



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Campus Presidente Prudente

GIOVANNA ROCHA CRISTOFOLI
LEANDRO LOPES DOS SANTOS

**Avaliação da gestão da coleta seletiva e da organização dos catadores de
materiais recicláveis no município de Martinópolis - São Paulo, Brasil:
indicadores e índices de sustentabilidade**

Presidente Prudente
2022

Giovanna Rocha Cristofoli
Leandro Lopes Dos Santos

**Avaliação da gestão da coleta seletiva e da organização dos catadores de
materiais recicláveis no município de Martinópolis - São Paulo, Brasil:**
indicadores e índices de sustentabilidade

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Ambiental como requisito para obtenção de título de bacharel em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal.

Presidente Prudente – SP
2022

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação - Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Campus de Presidente Prudente

C951a Cristofoli, Giovanna Rocha.
Avaliação da gestão da coleta seletiva e da organização de catadores de materiais recicláveis no município de Martinópolis – São Paulo, Brasil : indicadores e índices de sustentabilidade / Giovanna Rocha Cristofoli, Leandro Lopes dos Santos. - 2022
160 f. : il.

Orientador: Antonio Cezar Leal
Trabalho de conclusão (bacharelado – Engenharia Ambiental) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Presidente Prudente, 2022
Inclui bibliografia

1. Engenharia ambiental. 2. Meio ambiente. 3. Resíduos sólidos. 4. Cooperativas. 5. Sustentabilidade. I. Santos, Leandro Lopes dos. II. Leal, Antonio Cezar. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. IV. Título.

Alessandra Kuba Oshiro Assunção
CRB-8/9013

TERMO DE APROVAÇÃO

Giovanna Rocha Cristofoli

Leandro Lopes dos Santos

"AVALIAÇÃO DA GESTÃO DA COLETA SELETIVA E DA ORGANIZAÇÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE MARTINÓPOLIS - SÃO PAULO, BRASIL: INDICADORES E ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE"

Trabalho de graduação aprovado como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências e Tecnologia, *campus* de Presidente Prudente – SP, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Antonio Cezar Leal (Orientador)

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. Fernando Sérgio Okimoto

VIDEOCONFERÊNCIA

Me. Matheus Naoto Archangelo Okado

Presidente Prudente, 18 de março de 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao Prof. Dr. Antonio Cezar Leal, por seu empenho dedicado à elaboração deste trabalho, bem como pelo seu senso de humanidade.

Gratulamos ao membro-representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Martinópolis - SP, Brasil por sua contribuição no acesso aos dados úteis na construção deste estudo.

Regraciamos ao membro-representante da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis - COOPERMART por sua disponibilidade e auxílio na obtenção das informações relevantes para essa pesquisa.

RESUMO

Atualmente, os resíduos sólidos desempenham uma categoria de destaque nos debates de assuntos vinculados ao meio ambiente, principalmente pelo fato de sua geração estar atrelada com quase todas atividades humanas e por seu efetivo e/ou potencial risco contra à saúde pública e de degradação da qualidade ambiental. Neste sentido, uma das diversas formas de tratamento desses resíduos sólidos, em destaque para aqueles classificados como Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, é por intermédio da reciclagem, que atrelada à coleta do tipo seletiva apresenta um fator de ganho na qualidade e na quantidade da matéria-prima disponível. Com isso, o objetivo do presente estudo consiste em avaliar a conjuntura vinculada à coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis – São Paulo, Brasil, considerando os indicadores e índices de sustentabilidade propostos por Besen *et al.* (2017). Assim, para obtenção dos dados, contou-se com a utilização de formulários e de entrevistas que ocorreram por intermédio de videoconferências em decorrência da pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, contando com o apoio de representantes da Secretaria do Meio Ambiente do supracitado município, bem como da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis – COOPERMART. Neste contexto, averiguou-se que tanto o índice de sustentabilidade da coleta seletiva quanto o índice de organização dos catadores apresentam, respectivamente, o valor de 0,54 e 0,74. Ambos os valores apresentam a classificação do tipo "Favorável", indicando que a gestão do município e a organização dos catadores estão investindo em sustentabilidade. Contudo, ao analisar os indicadores, de ambos segmentos da pesquisa individualmente e desconsiderando o cálculo geral dos índices, verificou-se que a classificação predominante na avaliação da coleta seletiva é do tipo "Desfavorável" com 43,75% e "Muito Desfavorável" com 25%, enquanto que na organização dos catadores de materiais recicláveis têm-se que 42,86% dos indicadores obtiveram classificação do tipo "Desfavorável". Diante disso, e com base nos respectivos indicadores e suas classificações elaborou-se matrizes que denotam um conjunto de proposições que visam aperfeiçoar e desenvolver uma adequada gestão da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis – SP, Brasil visando à sustentabilidade.

Palavras-chave: Indicadores e índices de sustentabilidade. Gestão de coleta seletiva. Organização dos catadores de materiais recicláveis.

ABSTRACT

Currently, solid waste plays a prominent category in debates on issues related to the environment, mainly because its generation is linked to almost all human activities and its effective and/or potential risk against public health and degradation of environmental quality. In this sense, one of the several ways to treat these solid wastes, especially those classified as Urban Solid Waste - USW, is by means of recycling, which, together with the selective collection, presents a gain factor in the quality and quantity of the raw material available. With this, the objective of the present study is to evaluate the situation linked to the selective collection and organization of collectors of recyclable materials in the municipality of Martinópolis - São Paulo, Brazil, considering the indicators and indices of sustainability proposed by Besen et al. (2017). Thus, to obtain the data, we relied on the use of forms and interviews that occurred through videoconferencing due to the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus, with the support of representatives of the Secretariat of Environment of the aforementioned municipality, as well as the Cooperative of Work of the Collectors of Recyclable Materials of Martinópolis - COOPERMART. In this context, it was found that both the index of sustainability of selective collection and the index of organization of the collectors present, respectively, the value of 0.54 and 0.74. Both values present the classification type "Favorable", indicating that the municipal management and the organization of the collectors are investing in sustainability. However, when analyzing the indicators of both segments of the research individually and disregarding the general calculation of the indexes, it was found that the predominant classification in the evaluation of selective collection is of the type "Unfavorable" with 43.75% and "Very Unfavorable" with 25%, while in the organization of the collectors of recyclable materials we have that 42.86% of the indicators obtained classification of the type "Unfavorable". Given this, and based on the respective indicators and their classifications matrices were developed that denote a set of propositions that aim to improve and develop an appropriate management of selective collection and organization of the collectors of recyclable materials of the city of Martinópolis - SP, Brazil aiming at sustainability.

Keywords: Sustainability indicators and indexes. Selective collection management. Organization of recyclable materials collectors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	32
Figura 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva.....	33
Figura 3 - Atendimento da população.....	33
Figura 4 - Autofinanciamento.....	34
Figura 5 - Requisitos para medir o indicador de Educação/Divulgação.....	34
Figura 6 - Educação/Divulgação.....	35
Figura 7 - Canais desejáveis para participação da sociedade civil.....	35
Figura 8 - Participação e controle social.....	35
Figura 9 - Parcerias desejáveis.....	36
Figura 10 - Parcerias.....	36
Figura 11 - Inclusão de catadores avulsos.....	36
Figura 12 - Adesão da população.....	37
Figura 13 - Taxa de recuperação de recicláveis.....	37
Figura 14 - Taxa de rejeito.....	38
Figura 15 - Requisitos desejáveis condições de trabalho na coleta de resíduos secos.....	38
Figura 16 - Requisitos desejáveis para boas condições de trabalho.....	39
Figura 17 - Requisitos desejáveis para saúde e segurança de trabalho.....	39
Figura 18 - Como medir e avaliar os indicadores dos aspectos das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador.....	39
Figura 19 - Custos do serviço de coleta seletiva.....	40
Figura 20 - Custos da coleta seletiva /regular + destinação.....	40
Figura 21 - Requisitos para avaliação da regularização das cooperativas.....	42
Figura 22 - Requisitos para avaliação da regularização das associações.....	42
Figura 23 - Medição e avaliação da regularização organizacional.....	43
Figura 24 - Requisitos para avaliação da instrumentalização legal na relação com a Prefeitura.....	43
Figura 25 - Medição e avaliação da instrumentalização legal na relação com a Prefeitura.....	43
Figura 26 - Requisitos de avaliação da qualificação das parcerias.....	44

Figura 27 - Medição e avaliação da qualificação das parcerias.....	44
Figura 28 - Requisitos para verificação da diversificação de parcerias.....	45
Figura 29 - Medição e avaliação da diversificação das parcerias.....	45
Figura 30 - Medição e avaliação da renda média por membro da organização.....	46
Figura 31 - Requisitos desejáveis para verificação da relação de gênero.....	46
Figura 32 - Medição e avaliação da relação de gênero na organização.....	47
Figura 33 - Requisitos desejáveis para verificação da autogestão.....	47
Figura 34 - Medição e avaliação da relação de autogestão.....	48
Figura 35 - Medição e avaliação da capacitação organizacional.....	49
Figura 36 - Medição e avaliação da participação em reuniões.....	49
Figura 37 - Medição e avaliação da rotatividade da organização.....	50
Figura 38 - Requisitos desejáveis de benefícios aos membros.....	50
Figura 39 - Medição e avaliação do benefício aos membros.....	51
Figura 40 - Requisitos desejáveis de diversificação de atividades e serviços.....	51
Figura 41 - Medição e avaliação da diversificação de atividades e serviços.....	52
Figura 42 - Medição e avaliação da adesão da população.....	52
Figura 43 - Como aferir a adesão da população.....	53
Figura 44 - Medição e avaliação da TRMR.....	53
Figura 45 - Medição e avaliação da TR.....	55
Figura 46 - Medição e avaliação da autossuficiência de equipamentos e veículos...	55
Figura 47 - Medição e avaliação da produtividade por catador.....	56
Figura 48 - Requisitos desejáveis nas condições de trabalho na coleta de resíduos secos.....	57
Figura 49 - Medição e avaliação da produtividade por catador.....	57
Figura 50 - Requisitos desejáveis nas condições ambientais de trabalho.....	58
Figura 51 - Medição e avaliação da produtividade por catador.....	58
Figura 52 - Requisitos desejáveis nas condições de saúde e segurança do trabalhador.....	59
Figura 53 - Medição e avaliação de condições ambientais de trabalho.....	59
Figura 54- Requisitos desejáveis nas condições de uso de equipamentos de proteção individual.....	59
Figura 55 - Medição e avaliação de condições ambientais de trabalho.....	60
Figura 56 - Exemplo de como atribuir valores.....	61

Figura 57 - Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva.....	63
Figura 58 - Radar da Sustentabilidade de Organizações de Catadores.....	63
Figura 59 - Exemplo de aplicação da matriz de sustentabilidade da coleta seletiva	64
Figura 60 - Exemplo de aplicação da matriz sustentabilidade de organizações de catadores.....	65
Figura 61 - Mapa de localização do Município de Martinópolis, SP - Brasil.....	69
Figura 62 - Região Administrativa de Presidente Prudente e seus principais atributos	70
Figura 63 - Localização esquematização do município de Martinópolis - SP, Brasil.	71
Figura 64 - Núcleo urbano de Martinópolis - SP, Brasil.....	74
Figura 65 - Projeção populacional do município de Martinópolis - SP, Brasil.....	81
Figura 66 - A geologia do município de Martinópolis - SP, Brasil.....	84
Figura 67 - A geomorfologia do município de Martinópolis - SP, Brasil.....	86
Figura 68 - Mapa pedológico do município de Martinópolis, SP - Brasil.....	88
Figura 69 - Gráfico de precipitação e temperatura média anual para o município de Martinópolis – SP, Brasil.....	91
Figura 70 - Mapa de recursos hídricos superficiais do município de Martinópolis, SP - Brasil.....	95
Figura 71 - Mapa de sistemas aquíferos predominante no município de Martinópolis, SP - Brasil.....	97
Figura 72 - Mapa de cobertura da terra no município de Martinópolis, SP - Brasil.....	101
Figura 73 - Mapa de cobertura vegetal nativa no município de Martinópolis, SP - Brasil.....	104
Figura 74 - ICTEM de Martinópolis - SP, Brasil.....	114
Figura 75 - Representação da classificação dos indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva no município de Martinópolis.....	122
Figura 76 - Representação da classificação dos indicadores da organização dos catadores no município de Martinópolis.....	125

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 - Representação do método de análise.....	68
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Maneiras de aumentar o TRMR.....	53
Quadro 2 - Exemplificação da composição florística da Savana Florestada (Cerradão).....	105
Quadro 3 - Síntese do abastecimento de água potável da UGRHI 21 e UGRHI 22....	106
Quadro 4 - Abastecimento de água potável no município de Martinópolis - SP, Brasil	107
Quadro 5 - Síntese do esgotamento sanitário da UGRHI 21.....	109
Quadro 6 - Síntese do esgotamento sanitário da UGRHI 22.....	110
Quadro 7 - Síntese do sistema de tratamento de esgoto de Martinópolis - SP, Brasil	114
Quadro 8 - Síntese da disposição de RSU enquadrado como adequado na UGRHI 21 e UGRHI 22.....	116
Quadro 9 - Índice de sustentabilidade da coleta seletiva no município de Martinópolis.....	120
Quadro 10 - Índice de organização dos catadores no município de Martinópolis.....	122
Quadro 11 - Matriz de sustentabilidade da coleta seletiva no município de Martinópolis.....	127
Quadro 12 - Matriz de sustentabilidade da organização dos catadores no município de Martinópolis	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Peso de cada indicador.....	61
Tabela 2 - Relação entre anos e população no município de Martinópolis - SP, Brasil	80
Tabela 3 - Disponibilidade Hídrica Superficial na UGRHI 21.....	93
Tabela 4 - Disponibilidade hídrica superficial na UGRHI 22.....	94
Tabela 5 - Disponibilidade hídrica subterrânea na UGRHI 21 e 22.....	96
Tabela 6 - Uso do solo na UGRHI 21.....	99
Tabela 7 - Uso do solo na UGRHI 22.....	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BRAZCOT	Sociedade Algodoeira do Brasil-Japão
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CBH-AP	Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Aguapeí e Peixe
CBH-PP	Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema
CIRSOP	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista
COOPERMART	Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Esgoto
IAC	Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo
ICTEM	Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG	Instituto Geológico do Estado de São Paulo
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo
IF	Instituto Florestal do Estado de São Paulo
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IPA	Instituto de Pesquisas Ambientais
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISCS	Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva
ISOC	Indicadores de Sustentabilidade de Organizações de Catadores
FIBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira aprovada pela ABNT
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RA	Região Administrativa
PERHI	Plano Estadual de Recursos Hídricos
SANBRA	Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SigRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SP	São Paulo

UHE	Usina Hidrelétrica
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	17
2 OBJETIVOS.....	21
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	22
3.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	25
3.2.1 Acondicionamento.....	25
3.2.2 Coleta e transporte.....	26
3.2.3 Tratamento e destinação ambientalmente adequada.....	27
3.2.4 Disposição final ambientalmente adequada.....	28
3.3 A ORGANIZAÇÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS.....	29
4 INDICADORES E ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE PARA A COLETA SELETIVA E ORGANIZAÇÃO DE CATADORES.....	31
4.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA.....	32
4.1.1 Aspecto Institucional.....	32
4.1.2 Aspectos de Relações com a Sociedade.....	34
4.1.3 Aspecto de Eficiência.....	37
4.1.4 Aspectos das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador.....	38
4.1.5 Aspectos de Custos.....	40
4.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES.....	40
4.2.1 Aspecto legal/institucional.....	41
4.2.2 Aspecto socioeconômico.....	45
4.2.3 Aspecto organizacional.....	47
4.2.4 Aspecto de eficiência operacional.....	52
4.2.5 Aspecto de condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador...56	
4.3 MATRIZ DE GESTÃO DA COLETA SELETIVA E DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES.....	60
5 MÉTODO DE ANÁLISE.....	66
6 ÁREA DE ESTUDO.....	69
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	71

6.1.1 Contexto Histórico de Formação e Desenvolvimento.....	71
6.1.2 Análise Territorial e Socioeconômica.....	75
6.1.3 Análise Ambiental.....	82
6.1.3.1 <i>Geologia</i>	82
6.1.3.2 <i>Geomorfologia</i>	85
6.1.3.3 <i>Pedologia</i>	86
6.1.3.4 <i>Clima</i>	89
6.1.3.5 <i>Recursos Hídricos Superficiais</i>	91
6.1.3.6 <i>Recursos Hídricos Subterrâneos</i>	95
6.1.3.7 <i>Uso e Ocupação do Solo</i>	98
6.1.3.8 <i>Remascente de Vegetação Nativa</i>	101
6.1.4 Saneamento básico.....	105
6.1.4.1 Abastecimento de Água Potável.....	106
6.1.4.2 <i>Esgotamento Sanitário</i>	108
6.1.4.3 <i>Resíduos Sólidos</i>	115
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	119
8 CONCLUSÃO.....	138
REFERÊNCIAS.....	141
APÊNDICE A - RESPOSTAS DO FORMULÁRIO DE PESQUISA DESTINADO À AVALIAÇÃO DA GESTÃO DA COLETA SELETIVA	151
APÊNDICE B - RESPOSTAS DO FORMULÁRIO DE PESQUISA DESTINADO AOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE MARTINÓPOLIS, SP - BRASIL.....	155

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A temática de resíduos sólidos tem se tornado uma problemática cada vez mais complexa na sociedade, de modo que nas discussões acerca do tema, é possível observar uma preocupação advinda do progressivo aumento da geração de resíduos e de seu efetivo e/ou potencial risco para a saúde pública e a qualidade ambiental (IKUTA, 2010).

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil, elaborado e publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021), somente no ano de 2020 gerou-se no Brasil cerca de 82,5 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, isto é, 225.965 toneladas por dia. Em termos de geração *per capita* têm-se que cada brasileiro gerou, em média, 1,07 kg de resíduos por dia.

A região que apresentou a maior quantidade de geração de resíduos é a Sudeste com cerca de 133 mil toneladas por dia, ou seja, aproximadamente 50% da geração nacional de resíduos, representando 460 kg/hab./ano, ou seja, 1,262 kg/hab.dia. Todavia, a região Norte expressou uma taxa de geração em torno de 4%, a menor do país, representando 6 milhões de toneladas por ano e 328 kg/hab./ano, isto é, 0,898 kg/hab.dia, de acordo com ABRELPE (2021).

Neste sentido, em uma comparação com últimos cinco anos, constatou-se que a geração de RSU, sobretudo no que tange aos Resíduos Domiciliares, cresceu, em média, 4%, um valor expressivo que ficou acima da própria média anual, de 1% ao ano, cuja justificativa decorreu-se em função das novas dinâmicas sociais resultantes da pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, em que um considerável número de atividades concentraram-se nas residências, conforme ABRELPE (2021).

Para além da consideração supracitada, observa-se que a geração de resíduos sólidos está gradativamente em expansão e isso indica, de acordo com Calijuri e Cunha (2013), que o respectivo crescimento da taxa de geração de resíduos não se deve unicamente ao constante aumento da população, mas também ao incremento da geração *per capita* a ela relacionada.

No entanto, cabe ressaltar que os resíduos sólidos não precisam e não podem ser tratados apenas como problema, sendo necessário englobar também os

seus potenciais, que para além se destacam, em termos sociais, como uma fonte de geração de emprego e de renda para parte da população, bem como há de se considerar seu fator de ganho econômico e de desenvolvimento tecnológico (IKUTA, 2010; VILHENA, 2000).

Em face do exposto, uma alternativa de reaproveitamento do respectivo montante gerado de resíduos sólidos é por intermédio do processo de reciclagem, que comporta um conjunto de técnicas para processamento de resíduos mediante suas peculiaridades, em que costuma-se utilizar “[...] algum grau de fragmentação do resíduo (trituração ou moagem) para facilitar o seu transporte, armazenamento e processo.” (CALIJURI e CUNHA, 2017, p. 584).

Para que se tenha o êxito constante em iniciativas de reciclagem faz-se importante a segregação dos resíduos na fonte geradora, bem como um sistema adequado de coleta seletiva, pois esses dois elementos em conjunto são capazes de potencializar a qualidade e quantidade de matéria-prima disponível para o reaproveitamento (SILVA FILHO e SOLER, 2012).

