento inclina-se para a criação de espaços que não degradem o meio ambiente, ou que minimizem seus impactos. Esta pesquisa ainda reitera a compreensão de que a industrialização não deve ser uma medida cuja finalidade é meramente aumentar o PIB da região, isso porque não acarreta diretamente em outros indicadores que envolvem de fato a população.

O presente estudo reconhece uma limitação no que tange ao tipo e à localização geográfica das indústrias na RMC. Devido ao tempo de realização da pesquisa, não foi possível aprofundar esse levantamento.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Território e territorialidade. Territórios em movimento: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p. 23-69, 2004.

ALMANDOZ, Arturo. Despegues sin madurez: Urbanización, industrialización y desarrollo en la Latinoamérica del siglo XX. EURE (Santiago), v. 34, n. 102, p.61-76, 2008.

AMANAJÁS, Roberta; KLUG, Letícia Becalli. Direito à Cidade, cidades para todos e estrutura sociocultural urbana. **Ipea**. 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8622>> Acessado em 13 jun, 2019.

AMSDEN, Alice H. A difusão do desenvolvimento: o modelo de industrialização tardia e a Grande Ásia Oriental. **Revista de Economia Política**, v. 12, n. 1, p. 133-40, 1992.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água na indústria**: uso e coeficientes técnicos. Brasília: ANA, 2017.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar R. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. Encontro Nacional de Economia, XXXVII. 2009, Foz do Iguaçu. (**Anais...**) ANPEC, 2009.

ARAÚJO, James Amorim. Sobre a cidade e o urbano em Henri Léfèbvre. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), n. 31, p. 133-142, 2012.

ARAÚJO, Rosângela; FERNANDES, Valdir; RAUEN, William. Indicadores de sustentabilidade no contexto do design de produtos. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v. 14, n. 2, p. 14-27, 2015.

ARCGIS. **Definir estilo por classificação**. Disponível em: <<https://doc.arcgis.com/pt-br/maps-for-office/design-and-use/style-by-classification.html>>. Acesso em 2 fev, 2020.

AZZULIN, Mayara Bormann; CENTURION, Nicole; WEISS, Niklas Werner; GARCIAS, Carlos Mello; GADDA, Tatiana Maria Cecy Gadda. A influência de instrumentos de políticas públicas para a conservação—uma ótica sobre o pagamento dos serviços ambientais. **Guaju**, v. 5, n. 2, p. 3-14, 2019.

BAIROCH, Paul. **Cities and economic development: from the dawn of history to the present**. University of Chicago Press, 1988. Disponível em <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Cg7JYZO_nEMC&oi=fnd&pg=PR13&dq=BAIROCH,+1988&ots=pJyDPKYqL&sig=RZclF2sc8GbirqTHEZPLm6QNqxo#v=onepage&q=BAIROCH%2C%201988&f=false>. Acesso em 14 fev. 2020.

BARRETO, Ilson Juliano. O surgimento de novas regiões metropolitanas no Brasil: uma discussão a respeito do caso de Sorocaba (SP). Espaço e Economia. **Revista Brasileira de Geografia Econômica**, n. 1, 2012.

BAZOTTI, Angelita; SAVA, Guilherme Wendiling; SAKAMOTO, Julia Mitiko; NAZARENO, Louise Ronconi de. Assentamentos precários urbanos na região metropolitana de Curitiba. 2016. < <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9627>> Acesso em 20 set 2019.

BENNETT, John W.; LEVINE, Solomon B. *Industrialization and Urbanization in Japan: The Emergence of Public Discontent*. In: _____, **The Many Facets of Human Settlements**. Pergamon, 1977. p. 205-218.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Perspectives on general system theory: Scientific-philosophical studies**. George Braziller, 1975.

BARBETA, Pedro Alberto. Estatística Aplicada às Ciências sociais. revisada, 2ª reimpressão. **Ed. da UFSC, Florianópolis**, 2004.

BERTUCINI, Jair Jacomo Junior; CENTENO, Jorge Antonio Silva. *Landsat Imagery Registration Using Correlation and Spatial Relationship Analysis*. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 22, n. 4, p. 685-702, 2016.

BHAGYANAGAR, Rajagopal; KAWAL, Babita; DWARAKISH, Gowdagere; SURATHKAL, Shrihari. *Land use/land cover change and urban expansion during 1983-2008 in the coastal area of Dakshina Kannada district, South India*. **Journal of Applied Remote Sensing**, v. 6, n. 1, p. 063576-1 - 063576-17, 2012.

BRAHMASRENE, Tantatape; LEE, Jung Wan. *Assessing the dynamic impact of tourism, industrialization, urbanization, and globalization on growth and environment in Southeast Asia*. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 24, n. 4, p. 362-371, 2017.

BRASIL. **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 12 de set, de 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. **Lei Federal nº 6766**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

BRASIL. **Lei Federal nº 14**, de 8 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

BRUNET, Roger. **Le déchiffrement du monde**. Théorie et pratique de la géographie. Paris: Belin, 2001.

BUFFON, José Antônio. **O café e a urbanização no Espírito Santo**: aspectos econômicos e demográficos de uma agricultura familiar. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Campinas. Campinas, 1992.

CAETANO, Fernando Domingues; MEIRA, Jeronimo Paula da Cunha Pimentel de; AZZULIN, Mayara Bormann. ST 8 Análise da correlação entre a dispersão urbana e o número de características urbanísticas no entorno dos domicílios nos municípios paranaenses com mais de 50 mil habitantes. In: ENANPUR, v. 17, n. 1, (**Anais...**), 2017.

CAIADO, Aurílio Sérgio Costa; SANTOS, Sarah Maria Monteiro dos. Fim da dicotomia rural-urbano? Um olhar sobre os processos socioespaciais. **São Paulo em perspectiva**, v. 17, n. 3-4, p. 115-124, 2003.

CAPROTTI, Federico. *Future cities: moving from technical to human needs*. **Palgrave Communications**, v. 4, n. 1, p. 35, 2018.

CARBONE, Amanda Silveira. **Indicadores de avaliação de capital natural e de oferta e demanda de serviços ecossistêmicos para a Região Metropolitana de Curitiba**. 322 f. 2019. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Programa de Pós Graduação em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, 2019.

CARMO, Julio Cesar Botega do. Planejamento da Região Metropolitana de Curitiba como objeto de estudo: análise sobre a produção bibliográfica no período de 1974-2006. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 1, p. 7-18, 2017.

CHRISTALLER, Walter. **Central places in southern Germany**. Prentice Hall, 1966.

ANALYTICS. Clarivate Analytics. **Web of Science**: Trust the difference. Disponível em < <https://clarivate.com/scientific-and-academic-research/research-discovery/web-of-science> > Acesso em 4 de abr, 2019.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Research design**: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications, 2017.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.

CECHIN, Andrei; VEIGA, José Eli da. O fundamento central da economia ecológica. **Economia do meio ambiente**: teoria e prática, v. 2, p. 33-48, 2010.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Municípios da Região Metropolitana de Curitiba**. Disponível em <<http://www.comec.pr.gov.br/FAQ/Municipios-da-Regiao-Metropolitana-de-Curitiba>> Acesso em 23 de out, 2019.

CONTADOR, José Luiz; SENNE, Edson Luiz França. Testes não paramétricos para pequenas amostras de variáveis não categorizadas: um estudo. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 3, p. 588-599, 2016.

COSTA, Paulo Eduardo de Oliveira. O desafio metropolitano: legislação urbanística e crescimento urbano em São José dos Campos. In: Seminário Internacional de

Investigación en Urbanismo, VII, 2015, Barcelona-Montevideo. **(Anais...)** Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya, 2015.

DESCHAMPS, Marley Vanice. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba/PR**. 192 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, (Tese de doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

DOMINATI, Estelle J. Natural capital and ecosystem services of soils. In: _____. **Ecosystem services in New Zealand**—Conditions and trends. Manaaki Whenua Press, Lincoln, New Zealand, p. 132-142, 2013.

ÉLICKER, Luiz Felipe; FIRKOWSKI, Olga Lúcia Castreghini. Especificidades das periferias nas metrópoles de Curitiba e Belém. In: **Simpósio Nacional de Geografia Urbana**, XVI, Vitória- ES. (Anais...) SIMPURB, v. 1, p. 560-579, 2019.

ELMQVIST, Thomas; FRAGKIAS, Michail; GOODNESS, Bural; GÜNERALP, Burak; MARCOTULLIO, Peter J.; McDONALD, Robert; PARNELL, Susan; SCHEWENIUS, Maria; SENDSTAD, Marte; SETO, Karen; WILKINSON, Cathy. (Ed.). **Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities: a global assessment**. Springer, 2013.

ELSEVIER. **Librarian Quick Reference Cards for Research Impact Metrics**. 2019. Disponível em: < <https://www.elsevier.com/connect/library-connect>>. Acesso em 17 de ago, 2019.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United States. Estados Unidos. Disponível em <<http://www.fao.org/tc/cplpunccd/paginas-nacionais/brasil/en/>>. Acessado em 25 de out. 2019.

FERNANDES, Valdir. A racionalização da vida como processo histórico: crítica à racionalidade econômica e ao industrialismo. **Cadernos EBAPE**, v. 6, n. 3, p. 1-20, 2008.

FERNANDES, Valdir; SANT'ANNA, Fernando Soares Pinto. A racionalidade da economia de comunhão e responsabilidade socioambiental: a gestão organizacional influenciada por valores espirituais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 21, 2010.

FERNANDES, Valdir; PHILIPPI JR, Arlindo. *Sustainability Sciences. The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, p. 370, 2017.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

Firkowski, O. L. C. F. (2009a). Considerações sobre o grau de integração da Região Metropolitana de Curitiba na economia internacional e seus efeitos nas transformações socioespaciais. In R. Moura, & O. L. C. F. Firkowski (Eds.). **Dinâmicas intrametropolitanas e produção do espaço na Região Metropolitana de Curitiba**. Rio de Janeiro: Letra Capital, Observatório das Metrôpoles/Observatório de Políticas Públicas do Paraná.

FIRKOWSKI, Olga Lúcia Castreghini de Freitas. Elementos para a apreensão da dimensão regional do urbano-metropolitano na atualidade. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, n. 44, 2020.

FURTADO, Celso. **O capitalismo global**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. In: _____. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, p. 44-45, 2002.

GOLLIN, Douglas; JEDWAB, Remi; VOLLRATH, Dietrich. Urbanization with and without industrialization. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, p. 35-70, 2016.

GORE, Charles. Late industrialisation, urbanisation and the middle-income trap: an analytical approach and the case of Vietnam. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 10, n. 1, p. 35-57, 2017.

GRIGORESCU, Ines; GEACU, Sorin. *The dynamics and conservation of forest ecosystems in Bucharest Metropolitan Area*. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 27, p. 90-99, 2017.

GUILHERME, Adriano Pereira; MOTA, Andréa Baima dos Santos; MOTA, Deniz dos Santos; MACHADO, Nadja Gomes; Biudes, Marcelo Sacardi. Uso de índice de vegetação para caracterizar a mudança no uso do solo em Coari-AM. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 1982, p. 4513, 2016.

GÜNERALP, B.; SETO, Karen. *Futures of global urban expansion: uncertainties and implications for biodiversity conservation*. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 1, p. 01-10, 2013.

GUPTA, Joyeeta; PFEFFER, Karin; ROS-TONEN, Mirjam; VERREST, Hebe. *Setting the scene: The geographies of urban governance*. In: _____. **Geographies of Urban Governance**. Springer, Cham, 2015. p. 3-25. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21272-2_1

HACK, Jochen; MOLEWIJK, Diana; BEIßLER, Manuel R. *A Conceptual Approach to Modeling the Geospatial Impact of Typical Urban Threats on the Habitat Quality of River Corridors*. **Remote Sensing**, v. 12, n. 8, p. 1345, 2020.

HAMBURG, Roger. *Urbanization, industrialization, and modernization in Latin America: Soviet views*. **Studies in Comparative Communism**, v. 5, n. 1, p. 1-20, 1972.

HARVEY, David. **A loucura da razão econômica: Marx e o capital no século XXI**. Boitempo Editorial, 2016.

HEINK, Ulrich; KOWARIK, Ingo. *What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning*. **Ecological indicators**, v. 10, n. 3, p. 584-593, 2010.

HUANG, Lu; WU, Jianguo; YAN, Lijiao. *Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators*. **Landscape ecology**, v. 30, n. 7, p. 1175-1193, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, RJ: 3ª edição, 2013.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **LANDSAT - Divisão de Geração de Imagens**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat>>. Acesso em 14 jan, 2020.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Estimativas da pesquisa mensal de emprego Região Metropolitana de Curitiba - Janeiro 2013**. 2013. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/pdf/pme/pme_jan_13.pdf>. Acesso em 14, mar, 2020.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. As espacialidades socioeconômico-institucionais no período 2003-2015. Curitiba: IPARDES, 2017. 239p.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Perfil da Região Metropolitana de Curitiba**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=921&btOk=ok>. Acesso em: 17 jan. 2020.