Por intermédio da promulgação da Lei Federal nº 12.305 de 2010, mais conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é perceptível um fortalecimento da coleta seletiva no país, principalmente quando a lei estabelece que só podem ser dispostos em aterros sanitários os rejeitos, ou seja, os resíduos sólidos que já passaram por todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos e economicamente viáveis (BRASIL, 2010).

Agregado a isso, a respectiva lei estabelece também a prioridade de contratação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis compostos por pessoas de baixa renda para a operação da coleta seletiva, com enfoque na gestão integrada dos resíduos sólidos, reconhecendo o valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem de caráter econômico e de valia social, gerador de trabalho e renda, bem como fomentador da cidadania (BRASIL, 2010; SILVA FILHO e SOLER, 2012).

Entretanto, é perceptível que a coleta seletiva ainda não atingiu sua eficiência necessária, principalmente no que tange a destinação de resíduos sólidos aos aterros, de modo que, segundo dados da ABRELPE (2021), somente 74,4%, ou seja, 4.145 municípios do país apresentaram alguma iniciativa relacionada ao sistema de coleta seletiva. Porém, é destacado que em diversos municípios a coleta

seletiva não abrange a totalidade da população, podendo existir nesses municípios ações pontuais.

A região Sul e Sudeste apresentaram as melhores condições ou taxas com iniciativas de coleta seletiva, de acordo com a ABRELPE (2021).

E se atentando a essa realidade, bem como a necessidade de sua avaliação, Besen *et al.* (2017) desenvolveram indicadores e índices de sustentabilidade que possibilitam o diagnóstico, planejamento, avaliação e monitoramento da prestação do serviço de coleta seletiva.

Esses indicadores e índices englobam também, as organizações de catadores de materiais recicláveis, que podem utilizá-los para avaliar sua gestão e assim potencializar sua prestação de serviço e sua eficiência de desempenho, que pode garantir melhorias na qualidade e aumento da renda (BESEN *et al.*, 2017).

Neste contexto, o presente estudo se propôs a realizar uma avaliação da gestão da coleta seletiva no município de Martinópolis - SP, Brasil, bem como da organização dos catadores de materiais recicláveis do referido município, utilizando para isto os índices e indicadores de sustentabilidade que outrora foram desenvolvidos por Besen *et al.* (2017), visando a observação e conformidade com os conceitos e diretrizes emergentes denotados pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS da Agenda de 2030 da Organização das Nações Unidas, a saber:

- ODS 1 - Erradicação da pobreza;
- ODS 3 - Saúde e bem estar;
- ODS 6 - Água potável e saneamento;
- ODS 8 - Trabalho decente e crescimento econômico;
- ODS 10 - Redução das desigualdades;
- ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis;
- ODS 12 - Consumo e produção responsáveis.

Assim, a escolha do município de Martinópolis - SP, Brasil, localizado no Centro-Oeste Paulista e pertencente à Região Administrativa - RA de Presidente Prudente, deu-se em decorrência de uma predisposição na participação de estudos

vinculados à gestão municipal, além da atuação da cooperativa COOPERMART no município.

Aliado a isto, observou-se também que o município é um dos membros do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista - CIRSOP, o que é um indicativo que ele tem a intenção de fazer uma melhor gestão de seus resíduos sólidos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a gestão da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - São Paulo, Brasil, conforme os indicadores e índices de sustentabilidade propostos por Besen *et al.* (2017).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para lograr o objetivo geral supracitado, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar os conceitos da gestão municipal da coleta seletiva e de organização de catadores de materiais recicláveis;
- Utilizar os indicadores e índices de sustentabilidade, aplicando-os ao município;
- Averiguar o perfil da gestão da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil;
- Propor ações viáveis de melhoria da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil, visando ao fortalecimento do cooperativismo desses catadores.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT define na NBR 10004/2004 que resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Ao passar dos anos, o conceito de resíduos sólidos sofreu algumas variações principalmente devido a uma crescente preocupação com o meio ambiente, pelo avanço da tecnologia e pela possibilidade do reaproveitamento de materiais que não sendo mais úteis em um determinado segmento podem servir de matéria prima em outros. Assim, aponta-se “[...] para possíveis e necessárias modificações em torno da ideia corrente e situada no locus do senso comum de que resíduo corresponde ao “lixo”. ” (SANTAELLA *et al.*, 2014).

Na linguagem técnica é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, tendo entre outros benefícios, proteção à saúde pública, economia de divisas e de recursos naturais (LOPES, 2006, p.32).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, por sua vez, em seu art. 3º, traz a seguinte definição para resíduos sólidos:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010)

É importante destacar também a definição de rejeitos, que de acordo com a PNRS são:

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Em relação a classificação dos resíduos, existem várias formas para classificá-los. A ABNT NBR 10004/2004 adota que os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua periculosidade, assim, aplica-se a seguinte classificação: resíduos classe I - perigosos e resíduos classe II – não perigosos.

Os resíduos classe I - perigosos são aqueles que apresentam alguma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, de modo que possam conferir riscos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Já os resíduos classe II - não perigosos são subdivididos em resíduos classe II A – não inertes, que são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - perigosos e de resíduos classe II B - inertes e que apresentam propriedades como ser biodegradáveis, combustíveis ou solúveis em água. Já os resíduos classe II B - inertes, são:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, no entanto, adota que os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua origem ou quanto à sua periculosidade. Em relação a origem tem-se a seguinte classificação:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010).

Já em relação à periculosidade, entende-se por resíduos perigosos os resíduos, que de acordo com características como “inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica”, em contrapartida os resíduos não perigosos são aqueles que não se enquadram na definição de resíduos perigosos (BRASIL, 2010).

Um outro aspecto importante quanto a temática de resíduos sólidos é relativo à responsabilidade sobre os resíduos sólidos gerados. De modo que, a PNRS responsabiliza os geradores pelos resíduos gerados e mesmo com a contratação dos serviços de “[...] coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos” o gerador ainda assim tem responsabilidade sobre os resíduos (BRASIL, 2010).

Na sociedade contemporânea os resíduos sólidos vêm sendo considerados uma das problemáticas mais representativas, especialmente nas zonas urbanas, onde podem apresentar a tendência de agravar os problemas ambientais já existentes, além de propiciar o aparecimento de outros, principalmente quando se tem uma gestão ineficiente desses resíduos. Desse modo, observa-se a importância da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, haja vista que essa temática interfere na qualidade de vida da população e na qualidade ambiental (IKUTA, 2010).

3.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, os Resíduos Sólidos Urbanos - RSU são aqueles gerados nas atividades domésticas das residências urbanas e nos serviços de limpeza urbana. Vale destacar também, que segundo o art. 9º da PNRS tem-se a seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: “[...] não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). Além disso, a lei traz em seu art. 3º a seguinte definição para gerenciamento de resíduos sólidos:

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010).

Segundo Monteiro *et al.* (2001) o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos abrange diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, além disso, deve-se levar em conta as características da fonte de geração, como o tipo e o volume de resíduo gerado e também questões socioeconômicas e culturais dos cidadãos, além das individualidades demográficas, urbanísticas e climáticas de cada localidade.

3.2.1 Acondicionamento

O acondicionamento de resíduos sólidos é a etapa que prepara esses resíduos para a fase de coleta, de modo que essa preparação deve ser feita de maneira sanitariamente adequada, conforme o tipo e a quantidade dos resíduos. O acondicionamento adequado dos resíduos previne a proliferação de insetos e outros vetores, evita acidentes, reduz odores e facilita a etapa da coleta (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Os recipientes usados no acondicionamento, devem apresentar bom desempenho, e propiciar o acondicionamento local e estático dos resíduos, eles

podem ser recipientes primários (que são aqueles que têm contato direto com os resíduos, podendo ser sacos plásticos ou recipientes rígidos) utilizados principalmente para acondicionar resíduos domésticos. No caso da promoção de limpeza pública, podem ser utilizados os coletores pequenos e médios (constituídos de um simples tambor, de preferência que tenha alças e que disponha de tampa e sistema de basculamento ou descarga), além dos coletores grandes (caçambas) (VILHENA, 2018).

3.2.2 Coleta e transporte

De acordo com a ABNT NBR 12980/1993 a coleta de resíduos sólidos pode ser definida como o “[...] ato de recolher e transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim”, essa normativa define ainda várias modalidades de coleta, entre as quais, destacam-se:

[...] **3.29 Coleta domiciliar**

Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente.

3.30 Coleta especial

Coleta destinada a remover e transportar resíduos especiais não recolhidos pela coleta regular, em virtude de suas características próprias, tais como: origem, volume, peso e quantidade. Enquadram-se neste caso: móveis velhos; monturos; restos de limpeza e de poda de canteiros, praças e jardins; entulhos; animais mortos de pequeno, médio e grande porte e similares.

[...] **3.32 Coleta particular**

Coleta de qualquer tipo de resíduo sólido urbano pela qual pessoas físicas ou empresas, individualmente ou em grupos limitados, executam-na ou pagam a terceiros para executá-la.

3.33 Coleta regular

Coleta de resíduos sólidos executada em intervalos determinados.

3.34 Coleta de resíduos de feiras, praias e calçadões

Coleta regular dos resíduos oriundos da limpeza e varrição de feiras, praias e calçadões.

[...] **3.37 Coleta seletiva**

Coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros.

3.38 Coleta de varredura

Coleta regular dos resíduos oriundos da varrição de vias e logradouros públicos (ABNT, 1993).

Na coleta regular a sazonalidade da coleta é de grande importância, portanto ela deve ser realizada sempre nos mesmos dias e horários em cada localidade, isso

condiciona os cidadãos a dispor de seus resíduos naqueles mesmos dias e horários estabelecidos para operação da coleta, evitando assim que esse material seja exposto por mais tempo que o necessário, mitigando impactos como a atração de vetores e a poluição visual (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Ainda segundo Monteiro *et al.* (2001) na coleta seletiva também percebe-se certa importância quanto a sazonalidade de coleta, que normalmente acontece uma vez na semana. Nessa modalidade é importante que a população seja orientada quanto ao tipo de material que deve separar, a fim de evitar gastos adicionais com o transporte e manuseio de rejeitos.

No caso dos resíduos sólidos domiciliares, cabe ao poder público municipal realizar a coleta e o transporte desses resíduos, de modo que, normalmente essa coleta acontece porta-a-porta, utilizando para isso diferentes modelos automotivos, percebe-se porém que os caminhões compactadores têm sido utilizados com mais frequência por possibilitarem a compactação dos resíduos, diminuindo assim, o volume dos mesmos, de modo que, mais resíduos podem ser coletados e por consequência maiores distâncias podem ser percorridas (IKUTA, 2010).

3.2.3 Tratamento e destinação ambientalmente adequada

O tratamento de resíduos sólidos pode ser definido como uma série de etapas que objetivam “[...] reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável” (MONTEIRO *et al.*, 2001, p. 119).

Há várias maneiras de tratar os resíduos sólidos, por exemplo: incineração; compostagem; autoclavagem, pirólise, microondas, etc. A escolha do tipo de tratamento adequado depende principalmente do tipo de resíduo e da quantidade gerada. No entanto, outros fatores podem influenciar nesta escolha: o custo dos equipamentos necessários, a falta de trabalhadores qualificados para operá-los e prestar serviços de manutenção, ou a inexistência de uma política administrativa municipal voltada para a solução dessa questão, são fatores que limitam a instalação dos mecanismos necessários à realização do tratamento de resíduos sólidos. Assim, a existência de tecnologias que podem ser empregadas para o tratamento, não significa diretamente acesso ou utilização dessa possibilidade (IKUTA, 2010, p. 49 e 50).

No caso dos resíduos sólidos domiciliares, o tratamento considerado mais eficaz é aquele realizado pela própria população ao separar seus resíduos sólidos diretamente na fonte e dispendo dos mesmos de maneira ambientalmente correta (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Em relação a destinação final ambientalmente adequada, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS define em seu art. 3º que os resíduos devem ser encaminhados para uma destinação que inclua a reutilização, a reciclagem, a compostagem ou outras destinações, desde que admitidas por órgãos competentes “[...] do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

3.2.4 Disposição final ambientalmente adequada

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS a disposição final ambientalmente adequada pode ser definida como a “[...] distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

Percebe-se então que as etapas de destinação final e disposição final estão intimamente ligadas e portanto “[...] devem apresentar soluções construídas a partir de uma série de critérios e princípios que vão nortear estas etapas”, no entanto “temos uma utopia a ser transformada em realidade pela gestão de resíduos em suas diversas escalas governamentais”, isso se torna evidente, principalmente ao se observar os chamados “lixões” que mesmo sendo proibidos por leis, ainda constituem parte da realidade brasileira (BEZERRA, 2015, p. 101 e 102).

Conforme Ikuta (2010) às formas mais usuais de disposição dos resíduos sólidos no Brasil são:

- lixão ou vazadouro: é a forma mais inadequada de disposição de resíduos sólidos, pois são depositados a céu aberto, ou seja, diretamente sobre o solo, sem nenhum tratamento e medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública; não há controle quanto aos tipos de resíduos depositados; é comum a presença de catadores e de vetores que podem transmitir doenças.

- aterro controlado: é indicado para cidades pequenas (que colem até 50 t/dia de resíduos sólidos); sua instalação e operação devem seguir recomendações técnicas, mas estas são mais simplificadas comparativamente ao aterro sanitário; os resíduos recebem uma cobertura de material inerte que diminui os maus odores e a proliferação de vetores, mas não há coleta e tratamento do chorume e sistema de drenagem de biogás para queima ou aproveitamento; antigos lixões que passaram por um processo de remediação da área podem se transformar em aterro controlado;
- aterro sanitário: a área é escolhida criteriosamente (considerando-se aspectos do meio físico, biológico, sociais, econômicos, da legislação e do gerenciamento de resíduos sólidos); requer licença ambiental de instalação e de operação; o projeto técnico do aterro contempla um conjunto de critérios, dados e elementos que devem ser considerados na sua instalação (por exemplo, cercamento e limpeza da área, impermeabilização do solo) e operação (compactação dos resíduos, drenagem e tratamento do chorume, queima ou aproveitamento do biogás, entre outras atividades) (IKUTA, 2010, p. 50 e 51).

Ressalta-se que o ideal é que apenas os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários.

3.3 A ORGANIZAÇÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

De acordo com Ikuta (2010) a temática de geração de resíduos sólidos envolve duas perspectivas: a primeira está ligada às problemáticas que se tem acerca da geração de resíduos e a segunda compreende considerar os resíduos como uma alternativa na geração de emprego e como fonte de renda. Neste sentido, ainda de acordo com a autora, tem-se que essas perspectivas não são excludentes, mas sim que se complementam e que compreendê-las é uma tarefa complexa.

[...] na abordagem do tema enquanto solução ou alternativa que enseja diversas possibilidades novas destaca-se: a geração de trabalho e renda para catadores autônomos (denominados carrinheiros) e catadores organizados em cooperativas e/ou associações, além de empregos junto a galpões de atravessadores e na produção da indústria da reciclagem de materiais.

[...] a indústria da reciclagem, tem ampliado a sua produtividade em todos os ramos de atuação e alcançado recordes de produção e de lucro, repetidas vezes em alguns segmentos, como o que envolve as sucatas de ferro e aço, a que utiliza o alumínio e a que beneficia o papel/papelão [...]

Arelado a isso, ressalta-se a idéia de que a reciclagem contribui para a economia de recursos naturais (matéria-prima) e energia no processo produtivo. Por outro lado, ocorrem alertas sobre a precariedade e a informalidade que impera no trabalho de recuperação dos resíduos sólidos recicláveis, dá suporte ao circuito econômico da reciclagem de materiais, envolvendo os catadores (IKUTA, 2010, p. 20 e 21).

Além disso, é perceptível que os catadores de materiais recicláveis são muitas vezes tidos como invisíveis, principalmente pela tendência dos locais de disposição de resíduos estarem distantes das estruturas urbanas, reforçando a importância de organizar esses trabalhadores e de se criar uma identidade como catador de materiais recicláveis. Nesse sentido, as associações e cooperativas aliadas à implementação da coleta seletiva podem tirar os trabalhadores dessa precarização do trabalho informal (TROMBETA, 2012).

Embora a associação se ausente de alguns tributos que a cooperativa é obrigada a pagar como, o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica sobre as operações com terceiros, a retirada para a contribuição previdenciária, entre outros, ela, em grande parte dos editais que são lançados para projetos de apoio a essas organizações, como doação de equipamentos, caminhões, etc., não podem participar por serem associações. Por isso, tem-se discutido bastante para que as novas organizações de catadores já se constituam como cooperativas e que as que ainda são associação aos poucos migrem para o modelo cooperativo (TROMBETA, 2012, p. 51).

Conforme Monteiro *et al.* (2001) os benefícios da utilização das cooperativas são os mais variados, entre eles, destacam-se: a geração de emprego e fonte de renda, o resgate a cidadania e a organização do trabalho dos catadores e a redução de despesas ligadas à coleta, transporte e disposição final de resíduos que não será necessário, já que parte desses resíduos (os recicláveis) foram separados na fonte.

4 INDICADORES E ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE PARA A COLETA SELETIVA E ORGANIZAÇÃO DE CATADORES

Os indicadores e índices de sustentabilidade utilizados no presente estudo, foram desenvolvidos por Besen *et al.* (2017), no trabalho intitulado *Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade*.

Neste sentido, o respectivo manual é um produto da pesquisa *Coleta Seletiva: modelos de gestão com e sem inclusão de catadores, vantagens e desvantagens na perspectiva da sustentabilidade*, que foi financiada pela Fundação Nacional de Saúde - FUNASA e desenvolvida com o apoio de órgãos como: o Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP, o Instituto de Energia e Ambiente - IEE/USP e a organização não governamental Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing - Wiego (BESEN *et al.*, 2017).

De acordo com os autores, o manual “[...] oferece às Prefeituras, às Organizações de Catadores e aos interessados no tema de gestão de resíduos sólidos instrumentos de diagnóstico, planejamento, avaliação e monitoramento da coleta seletiva municipal e de organizações de catadores” (BESEN *et al.*, 2017, p. 6).

Os autores explicam ainda que:

Os indicadores são utilizados com a finalidade de se conhecer uma situação existente, apoiar a tomada de decisão e apontar os caminhos a seguir. Contribuem para planejar, comunicar, acompanhar, avaliar, comparar e melhorar o desempenho ao longo do tempo. Essa medida vai ajudar a avaliar como está a situação, se está adequada ou não e comparar a sua evolução ao longo do tempo (BESEN *et al.*, 2017, p. 23).

Assim, para a avaliação, os autores desenvolveram um tripé pautado em dois principais grupos de indicadores: os indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva e os indicadores de sustentabilidade de organizações de catadores e na matriz de gestão da coleta seletiva de organizações de catadores.

4.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA

Os Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva - ISCS são divididos em 5 aspectos, totalizando 16 indicadores, sendo eles, de acordo com Besen *et al.* (2017), os seguintes aspectos:

- Aspecto institucional, 4 indicadores;
- Aspectos de relações com a sociedade, 4 indicadores;
- Aspectos de eficiência, 3 indicadores;
- Aspectos das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador, 3 indicadores;
- Aspectos de custos, 2 indicadores.

4.1.1 Aspecto Institucional

Os indicadores dentro do aspecto institucional são o *ISCS 1 - Plano de gestão integrada de resíduos sólidos*; o *ISCS 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva*; o *ISCS 3 - Atendimento da população* e o *ISCS 4 - Autofinanciamento*, de acordo com Besen *et al.* (2017). Em relação ao indicador de *ISCS 1 - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*, os autores explicam que ele “[...] mede a existência, implementação e participação social do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), de acordo com a PNRS” (BESEN *et al.*, 2017, p. 26). A Figura 1 traz como deve ser medido e avaliado esse indicador.

Figura 1 - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Como medir	Como avaliar
1. Existência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 2. Construção participativa do (PGIRS) e, 3. Execução do Plano	Muito Favorável: existência de Plano intermunicipal/regional/microrregional de saneamento ou de resíduos sólidos, com plano de coleta seletiva e construção participativa, em execução. Favorável: existência de Plano Municipal com construção participativa, em implementação. Desfavorável: existência de Plano Municipal sem construção participativa, não implementado. Muito desfavorável: não existência de Plano.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Já o segundo indicador do aspecto institucional é o *ISCS 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva*, que por sua vez pautam a existência ou a inexistência de instrumentos legais que envolvem as prefeituras e empresas ou organizações de catadores. Para os casos em que a própria prefeitura realiza a coleta seletiva e que não exista convênios ou contratos esse indicador deve ser desconsiderado (BESEN *et al.*, 2017). Assim, a medição e avaliação do indicador é realizada como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva

Como medir	Como avaliar
Existência e modalidade de instrumentos legais	Muito Favorável: existência de contrato de prestação de serviço. Favorável: existência de convênio com repasse financeiro. Desfavorável: existência de convênio sem repasse financeiro. Muito desfavorável: não existência de contrato ou de convênio.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Para o indicador *ISCS 3 - Atendimento da população*, Besen *et al.* (2017) explicam que esse indicador mede a extensão do serviço de coleta seletiva (em número de habitantes atendidos), para isso, é considerado a coleta seletiva realizada porta a porta, através de funcionários da prefeitura, de empresas ou organizações de catadores. A Figura 3 engloba como medir e avaliar esse indicador.