IPEA. **Agenda 2030** - ODS - Metas nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: IPEA, 2018.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Dados Geográficos**. Disponível em: <<https://ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm>>. Acesso em 2 de fev, 2019.

JENSEN, John R.; EPIPHANIO, José Carlos Neves. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese Editora, 2009.

JOUNG, Che B; CARRELL, John; SARKAR, Prabir; FENG, Shaw C. *Categorization of indicators for sustainable manufacturing*. **Ecological indicators**, v. 24, p. 148-157, 2013.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa**: um guia prático. Itabuna (BA): Via Litterarum, 2010. 88p 2010.

KAULING, Maria Fernanda; FERNANDES, Valdir; LIMONT, Marcelo; DZIEDZIC, Maurício. *Evaluating sustainable territorial development with built capital indicators*. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** (Online), n. 50, p. 128-148, 2018.

KAYSER, Bernard. *El espacio rural y el nuevo sistema de relaciones ciudad-campo*. **Revista de geografia**, p. 209-217, 1972.

KON, Anita. **Economia industrial**. NBL Editora, 1994.

KUANG, WenHui; LIU, JiYuan; ZHANG, Zeng Xiang; LU, Deng Sheng; XIANG, Bao. *Spatiotemporal dynamics of impervious surface areas across China during the early 21st century*. **Chinese Science Bulletin**, v. 58, n. 14, p. 1691-1701, 2013.

KURUCU, Yusuf; CHIRISTINA, Nilüfer Küçükyılmaz. *Monitoring the impacts of urbanization and industrialization on the agricultural land and environment of the Torbalı, Izmir region, Turkey*. **Environmental monitoring and assessment**, v. 136, n. 1-3, p. 289-297, 2008.

LEFEBVRE, Henri. **A Revolução urbana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LYNCH, Kevin. *A imagem da cidade*. 3ª edição. **WMF Martins Fontes**. São Paulo, 2011. **negrito em wmf**

LOCATEL, Celso Donizete. *Da dicotomia rural-urbano à urbanização do território no Brasil*. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 12, n. 2, p. 85-102, 2013.

LOPES, Gileyde Geyde Fernandes de Castro. **A industrialização no Paraná e a educação profissional: um estudo do sistema SENAI/SESI (1970-1990)**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2010.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade**. 3ª edição. WMF Martins Fontes. São Paulo, 2011.

MACE, G. M. *Whose conservation?*. **Science**, v. 345, n. 6204, p. 1558-1560, 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo, SP: Atlas, 2012.

GEOFFREY, Marczgk. *Essential of Research design and methodology*. 2019.

MARCZYK, Geoffrey; DEMATTEO, David; FESTINGER, David. **Essentials of research design and methodology**. John wiley & sons, Inc., 2005.

MARICATO, Ermínia. Para entender a crise urbana. **CaderNAU**, v. 8, n. 1, p. 11-22, 2015.

MCDONALD, Robert I. *Global urbanization: can ecologists identify a sustainable way forward?*. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 2, p. 99-104, 2008.

MEADOWS, Donella. **Indicators and information for sustainable development**. USA, The Sustainability Institute, 1998.

MENDONÇA, Sonia Regina de. **A industrialização brasileira**. Editora Moderna, 1995.

MENDONÇA, Sônia Regina de. **O ruralismo brasileiro: 1888-1931**. Editora Hucitec, 1997.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, T. de. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Política Agrícola**. 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros>>. Acessado em 17 de jun. 2019.

MORAES, Antonio C. R. **Meio ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo: Hucitec, 1994

MOUAT, D. A.; FOX, C. A.; ROSE, M. R. Ecological indicator strategy for monitoring arid ecosystems. In: *Ecological indicators*. Springer, Boston, MA, 1992. p. 717-737.

MOURA, R.; KORNIN, T. **A internacionalização da metrópole e os direitos humanos**. Dinâmicas intrametropolitanas e produção do espaço na Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba: Letra Capital/Observatório das Metrôpoles, 2009.

NIEHUES, Leandro Garcia. A industrialização do Paraná: abordagens de um processo de desenvolvimento concentrado. **Geographia opportuno tempore**, v. 1, n. 2, p. 454-466, 2014.

NOJIMA, Daniel; MOURA, Rosa; SILVA, ST da. Dinâmica recente da economia e transformações na configuração espacial da Região Metropolitana de Curitiba. Seminário Internacional Da Rede Ibero-Americana De Investigadores Sobre Globalização E Território (Rii), v. 8, (**Anais...**), 2004.

NOVO, EMLM. **Sensoriamento remoto**: princípios e aplicações. São Paulo: Edgar Blücher, 1992. 308 p.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. **O desenvolvimento na região metropolitana de Curitiba**: o desempenho dos indicadores de desenvolvimento. 2016. 312 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

OLIVEIRA, Ulisses Costa; DE OLIVEIRA, Petrônio Silva. Mapas de Kernel como subsídio à gestão ambiental: análise dos focos de calor na bacia hidrográfica do rio Acaraú, Ceará, nos Anos 2010 a 2015. **Espaço Aberto**, v. 7, n. 1, p. 87-99, 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Habitat III**: nova agenda urbana. Disponível em <<https://habitat3.org/about>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

ONLINE ETIMOLOGY DICTIONARY. **Indicator**. Disponível em: <https://www.etymonline.com/word/indicator#etymonline_v_34797>. Acessado em: 30 de nov, 2020.

PÁDUA, José Augusto. A ocupação do território brasileiro e a conservação dos recursos naturais. In: _____, **Unidades de conservação**: atualidades e tendências, p. 12-19, 2004.

PÁDUA, José Augusto. A Mata Atlântica e a Floresta Amazônica na construção do território brasileiro: estabelecendo um marco de análise. **Revista de História Regional**, v. 20, n. 2, 2015.

PÁDUA, José Augusto; CARVALHO, A. I.; LAVERDI, R. A dimensão ambiental do conhecimento histórico: Entrevista com José Augusto Pádua. **Revista de História Regional**, v. 19, n. 2, p. 457-484, 2014.

PARANÁINTERATIVO. **Unidades de Conservação**. Disponível em <<https://paranainterativo.pr.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=a3c402165af04809a3c8c0f79d5cfc4c>> Acesso em 13 de nov. 2020.

PIEN. Município. **História**: Conheça como surgiu nosso município. Disponível em <<https://www.pien.pr.gov.br/historia>> Acesso em 30 abr, 2020.

PLANE, David A.; HENRIE, Christopher J.; PERRY, Marc J. Migration up and down the urban hierarchy and across the life course. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 43, p. 15313-15318, 2005.

POLANYI, Karl. **A subsistência do homem e ensaios correlatos**. Rio de Janeiro: Contraponto, p. 215, 2012.

PORTAL DOS MUNICÍPIOS. **Documentação Municipal**. 2019. Disponível em: <<https://portaldosmunicipios.pr.gov.br/municipio>>. Acesso em: 30 abr, 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E SOCIEDADE. Área de concentração: linhas de pesquisa. 2017. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgte/sobre/tecnologia-e-desenvolvimento>>. Acesso: 19 dez, 2019.

QUIROGA MARTÍNEZ, Rayén. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas**. CEPAL, 2001.

REDFIELD, Robert. *Peasant Society and Culture*. **American Journal of Sociology**, v. 52, p. 1-17, 1956.

RIBAS, Ângela; DUMKE, Eliane; GRAEML, Karin Sylvia. A emergência da industrialização moderna e suas consequências na Região Metropolitana de Curitiba. **Encontro da ANPPAS**, v. 3, 2006.

RIGOTTO, Raquel Maria. Caiu na rede, é peixe: a industrialização tardia e suas implicações sobre o trabalho, o ambiente e a saúde no Estado do Ceará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. S599-S611, 2007.

ROBBINS, Glen; VELIA, Myriam. *In with the New and Out with the Old? Industrial Estates and the Prospects of Manufacturing in Durban, South Africa*. In: **Urban Forum**. Springer Netherlands, 2019. p. 35-55.

RODRIGUES, Tuane Telles; KEPPEL, Matheus Fernando; CASSOL, Roberto. O método indutivo e as abordagens quantitativa e qualitativa na investigação sobre a aprendizagem cartográfica de alunos surdos. **PESQUISAR–Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, v. 6, n. 9, p. 77-91, 2019.

SÁ, Djalma de; SILVA, Marcus Vinicius Gonçalves da. O papel do estado no processo de formação industrial: o caso da Região Metropolitana de Curitiba. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 21, n. 1, p. 189-202, 2019.

SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete. As revoluções industriais até a indústria 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 480-491, 2018.

SACHS, Jeffrey D. *The end of poverty: Economic possibilities for our time*. Penguin, 2006.

SALLES, Fernanda da Rocha; FERNANDES, Valdir; LIMONT, Marcelo. Capital social e sustentabilidade: uma relação intrínseca. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 42, 2017.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. Edusp, 2002.

SANTOS, Milton. **Economia espacial: críticas e alternativas**. Edusp, 2003.

SANTOS, Milton. **Da totalidade ao lugar**. São Paulo: Edusp, 2005.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Desigual**. São Paulo: Edusp, 2018.

SANTOS, Roberto Diego Bezerra dos et al. Avaliação da dinâmica da vegetação em áreas desmatadas na Floresta Amazônica. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 4, p. 512-523, 2015.

SADORSKY, Perry. The effect of urbanization and industrialization on energy use in emerging economies: Implications for sustainable development. **American Journal of Economics and Sociology**, v. 73, n. 2, p. 392-409, 2014.

SETO, Karen C. REENBERG, Anette; BOONE, Christopher; FRAGKIAS, Michail; HAASE, Dagmar; LANGANKE, Tobias; MARCOTULIO, Peter; MUNROE, Darla; OLAH, Branislav; SIMON, David. *Urban land teleconnections and sustainability*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 20, p. 7687-7692, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1117622109>.

SETO, Karen; GOLDEN, Jay ; ALBERTI, Marina. TURNER, B. L. *Sustainability in an urbanizing planet*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 34, p. 8935-8938, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1606037114>.

SICHE, Raúl; AGOSTINHO, Feni; ORTEGA, Enrique; ROMEIRO, Ademar. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & sociedade**, v. 10, n. 2, p. 137-148, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200009>

SIGLER, Thomas; SEARLE, Glen; MARTINUS, Kirsten. Economic Cities. In: _____, **Understanding Urbanism**. Palgrave Macmillan, Singapore, 2020. p. 27-45.

SILVA, Madianita Nunes da. **A dinâmica de produção dos espaços informais de moradia e o processo de metropolização de Curitiba**. 259 f. Tese (Doutorado em Geografia) — Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SIMANDAN, Dragos. *Industrialization*. *International Encyclopedia of Human Geography*. [S. l.]: Elsevier, 2020. vol. 7, p. 255–260

SOUZA, Juarez Dantas de; SILVA, Bernardo Barbosa da. Correção atmosférica para temperatura da superfície obtida com imagem TM: Landsat 5. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 23, n. 4, p. 349-358, 2005.

TELLES, Edward E. *Industrialization and racial inequality in employment: the Brazilian example*. **American Sociological Review**, p. 46-63, 1994.

TEMIN, Peter. *Two views of the British industrial revolution*. **The Journal of Economic History**, v. 57, n. 1, p. 63-82, 1997.

TEMURÇIN, Kadir; KERVANKIRAN, İsmail; DZIWORNU, Michael Gameli. *Spatial Structure and Distribution of Manufacturing Industries in the Greater Accra Region of Ghana*. **Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society**, v. 31, n. 4, p. 71-82, 2017.

TOLEDO, Giovana Iara Ferreira Moser de; NARDOCCI, Adelaide Cássia. Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 445-454, 2011.

TORRES, Nicolás Jesús Ramirez. **Gestão do patrimônio histórico e desenvolvimento urbano sustentável: políticas públicas para o incremento do turismo em Curitiba**. 2007. 148 f. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná–PUCPR, Curitiba.

TRINTIN, Jaime Graciano. **A nova economia paranaense, 1970- 2000**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2006.

UNITED NATIONS. **World Population Prospects: 2017 Revision**, Department of Economic and Social Affairs, New York, 2018.

USGS – United States Geological Survey. What are the band designations for the Landsat Satellites? Disponível em: <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-band-designations-landsat-satellites?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products>. Acesso em: 3 fev, 2020.

VERSIANI, Flávio R.; SUZIGAN, Wilson. O processo brasileiro de industrialização: uma visão geral. In: **Congresso Internacional de História Econômica**. Brasília, 1990.

WANDERBROOKE, Ana Claudia; WIEDEMANN, Anneliese; BUSSOLIN, Cleide. Participação social e familiar de idosas vinculadas a um grupo de convivência de uma comunidade de Baixa renda em Curitiba-PR. *Salud & Sociedad*, v. 3, n. 6, p. 212-222, 2015.