Figura 3 - Atendimento da população

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de habitantes atendidos}}{\text{Número total de habitantes}} \times 100$ (área urbana do município) (%)	Muito Favorável: 100,0% Favorável: de 75,1% a 99,9% Desfavorável: de 50,1% a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Para o último indicador dentro do aspecto institucional, intitulado indicador *ISCS 4 - Autofinanciamento*, “[...] mede a sustentabilidade econômica da gestão e do gerenciamento de resíduos, e deve incluir o sistema de coleta seletiva. Para tanto, deve ser verificada a forma de arrecadação dos recursos financeiros pela administração municipal e se ela cobre a totalidade das despesas” (BESEN *et al.*,

2017, p. 28). A Figura 4 exemplifica como esse indicador deve ser medido e avaliado.

Figura 4 - Autofinanciamento

Como medir	Como avaliar
Forma de Financiamento	Muito Favorável: cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva. Favorável: cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço. Desfavorável: cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço. Muito desfavorável: Apenas orçamento.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.1.2 Aspectos de Relações com a Sociedade

Dentro desse aspecto existem quatro indicadores, os indicadores: *ISCS 5 - Educação/Divulgação; ISCS 6 - Participação e controle social; ISCS 7 - Parcerias e ISCS 8 - Inclusão de catadores avulsos, conforme Besen et al., (2017).*

Em relação ao primeiro indicador, que é o indicador *ISCS 5 - Educação/Divulgação*, como o próprio nome indica, ele serve para medir as ações e atividades relacionadas à educação e a divulgação em benefício da coleta seletiva (BESEN *et al.*, 2017). Assim, os autores destacam uma série de requisitos que devem ser atendidos (Figura 5).

Figura 5 - Requisitos para medir o indicador de Educação/Divulgação

- | | |
|--|---|
| () Campanhas pontuais | () Atividades com a comunidade |
| () Campanhas permanentes | () Elaboração de folhetos |
| () Atividades de formação de professores | () Elaboração de publicações |
| () Atividades com alunos em escolas | () Inserções em programas de rádio e TV |
| () Atividades de sensibilização dos funcionários municipais | () Mutirões e/ou mobilizações |
| | () Elaboração de sites de educação ambiental |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

A partir do resultado desses requisitos é possível medir e avaliar esse indicador, conforme a Figura 6 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 6 - Educação/Divulgação

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1 a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Já o indicador *ISCS 6 - Participação e controle social*, conforme Besen *et al.* (2017), serve para medir a participação da sociedade civil dentro da gestão municipal da coleta seletiva, por meio de canais desejáveis (Figura 7).

Figura 7 - Canais desejáveis para participação da sociedade civil

() Comitês Gestores	—————→	() em funcionamento
() Fórum Lixo e Cidadania	—————→	() em funcionamento
() Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho (GTs) de resíduos em Conselhos de Meio Ambiente/Comitês de Bacia e outros	—————→	() em funcionamento
() Fóruns da Agenda 21	—————→	() em funcionamento

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Assim, posteriormente ao levantamento da existência desses canais desejáveis é possível medir e avaliar o indicador de Participação e controle social, como indicado pela Figura 8 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 8 - Participação e controle social

Como medir	Como avaliar
Existência ou não de canais em funcionamento de participação da sociedade civil e de organizações de catadores na gestão da coleta seletiva	Muito Favorável: existência de uma ou mais instâncias em funcionamento efetivo e com participação de catadores. Favorável: existência e funcionamento sem a participação de catadores. Desfavorável: existência de instância, porém sem funcionamento. Muito desfavorável: não existência de instância de participação.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISCS 7 - Indicador de Parcerias* é o terceiro indicador dentro dos Aspectos de Relações com a Sociedade e ele serve para aferir a multiplicidade de parcerias praticadas pelos municípios dentro da coleta seletiva (BESEN *et al.*, 2017). Assim, são listadas uma série de parcerias desejáveis (Figura 9).

Figura 9 - Parcerias desejáveis

- | | |
|--|-------------------------------------|
| () Organizações de catadores | () Setor público federal |
| () Redes de organizações de catadores | () Setor privado |
| () Entidades representativas de catadores | () Organizações não governamentais |
| () Secretarias municipais | () Universidades |
| () Setor público estadual | () Associações de bairros |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Após saber quais parcerias desejáveis o município tem dentro da coleta seletiva, é possível medir e avaliar, segundo Besen *et al.* (2017), o indicador de Parcerias (Figura 10).

Figura 10 - Parcerias

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1 a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Para o indicador *ISCS 8 - Inclusão de catadores avulsos*, o último indicador dentro dos Aspectos de Relações com a Sociedade, tem-se que ele objetiva a avaliação da relação entre o número de catadores avulsos do município e o número de catadores que estão inseridos dentro da coleta seletiva (BESEN *et al.*, 2017). Esse indicador pode ser medido e avaliado conforme a Figura 11.

Figura 11 - Inclusão de catadores avulsos

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 50,0\%$ Favorável: 30,0% a 50,0% Desfavorável: 10,1% a 29,9% Muito desfavorável: $\leq 10,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.1.3 Aspecto de Eficiência

Dentro do aspecto de eficiência existem 3 indicadores, sendo eles: *ISCS 9 - Adesão da população*; *ISCS 10 - Taxa de recuperação de recicláveis* e *ISCS 11 - Taxa de rejeito* (BESEN *et al.*, 2017).

O indicador *ISCS 9 - Adesão da população* é o mais importante, pois integra diversos aspectos da sustentabilidade, o aspecto ambiental, social e econômico, apesar disso, os dados necessários nesse indicador não estão facilmente disponíveis (BESEN *et al.*, 2017). A Figura 12 aponta como medir e avaliar o indicador.

Figura 12 - Adesão da população

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de domicílios que aderem}}{\text{Número total de domicílios atendidos pela coleta seletiva}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 30,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 30,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISCS 10 - Taxa de recuperação de recicláveis* é o indicador que mede “[...] a eficiência do sistema de coleta seletiva e o desvio dos resíduos secos do aterro sanitário. Quanto maior a taxa de recuperação, maiores serão os ganhos ambientais, econômicos e sociais da coleta seletiva” (BESEN *et al.*, 2017, p. 31). Esse indicador pode ser medido e avaliado conforme a Figura 13.

Figura 13 - Taxa de recuperação de recicláveis

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q. de rejeitos}}{\text{Q. coletada seletiva} + \text{Q. coleta regular}} \times 100$ (%) * Q. = quantidade em toneladas	Muito Favorável: $\geq 25,0\%$ Favorável: 15,1% a 24,9 % Desfavorável: 5,1 a 15,0% Muito desfavorável: $\leq 5,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Por último, o *ISCS 11 - Indicador de taxa de rejeito* mede “[...] a eficiência da separação dos resíduos na fonte geradora e no centro de triagem” (BESEN *et al.*, 2017, p. 31). Ele pode ser medido e avaliado como na Figura 14.

Figura 14 - Taxa de rejeito

Como medir	Como avaliar
$\frac{Q. \text{ da coleta seletiva} - Q. \text{ comercializada}}{Q. \text{ da coleta seletiva}} \times 100$ (%) * Q. = quantidade em toneladas	Muito Favorável: ≤ 5,0% Favorável: 5,1% a 10,0% Desfavorável: 10,1 a 29,9% Muito desfavorável: ≥ 30,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.1.4 Aspectos das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador

Os aspectos das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador agrupam 3 indicadores, sendo eles, segundo Besen *et al.* (2017): *ISCS 12 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos*; *ISCS 13 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem* e *ISCS 14 - Saúde e segurança do trabalhador*.

O *ISCS 12 - Indicador de condições de trabalho na coleta de resíduos secos* mede as condições de trabalho (legalidade de veículos e equipamentos de proteção) dentro do período de coleta de resíduos (BESEN *et al.*, 2017, p. 31). Para medi-lo são levantados alguns requisitos desejáveis, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Requisitos desejáveis condições de trabalho na coleta de resíduos secos

- | | |
|--|--|
| () Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório | () Calçado com solado antiderrapante (ex: tênis) |
| () Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves) | () Utilização de luva de proteção mecânica (impermeável) |
| () Manutenção dos veículos | () Colete refletor para coleta noturna (se for o caso) |
| () Camisas ou coletes com cores vivas | () Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento |
| () Calça comprida | () Limite de carga individual a ser coletada |
| () Boné | |
| () Capa de chuva | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O indicador *ISCS 13 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem* de um modo geral, abrange aspectos de infraestrutura e higiene da central de triagem, assim, esse indicador serve para medir as condições ambientais que os

trabalhadores são expostos (BESEN *et al.*, 2017). Os requisitos desejáveis para boas condições de trabalho são apresentados na Figura 16.

Figura 16 - Requisitos desejáveis para boas condições de trabalho

- | | |
|--------------------------------------|--|
| () Existência de refeitório | () Ventilação e iluminação adequadas |
| () Limpeza diária do refeitório | () Controle de odores incômodos |
| () Existência de sanitários | () Condições ergonômicas adequadas (ex. Altura das esteiras/mesas de separação) |
| () Limpeza diária dos sanitários | () Assento em altura adequada ao trabalho |
| () Controle periódico de ratos | () Proteção física dos equipamentos que apresentam risco no manuseio (esteiras, prensas, moedor de vidro) para evitar acidentes |
| () Controle periódico de moscas | |
| () Controle periódico de baratas | |
| () Cobertura adequada da edificação | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Por último, o indicador *ISCS 14 - Saúde e segurança do trabalhador* leva em consideração as ações de saúde e segurança que estão implementadas na central de triagem (BESEN *et al.*, 2017). Assim, os requisitos desejáveis são listados na Figura 17.

Figura 17 - Requisitos desejáveis para saúde e segurança de trabalho

- () Existência de extintores de incêndio adequados
- () Existência de Plano de Emergência
- () Uso de EPIs pelos trabalhadores
- () Identificação de materiais perigosos
- () Existência de equipamentos para manuseio de cargas
- () Registro de acidentes de trabalho
- () Existência de grupo ou comissão de prevenção de acidentes do trabalho

Fonte: Besen *et al.* (2017).

A partir desses levantamentos, ambos os indicadores podem ser medidos e avaliados conforme a Figura 18 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 18 - Como medir e avaliar os indicadores dos aspectos das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 75,1% a 99,9% Desfavorável: 50,1 a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.1.5 Aspectos de Custos

Dentro dos aspectos de custos existem dois indicadores, o indicador ISCS 15 - *Custos do serviço de coleta seletiva* e o indicador ISCS 16 - *Custos da coleta seletiva/regular + destinação*.

O indicador ISCS 15 - *Custos do serviço de coleta seletiva* serve para medir o custo da coleta seletiva considerando o volume de resíduos coletados, para isso utiliza-se uma média dos seis últimos meses (BESSEN *et al.*, 2017). Assim a avaliação e a medição do ISCS 15 se dá conforme a Figura 19.

Figura 19 - Custos do serviço de coleta seletiva

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Custo do serviço (últimos 6 meses)}}{\text{Toneladas coletadas (últimos 6 meses)}} \text{ (R$/ton.)}$	Muito Favorável: ≤ R\$ 200,00/ton. Favorável: R\$ 200,00 a R\$ 350,00/ton. Desfavorável: R\$ 351,00 a R\$ 500,00/ton. Muito desfavorável: ≥ 500,00/ton.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O indicador ISCS 16 - *Custos da coleta seletiva/regular + destinação* mede, segundo Besen *et al.* (2017) a relação (em porcentagem) entre os custos da coleta seletiva e da coleta regular (agregado com o custo da destinação). O ISCS 16 pode ser medido e avaliado conforme a Figura 20.

Figura 20 - Custos da coleta seletiva /regular + destinação

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R$/t)}}{\text{Custo da coleta regular + destinação final (R$/t)}} \times 100 \text{ (média dos últimos seis meses) (\%)}$	Muito Favorável: ≤ 100%, Favorável: 100,1% a 150 % Desfavorável: 150,1% a 199,9% Muito desfavorável: ≥ 200%.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

De acordo com Besen *et al.* (2017), os indicadores de sustentabilidade de organizações de catadores de materiais recicláveis denotam como propósito direto apoiar na formulação de diagnóstico, auxiliar no planejamento estratégico e

acompanhar a gestão das organizações de catadores aspirando uma melhoria contínua de seus sistemas, visando a sustentabilidade.

Neste sentido, os autores apresentam 21 Indicadores de Sustentabilidade de Organizações de Catadores - ISOC que estão subdivididos em cinco aspectos, sendo eles, conforme Besen *et al.* (2017):

- Aspecto legal/institucional, 4 indicadores;
- Aspecto socioeconômico, 2 indicadores;
- Aspecto organizacional, 6 indicadores;
- Aspecto de eficiência operacional, 5 indicadores;
- Aspecto de condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador, 4 indicadores.

4.2.1 Aspecto legal/institucional

O aspecto legal/institucional, de acordo com Besen *et al.* (2017), é composto por quatro indicadores, sendo eles: *ISOC 1 - Regularização da Organização*, *ISOC 2 - Instrumentos Legais na Relação com a Prefeitura*, *ISOC 3 - Qualidade das Parcerias* e *ISOC 4 - Diversificação de Parcerias*.

Assim, o *ISOC 1 - Regularização da Organização* visa aferir o desempenho da organização no tocante ao cumprimento dos requisitos de documentação “[...] para regularização do empreendimento, das responsabilidades tributárias e dos fundos.” (BESEN *et al.*, 2017, p.37), em outros termos, isto significa verificar a regulamentação institucional de uma dada organização.

E ainda neste sentido, segundo Besen *et al.* (2017), têm-se que os critérios de aplicação do *ISOC 1 - Regularização da Organização* é subdividida em duas categorias que seguem o arranjo estrutural de formação da organização, ou seja, os critérios de regulamentação são distintos para associações e cooperativas.

Com isso, a Figura 21 denota os 19 requisitos que devem ser considerados para uma dada avaliação de uma cooperativa visando verificar quais dessas condições estão sendo cumpridas (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 21 - Requisitos para avaliação da regularização das cooperativas

- | | |
|---|--|
| () Estatuto Social | Social (COFINS), Imposto de Renda Pessoa |
| () Inscrição na Junta Comercial Estadual | Jurídica (IRPJ), Imposto de Renda retido na |
| () Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) | Fonte (IRRF), Instituto Nacional de Seguri- |
| () Cadastro na Organização das Cooperativas do Estado (OCE) | dade Social (INSS) e Fundo de Garantia por |
| () Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros | Tempo de Serviço (FGTS) |
| () Alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal | () Recolhimento de impostos estaduais: |
| () Inscrição no Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) | Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) e Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) |
| () Inscrição na Caixa Econômica Federal | () Recolhimento de impostos municipais: |
| () Diretoria eleita e em exercício | Imposto sobre Serviço (ISS), no caso de |
| () Registro Estadual na Secretaria do Estado da Fazenda | haver prestação de serviços não cooperati- |
| () Certificado Ambiental | vados, Imposto Territorial Urbano (IPTU) e recolhimento para o Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (a SESCOOP) |
| () Atas das Assembleias Gerais | () Recolhimento de fundos obrigatórios junto à cooperativa: Fundo de Reserva e Fundo de Assistência Técnica, Educacional e Social (FATES) |
| () Livros em dia | |
| () Autorização para emissão de notas fiscais | |
| () Balanço anual | |
| () Recolhimento de impostos federais: Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Para verificar a regularização das associações de catadores, a Figura 22, de acordo Besen *et al.* (2017), denota a delimitação de 9 requisitos que devem ser cumpridos.

Figura 22 - Requisitos para avaliação da regularização das associações

- | | |
|--|--|
| () Estatuto Social | () Apresentação das três últimas atas das |
| () Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) | Assembleias Associação |
| () Certidão Negativa do INSS | () Balancetes |
| () Certidão Negativa do FGTS | () Ata de aprovação de contas do último exer- |
| () Certidão Negativa da Receita Federal | cício social |
| () Livro de Matrícula dos Associados atualizado | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Com isso, a Figura 23 apresenta o modo de medir e avaliar os requisitos supracitados de uma dada organização (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 23 - Medição e avaliação da regularização organizacional

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos obrigatórios}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 50,1% a 99,9 % Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: ≤ 20,0%.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Seguindo, o *ISOC 2 - Instrumentos Legais na Relação com a Prefeitura*, é caracterizado por aferir o desempenho qualitativo da organização no tocante aos requisitos legais e fiscais na prestação de serviço de coleta seletiva para uma dada Prefeitura (BESEN *et al.*, 2017).

Com isso, a Figura 24 apresenta o estabelecimento de 5 requisitos obrigatórios que devem ser verificados visando a metodologia descrita por Besen *et al.* (2017).

Figura 24 - Requisitos para avaliação da instrumentalização legal na relação com a Prefeitura

- () Certidões estaduais e municipais
- () Certidão negativa do INSS
- () Alvará de funcionamento da organização
- () Recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) dos associados/cooperados
- () Situação legalizada da organização junto à receita federal

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Assim, a Figura 25 apresenta como medir e avaliar a instrumentalização legal na relação com o ente da administração municipal (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 25 - Medição e avaliação da instrumentalização legal na relação com a Prefeitura

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos obrigatórios}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 50,1% a 99,9 %; Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: ≤ 20,0%.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISOC 3 - Qualidade das Parcerias*, por sua vez, é apoiado em um dos princípios que conduzem a Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos, a responsabilidade dividida entre parceiros da gestão de resíduos sólidos. Neste

sentido, o indicador supracitado visa avaliar “[...] o tipo de aporte viabilizado por parceiros para a organização.” (BESEN *et al.*, 2017, p. 38).

Dessa forma, a Figura 26 expõe o estabelecimento de ações que apresentam um caráter de desejável de atuação entre os parceiros de uma dada organização (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 26 - Requisitos de avaliação da qualificação das parcerias

- () Cessão de espaço físico/construção do galpão de triagem
- () Cessão de equipamentos e veículos
- () Ações de educação e divulgação
- () Confecção de material de educação/comunicação
- () Realização de Cursos
- () Apoio técnico
- () Cessão/doação de materiais recicláveis
- () Realização de Cursos de Alfabetização

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Com isso, para medir e avaliar a qualificação das parcerias é necessário utilizar a expressão conforme apresentado na Figura 27 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 27 - Medição e avaliação da qualificação das parcerias

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

E ainda no seguimento de parcerias, fator significativo para o funcionamento das organizações de catadores, o *ISOC 4 - Diversificação de Parcerias* visa verificar o modo de articulação desempenhado de uma dada organização, bem como a sua “[...] efetividade de estabelecimento de redes de apoio e a capacidade de viabilização de recursos financeiros e institucionais.” (BESEN *et al.*, 2017, p. 39).

Neste sentido, visando verificar a diversidade de parceiros, segundo Besen *et al.* (2017), foram delimitados os seguintes requisitos desejáveis de parceiros conforme exposto na Figura 28.

Figura 28 - Requisitos para verificação da diversificação de parcerias

- | | |
|---|---|
| () Redes de catadores | () Setor público estadual |
| () Entidades representativas dos catadores | () Setor privado/empresas |
| () Outras organizações de catadores | () Organizações comunitárias ou religiosas |
| () Organizações não governamentais | () Organizações de classe |
| () Setor público federal | () Universidades ou entidades técnicas |
| () Setor público municipal | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Com isso, para medir e avaliar a diversificação das parcerias é preciso seguir a expressão denotada pela Figura 29 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 29 - Medição e avaliação da diversificação das parcerias

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.2.2 Aspecto socioeconômico

No contexto apresentado por Besen *et al.* (2017), o aspecto socioeconômico é constituído por dois indicadores, a saber: *ISOC 5 - Renda Média Por Membro* e o *ISOC 6 - Relação entre Gêneros*.

Assim, o *ISOC 5 - Renda Média Por Membro*, em termos gerais de acordo com Besen *et al.* (2017), visa aferir diretamente os ganhos econômicos de um dado integrante de uma organização, que pode variar de acordo com cada localidade de uma dada região país ou do porte de um respectivo município.

De maneira indireta, o indicador propõe verificar um conjunto de condições que contribuem ou não para o desenvolvimento pleno da saúde e o bem estar físico e/ou mental do membro de uma dada organização, propiciando apoiar uma possibilidade de melhoria da conjuntura (BESEN *et al.*, 2017).

Com isso, para medir o *ISOC 5 - Renda Média Por Membro* os autores destacam que o cálculo é dado:

[...] pela renda média mensal (dos últimos seis meses) auferida por membro, em relação ao valor do salário mínimo vigente em âmbito nacional, proporcionalmente aos últimos seis meses (no caso de ter havido aumento do salário mínimo nos últimos seis meses, deve-se guardar a proporcionalidade do número de meses em que vigorava o valor anterior e o número de meses em que vigora o valor atual). (BESEN *et al.*, 2017, p. 39).

Dessa forma, para medir e avaliar este indicador, a Figura 30 denota a expressão que deve ser utilizada e os parâmetros que devem ser levados em consideração para ajuizar uma dada análise de renda média por membro (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 30 - Medição e avaliação da renda média por membro da organização

Como medir	Como avaliar
Renda média mensal por membro Salário mínimo vigente Últimos seis meses (N)	Muito Favorável: $\geq$ a dois salários mínimos Favorável: entre 1 e 2 salários mínimos Desfavorável: entre 0,5 salário e 1 salário mínimo Muito desfavorável: $\leq$ 0,5 salário mínimo

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O ISOC 6 - *Relação entre Gêneros* propõe verificar a dinâmica de gênero e a divisão sexual das atividades de uma dada organização vinculada à coleta seletiva. Em termos gerais, comensura a equidade de gênero na organização visando eliminar toda e qualquer tipo de discriminação e possibilitar a democratização interna na elaboração e deliberação das atividades do trabalho dentro da organização (BESEN *et al.*, 2017).

À vista disso, visando verificar a dinâmica de gênero, segundo Besen *et al.* (2017), foram delimitados os seguintes requisitos desejáveis conforme exposto na Figura 31.

Figura 31 - Requisitos desejáveis para verificação da relação de gênero

- () Igualdade salarial por atividade
- () Igual participação na construção de regras e procedimentos, inclusive sobre processos decisórios
- () Solidariedade entre homens e mulheres na execução dos trabalhos
- () Aceitação de liderança feminina

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Com isso, a Figura 32 indica como medir e avaliar o desempenho do respectivo indicador (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 32 - Medição e avaliação da relação de gênero na organização

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$; Favorável: 50,1% a 79,9 %; Desfavorável: 20,1% a 50,0%; Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.2.3 Aspecto organizacional

O aspecto organizacional é composto por seis indicadores, sendo eles: *ISOC 7 - Autogestão*, *ISOC 8 - Capacitação da Organização*, *ISOC 9 - Participação em Reuniões*, *ISOC 10 - Rotatividade*, *ISOC 11 - Benefícios aos Membros* e *ISOC 12 - Diversificação de atividades e serviços* (BESEN *et al.*, 2017).

Assim, o *ISOC 7 - Autogestão*, um dos fundamentais requisitos de uma associação ou cooperativa, concentra-se na medição da capacidade de produzir e manter o efeito da gestão cooperativa, bem como sua própria capacidade de organização dos catadores. Na autogestão, os membros que compõem a organização de catadores devem envolver-se com as atividades de cunho administrativo e de organização, propensos a participarem das decisões em igualdade de condições (BESEN *et al.*, 2017).

Neste sentido, para uma autogestão de uma organização, de acordo com Besen *et al.* (2017), deve-se seguir algumas condições desejáveis como apresentado na Figura 33.

Figura 33 - Requisitos desejáveis para verificação da autogestão

- () Possuir regimento interno
- () Manter registros das informações sobre despesas, descontos e comercialização
- () Apresentar transparência no rateio e disponibilidade de livros caixa, planilhas e documentos
- () Realizar reuniões periódicas de decisão autogestionária
- () Manter murais de comunicação e informação atualizados sobre comercialização, despesas, eventos externos e reuniões

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Com isso, para realizar a medição e posteriormente a avaliação do indicador, é necessário seguir a expressão apresentada pela Figura 34 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 34 - Medição e avaliação da relação de autogestão

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O ISOC 8 - *Capacitação da Organização*, por sua vez, verifica a quantidade de membros da organização que participaram de uma qualificação para desempenharem uma dada atividade, onde em conformidade com Besen *et al.* (2017), tais qualificações ou capacitações não devem ficar restritas somente para serem úteis no desempenho das atividades, mas também fomentar capacitações que promovam uma “[...] qualidade vida e inclusão social do trabalhador e aquelas que buscam a percepção dos riscos ambientais e ocupacionais e minimização de danos” (BESEN *et al.*, 2017, p. 41).

Com isso, dentre uma ampla categoria de temas interessantes para capacitação é destacado, segundo Besen *et al.* (2017), os seguintes temas:

- Gestão administrativa e financeira;
- Qualidade de vida e relacionamento;
- Operações e logística;
- Sensibilização e engajamento;
- Prestação de serviços e comercialização em rede.

Dessa forma, para calcular o indicador que verifica a capacitação organizacional, basta realizar a razão entre o número atual de membros capacitados em uma dada atividade formativa, pelo número atual de membros, e em seguida, basta comparar o valor resultante com o intervalo indicado pela Figura 35 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 35 - Medição e avaliação da capacitação organizacional

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número atual de membros capacitados}}{\text{Número atual de membros}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISOC 9 - Participação em Reuniões* é um indicador amparado por um elemento essencial para criação e manutenção de uma autogestão: a participação ativa de seus membros. Neste sentido, o propósito do respectivo indicador é verificar a envoltura dos membros da organização com a gestão cooperativa (BESEN *et al.*, 2017).

Assim, para medir e avaliar a participação em reuniões de uma dada organização de catadores, segundo Besen *et al.* (2017), basta realizar o procedimento destacado pela expressão apresentada pela Figura 36.

Figura 36 - Medição e avaliação da participação em reuniões

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de membros em reuniões}}{\text{Número de pessoas que deveriam estar presentes nas reuniões}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Por sua vez, o *ISOC 10 - Rotatividade*, indica a medição do potencial da instituição em manter seus colaboradores, onde segundo Besen *et al.* (2017, p.43), é preciso ter cautela se uma organização apresentar uma alta rotatividade “[...] pois, além de gerar custos de demissões e contratações, prejudica o trabalho na sua qualidade e produtividade, uma vez que os trabalhadores ingressantes levam um tempo a assimilar os conhecimentos básicos para a realização das tarefas”.

Com isso, para medir a rotatividade da organização, é necessário realizar a razão da soma do número de admissões com o número de desligamentos, pelo número de membros dado no início do primeiro mês do período de seis meses, como indicado na Figura 37. E de acordo com o valor resultante, basta comparar os intervalos indicados (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 37 - Medição e avaliação da rotatividade da organização

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número Admissão + Número Desligamento}}{\text{Número membros}} \times 100$ (últimos seis meses) (%) (no início do primeiro mês do período de seis meses)	Muito Favorável: ≤20,0% Favorável: 20,1 – 30,0% Desfavorável: 30,1-49,9% Muito desfavorável: ≥50,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISOC 11 - Benefícios aos Membros* determina a “[...] capacidade institucional, a gestão cooperativista, os benefícios sociais, a coesão entre os membros e o capital social.” (BESEN *et al.*, 2017, p. 42), em que os autores consideram uma série de benefícios como sendo desejáveis aos membros de uma dada organização, no entanto, ressalta que esses benefícios não apresentam caráter obrigatório, mas, que auxiliam na promoção da união dos colaboradores, melhoria da qualidade de vida e estímulo para desempenho de suas atividades.

Tais benefícios desejáveis aos membros de uma organização de catadores é indicada pela Figura 38 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 38 - Requisitos desejáveis de benefícios ao membros

- | | |
|--|--|
| () Contribuição ao INSS | () Curso de alfabetização/matematização e/ou supletivo |
| () Licença maternidade | () Prêmios de produtividade |
| () Férias remuneradas | () Convênio médico |
| () Pagamento equivalente ao 13º salário | () Auxílio creche |
| () Conta bancária em nome do trabalhador | () Cesta básica/auxílio alimentação |
| () Vale transporte | () Repouso semanal remunerado (de preferência aos domingos) |
| () Licença saúde e auxílio-doença remunerados | |
| () Apoio psicossocial | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Com isso, para medir é suficiente realizar o quociente entre o número de benefícios efetivados, pelo número de benefícios desejáveis e multiplicar por 100. E para avaliar, basta verificar o intervalo da operação realizada, como expresso na Figura 39 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 39 - Medição e avaliação do benefício aos membros

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de benefícios efetivados}}{\text{Número de benefícios desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

E por último, o *ISOC 12 - Diversificação de atividades e serviços* verifica o potencial de uma dada instituição em termos de sua operacionalização e organização, bem como de sua expansão no que tange a autonomia, na qual para reduzir vulnerabilidades econômicas é necessário compreender que quanto maior é a variedade de atividades e serviços prestados, menor fica sua sujeição a um determinado serviço (BESEN *et al.*, 2017).

Com isso, segundo Besen *et al.* (2017), tem-se que os parâmetros desejáveis de atividades e serviços de uma dada organização de catadores podem ser descritos de acordo com a Figura 40.

Figura 40 - Requisitos desejáveis de diversificação de atividades e serviços

- () Coleta de materiais recicláveis
- () Triagem de recicláveis
- () Promoção de educação ambiental voltada à reciclagem de resíduos
- () Prestação de serviço a empresas
- () Aproveitamento artesanal de resíduos (exemplos: confecção de vassouras PET, cordas de varal)
- () Reaproveitamento de materiais recicláveis (exemplos: venda de livros, e outros materiais separados, em bom estado)
- () Beneficiamento de materiais (exemplos: trituração de vidro, moagem de plástico)
- () Reciclagem de resíduos (processo industrial)

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Dessa forma, para medir é basta efetivar o quociente entre o número de serviços efetivados, pelo número de serviços desejáveis e multiplicar por 100. E para avaliar, basta verificar o intervalo da operação realizada, como expresso na Figura 41 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 41 - Medição e avaliação da diversificação de atividades e serviços

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de serviços efetivados}}{\text{Número de serviços desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.2.4 Aspecto de eficiência operacional

O aspecto de eficiência operacional é constituído por cinco indicadores, sendo eles: *ISOC 13 - Adesão da População*, *ISOC 14 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis*, *ISOC 15 - Taxa de Rejeito*, *ISOC 16 - Autossuficiência de equipamentos e veículos* e *ISOC 17 - Produtividade por Catador* (BESSEN *et al.*, 2017).

O *ISOC 13 - Adesão da População*, conforme Besen *et al.* (2017), aferi sobre a efetividade de operacionalização da organização de catadores numa dada localidade em função da participação de sua respectiva população.

Neste sentido, a Figura 42 denota a expressão que deve ser utilizada para medir a participação da população e os intervalos de avaliação.

Figura 42 - Medição e avaliação da adesão da população

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de residências que aderem}}{\text{Número de residências atendidas pela coleta seletiva}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% e 79,9%; Desfavorável: 30,1% e 50,0% Muito desfavorável: $\leq 30,0\%$.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Ainda, Besen *et al.* (2017) indica a maneira de aferir a adesão da população conforme apresentado pela Figura 43.

Figura 43 - Como aferir a adesão da população

- 1) Em municípios de pequeno porte a adesão pode ser medida com a Observação Direta, e pode ser realizada por contagem do número de domicílios participantes, em todas as ruas de todos os bairros do município.
 - 2) Amostra aleatória simples e representativa de domicílios, em bairros atendidos pela coleta seletiva.
- Nos dois casos, a coleta de dados deverá se distribuir ao longo de um mês (de acordo com o número de dias de coleta de cada município), de forma a contemplar as especificidades da coleta e o hábito de descarte seletivo de resíduos dos moradores.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Para o *ISOC 14 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis* têm-se que este indicador verifica a efetividade do sistema de coleta seletiva, bem como o desvio dos resíduos sólidos de característica seca aos aterros sanitários. Assim, para Besen *et al.*, (2017), quanto maior é a Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis (TRMR) de uma dada organização, maior também serão os seus ganhos em ampla esfera, tais como: ambiental, econômica e social. O *ISOC 14 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis* considera a taxa média dos últimos seis meses. Com isso, a Figura 44 apresenta como realizar a medição e a avaliação da Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 44 - Medição e avaliação da TRMR

Como medir	Como avaliar
$\frac{Q. \text{ da coleta seletiva} - Q. \text{ de rejeitos}}{Q. \text{ coletada seletiva} + Q. \text{ coleta regular}} \times 100$ (%) * Q. = quantidade	Muito Favorável: $\geq 25,0\%$ Favorável: 15,1% a 24,9% Desfavorável: 5,1 a 15,0% Muito desfavorável: $\leq 5,0\%$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

É ressaltado também diversas maneiras de ampliar a Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis (TRMR) mediante alguns setores apresentados pelo Quadro 1 (BESEN *et al.*, 2017).

Quadro 1 - Maneiras de aumentar o TRMR

a) Comunicação/educação:

- I) Promover programas de educação ambiental envolvendo a sociedade por meio de ações de caráter permanente, que apoiem a consolidação da cultura de sustentabilidade e o aumento da adesão da população.

II) Aumentar a percepção da população com relação à importância da qualidade da separação dos recicláveis na fonte geradora.

b) Sistema de coleta seletiva:

I) Verificar se os veículos coletores estão adequados e apropriá-los para a quantidade e qualidade de recicláveis disponibilizados.

II) Verificar se os moradores dos domicílios atendidos estão informados sobre dia e horário da coleta seletiva.

III) Manter a regularidade do serviço de coleta seletiva.

IV) Facilitar a forma de separação dos recicláveis na fonte geradora, por exemplo, com o fornecimento de sacos, bags ou recipientes apropriados.

c) Triagem:

I) Adequar a estrutura do centro de triagem para proporcionar a adequada infraestrutura e aumentar a produtividade.

II) Adequar os fluxos dos resíduos, com projetos específicos.

III) Promover a profissionalização do gerenciamento do serviço.

IV) Implementar sistema de coleta, registro e análise de dados operacionais e de desempenho, para tomada de decisões e o contínuo aperfeiçoamento da organização.

d) Comercialização:

I) Melhorar a qualidade dos materiais segregados, por meio de separação mais criteriosa.

II) Buscar compradores para todos os materiais segregados, evitando que eles se tornem rejeitos.

III) Comercializar em rede com outras organizações de catadores para obter maiores volumes, venda direta para a indústria e melhores preços.

Fonte: Besen *et al.*, 2017, p. 44-45.

O *ISOC 15 - Taxa de Rejeito*, por sua vez, é um indicador que está diretamente vinculado com um dos alvos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos,

que é destinar somente rejeitos aos aterros sanitários, uma vez que o indicador mede a efetividade da separação dos resíduos sólidos na fonte geradora e no processo de triagem (BESEN *et al.*, 2017).

Assim, para medir e avaliar a Taxa de Rejeito (TR) é utilizado a seguinte expressão exposta pela Figura 45.

Figura 45 - Medição e avaliação da TR

Como medir	Como avaliar
$\frac{Q. \text{ coletada seletiva} - Q. \text{ comercializada}}{Q. \text{ da coleta seletiva}} \times 100$ (%) * Q. = quantidade	Muito Favorável: ≤ 5,0% Favorável: 5,1% e 10,0% Desfavorável: 10,1 e 29,9% Muito desfavorável: ≥30,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISOC 16 - Autossuficiência de equipamentos e veículos* mensura a capacidade de autossuficiência e de autonomia que uma determinada organização apresenta diante de sua operacionalização de equipamentos (tais como balança, prensa, enfardadeira, dentre outros) e veículos. Quanto mais é a autossuficiência e autonomia operacional de uma organização, maior será seu potencial de se manter operando (BESEN *et al.*, 2017).

Com isso, para realizar a medição e avaliação do indicador que discorre sobre a autossuficiência de equipamentos e veículos, deve-se utilizar a expressão que é indicada pela Figura 46 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 46 - Medição e avaliação da autossuficiência de equipamentos e veículos

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de equipamentos e veículos próprios}}{\text{Número total de equipamentos e veículos}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: ≥ 80,0% Favorável: 50,1 a 79,9% Desfavorável: 20,1 a 50,0% Muito desfavorável: ≤ 20,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Por fim, o *ISOC 17 - Produtividade por Catador* comensura a efetividade média do processo de triagem dos membros da organização. De acordo com Besen *et al.* (2017, p. 46) é “[...] calculado pela divisão entre a quantidade mensal média

triada (recicláveis coletados menos o rejeito), e o número de catadores atuantes. A quantidade média mensal triada é obtida considerando-se os seis últimos meses de operação”.

Neste sentido, para medir e avaliar a produtividade por catador é necessário utilizar a expressão dada pela Figura 47 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 47 - Medição e avaliação da produtividade por catador

Como medir	Como avaliar
<u>Q. de toneladas triadas</u> Número de catadores * Q. = quantidade	Muito Favorável: $\geq 3,00$ Favorável: 2,01 a 2,99 Desfavorável: 1,01 a 2,00 Muito desfavorável: $\leq 1,00$

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.2.5 Aspecto de condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador

O aspecto de condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador é formado por quatro indicadores, a saber: *ISOC 18 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos*, *ISOC 19 - Condições ambientais de trabalho*, *ISOC 20 - Saúde e segurança do trabalhador* e *ISOC 21 - Uso de equipamentos de proteção individual* (BESEN *et al.*, 2017).

O *ISOC 18 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos* verifica quais são as condições de trabalho dos catadores no decorrer da coleta dos resíduos sólidos secos, englobando desde questões vinculadas à regularidade dos veículos de coleta até os respectivos equipamentos de segurança dos integrantes da instituição (BESEN *et al.*, 2017).

Neste sentido, visando verificar as condições de trabalho na coleta de resíduos secos, é considerado, segundo Besen *et al.* (2017), os seguintes requisitos desejáveis de parceiros conforme exposto na Figura 48.

Figura 48 - Requisitos desejáveis nas condições de trabalho na coleta de resíduos secos

- | | |
|--|--|
| () Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório | () Utilização de luva de proteção mecânica (impermeável) |
| () Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves) | () Colete refletor para coleta noturna (se for o caso) |
| () Manutenção dos veículos | () Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento |
| () Camisas ou coletes com cores vivas | () Limite de carga individual a ser coletada |
| () Calça comprida | |
| () Boné | |
| () Capa de chuva | |
| () Calçado com solado antiderrapante (ex: tênis) | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

E para medir e avaliar as condições de trabalho na coleta de resíduos secos é considerada a expressão denotada pela Figura 49 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 49 - Medição e avaliação da produtividade por catador

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100 (\%)$	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 75,1% a 99,9% Desfavorável: 50,1 a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISOC 19 - Condições ambientais de trabalho*, por sua vez, considera questões vinculadas ao meio ambiente do trabalho com ênfase na concepção de “[...] limpeza, higiene, controle de vetores de doenças, adequação da infraestrutura do ambiente ao trabalho realizado e aspectos de prevenção de riscos e acidentes de trabalho e incêndio”. (BESEN *et al.*, 2017, p. 47).

Com isso, objetivando verificar as condições ambientais, é considerado, segundo Besen *et al.* (2017), os seguintes requisitos desejáveis Figura 50.