WANG, Liwei; ZHAO, Pengjun. *From dispersed to clustered: New trend of spatial restructuring in China's metropolitan region of Yangtze River Delta*. **Habitat International**, v. 80, p. 70-80, 2018.

WEST, Geoffrey B. **Scale: the universal laws of growth, innovation, sustainability, and the pace of life in organisms, cities, economies, and companies**. Penguin, 2017.

YIN, Robert K. **Case study research: Design and methods (applied social research methods)**. London and Singapore: Sage, 2017.

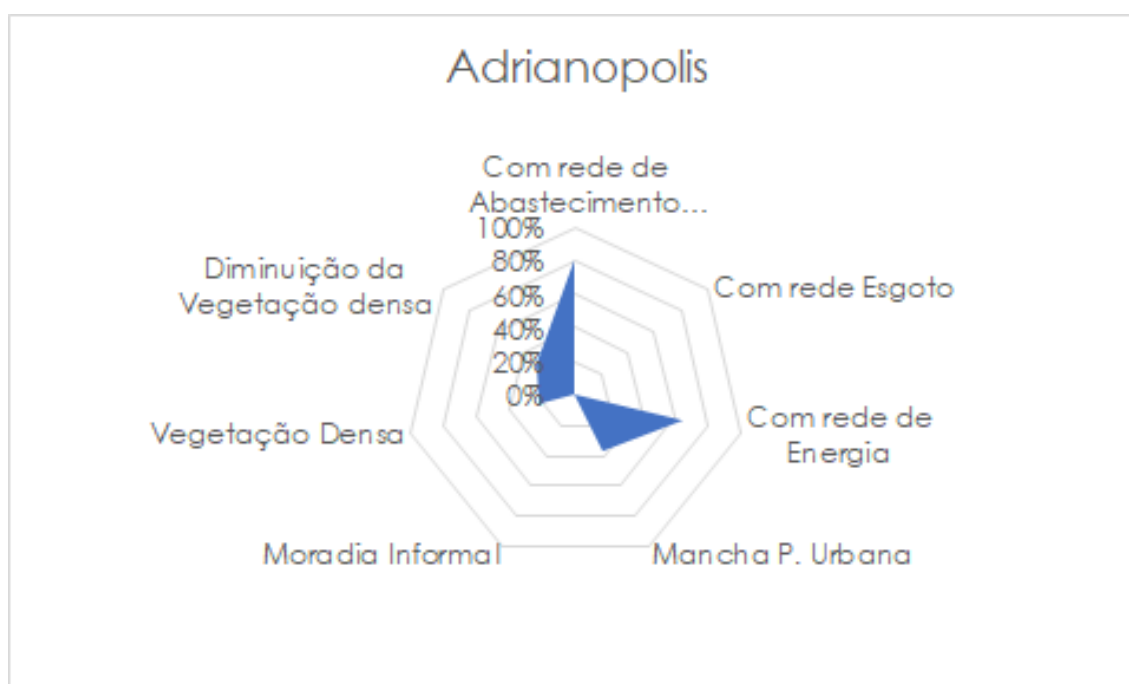
YOUNG, Denise; DENG, Honghai. *Urbanisation, agriculture and industrialisation in China, 1952-91*. **Urban Studies**, v. 35, n. 9, p. 1439-1455, 1998.

ZHU, Jingfeng; DING, Ning; LI, Dehuan; SUN, Wei; XIE, Yujing; WANG, Xiangrong. *Spatiotemporal Analysis of the Nonlinear Negative Relationship between Urbanization and Habitat Quality in Metropolitan Areas*. **Sustainability**, v. 12, n. 2, p. 669, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12020669>

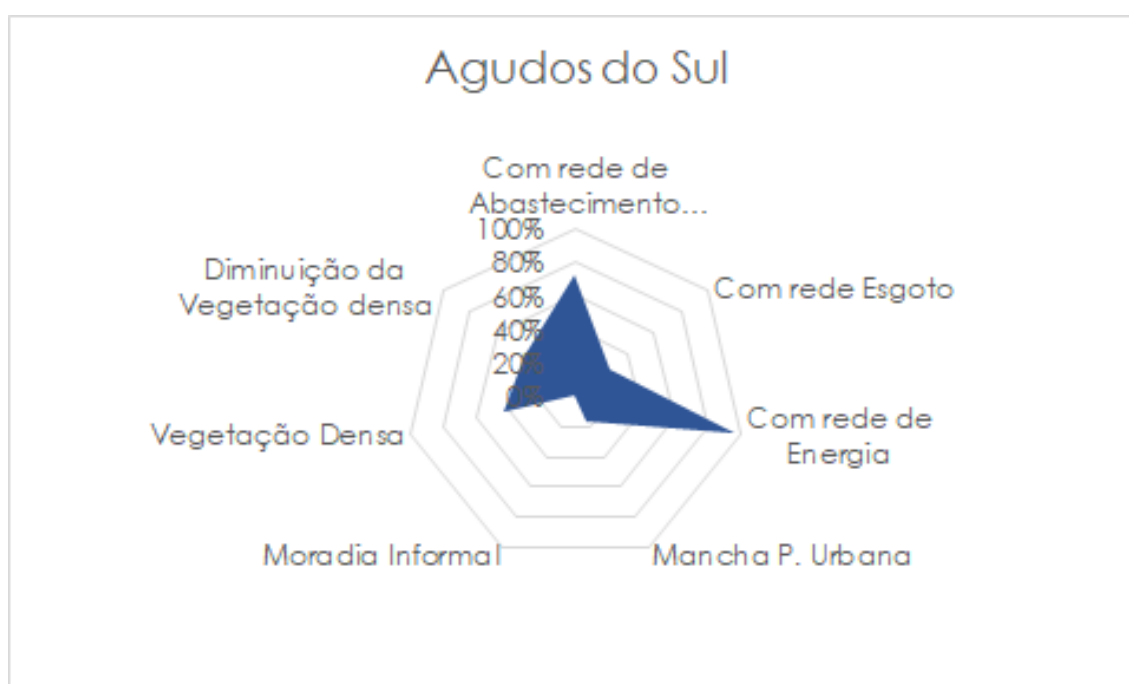
APÊNDICE – INDICADORES POR MUNICÍPIO

As figuras desse apêndice, foram desenvolvidas com base nos dados vetoriais fornecidos pelo PARANACIDADE.