Figura 50 - Requisitos desejáveis nas condições ambientais de trabalho

- | | |
|--|--|
| () Limpeza do refeitório executada diariamente | () Existência de barreiras de prevenção de acidentes em máquinas perigosas (esteira, prensa, enfardadeira, moedor, etc.) |
| () Limpeza dos banheiros executada diariamente | () Medidas de controle de odores incômodos |
| () Ventilação adequada da área de trabalho | () Velocidade de movimento da esteira adequada para evitar lesão por esforços repetitivos e presença de pausas periódicas |
| () Controle periódico de ratos | () Assento em altura adequada ao trabalho |
| () Controle periódico de moscas | () Instalações elétricas adequadas e protegidas contra choques |
| () Controle periódico de baratas | () Controle de acesso e movimentação de pessoas |
| () Área de triagem com cobertura adequada | () Barreira para evitar risco de quedas de plataformas e mezaninos |
| () Altura adequada da mesa de triagem ou esteira de catação | () Proteção coletiva de desníveis (guarda-corpo) |
| () Definição de limite máximo de peso, segundo normas, a ser obedecido pelos trabalhadores para evitar lesões de coluna e membros | () Moinho para vidro para evitar movimentação manual |
| () Existência de sistemas e ações de prevenção de incêndios | () Separação e isolamento de produtos tóxicos |
| () Sistema de alarme e sinalização indicadora de extintores de incêndio e do fluxo de evacuação da área | |

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Dessa forma, para uma dada medição e avaliação é necessário utilizar a expressão indicada na Figura 51.

Figura 51 - Medição e avaliação da produtividade por catador

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos efetivados}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100 (\%)$	Muito Favorável: 100,00% Favorável: 75,01% a 99,99% Desfavorável: 50,01% a 75,00% Muito desfavorável: ≤ 50,00%

Fonte: Besen *et al.* (2017).

O *ISOC 20 - Saúde e segurança do trabalhador* visa medir qual é a situação da saúde e segurança do trabalhador no centro de triagem de resíduos secos, vinculada a uma série de condições de trabalho organizacional dos membros e os riscos do trabalho realizado numa dada unidade (BESSEN *et al.*, 2017).

Com isso, objetivando verificar as condições de saúde e segurança do trabalhador, é considerado, segundo Besen *et al.* (2017), os seguintes requisitos desejáveis Figura 52.

Figura 52 - Requisitos desejáveis nas condições de saúde e segurança do trabalhador

- () Limpeza e higiene apresentadas pelo local de trabalho
- () Vacinação regular do trabalhador, de acordo com norma sanitária
- () Observação de descanso obrigatório pela carga e rotina das atividades
- () Recolhimento de INSS dos cooperados aos órgãos competentes
- () Comunicação visual nos ambientes
- () Registro e atendimento aos acidentes de trabalho
- () Prevenção de lesão por esforços repetitivos ou posições inadequadas
- () Implantação de dispositivos de proteção contra acidentes físicos provocados por máquinas e equipamentos
- () Realização de exames médicos admissionais e periódicos, conforme norma trabalhista

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Assim, para medir e avaliar o respectivo indicador é necessário utilizar-se da expressão expressa na Figura 53 (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 53 - Medição e avaliação de condições ambientais de trabalho

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número de requisitos efetivados}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: 100,00% Favorável: 75,01% a 99,99% Desfavorável: 50,01% a 75,00% Muito desfavorável: ≤ 50,00%.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Por fim, o *ISOC 21 - Uso de equipamentos de proteção individual* mensura a situação da saúde e segurança do trabalhador voltadas para atividade individual “[...] visando à redução de riscos de acidentes de trabalho nas atividades de coleta e de triagem.” (BESEN *et al.*, 2017, p. 48).

Dessa forma, visando verificar as condições de uso de equipamentos de proteção individual, é considerado, segundo Besen *et al.* (2017), os seguintes requisitos desejáveis Figura 54.

Figura 54 - Requisitos desejáveis nas condições de uso de equipamentos de proteção individual

- () Luvas
- () Óculos de proteção
- () Botas
- () Protetores auriculares
- () Respirador para manuseio de produtos com odores e tóxicos
- () Cinto de segurança para trabalho de manutenção em altura

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Assim, para medir e avaliar o respectivo indicador é necessário utilizar-se da expressão presente na Figura 55 (BESSEN *et al.*, 2017).

Figura 55 - Medição e avaliação de condições ambientais de trabalho

Como medir	Como avaliar
$\frac{\text{Número membros que usam EPIs}}{\text{Número total de membros}} \times 100$ (%)	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 50,1 a 99,9% Desfavorável: 20,1 a 50,0% Muito desfavorável: 20,0%.

Fonte: Besen *et al.* (2017).

4.3 MATRIZ DE GESTÃO DA COLETA SELETIVA E DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

Para a efetivação do cálculo dos índices de sustentabilidade da coleta seletiva, bem como de organização dos catadores de materiais recicláveis, que possibilitam o acompanhamento das ações implementadas e afere a evolução dessas ações, que devem caminhar em direção à sustentabilidade, Besen *et al.* (2017) indicam os respectivos seguintes passos:

- Passo 1: Atribuir um valor para cada um dos indicadores dentro de um intervalo de 0 a 1 ou na transformação de um determinado valor em porcentagem em um valor numérico como na Figura 56. Vale ressaltar que por intermédio da Plataforma Digital de Indicadores e Índices de Coleta Seletiva e de Organizações de Catadores¹ disponibilizada pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo pode-se calcular esse índice automaticamente. No entanto, o usuário deve ser um representante de cooperativa ou da prefeitura;

¹ Disponível em: <http://paineira.usp.br/pics/?q=bem-vindo>

Figura 56 - Exemplo de como atribuir valores

Indicadores	Como calcular	Exemplo
ISCS 1, 2, 4, 10, 6, 15 e 16 ISOC 5, 14 e 17	Muito favorável – 1 Favorável – 0,75 Desfavorável – 0,50 Muito desfavorável – 0,25 Não respondeu – 0	Varia de acordo com o indicador.
ISCS 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14 ISOC 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20 e 21	Transformar o percentual obtido na fórmula de cálculo em um valor numérico, dividindo novamente por 100.	Exemplos: 100% = 1; 23% = 0,23; 0,5% = 0,05.
ISCS 11 e ISOC 10 e 15	Transformar o percentual obtido na fórmula de cálculo em um valor numérico, dividindo novamente por 100, porém o resultado será 1 – o valor obtido.	Exemplo: 35% = 0,35, portanto, 1 - 0,35 = 0,65 (resultado)

Fonte: Besen *et al.* (2017).

- Passo 2: Cálculo do valor final de cada um dos indicadores, através da multiplicação do valor obtido no passo 1 pelo peso de cada um dos indicadores, que são definidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Peso de cada indicador

Índice de sustentabilidade de coleta seletiva		Índice de sustentabilidade de associação ou cooperativa de catadores	
Indicador	Peso	Indicador	Peso
ISCS 1	1,00	ISOC 1	0,84
ISCS 2	0,83	ISOC 2	0,84
ISCS 3	0,90	ISOC 3	0,71
ISCS 4	0,80	ISOC 4	0,66
ISCS 5	0,79	ISOC 5	0,95
ISCS 6	0,73	ISOC 6	0,74
ISCS 7	0,62	ISOC 7	0,82
ISCS 8	0,74	ISOC 8	0,84
ISCS 9	0,91	ISOC 9	0,87
ISCS 10	0,89	ISOC 10	0,80
ISCS 11	0,87	ISOC 11	0,79

ISCS 12	0,84	ISOC 12	0,74
ISCS 13	0,84	ISOC 13	0,91
ISCS 14	0,84	ISOC 14	0,89
ISCS 15	0,82	ISOC 15	0,87
ISCS 16	0,81	ISOC 16	0,74
-	-	ISOC 17	0,84
-	-	ISOC 18	0,89
-	-	ISOC 19	0,89
-	-	ISOC 20	0,87
-	-	ISOC 21	0,87

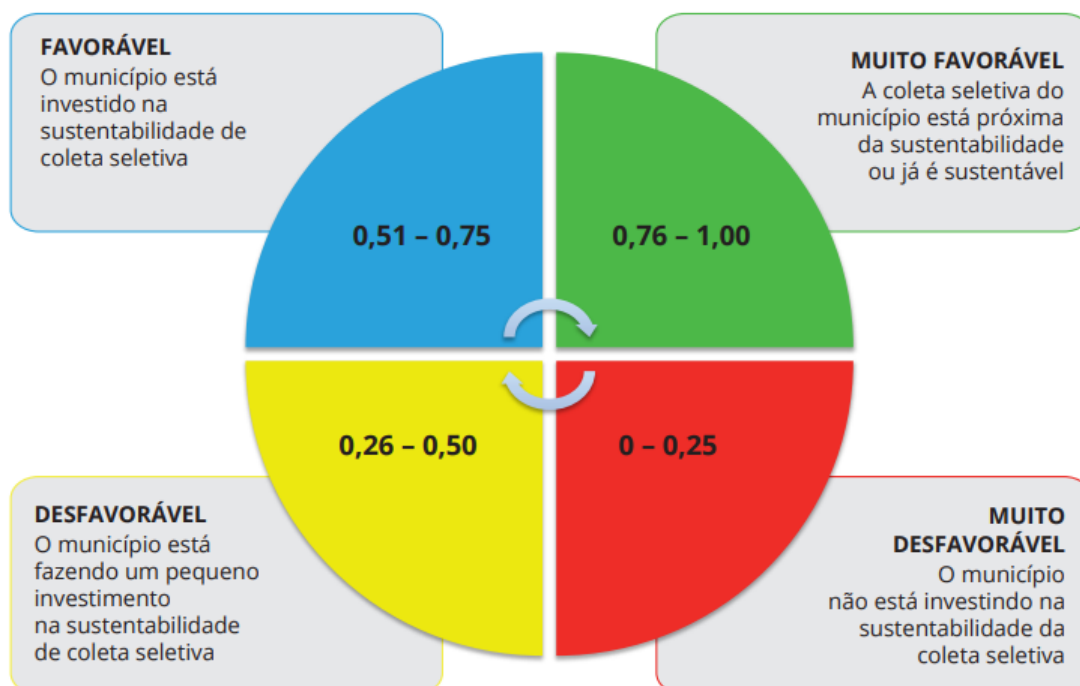
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados de Besen *et al.* (2017).

- Passo 3: Cálculo do índice de sustentabilidade mediante a seguinte fórmula (BESEN *et al.*, 2017):

$$\text{Índice} = \frac{\text{Somatória dos valores finais}}{\text{Somatória dos pesos}}$$

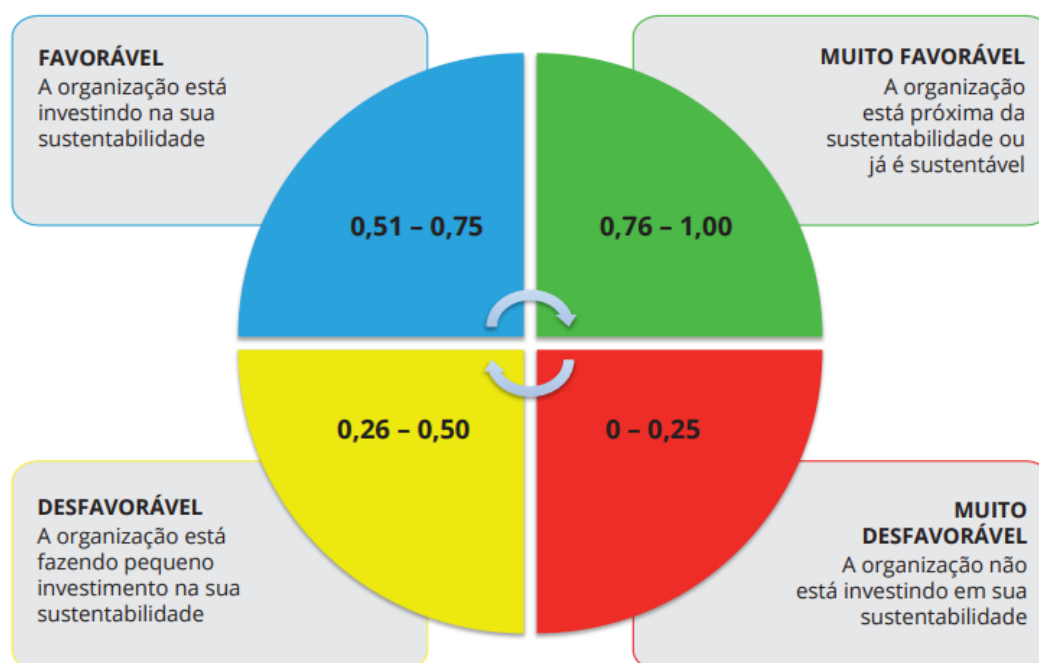
- Passo 4: Aplicar o resultado do índice no Radar da Sustentabilidade, que indica a colocação do município e da organização de catadores no que tange a sustentabilidade. Neste sentido, para o Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva usa-se a Figura 57 e para o Radar da Sustentabilidade de Organizações de Catadores a Figura 58.

Figura 57 - Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva



Fonte: Besen *et al.* (2017).

Figura 58 - Radar da Sustentabilidade de Organizações de Catadores



Fonte: Besen *et al.* (2017).

Ainda, Besen *et al.* (2017) propõem o uso de uma matriz de indicadores da sustentabilidade para visualizar com clareza os indicadores e assim aferir quais deles apresentam as oportunidades e/ou riscos, visando contribuir na avaliação e planejamento das ações de melhoria contínua de municípios e das organizações.

A Matriz de sustentabilidade da coleta seletiva é composta pelos 16 indicadores de sustentabilidade. Propõe-se que a partir do resultado seja elaborado um Plano de Ação, que tenha a meta a ser atingida para a melhoria de cada um dos indicadores que ainda não atingiram uma tendência muito favorável, o prazo, as ações e os responsáveis pela execução. Assim é possível monitorar os avanços na direção da sustentabilidade (BESEN *et al.*, 2017, p. 51).

Assim, os autores trazem um exemplo para a aplicação da matriz de sustentabilidade da coleta seletiva, como indicado pela Figura 59, conforme Besen *et al.* (2017).

Figura 59 - Exemplo de aplicação da matriz de sustentabilidade da coleta seletiva

Indicador	Resultado	Meta	Prazo	Ação(ões)	Responsáveis
ISCS 1 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Muito Desfavorável	Elaborar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	01/07/2016	1. Fazer um decreto para criar uma comissão intersecretarial envolvendo Educação, Saúde, Social, Emprego e outras. 2. Formar um Comitê de acompanhamento com participação da sociedade civil. 3. Elaborar um Plano de Trabalho. 4. Realizar Consulta Pública. 5. Publicar o Plano. 6. Transformar o Plano em Lei Municipal.	Coordenação Secretaria de Meio Ambiente ou Secretaria de Obras / Serviços

Fonte: Besen *et al.* (2017).

Além disso, na Figura 60 traz também a exemplificação para aplicação da matriz de sustentabilidade de organizações de catadores (BESEN *et al.*, 2017).

Figura 60 - Exemplo de aplicação da matriz sustentabilidade de organizações de catadores

Indicador	Resultado	Meta	Prazo	Ação (ões)	Responsáveis
ISOC 1 Regularidade	Muito Desfavorável	Regularizar a organização	360 dias	1. Verificar quais os itens faltantes. 2. Priorizar por ordem de dificuldade ou urgência. 3. Comunicar / sensibilizar os integrantes da necessidade de regularização.	Diretoria ou equipe administrativa e contador da organização

Fonte: Besen *et al.* (2017).

5 MÉTODO DE ANÁLISE

O presente estudo visou realizar uma pesquisa do tipo descritiva-exploratória com abordagem quali-quantitativa, cuja finalidade foi de avaliar, por intermédio de indicadores e índices de sustentabilidade, proposto por Besen *et al.* (2017), a situação da gestão de coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil, situado no Centro-Oeste Paulista.

A seleção do respectivo município para realização da investigação, deu-se em consideração principia de uma predisposição do município na participação de estudos vinculados à gestão municipal, além da atuação da cooperativa COOPERMART no município.

Aliado a isto, observou-se que o município é um dos membros do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista - CIRSOP, o que é um indicativo que ele tem a intenção de fazer uma melhor gestão de seus resíduos sólidos.

Além disso, considerou-se também a demanda de pesquisa de finalidade estratégica e da pretensão de melhoria contínua do sistema no que perpassa a temática supracitada.

Neste sentido, a pesquisa apoiou-se em uma fundamentação teórica, ou seja, pesquisa documental, retratada por diversas entidades e/ou autores de diferentes segmentos de desenvolvimento de conteúdo, cuja finalidade foi embasar a descrição de conceitos e processos relacionados à temática tangente aos RSU, ao município de Martinópolis - SP, Brasil, dentre outros objetos pertinentes à análise.

Além disso, como parte da avaliação do cenário da gestão de coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil, estruturou-se um questionário com perguntas objetivas, atentando-se ao método proposto por Besen *et al.* (2017) descrito no *capítulo 4*, intitulado de *Indicadores e índices de Sustentabilidade para Coleta Seletiva e Organização de Catadores*, que serviu de suporte na geração dos respectivos índices, e por consequência, dos indicadores.

Em princípio, para coleta dos dados requeridos no questionário, foi concebido e agendado uma visita técnica de campo ao município de Martinópolis - SP, Brasil,

ao Departamento de Meio Ambiente do referido município, bem como à Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis - COOPERMART, a fim de obter informações relevantes e/ou auxiliares ao desenvolvimento do estudo. E em paralelo à visita de campo, iria decorrer entrevistas com representantes das entidades mencionadas anteriormente com propósito de coletar os dados requeridos.

No entanto, em face do agravamento da pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, a visitação ao campo contou com um iminente cancelamento e a aquisição de dados que outrora estava vinculada ao campo foi realizada de maneira remota visando evitar a proliferação do vírus e eventuais agravamentos advindos da doença. Depreende-se, então, que a realização da entrevista para obtenção dos dados deu-se por intermédio da plataforma de videoconferência Google Meet.

Assim, optou-se em subdividir o questionário em dois, e por consequência, gerou-se duas reuniões on-line, cada qual com seu enfoque e representante. Dessa forma, a primeira entrevista destinou-se à obtenção de dados relacionados à gestão de coleta seletiva do município de Martinópolis - SP, Brasil, que ocorreu no dia 9 de fevereiro de 2022 com a participação do diretor do Departamento de Meio Ambiente do município de Martinópolis - SP, Brasil.

Enquanto que a outra entrevista tratou-se de atribuições de caráter informativo tangente aos catadores de materiais recicláveis do referido município, que ocorreu no dia 11 de fevereiro de 2022, e contou com a presença do cooperado-representante cuja ocupação na COOPERMART é de presidente.

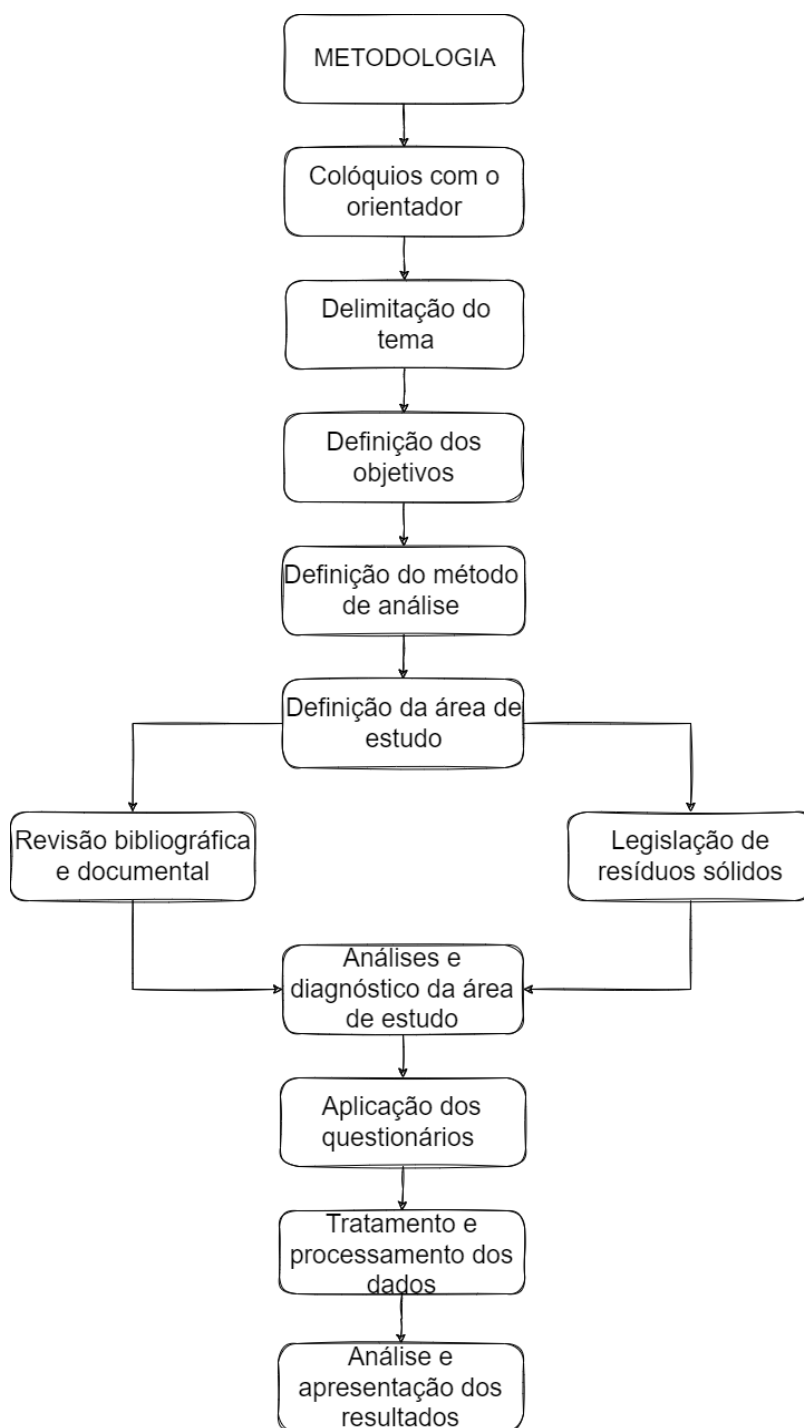
No que tange ao desenvolvimento de ambas entrevistas, buscou-se inicialmente ambientar os entrevistados quanto ao objetivo do presente estudo e suas implicações em termos de abrangência e impactos, assim como de sua relevância. Seguindo, as questões foram lidas e respondidas individualmente e seguindo a ordem numérica de cada qual. Cabe ressaltar que ambas as entrevistas apresentaram uma média de 1 hora e 15 minutos.