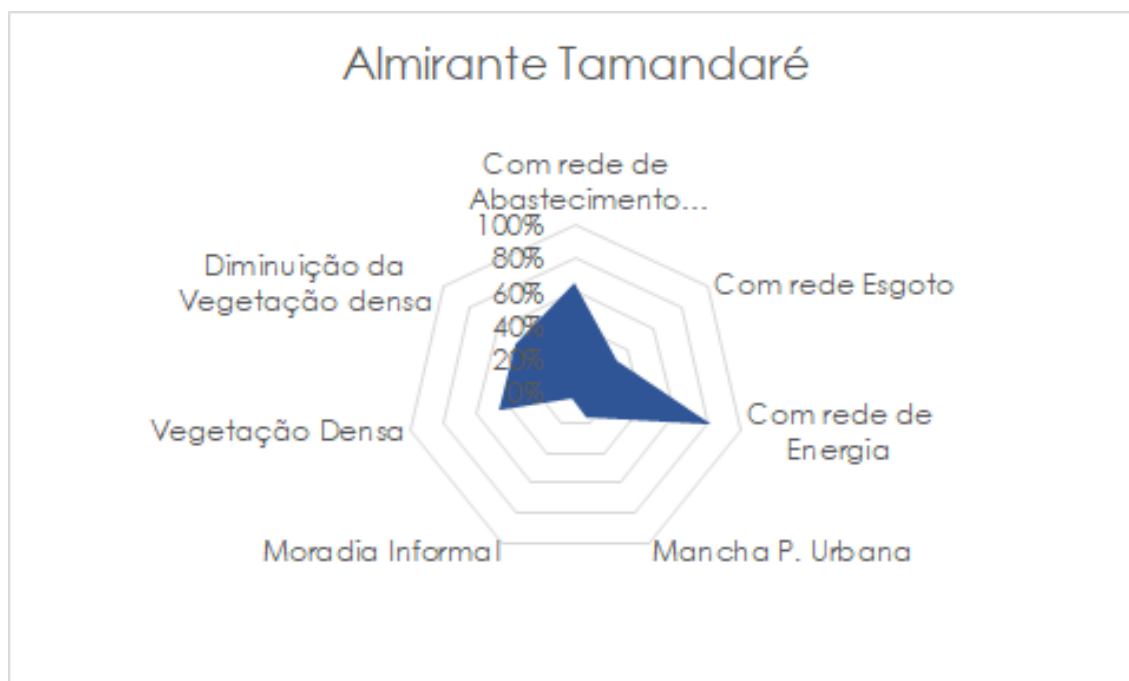
1. Indicadores de Adrianópolis



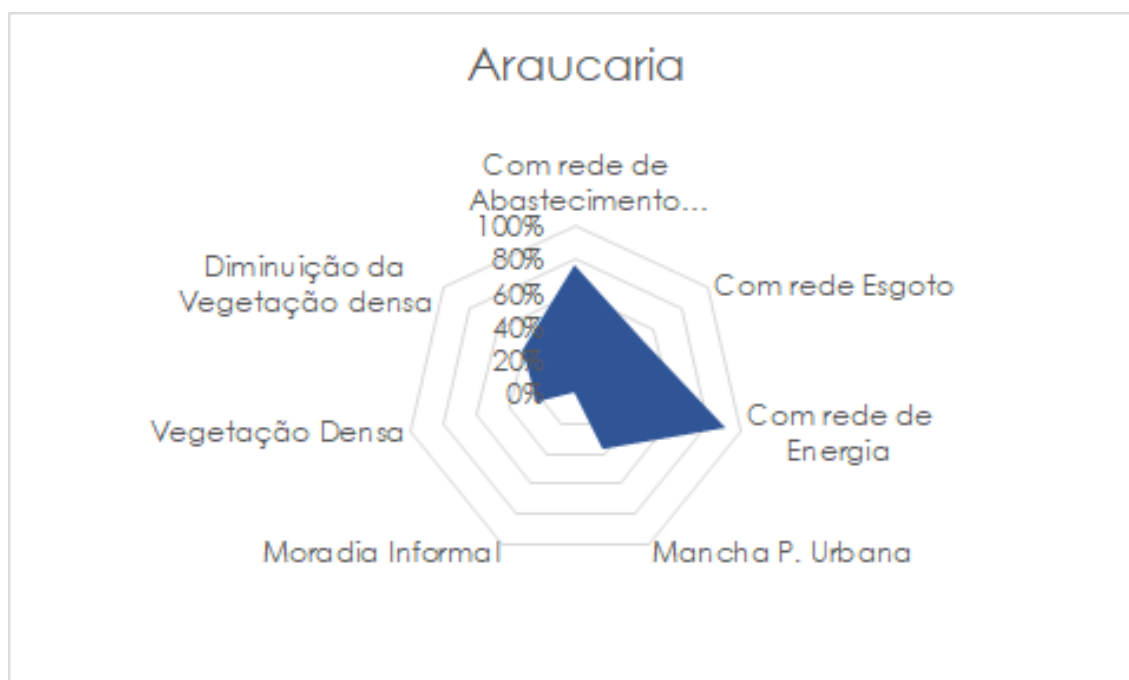
2. Indicadores de Agudos do Sul



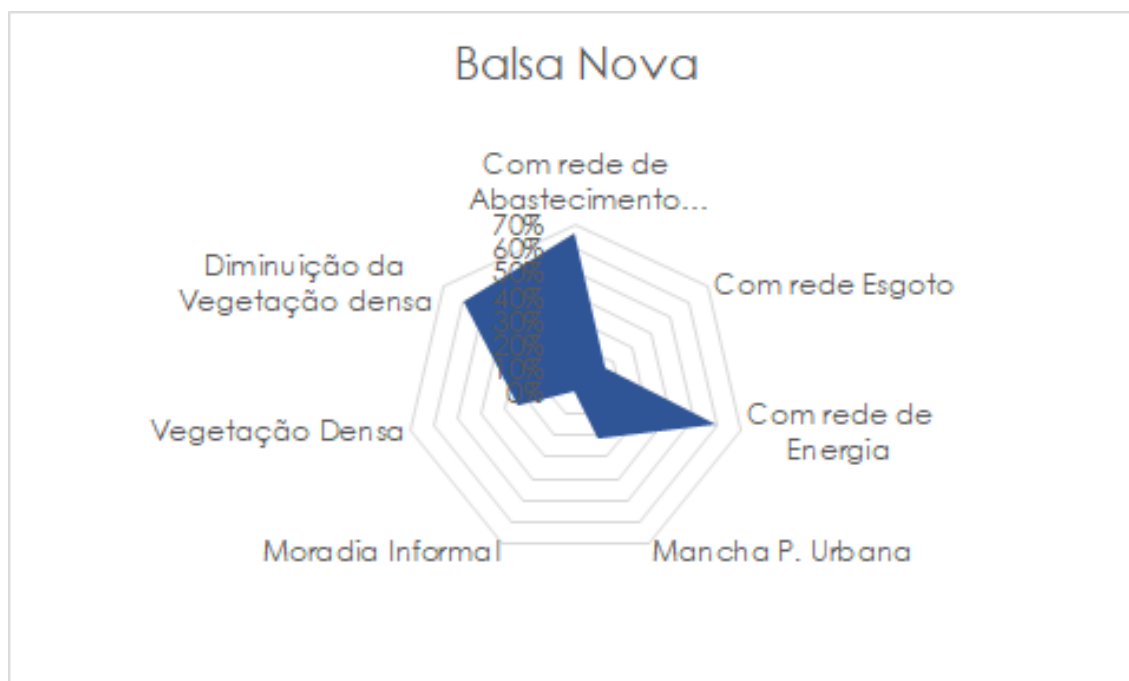
3. Indicadores de Almirante Tamandaré



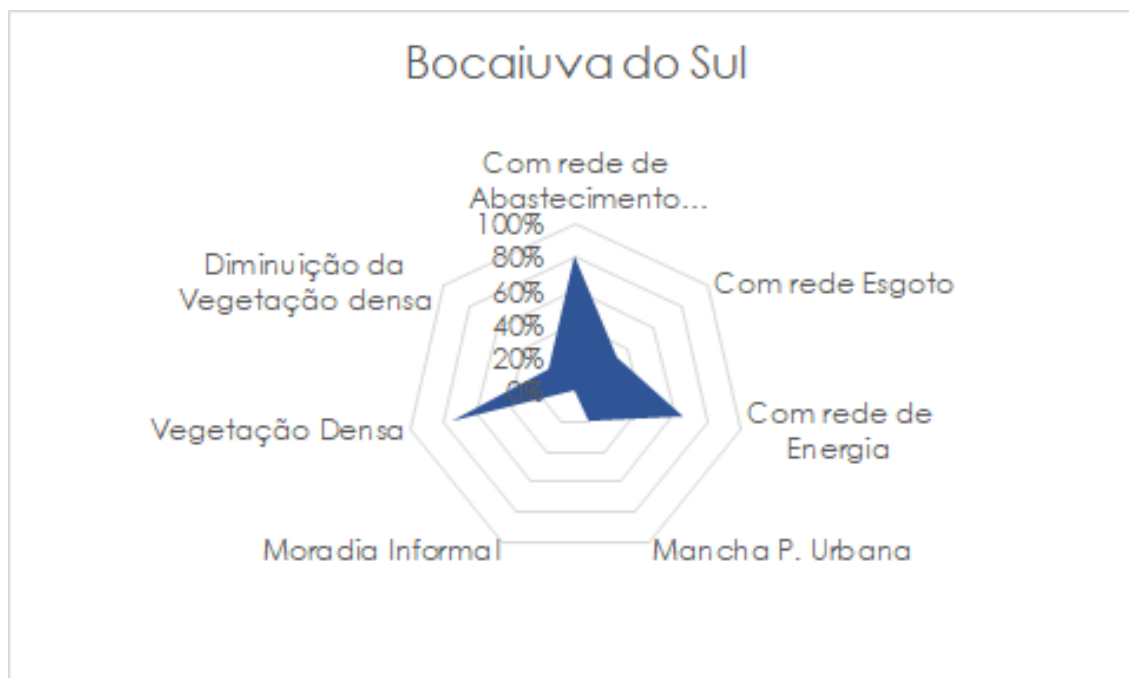
4. Indicadores de Araucária



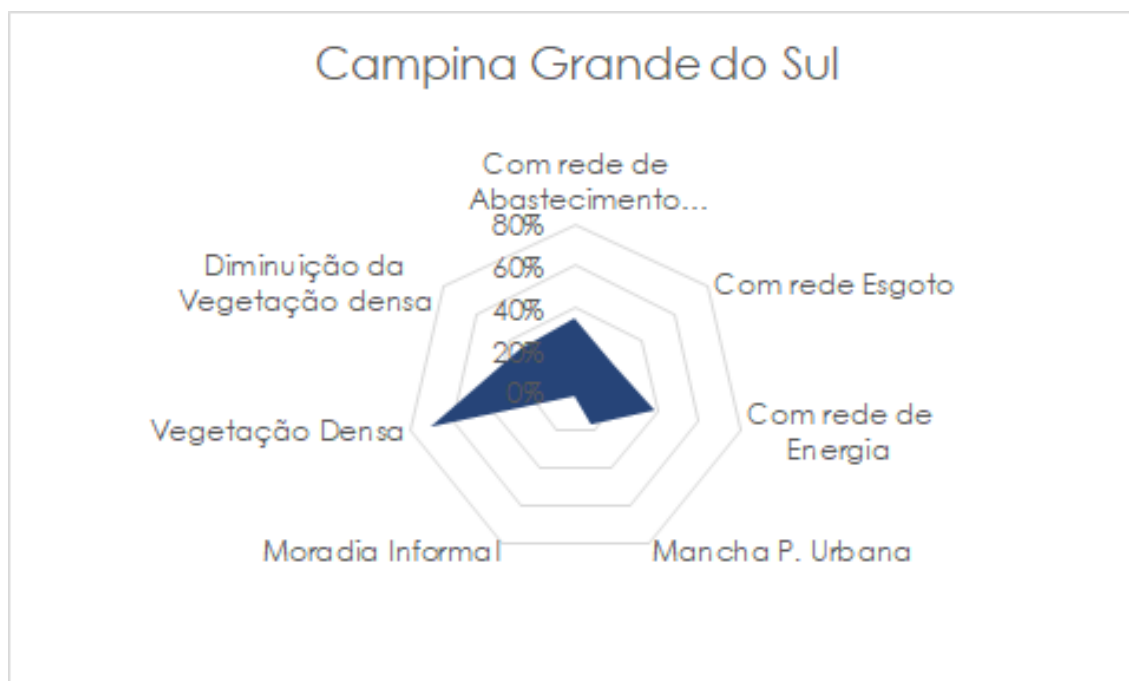
5. Indicadores de Balsa Nova



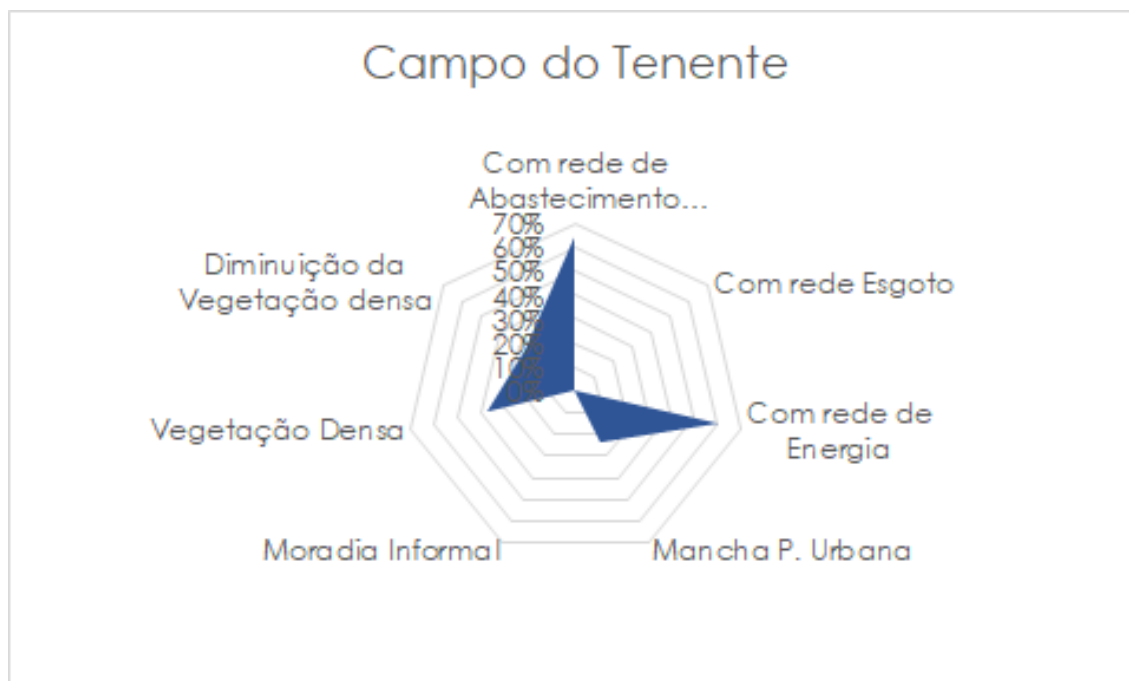
6. Indicadores de Bocaiuva do Sul



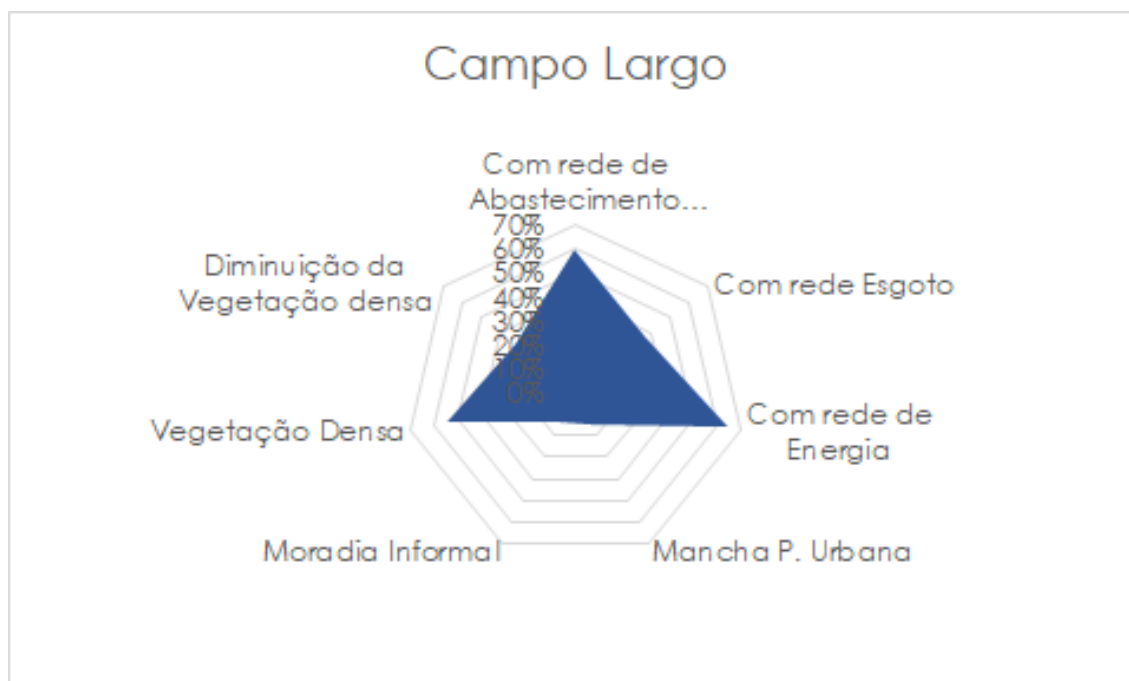
7. Indicadores de Campina Grande do Sul



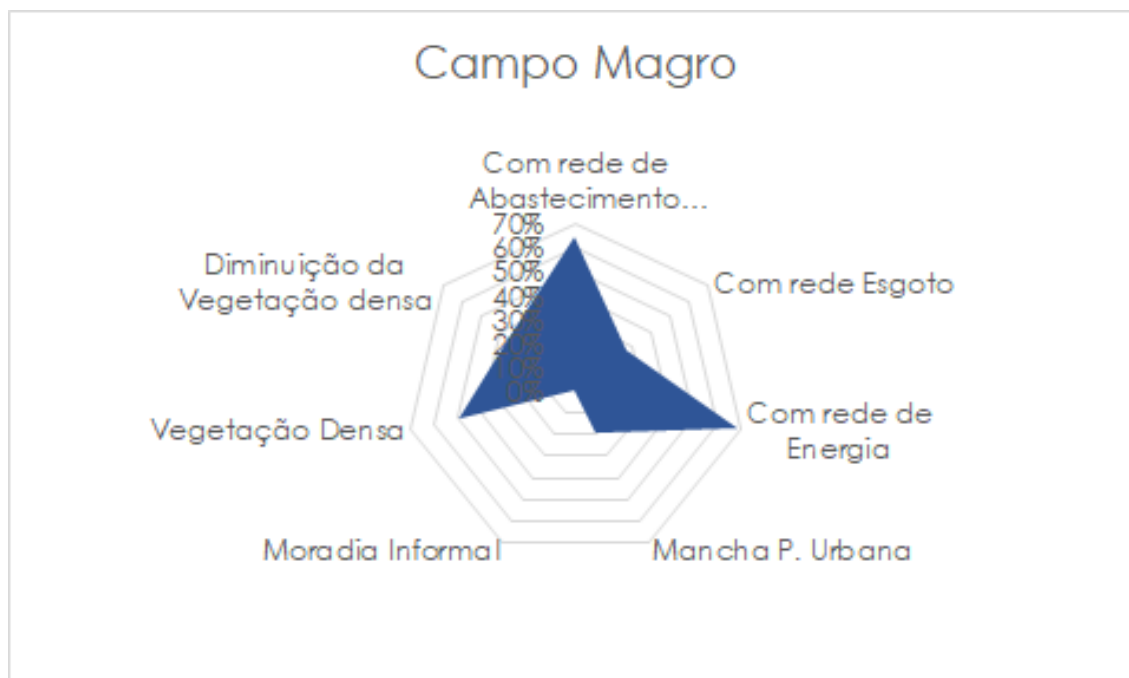
8. Indicadores de Campo do Tenente



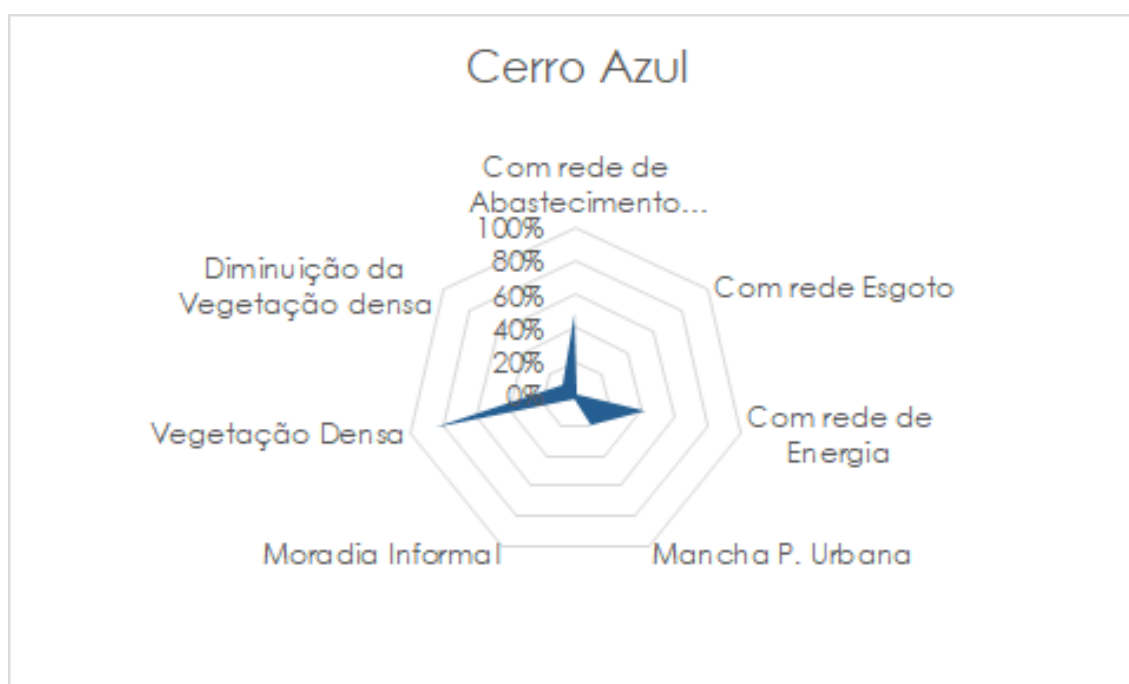
9. Indicadores de Campo Largo



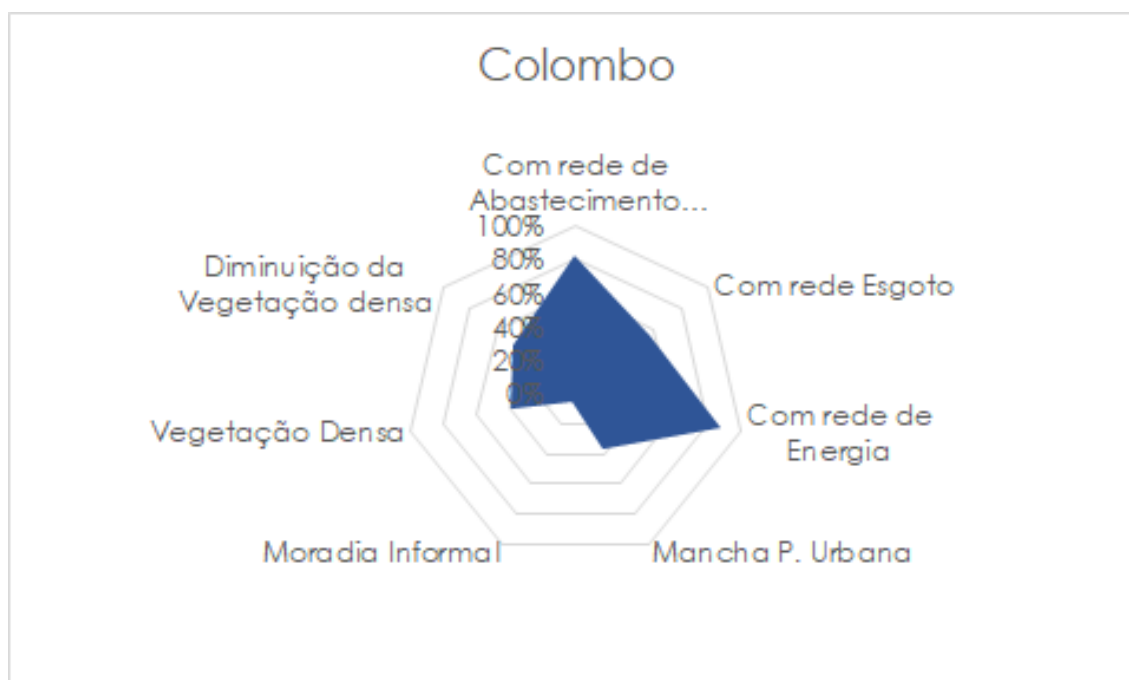
10. Indicadores de Campo Magro



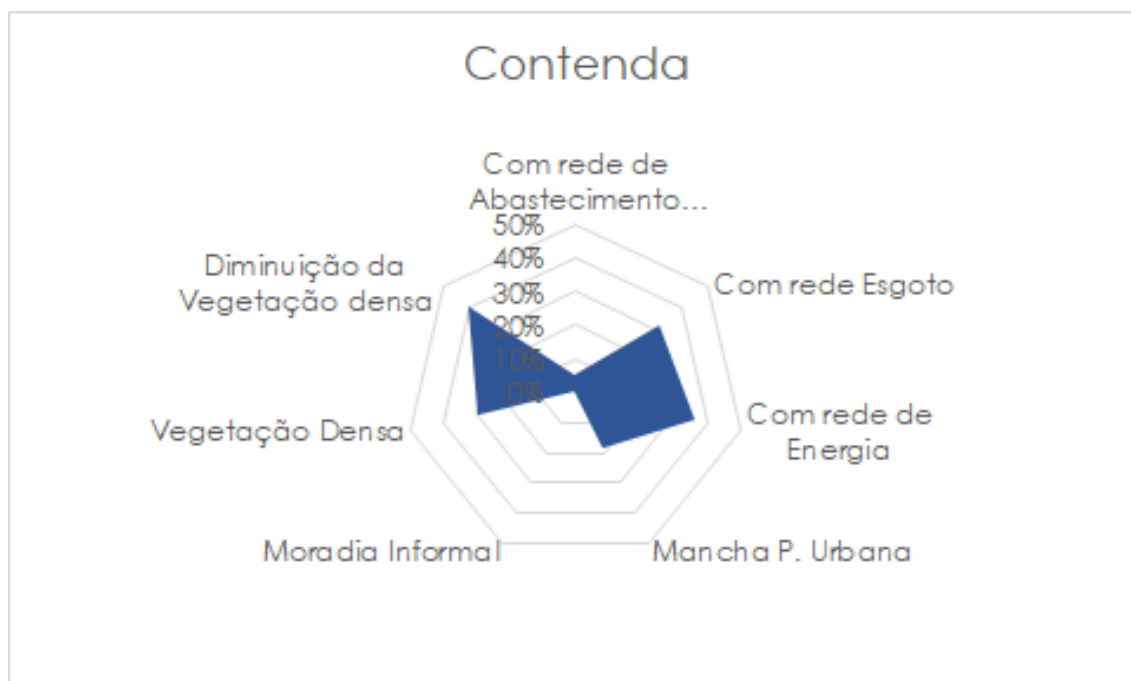
11. Indicadores de Cerro Azul



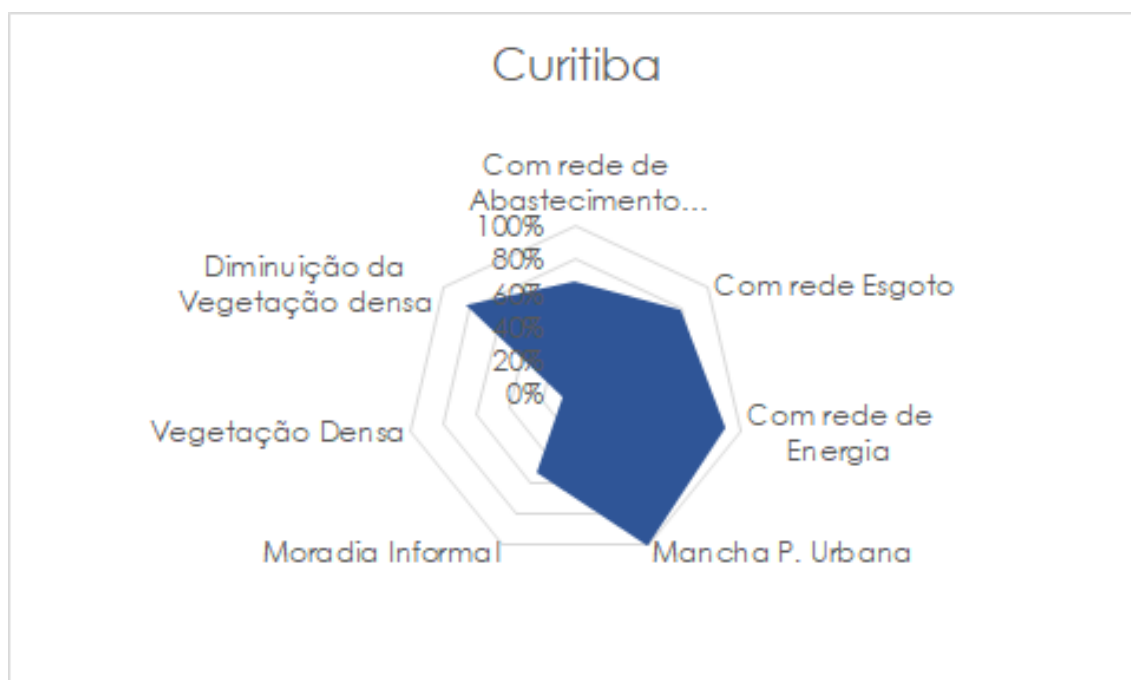
12. Indicadores de Colombo



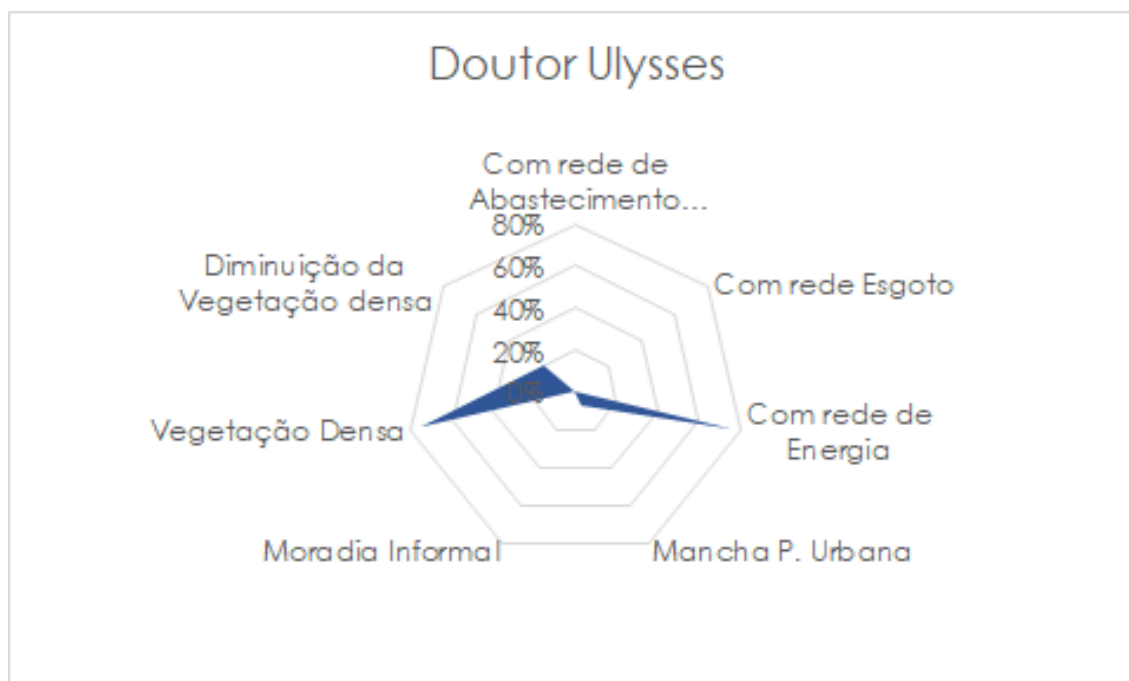
13. Indicadores de Contenda



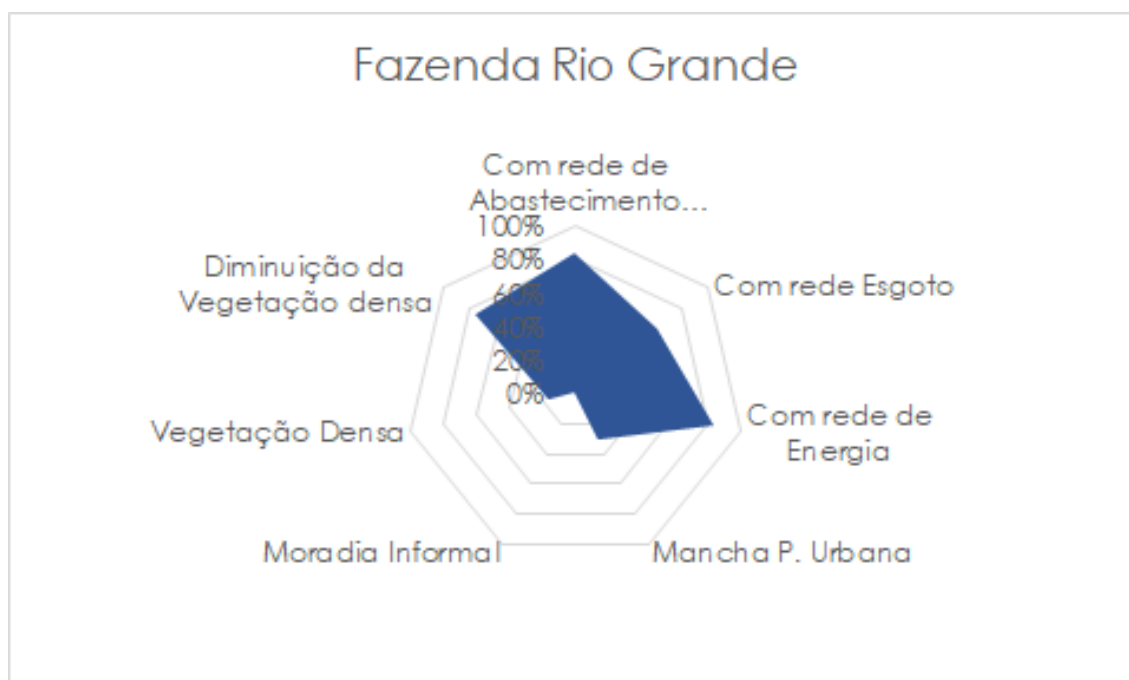
14. Indicadores de Curitiba



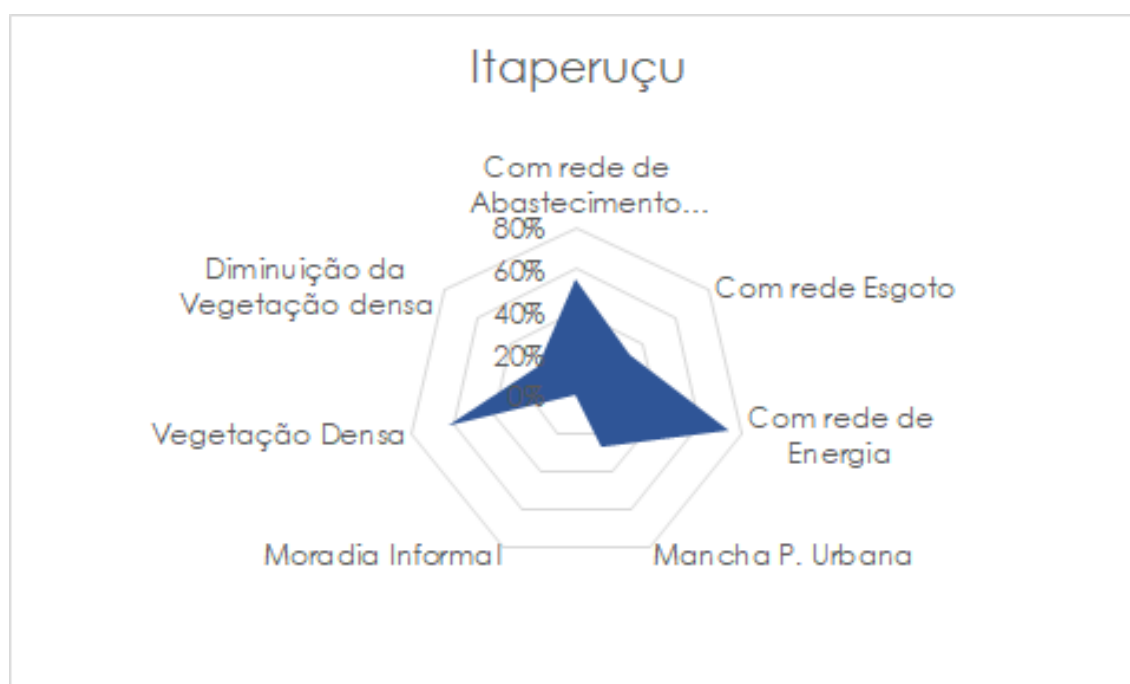
15. Indicadores de Doutor Ulysses



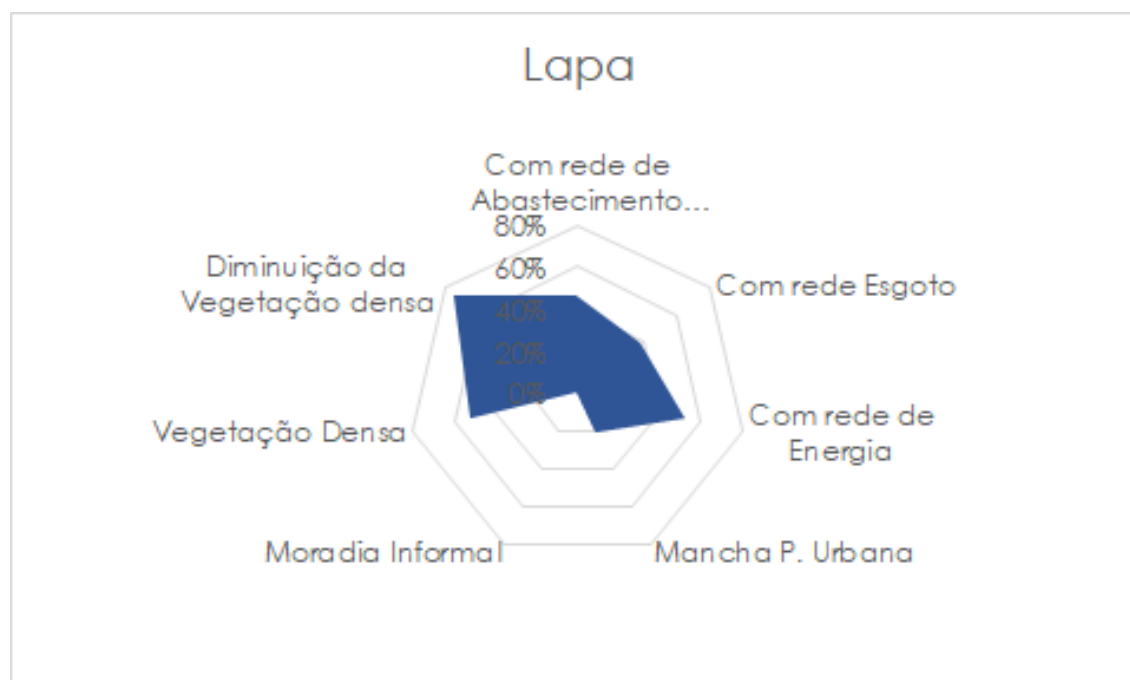
16. Indicadores de Fazenda Rio Grande



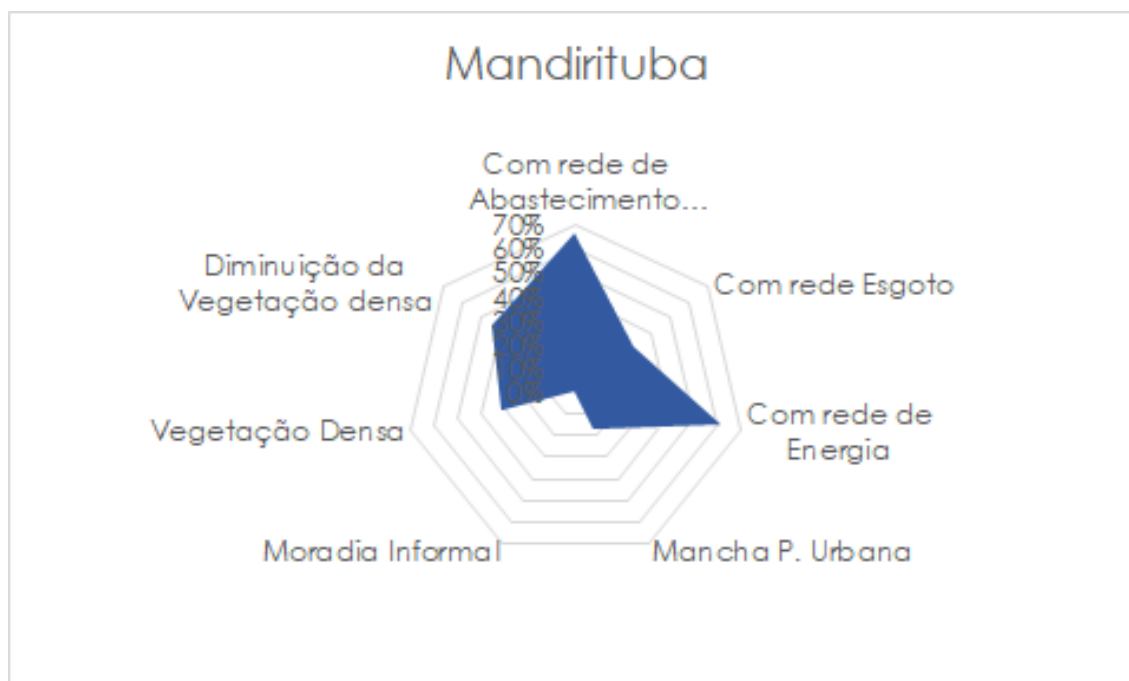
17. Indicadores de Itaperuçu



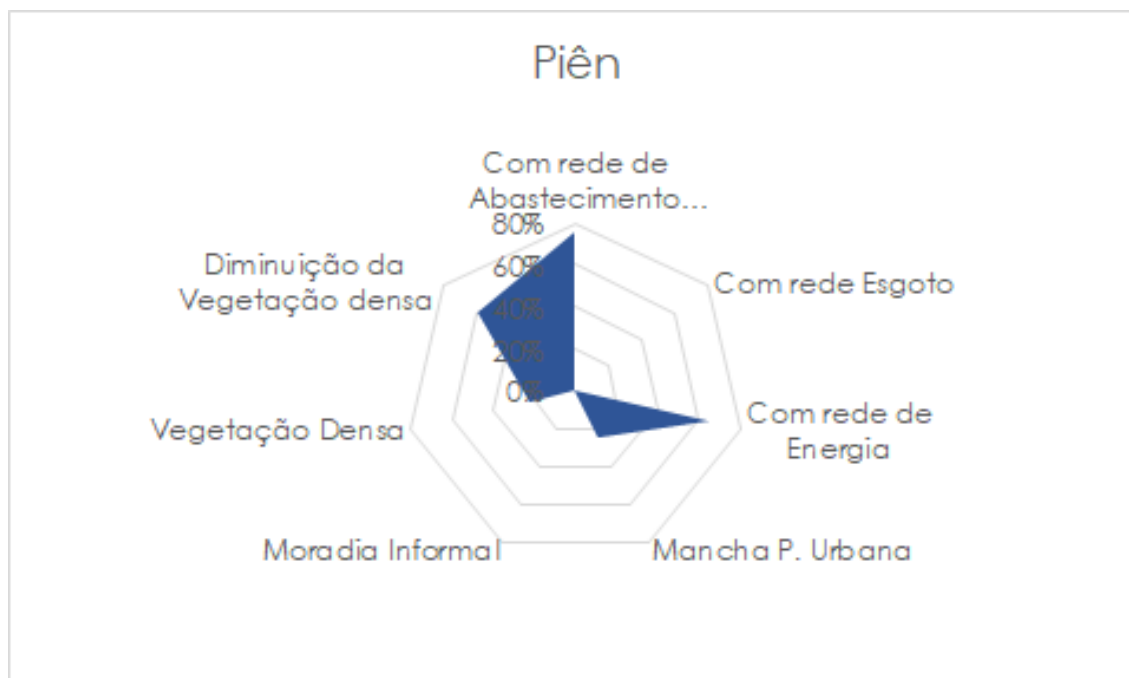
18. Indicadores da Lapa



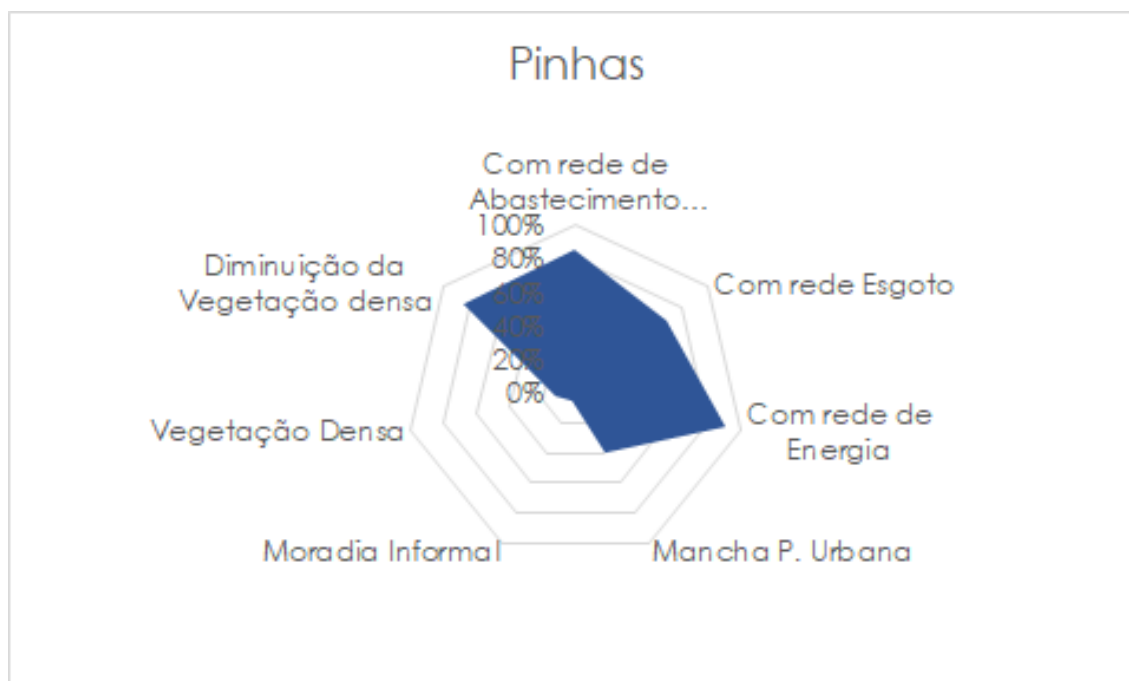
19. Indicadores de Mandirituba



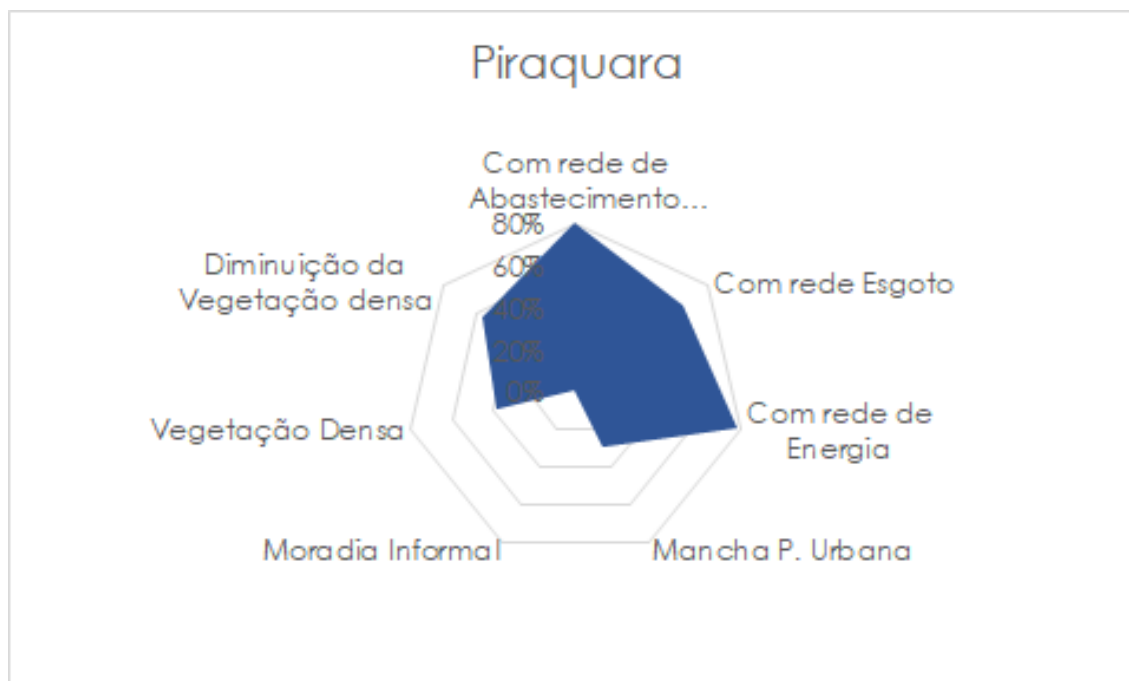
20. Indicadores de Piên



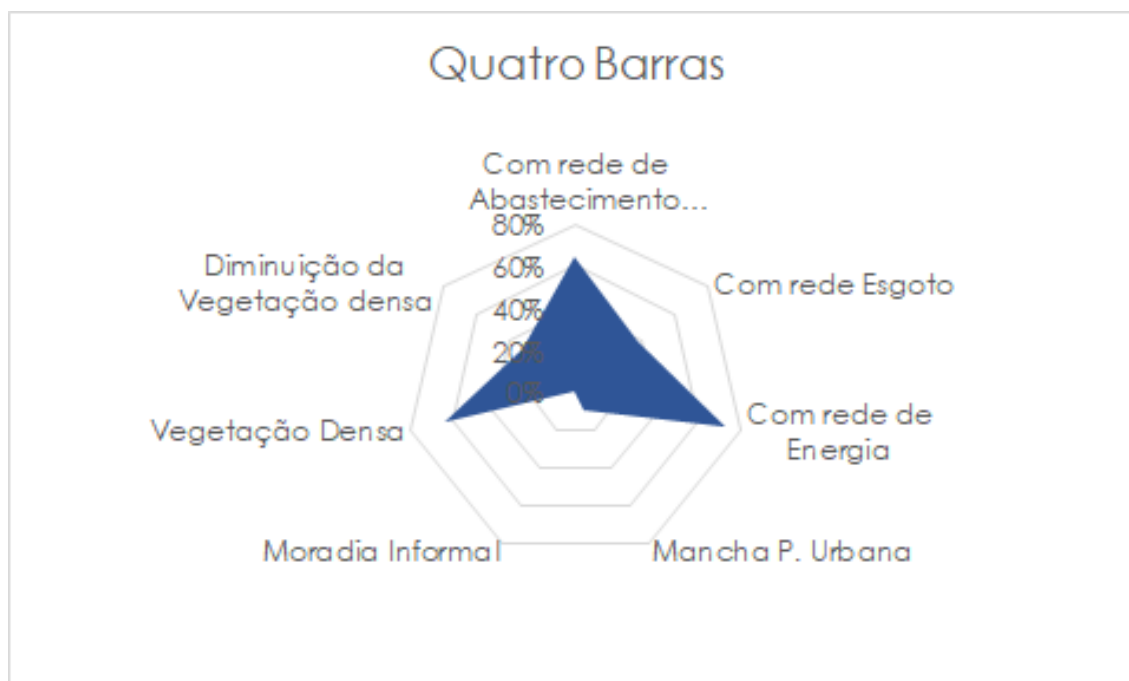