Com isso, em posse das informações relevantes coletadas, iniciou-se o tratamento e processamento dos dados, que neste estudo, optou-se em realizá-lo por intermédio de um editor de planilhas e aplicado exclusivamente para obtenção do índice de sustentabilidade e sua respectiva classificação. Após, houve uma

devida análise e interpretação desses resultados que são apresentados em capítulos posteriores por intermédio de quadros e matrizes.

Em síntese, o Fluxograma 1 denota o método de análise utilizado no presente estudo.

Fluxograma 1 - Representação do método de análise



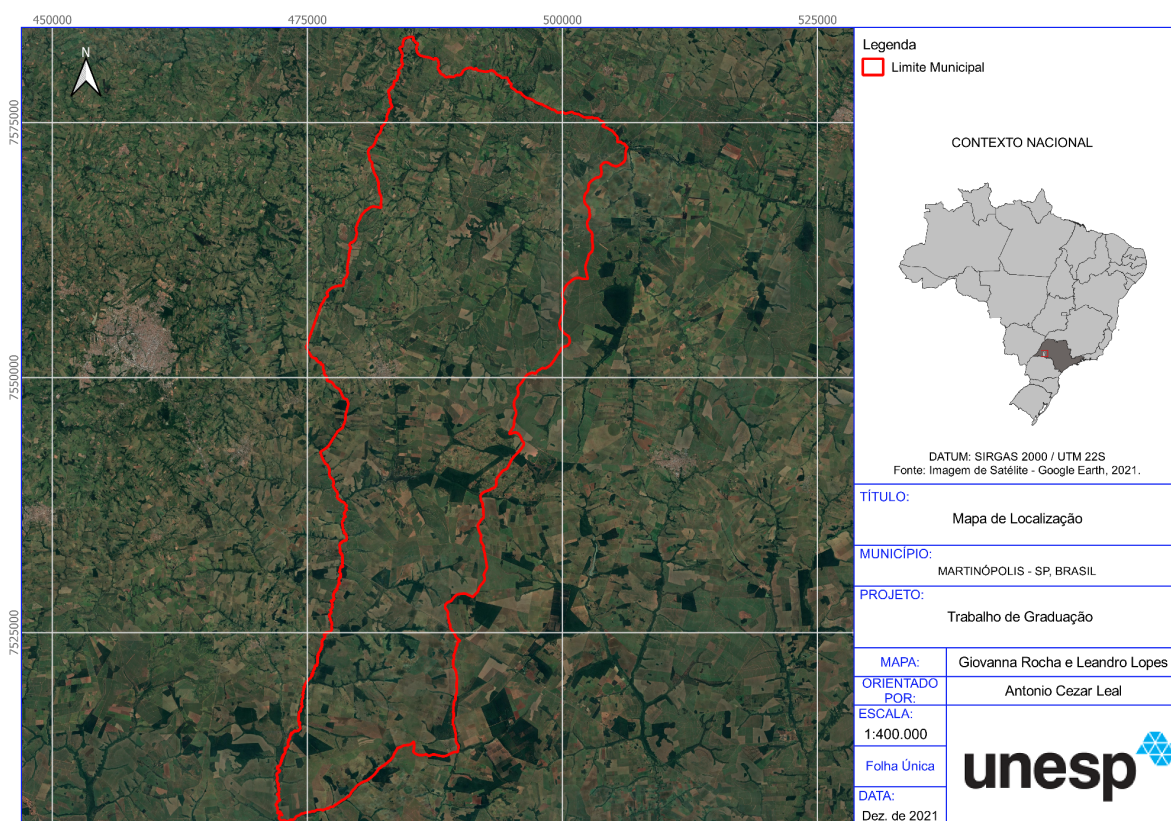
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

6 ÁREA DE ESTUDO

O município de Martinópolis, que fora selecionado para recepcionar este estudo, situa-se na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil, mais especificamente sob as coordenadas geográficas de latitude de 22°10' Sul e longitude de 51°11' Oeste, estando a uma altitude de 488 m e uma distância em linha reta de aproximadamente 494 km da capital do Estado e 35 km do município de Presidente Prudente - SP, Brasil (MARTINÓPOLIS, 2021).

Neste sentido, a Figura 61 apresenta um mapa de localização do município de Martinópolis - SP, Brasil, em que a partir da representação é admissível observar a posição do referido município em perspectiva de situação ao Estado de São Paulo e ao Brasil.

Figura 61 - Mapa de localização do Município de Martinópolis, SP - Brasil



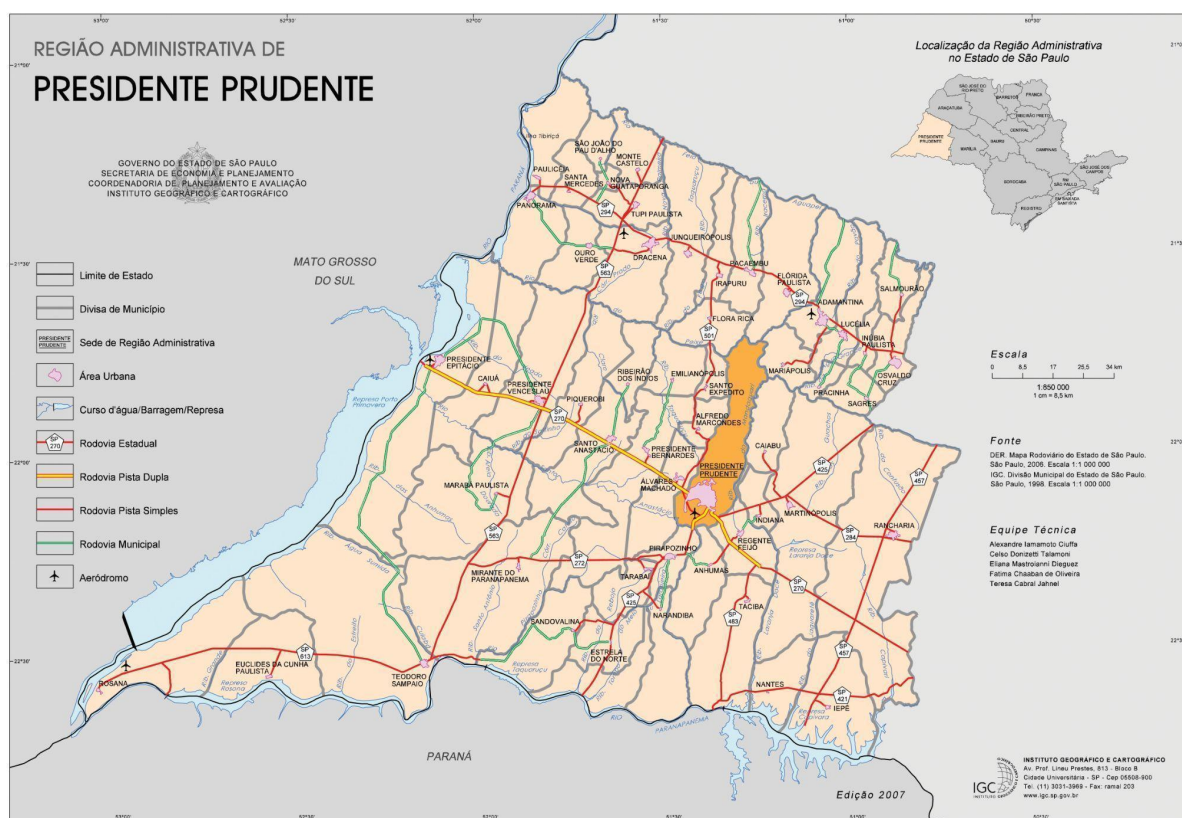
Fonte: Elaborado pelos autores (2021) com base nos dados do Google Earth (2021).

Por sua vez, o município de Martinópolis, está situado na 10ª Região Administrativa - RA do Estado de São Paulo, isto é, na RA de Presidente Prudente,

que além de conter o referido município de Martinópolis é também integrado por outros 53 municípios, dentre os quais: Adamantina, Álvares Machado, Dracena, Presidente Prudente, Regente Feijó, Teodoro Sampaio, dentre outros (SÃO PAULO, 1987a; IGC-SP, 2021).

Dessa forma, a Figura 62 mostra a RA de Presidente Prudente e seus principais atributos, como a sede da Região Administrativa (que no caso é o município de Presidente Prudente), áreas urbanas, cursos d'água e outros elementos.

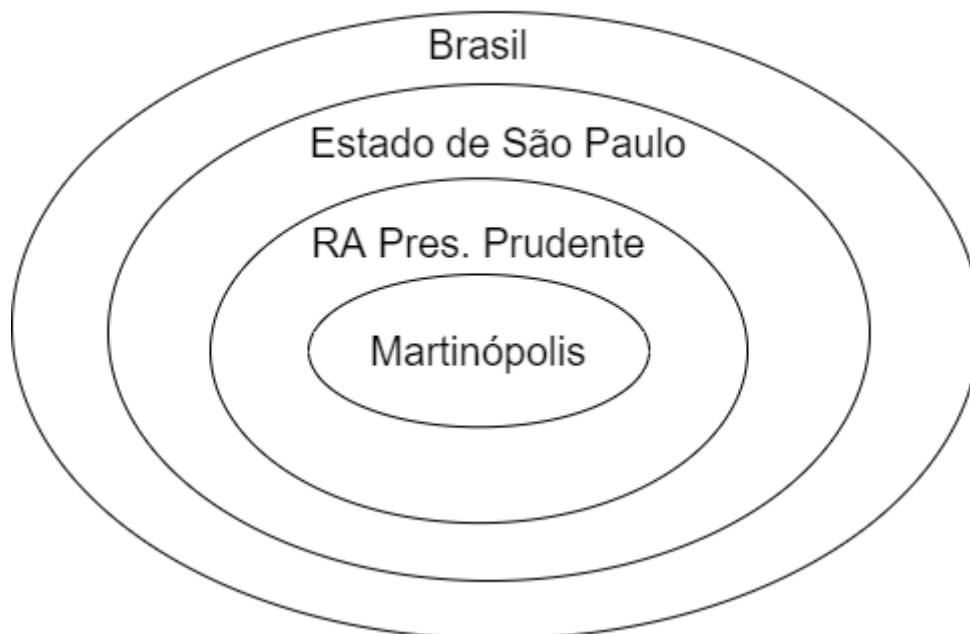
Figura 62 - Região Administrativa de Presidente Prudente e seus principais atributos



Fonte: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (2021).

Neste sentido, com os dados supracitados, a Figura 63 apresenta de maneira ilustrada e esquemática os níveis de compreensão para localização do município de Martinópolis, de acordo com sua distribuição geográfica em conjunto com uma das admissíveis divisões administrativas.

Figura 63 - Localização esquematização do município de Martinópolis - SP, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

À vista do exposto, este capítulo apresentou como enfoque realizar uma abordagem geral e analítica sobre as características históricas, territoriais, socioeconômicas e ambientais do município de Martinópolis.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

6.1.1 Contexto Histórico de Formação e Desenvolvimento

De acordo com Costa (2019) as cidades paulistas do século XIX e início do século XX, apresentavam duas características peculiares em relação a sua ocupação, haja visto, que existia uma tendência das ocupações se darem, em um primeiro momento, perto de cursos d'água, e posteriormente perto de ferrovias.

O município de Martinópolis pertence ao grupo das cidades paulistas, cuja ocupação se deu perto de ferrovias (ALMEIDA, 2021). Conforme o IBGE (2017a) a formação de Martinópolis, iniciou-se em meados do século XIX, quando sertanistas mineiros de Ouro Fino ingressaram na região (que até então era terra dos índios coroados) sob a liderança de José Teodoro de Souza, fundando um povoado, que passou a se chamar Patrimônio José Teodoro.

É válido ressaltar, que a ocupação das terras onde as cidades paulistas foram fundadas foi marcada por disputas sangrentas e pela dizimação dos povos originários (ALMEIDA, 2021). Sobre os povos originários que habitavam o oeste do estado de São Paulo, tem-se as seguintes informações:

O grupo mais importante era o dos tupis-guaranis [...] disseminados pela bacia do Paraná, ao sul do Tietê. Habitavam terras mais a leste os tupiniquins. [...] Por entre elas, os caiapós dominavam as partes dos planaltos compreendidas entre o rio Grande e o Tietê. Mais dispersos, formavam os xavantes alguns grupos na Alta Sorocabana atual. Finalmente, os caingangues, designados pelo nome de coroados, a partir do século XVIII, distribuíam-se tanto pelos planaltos paulistas, como pelas regiões do Paraná e do Brasil Meridional. No fim do século XIX, encontravam-se cinco pequenos grupos deles, entre o rio Peixe e o Aguapeí (MONBEIG, 1984, p.129-130).

Voltando à formação do município de Martinópolis, foi com a chegada da Estrada de Ferro Sorocabana que outros sertanistas foram atraídos para a região, concentrando-se próximos à residência dos trabalhadores da Estrada de Ferro, entre esses novos residentes, estavam o Coronel João Gomes Martins, que por volta de 1924, loteou as terras junto ao pequeno núcleo, agrupando o povoado (IBGE, 2017a).

De acordo com Almeida (2021, p. 18) o “[...] público-alvo dos empreendimentos das companhias de colonização era, muitas vezes, os colonos das regiões de ocupação mais antiga e os imigrantes recém chegados, que tinham em vista o plantio e comércio do café”. A autora explica ainda que foi em 1938 que Martinópolis foi elevado à categoria de município, cujo nome homenageia o loteador José Gomes Martins.

A comarca, porém, foi instalada apenas em 1945 por meio do Decreto-lei nº 14.334, de 30 de novembro de 1944. Isto é, até o ano de 1945, Martinópolis pertencia à comarca de Presidente Prudente, razão pela qual muitos dos documentos referentes à sua origem urbana se encontram nos cartórios desta cidade. [...] Martinópolis surgiu, portanto, sob a sua influência, tanto pela proximidade, quanto pelos serviços concentrados nesta capital regional (ALMEIDA, 2021, p. 167).

Com a crise cafeeira no final da década de 1920, uma nova cultura foi fomentada na região e o algodão passou a ser uma das mais importantes atividades rurais dessa região entre os anos de 1939 a 1945 (SCATALON, 2015). De acordo

com Leite (1972) a cultura do algodão propiciou que poderosas indústrias do ramo de descaroçamento e de moagem de grãos se instalassem em várias cidades.

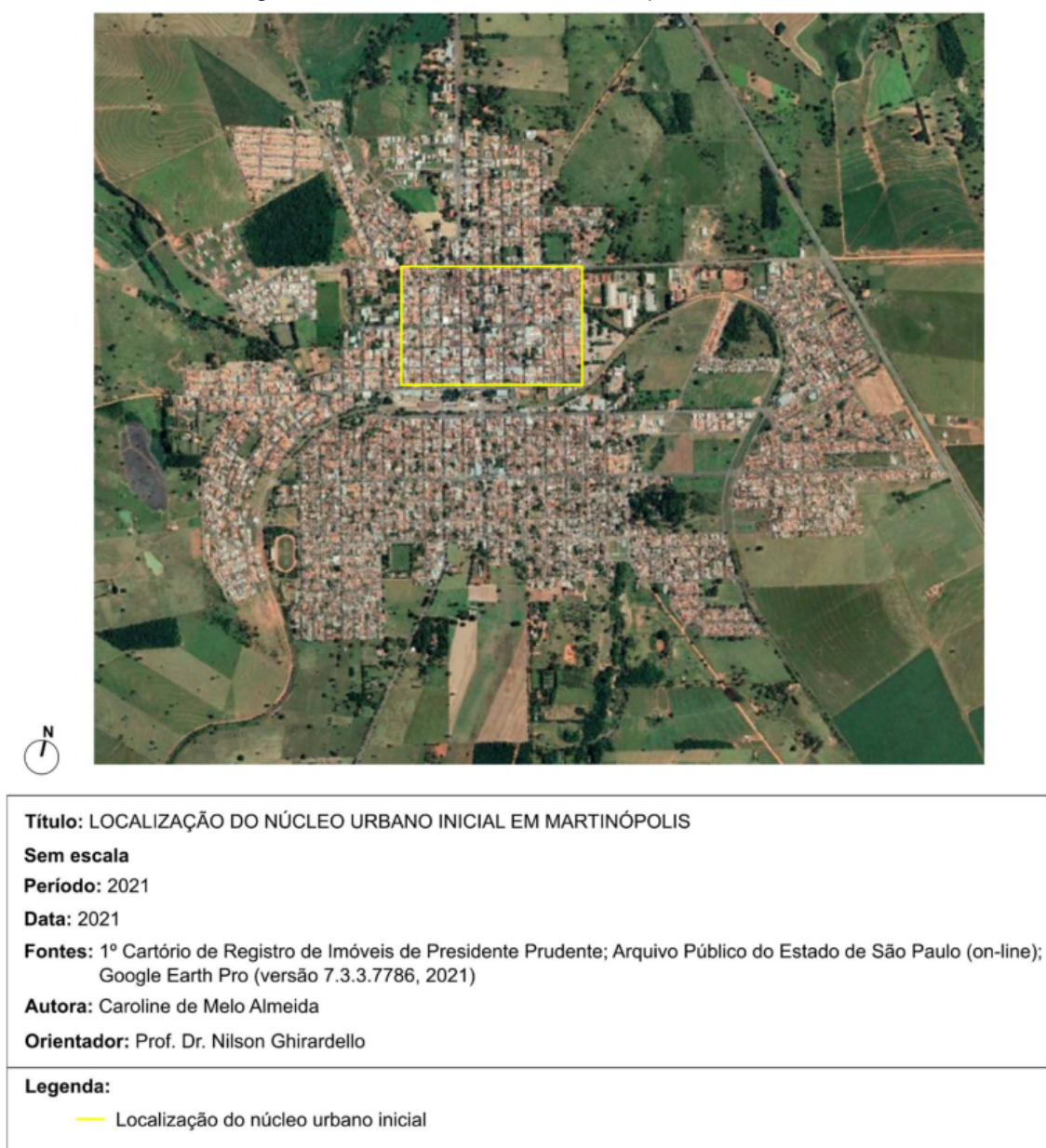
Uma dessas indústrias, foi a Sociedade Algodoeira do Brasil-Japão, chamada de Brazcot, fundada em Marília, em 1936, cujo objetivo era o financiamento e a compra de produções de imigrantes japoneses no Brasil (SOUSA, 2008). Nesse mesmo ano, a Brazcot se instalou no município de Martinópolis, sendo que mais tarde ela foi adquirida pela Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro - SANBRA, que só seria desativada em meados da década de 1980 (SCATALON, 2015).

Na década de 1940 o referido município se estendia por uma área territorial de 4.000 km², fazendo divisa com os municípios de Regente Feijó, Presidente Prudente, Valparaíso, Guararapes, Tupã e Rancharia, situados no Estado de São Paulo. No final dessa década e parte da década de 1950, Martinópolis ficou conhecida como “Rei do algodão” por produzir em uma única safra 2.200.000 arrobas dessa cultura. Porém nos anos 60, 70, 80, assim como em outros municípios, Martinópolis enfrentou o êxodo rural, ocasionado pelo desestímulo na agricultura e pela industrialização (MARTINÓPOLIS, 2021).

Com o passar dos anos a expansão da malha urbana do município de Martinópolis foi ocorrendo principalmente no sentido Norte-Sul, além disso os novos bairros, tendem a permanecer junto a infraestrutura da região central do município, com exceção dos bairros que se localizam ao leste do município (ALMEIDA, 2017).

A Figura 64 traz a localização do núcleo urbano de Martinópolis, com destaque para o núcleo urbano inicial. Assim, é possível observar a expansão urbana do município.

Figura 64 - Núcleo urbano de Martinópolis - SP, Brasil



Fonte: Almeida (2021).

Um outro ponto importante a ser destacado sobre o Município de Martinópolis é em relação a Represa Laranja Doce. De acordo com Pereira & Perez Filho (2012) essa represa foi construída nos anos de 1930 pela da Companhia Elétrica Caiuá, em um primeiro momento apenas para ser usada como suporte na geração de energia elétrica, porém a partir de 1950 surgiram os primeiros clubes.

Assim, o potencial econômico do uso recreativo da represa foi percebido, de modo que, fazendeiros do entorno começaram a lotear suas propriedades e construir praias particulares (que totalizam 60% da orla da represa), a cidade

balneária no entanto, foi construída na década de 1970 e atualmente, a represa atrai turistas de toda a região (PEREIRA & PEREZ FILHO, 2012).

6.1.2 Análise Territorial e Socioeconômica

A área territorial que o município de Martinópolis abrange, segundo os dados do IBGE (2020) é de 1.253,564 km². Enquanto, ainda de acordo com o IBGE (2010b), a situação domiciliar de mais da metade da população, em específico 20.341 pessoas, outrora enquadravam-se como sendo a do tipo urbana, ao passo que 3.878 pessoas possuíam a situação domiciliar do tipo rural.

Neste sentido, a população do município de Martinópolis, de acordo com o último censo demográfico do IBGE (2010c), é compreendida como sendo de 24.219 habitantes, com uma densidade demográfica de 19,33 hab./km². No entanto, em termos atuais, conforme estimativas do próprio IBGE (2021), tem-se que a população estimada do referido município é de 26.791 habitantes.

Assim, para fins de compreensão do comportamento populacional futuro do município de Martinópolis, tendo como base o dado utilizado pelas autoras Maria e Hespanhol (2003) e que fora devidamente disponibilizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente a população residente no município no ano de 1991, bem como os dados populacionais dos anos censitários de 2000 e 2010 disponibilizados no website do IBGE nos anos de (2007) e (2017d) no tocante ao comportamento habitacional do aludido município foi realizado uma projeção populacional com horizonte de 50 anos à frente do ano de 2021, ou seja, até o ano de 2071, com finalidade de auxiliar na elaboração dos planos de ações apresentados no Capítulo 7, intitulado de *Resultados e Discussão*.

Com isso, para estimar a população futura do município de Martinópolis, utilizou-se 4 diferentes tipos de métodos matemáticos que são largamente recomendados pela literatura técnica para verificar o comportamento populacional de municípios, a saber: projeção aritmética, projeção geométrica, taxa decrescente de crescimento e crescimento logística.

O método de projeção populacional de crescimento aritmético segue um crescimento populacional segundo uma taxa constante, “[...] referente à população na data inicial do período de previsão e sem acúmulo periódico, evoluindo em

progressão aritmética [...]” (BENETTI, 2007, p. 22). A utilização deste método é dada amplamente por estimativas de efeito de curto prazo, assim como o seu ajuste de curva pode ser realizado por intermédio de uma análise da regressão (SPERLING, 1996).

Neste sentido, o equacionamento a seguir discorre apresenta a projeção populacional de crescimento aritmético.

$$P_t = P_0 + K_A \cdot (t - t_0)$$

Onde,

P_t - População estimada no ano t [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

E o coeficiente K_A é dado pela seguinte expressão.

$$K_A = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$$

Onde,

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

Por sua vez, o crescimento geométrico é compreendido como sendo o crescimento populacional em função da população existente em cada instante, considerando o tempo como um exponencial para o acréscimo anual acerca da taxa. E assim como no método anterior, sua utilização é dada por estimativas de efeito de curto prazo, assim como o seu ajuste de curva pode ser realizado por intermédio de uma análise da regressão (BENETTI, 2007; SPERLING, 1996).

Com isso, a seguir é apresentada a expressão matemática que expõe o método de projeção populacional seguindo o crescimento geométrico.

$$P_t = P_0 \cdot e^{k_G \cdot (t - t_0)}$$

Onde,

P_t - População estimada no ano t [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

E o coeficiente k_G é dado pela respectiva equação.

$$k_G = \frac{\ln(P_2) - \ln(P_0)}{t_2 - t_0}$$

Onde,

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

A projeção do tipo taxa decrescente de crescimento, de acordo com Sperling (1996), discorre que a partir do momento de uma dada localidade cresce, a taxa de crescimento faz-se menor, onde assintoticamente a população apresenta uma tendência para um valor de saturação. Os parâmetros deste método podem, da mesma forma, serem estimados por regressão não-linear (BENETTI, 2007).

O equacionamento do método da taxa decrescente de crescimento é apresentado a seguir.

$$P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot (1 - e^{-k_D \cdot (t - t_0)})$$

Onde,

P_t - População estimada no ano t [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

E os coeficientes do respectivo método estão descritos logo abaixo.

$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 \cdot P_1^2}$$

Onde,

P_s - População de saturação [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_1 - População no ano t_1 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

$$k_D = \frac{-\ln \cdot \left[\frac{(P_s - P_2)}{(P_s - P_0)} \right]}{t_2 - t_0}$$

Onde,

P_s - População de saturação [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

E o método de crescimento logístico pressupõe que o acréscimo populacional segue uma relação matemática que indica uma curva que possui comportamento semelhante ao de um S, onde assintoticamente a população apresenta uma tendência para um valor de saturação. E semelhantemente ao método anterior, os parâmetros deste método podem, da mesma forma, serem estimados por regressão não-linear (BENETTI, 2007; SPERLING, 1996).

Para isso, deve-se suprir as respectivas condições.

$$P_0 < P_1 < P_2$$

$$P_0 \cdot P_2 < P_1^2$$

Onde,

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_1 - População no ano t_1 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

Neste sentido, a expressão matemática que apresenta o método de crescimento logístico é apresentada a seguir.

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{\frac{k_L}{P_s}(t-t_0)}}$$

Onde,

P_t - População estimada no ano t [hab.];

P_s - População de saturação [hab.];

E os coeficientes para o desenvolvimento do cálculo são indicados a seguir.

$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 \cdot P_1^2}$$

Onde,

P_s - População de saturação [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_1 - População no ano t_1 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

$$c = \frac{P_s - P_0}{P_0}$$

Onde,

P_s - População de saturação [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

$$k_L = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \cdot \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$$

Onde,

P_s - População de saturação [hab.];

P_0 - População no ano t_0 [hab.];

P_1 - População no ano t_1 [hab.];

P_2 - População no ano t_2 [hab.];

Com isso, com base na fonte de dados populacionais supracitados, pôde-se construir a Tabela 2 que denota a relação da população residente no município de Martinópolis nos anos de 1991, 2000 e 2010.

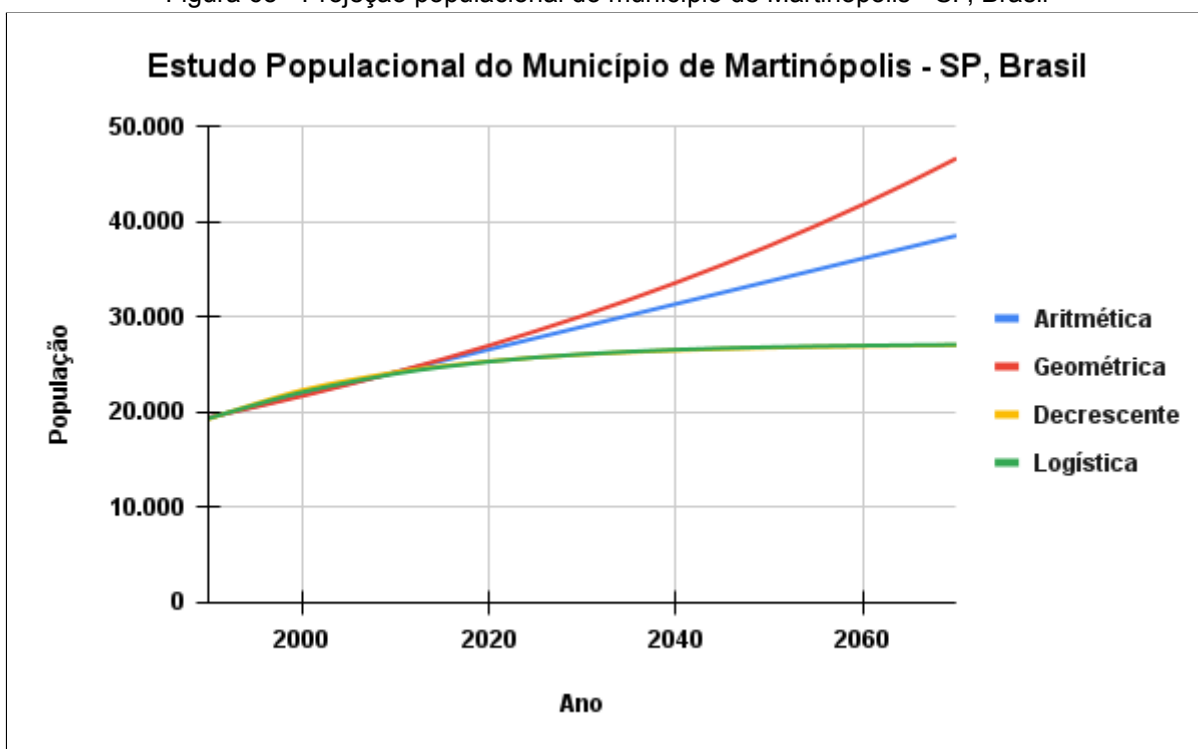
Tabela 2 - Relação entre anos e população no município de Martinópolis - SP, Brasil

Ano	População (Hab.)
1991	19.673
2000	22.346
2010	24.219

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados de Maria e Hespanhol (2003); IBGE (2007f) e IBGE (2017g).

Neste sentido, após o processamento dos dados por meio dos diversos equacionamentos enquadrados por seus respectivos métodos, chegou-se à projeção populacional do município de Martinópolis em um horizonte de 50 anos. Tal projeção populacional é expressa pela Figura 65.

Figura 65 - Projeção populacional do município de Martinópolis - SP, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Observa-se, então, que por meio da Figura 65 até meados do ano de 2071 haverá um considerável crescimento populacional no referido município. No entanto, as projeções populacionais de crescimento aritmético e crescimento geométrico apresentaram um considerável aumento a partir de 2040, contudo, as outras duas projeções, taxa decrescente de crescimento e curva logística, apresentam um comportamento sem grandes variações na quantidade populacional do município.

Dessa forma, as projeções populacionais, de maneira geral, constituem-se como uma importante ferramenta de auxílio do conhecimento e quantificação de demandas futuras de diversas naturezas, tais como estradas, escolas, hospitais, áreas de lazer, serviços de saneamento ambiental, dentre outros, onde deter este tipo de conhecimento e evolução da população ao longo do tempo apoiam os devidos estudos de viabilidade e implementação dessas e de outras atividades ou demandas populacionais (PRESTON *et al.*, 2001).

No que se refere à economia, as atividades rurícolas constituem como sendo um dos principais elementos de base da economia regional desde o firmamento do município até os tempos atuais, onde as atividades vinculadas com a agricultura, pecuária e até mesmo de carácter turístico são os sustentados da economia

municipal. Observa-se, contudo, uma considerável ascensão no tocante às instalações de usinas para produção de açúcar, assim como de granjas de frango de corte (SOUZA e HESPANHOL, 2006; MARTINÓPOLIS, 2021).

Segundo os dados do IBGE (2010e), o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Martinópolis outrora era contabilizado em R\$ 259.696,00, ocupando uma posição no ranking de 272º em relação ao estado de São Paulo e um PIB *per capita* de R\$10.704,70. No entanto, no ano de 2018, ainda de acordo com o IBGE (2018), o PIB do município de Martinópolis computado era de R\$ 496.100,11, ocupando a posição 275º no ranking do estado de São Paulo e o PIB *per capita* de 18.871,02. Assim, percebe-se que houve um significativo incremento no cálculo do PIB municipal, mostrando que a tendência é obter números superiores.

6.1.3 Análise Ambiental

Neste tópico, é apresentada uma análise ambiental do município de Martinópolis, realizada, em princípio, a partir do contexto das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos situados no respectivo município, a saber, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 e Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 (ANA, 2016). Posteriormente, é enfatizado as características do município tangentes ao meio ambiente.

6.1.3.1 Geologia

A geologia presente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 é formada por rochas sedimentares e ígnea da Bacia do Paraná datadas do período mesozóico e de depósitos aluvionares da idade cenozóica. Neste sentido, a relação cronológica das rochas da respectiva região, exemplificando sua unidade estratigráfica é constituída, na devida ordem da base para o topo, pelas subseqüentes formações geológicas, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997):

- Grupo São Bento: Formação Serra Geral;
- Grupo Bauru: Formação Caiuá, Formação Santo Anastácio, Formação Adamantina e Formação Marília;
- Depósitos Cenozóicos.

E semelhantemente, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 é constituída por rochas sedimentares e ígneas pertencentes a unidade geotectônica Bacia do Paraná, datadas do período mesozóico, e de depósitos sedimentares recentes, tidos da idade cenozóica, conforme o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SigRH (2000).

De acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2022), a coluna estratigráfica é composta arenitos das formações geológicas e suas respectivas porcentagem:

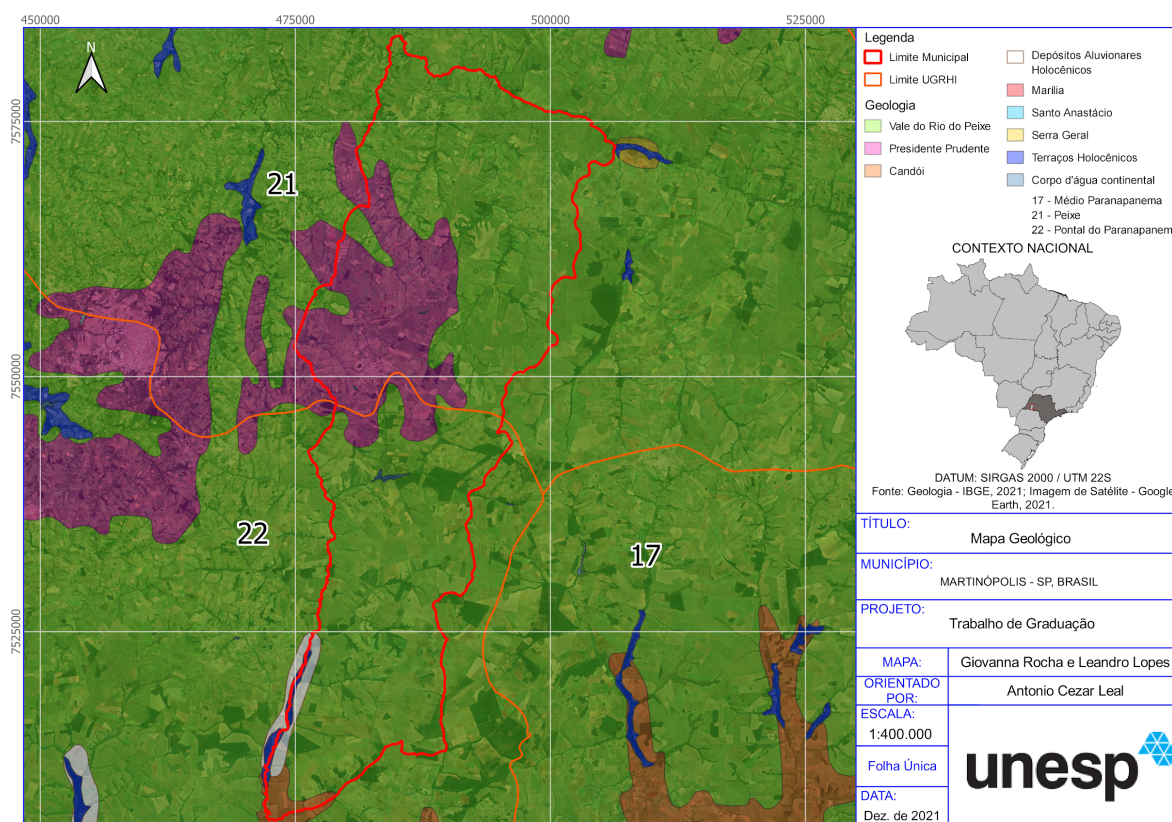
- Grupo Bauru: Formação Adamantina (62,2%), Formação Caiuá (28,7%), Santo Anastácio (2,7%).

Ainda, porém em menores proporções, encontra-se também basaltos do Grupo São Bento e de depósitos cenozóicos, a saber:

- Grupo Santo Bento: Formação Serra Geral (4,3%);
- Depósitos cenozóicos (2,1%).

Dessa forma, a partir da Figura 66 é admissível observar quais formações geológicas são predominantes no município de Martinópolis, tendo em vista as respectivas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Figura 66 - A geologia do município de Martinópolis - SP, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021) com base nos dados do IBGE (2021) e do Google Earth (2021).

Assim, por intermédio da Figura 66 é admissível extrair que as formações geológicas predominantes no município de Martinópolis são: Formação Vale do Rio do Peixe e Formação Presidente Prudente pertencentes ao Grupo Bauru. No entanto, é razoável verificar a diminuta ocorrência de Depósitos Aluvionares Holocêntricos e de Terraços Holocêntricos (IBGE, 2021f).

Neste sentido, de acordo com Fernandes (1998), a Formação Vale do Rio do Peixe possui como principais características no tange seu aspecto litológico uma dada composição de arenitos que variam de muito finos a finos, com seleção moderada a boa, coloração variando de marrom claro, rosado a alaranjado. Sua geometria é constituída em estratos tabulares maciços ou com estratificação grosseira, intercalados com unidades de espessura submétrica, com estratificação cruzada e de lamitos arenosos maciços.

Contudo, a Formação de Presidente Prudente, por sua vez, apresenta uma litologia composta pela presença de arenitos que variam de muito finos a fino, de

seleção que varia de moderada a má, matriz lamítica, coloração que perpassa ao marrom-avermelhado claro até o bege, e lamitos argilosos de cor marrom-escuro. Possui feições de preenchimentos de canais rasos, com estratificação cruzada acanalada, assim como dispõe de geometria formada de corpos tabulares com estratificação sigmoidal interna, e com estratificação plano-paralela e estrutura de fluxo aquoso de regime inferior (FERNANDES, 1998).

6.1.3.2 Geomorfologia

A Província Geomorfológica que a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 e Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 estão inseridas é denominada de Planalto Ocidental Paulista da Bacia Sedimentar do Rio Paraná, como indicado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1981).

Assim, o Planalto Ocidental Paulista, conhecido também simplesmente por Planalto Ocidental, caracteriza-se por retratar a unidade morfológica de maior extensão no Estado de São Paulo, ocupando aproximadamente metade de sua dimensão territorial estadual, conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 (2000).