21. Indicadores de Pinhas



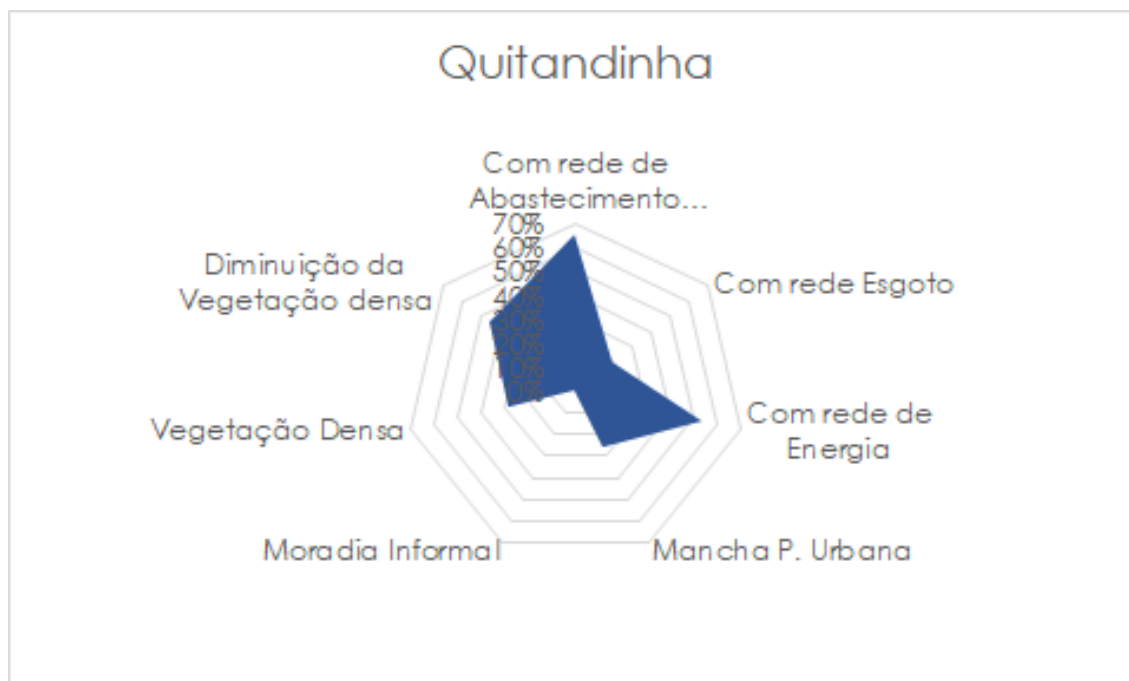
22. Indicadores de Piraquara



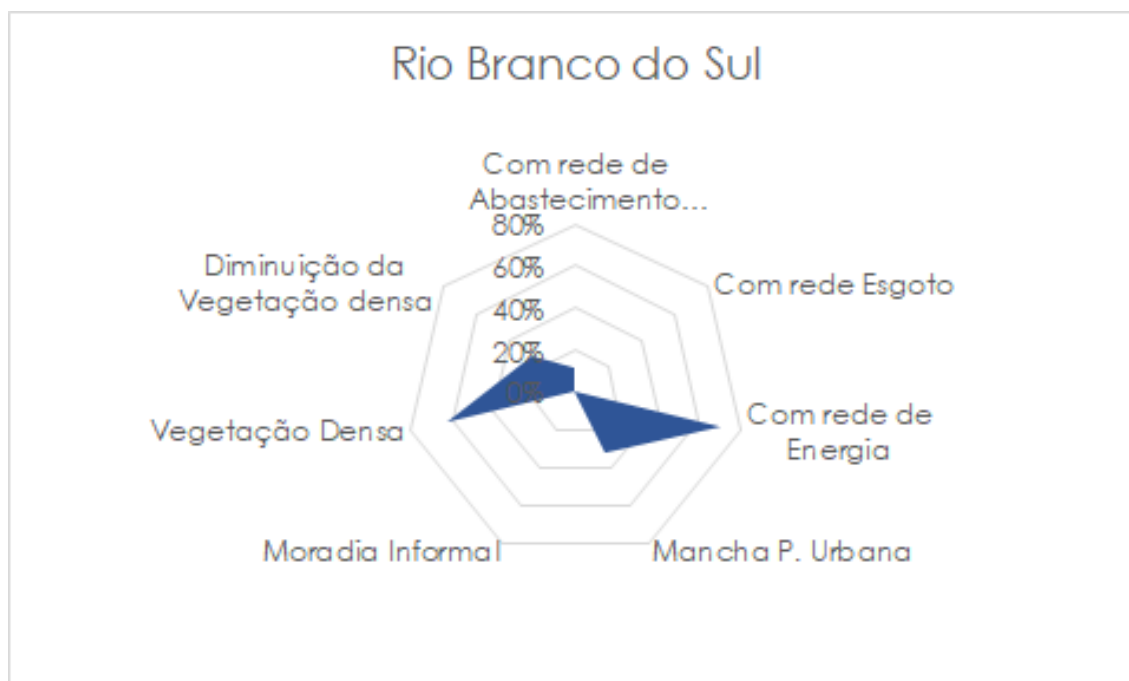
23. Indicadores de Quatro Barras



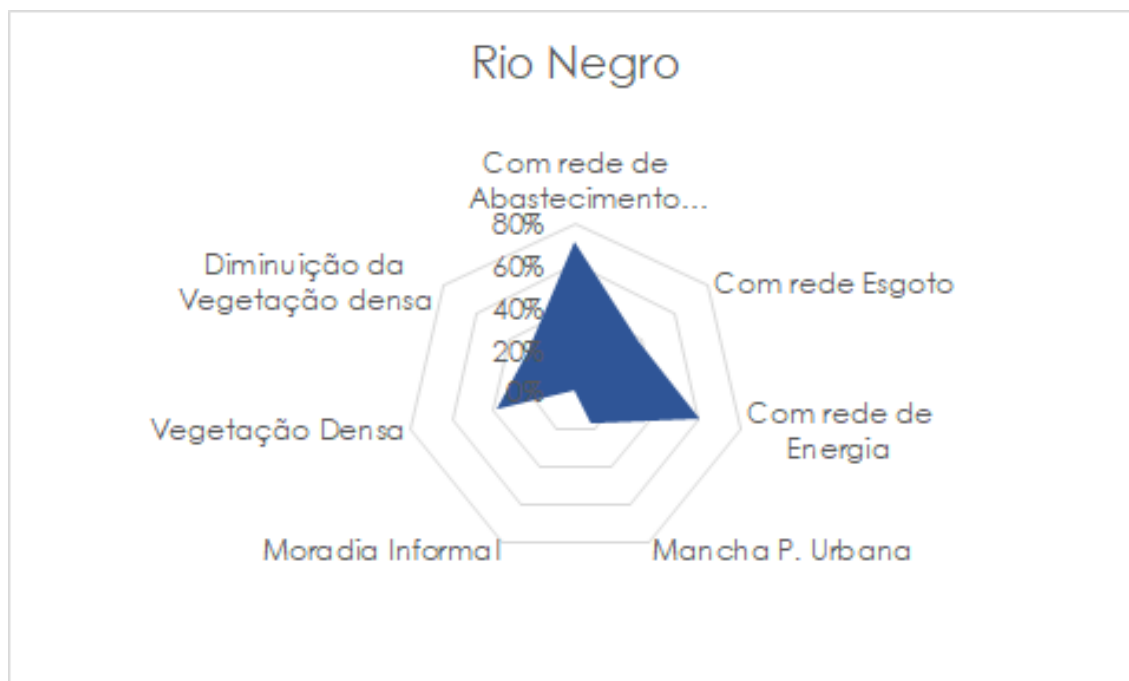
24. Indicadores de Quitandinha



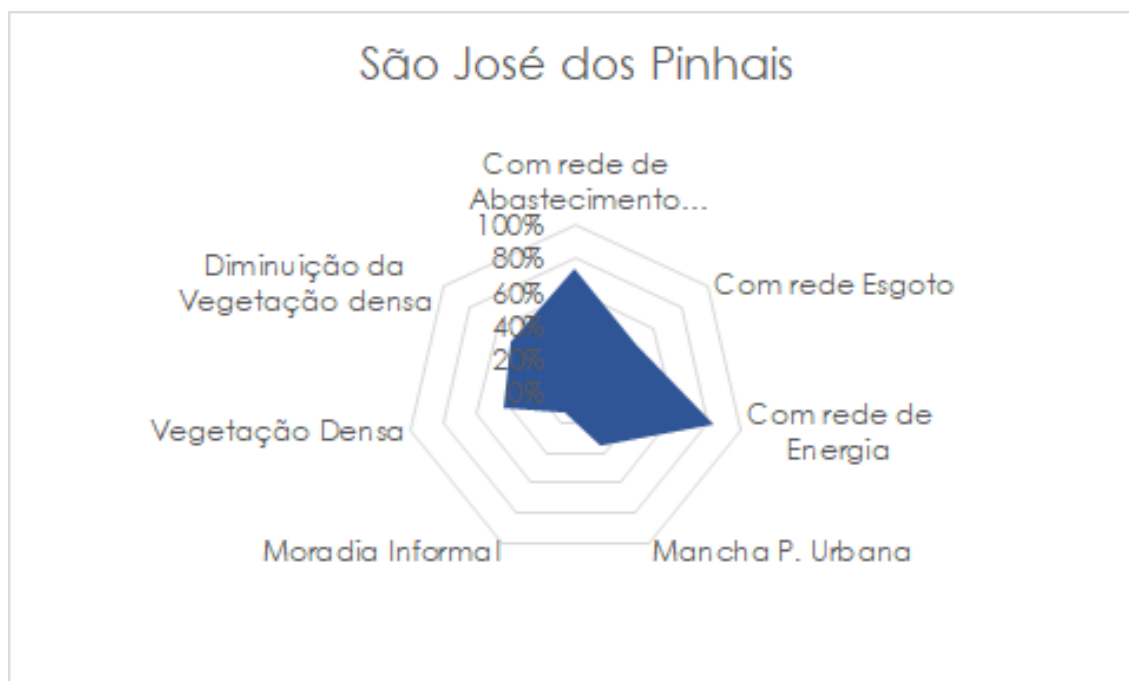
25. Indicadores de Rio Branco do Sul



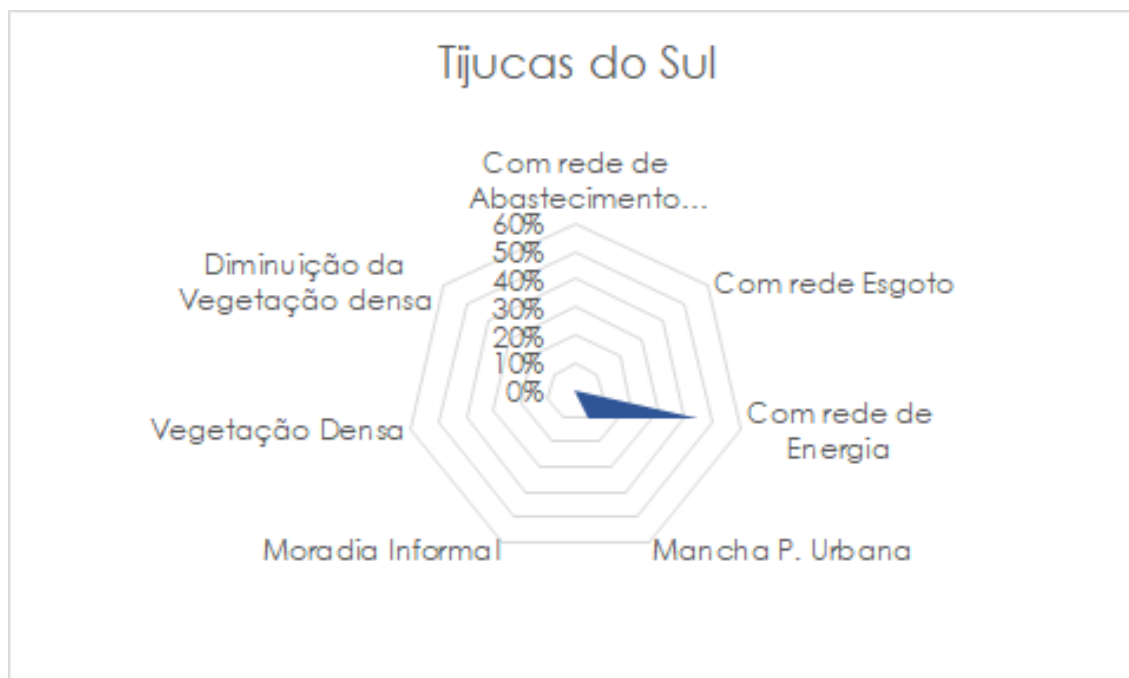
26. Indicadores de Rio Negro



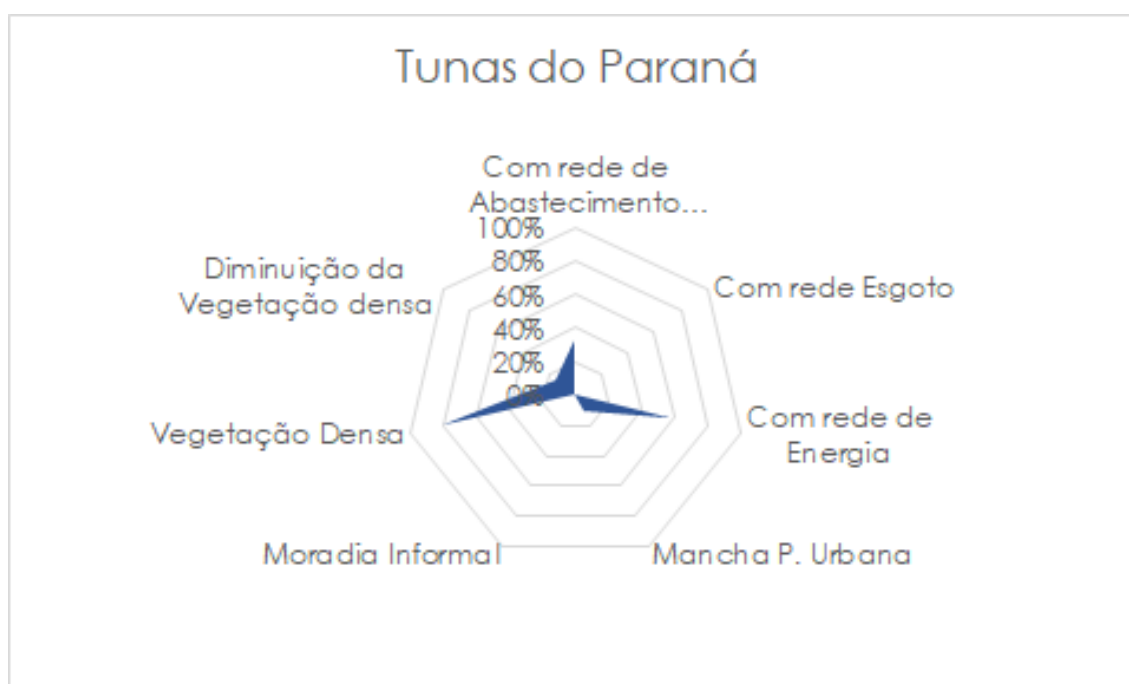
27. Indicadores de São José dos Pinhais




28. Indicadores de Tijucas do Sul



29. Indicadores de Tunas do Paraná



ANEXO – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Universidade Tecnológica Federal do Paraná Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Sistema de Bibliotecas
---	--

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE EMPRESAS/INSTITUIÇÕES/ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS OU PRIVADAS

Empresa/Instituição/Organização: Serviço Social Autônomo PARANACIDADE

CNPJ: 01450804/0001-55 Inscrição Estadual: _____

Endereço completo: Rua Jacy Loureiro de Campos, s/n - 2º andar - Centro Cívico - 80530-140 - Curitiba – PR

Nome do representante legal: Cristiano José Zacliffevicz

RG:8515314-5 CPF: 042.746.619-97

Telefone:(_ 41_)33053312_____e-mail: cristiano @paranacidade.org.br

Tipo de produção: () TCC¹ () TCCE² () Dissertação () Tese

Título/subtítulo: A INFLUÊNCIA DA INDUSTRIALIZAÇÃO NA TERRITORIALIDADE

URBANA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Autor³:MAYARA BORMANN AZZULIN

Código de matrícula³: 2019485

Orientador: DR. VALDIR FERNANDES

Coorientador: X

Curso/Programa de Pós-graduação: Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade.

Como representante legal da empresa/organização/instituição acima nominada, declaro que os, as informações e/ou documentos disponibilizados pela empresa/organização/instituição para a elaboração do trabalho citado:

(x) Podem ser publicados sem restrição.

() Podem ser publicados com restrição de acesso pelo período⁴ de _____ anos, pelos seguintes motivos: _____

Curitiba15/03/2021

Local e Data

Assinatura do Representante legal

¹ TCC – Trabalho de Curso de Graduação.

² TCCE – Trabalho de Curso de Especialização.

⁴ O período de restrição se aplicará ao texto completo do trabalho, os metadados, que incluem resumo e abstract serão disponibilizados