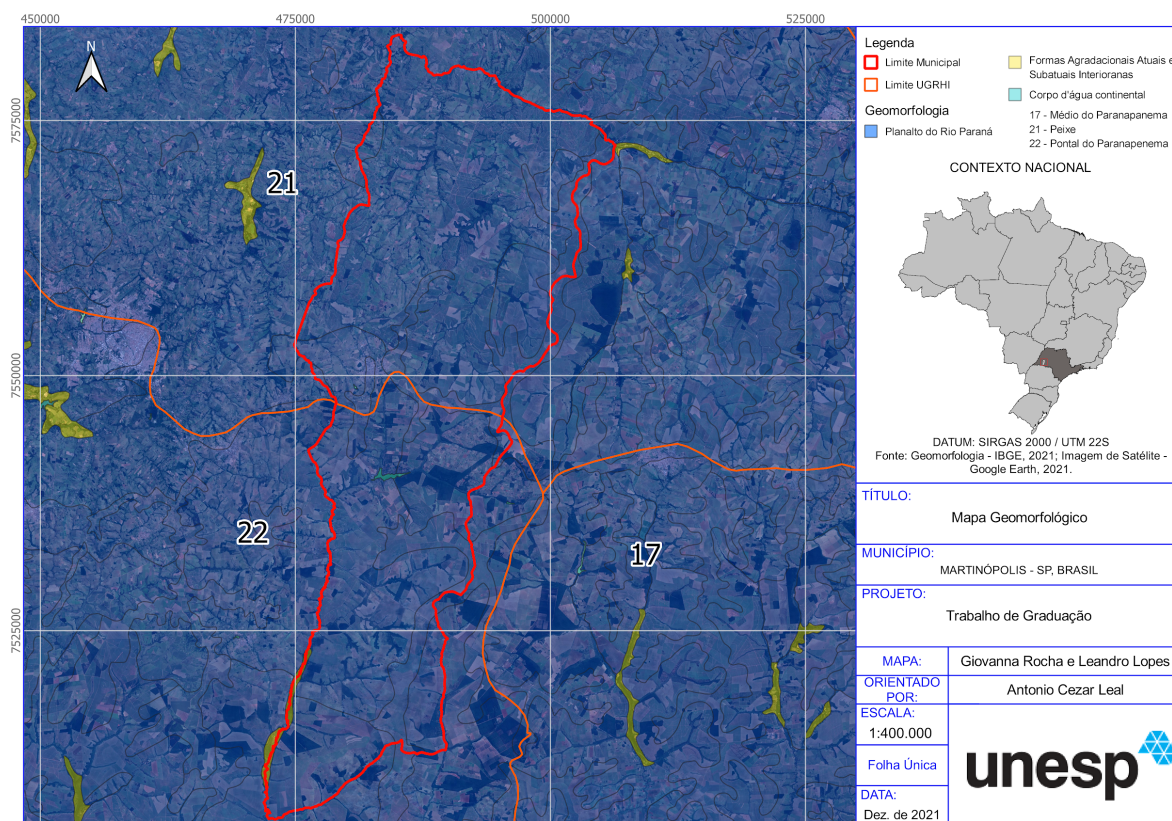
Ainda, o Planalto Ocidental constituindo-se também por ser uma continuidade física, segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997, p. 27), “[...] do reverso das Cuestas Basálticas, sendo que seus limites foram plotados convencionalmente junto à extensão dos sistemas de relevo peculiares a esta província, onde existem expressivos controles litológicos e estruturais”.

O comportamento das formas de relevos da Província Geomorfológica Planalto Ocidental Paulista é monótono, consistindo-se sobretudo de colinas e morrotes, enquanto que o seu embasamento é composto por rochas do Grupo Bauru, com destaque aos arenitos, com basaltos da Formação Serra Geral, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 (2000).

Neste sentido, a Figura 67, de acordo com o IBGE (2021), denota que o município de Martinópolis, em específico, situa-se na Região Geomorfológica

denominada de Planalto do Rio Paraná que ocorre na extensão territorial do respectivo município com maior frequência, todavia, é encontrado também Formas Agradacionais Atuais e Subatuais Interioranas na localidade.

Figura 67 - A geomorfologia do município de Martinópolis - SP, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do IBGE (2021) e do Google Earth (2021).

6.1.3.3 Pedologia

Na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 os tipos de solo existentes na região, considerados em ocorrência predominante, é seguido pelas respectivas associações pedológicas, mediante ao Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997):

- Latossolo Vermelho Escuro;
- Podzólico Vermelho Amarelo;

- Litólico;
- Planossolo;
- Glei pouco húmico;
- Areias Quartzosas.

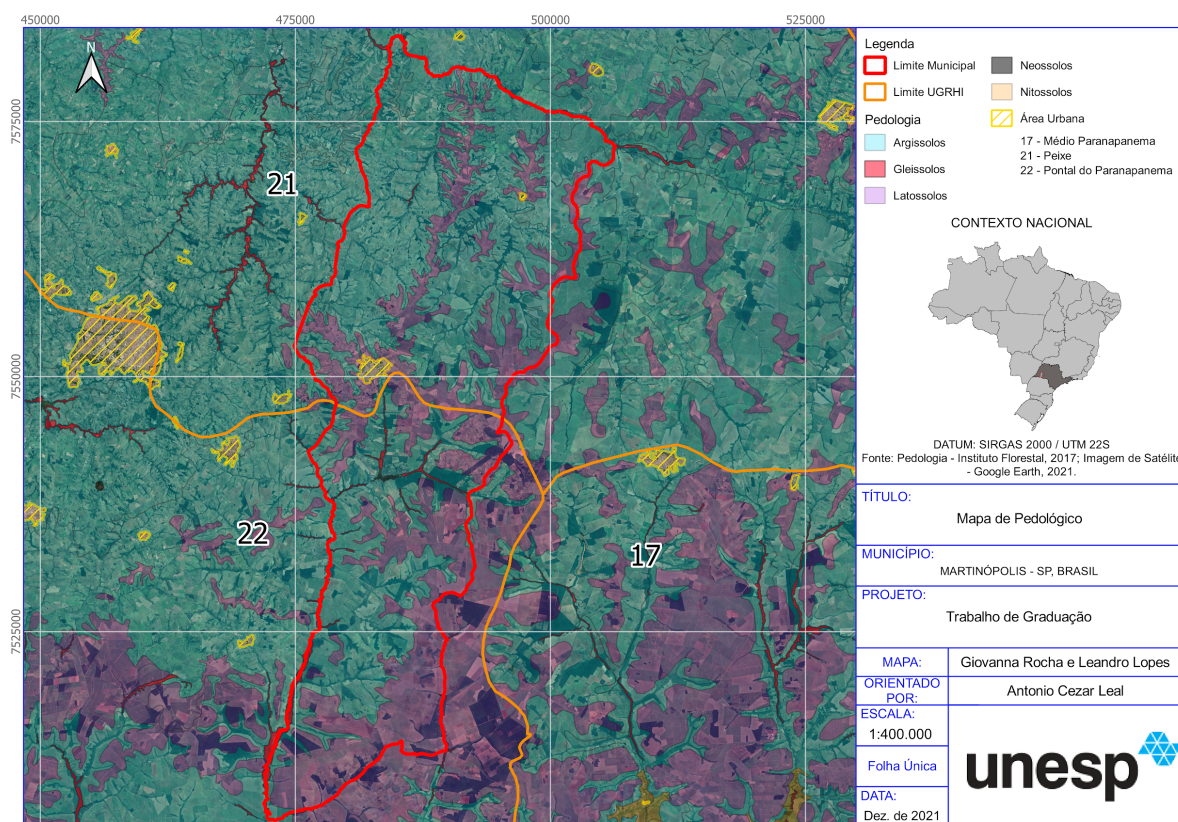
Enquanto que não Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, segundo Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2022) em referências às cartas do IBGE, ocorre preponderantemente as seguintes classes pedológicas, a saber:

- Argissolo;
- Gleissolo Háplicos;
- Latossolos;
- Neossolos;
- Nitossolos.

Neste sentido, partindo da concepção pedológica encontrada na UGRHI 21 e UGRHI 22, verifica-se que no município de Martinópolis ocorre expressivamente as respectivas associações pedológicas: Argissolos, Latossolos e Gleissolos, que ocorrem em menor concentração no supracitado município em relação às duas primeiras tipologia de solos mencionado, conforme o Instituto Florestal do Estado de São Paulo - IF (2017).

Nesta perspectiva, a relação que expressa os principais tipos de solo encontrados no município de Martinópolis, é denotada por intermédio da Figura 68.

Figura 68 - Mapa pedológico do município de Martinópolis, SP - Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Instituto Florestal (2017a) e Google Earth (2021).

Os argissolos, que apresentam considerável ocorrência no município de Martinópolis, são solos que demonstram, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (Embrapa, 2006), a presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando característica mineral e explícita diferenciação entre os seus horizontes, principalmente em perspectiva de profundidade e dependendo dos teores de argila, segundo o Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo - IAC (2014a).

A composição desse tipo de solo pode assumir característica arenosa, com textura média ou argilosa na camada mais superficial, enquanto que sua coloração, expressa por tonalidades fortes, pode ser assumir a graduação em cores voltadas para o amarelado, brunado ou avermelhado. A fertilidade dos argissolos é variável e depende sobretudo do material de origem desse respectivo solo (Embrapa, 2016; IAC, 2014a).

Por sua vez, os latossolos, também conhecidos popularmente de solos velhos pelo processo de intemperização intensa, são determinados diante do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (Embrapa, 2006) pela existência de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais de “[...] solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade.” (IAC, 2014b, p. 01).

Com uma baixa fertilidade, os latossolos apresentam uma considerável profundidade e sistema de drenagem, com textura que varia entre média ou muito fina, isto é, composição compreendida entre argilosa e muito argilosa. No Estado de São Paulo há uma predominância de três tipos de latossolos que são distintos entre si, a saber: latossolos vermelho de textura argilosa ou muito argilosa, latossolo vermelho-amarelo de textura argilosa e latossolo vermelho-amarelo de textura média, conforme o Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo - IAC (2014b).

6.1.3.4 *Clima*

A caracterização do clima, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997), na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 é descrita, segundo a classificação Köppen e Geiger como sendo AS, isto é, clima tropical quente e úmido, com a presença de chuvas no verão e de seca no inverno. A temperatura média anual é de 18 °C e sua precipitação média anual é de 1.250 mm, sendo janeiro mês mais chuvoso com precipitação média de 200 mm, e o mês mais seco é julho, com uma precipitação média de 25 mm.

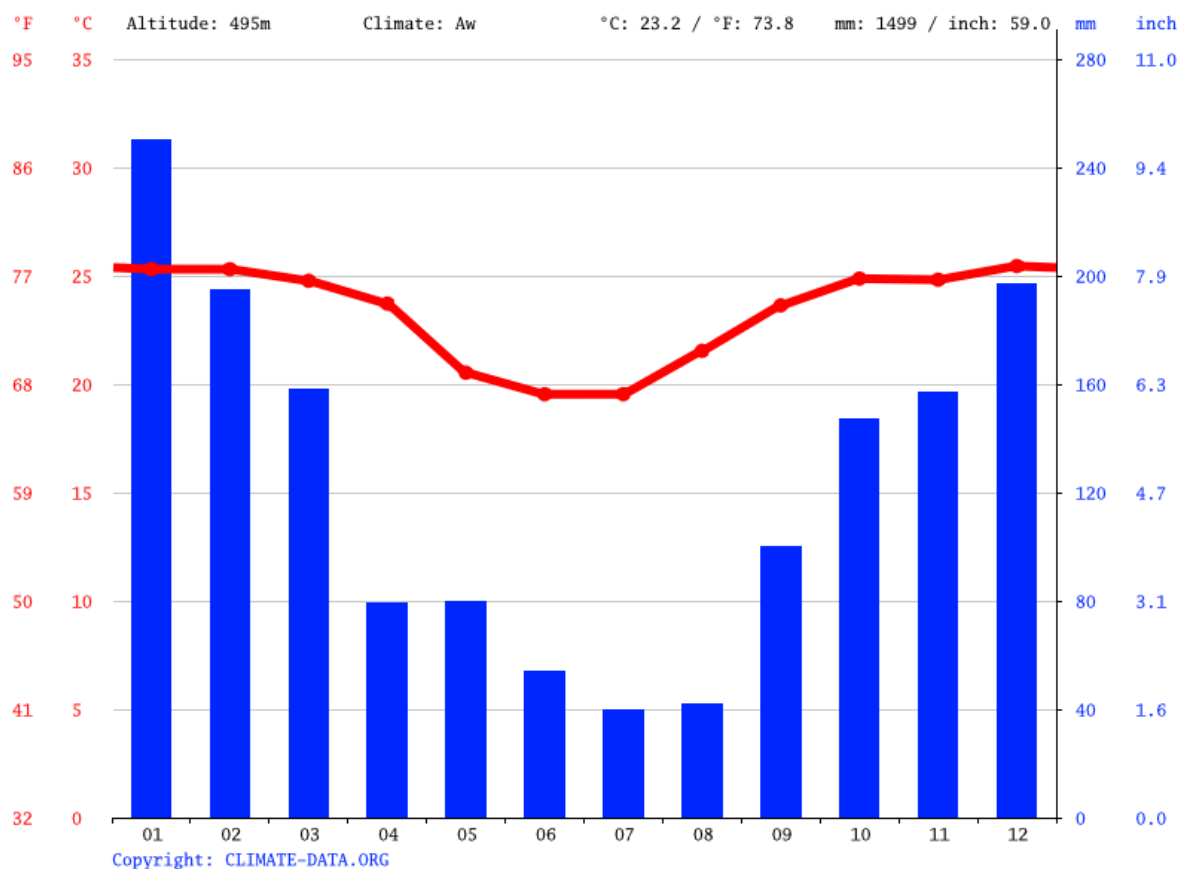
No que tange a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, segundo o Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2022), o clima é classificado mediante ao sistema de Köppen e Geiger com a presença de dois tipos de clima: Aw, ou seja, tropical úmido, em que a estação chuvosa corresponde ao verão e a estação seca ao inverno, com temperatura média anual entre 22 e 24 °C, bem como uma precipitação média anual de 1.500 mm.

E ainda de acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2022), ocorre na UGRHI 22 a classificação *Cwa*, compreendida como sendo o clima subtropical de inverno seco, caracterizado por temperatura média anual inferior a 22 °C, com chuvas semelhante e típica do clima tropical, ocasionada no verão.

Com isso, de acordo com o sistema de classificação climática de Köppen e Geiger, o município de Martinópolis possui a classificação *Aw*, caracterizada pelo clima tropical, com temperatura média de 23,2 °C e pluviosidade média anual de 1.499 mm. Assim, o mês mais seco é julho com média de 40 mm de precipitação. O mês de janeiro é o mês com maior precipitação, apresentando uma média de 250 mm (CLIMATE-DATA, 2022).

A temperatura média do mês mais quente do ano, dezembro, é de 25,4 °C. Por sua vez, a temperatura média mais baixa do ano é 19,5 °C, verificada no mês de junho, de acordo com Climate-Data (2022). A Figura 69 apresenta o gráfico que denota a relação entre a precipitação e temperatura média anual para o município de Martinópolis, SP - Brasil.

Figura 69 - Gráfico de precipitação e temperatura média anual para o município de Martinópolis – SP, Brasil



Fonte: Climate-Data, 2022.

6.1.3.5 Recursos Hídricos Superficiais

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (2016), o município de Martinópolis está situado em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo elas: a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Rio do Peixe - UGRHI 21 e a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, nas quais atuam, respectivamente, o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Aguapeí e Peixe - CBH-AP e Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP.

Neste sentido, tanto a UGRHI 21 quanto a UGRHI 22 constituem-se integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, que além de abranger o Estado de São Paulo, inclui também outros cinco estados e o distrito federal, além de distribuir-se por parte da Argentina, Paraguai e Uruguai, totalizando em uma área de

aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros quadrados, possuindo o Rio Paraná como seu principal rio e seus notórios afluentes ou tributários os respectivos rios: Grande, Tietê e Paranapanema (MILANI, 2007).

Neste sentido, a UGRHI 21 situada na porção oeste do Estado de São Paulo dispõe, de acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE (2020), de uma população estimada de 462.720 habitantes, em que 91,9% dessa respectiva população está localizada na zona urbana e 8,1% na zona rural. Possui, ainda de acordo com SEADE (2010), uma área territorial compreendida em 8.425,49 quilômetros quadrados, bem como sua área de drenagem é estimada em 10.769 quilômetros quadrados, como indicado no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007).

O afluente do Rio Paraná é o Rio do Peixe, que de acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Aguapeí e Peixe - CBH-AP (2022), possui sua nascente na Serra dos Agudos situado no município de Garça - SP, Brasil em uma altitude estimada em 670 metros, percorrendo uma extensão de 380 quilômetros até desembocar no Rio Paraná, em uma altitude de 240 metros.

Para além, segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020), os principais rios e reservatórios da UGRHI 21 são: Rio da Garça, Ribeirão do Mandaguari, Ribeirão Taquaruçu, Ribeirão do Veado, Ribeirão do Veado, Ribeirão das Marrecas e Córrego Alegre. E o manancial de interesse regional é composto pelo Córrego da Fartura nos municípios de Iacri e Bastos, Nascente Ribeirão da Negrinha constituído pelos municípios de Parapuã e Osvaldo Cruz, Nascente do Rio do Peixe composto pelos municípios de Vera Cruz, Garça e Lupércio, bem como o Rio do Peixe, um manancial de grande porte, como indicado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA (2007).

As principais atividades econômicas desenvolvidas na UGRHI 21, conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020), são caracterizadas pela presença setorial de serviços e comércio nas áreas urbanas. Há na unidade uma concentração notória de atividade industrial, com ênfase na expansão da agroindústria da cana de açúcar, no entanto, nas áreas rurais não há atividades de agricultura e pecuária que possuem predominância.

Por sua vez, a disponibilidade hídrica superficial na UGRHI 21 é apresentada na Tabela 3, elaborada a partir dos dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007).

Tabela 3 - Disponibilidade Hídrica Superficial na UGRHI 21

Disponibilidade Hídrica Superficial		
Vazão Média ($Q_{\text{médio}}$)	Vazão Mínima ($Q_{7,10}$)	Vazão ($Q_{95\%}$)
82 m ³ /s	29 m ³ /s	38 m ³ /s

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007).

Em termos de sua abrangência, mediante ao limite político-administrativo, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997), tem-se que Unidade de Gerenciamento do Rio do Peixe - UGRHI 21 é composta pelos seguintes municípios: Adamantina, Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Bastos, Borá, Caiabu, Emilianópolis, Flora Rica, Flórida Paulista, Indiana, Inúbia Paulista, Irapuru, Junqueirópolis, Lucélia, Mariápolis, Marília, Martinópolis, Oriente, Oscar Bressane, Osvaldo Cruz, Ouro Verde, Piquerobi, Presidente Prudente, Pracinha, Ribeirão dos Índios, Sagres e Santo Expedito.

Por sua vez, a Unidade de Gerenciamento do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, com área de 13.301,33 quilômetros quadrados (SEADE, 2019) e população estimada em 489.501 habitantes, sendo que 92,0% situa-se em área urbana e apenas 8,0% em área rural, dispõe de uma considerável rede hidrográfica que reúne afluentes pertencentes à margem direita do Rio Paranapanema e inclui também tributários referentes à lateral esquerda do Rio Paraná, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

No entanto, destacam-se também outros cursos d'água, a saber: Rio Santo Anastácio e tributários, Ribeirão Anhumas, Ribeirão Pirapozinho e Ribeirão Laranja Doce, de acordo com Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2022). Por sua vez, os mananciais de interesse regional são: Rio Santo Anastácio, Rio Paraná e Córrego do Veado, diante dos municípios de Álvares Machado, Regente Feijó, Anhumas, Pirapozinho e Presidente Prudente (CBH-PP, 2016).

Uma ocorrência relevante que tange a UGRHI 22 é a presença de diversos barramentos e reservatórios de água em decorrência sobretudo para geração de energia elétrica. Segundo estimativas expostas no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020), 17% da energia elétrica gerada no Estado de São Paulo é advinda do potencial hidráulico de unidades situadas na área compreendida pela existência da UGRHI 22.

Neste sentido, segundo o Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2016), os reservatórios que compõem essa diversidade de Usina Hidrelétrica - UHE é composto pelas seguintes UHE de Rosana, Taquaruçu, Porto Primavera e Capivara e Laranja Doce.

As principais atividades de cunho econômico desenvolvidas na UGRHI 22 perpassam atribuições de uso agrícola, representada pela cana de açúcar, todavia, há uma expressiva presença da agroindústria e atividades de comércio e serviços, sobretudo no município de Presidente Prudente, SP - Brasil (PERHI, 2020).

A disponibilidade hídrica superficial na UGRHI 22 é denotada por intermédio da Tabela 4, organizada a partir dos dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007).

Tabela 4 - Disponibilidade hídrica superficial na UGRHI 22

Disponibilidade Hídrica Superficial		
Vazão Média ($Q_{\text{médio}}$)	Vazão Mínima ($Q_{7,10}$)	Vazão ($Q_{95\%}$)
92 m ³ /s	34 m ³ /s	47 m ³ /s

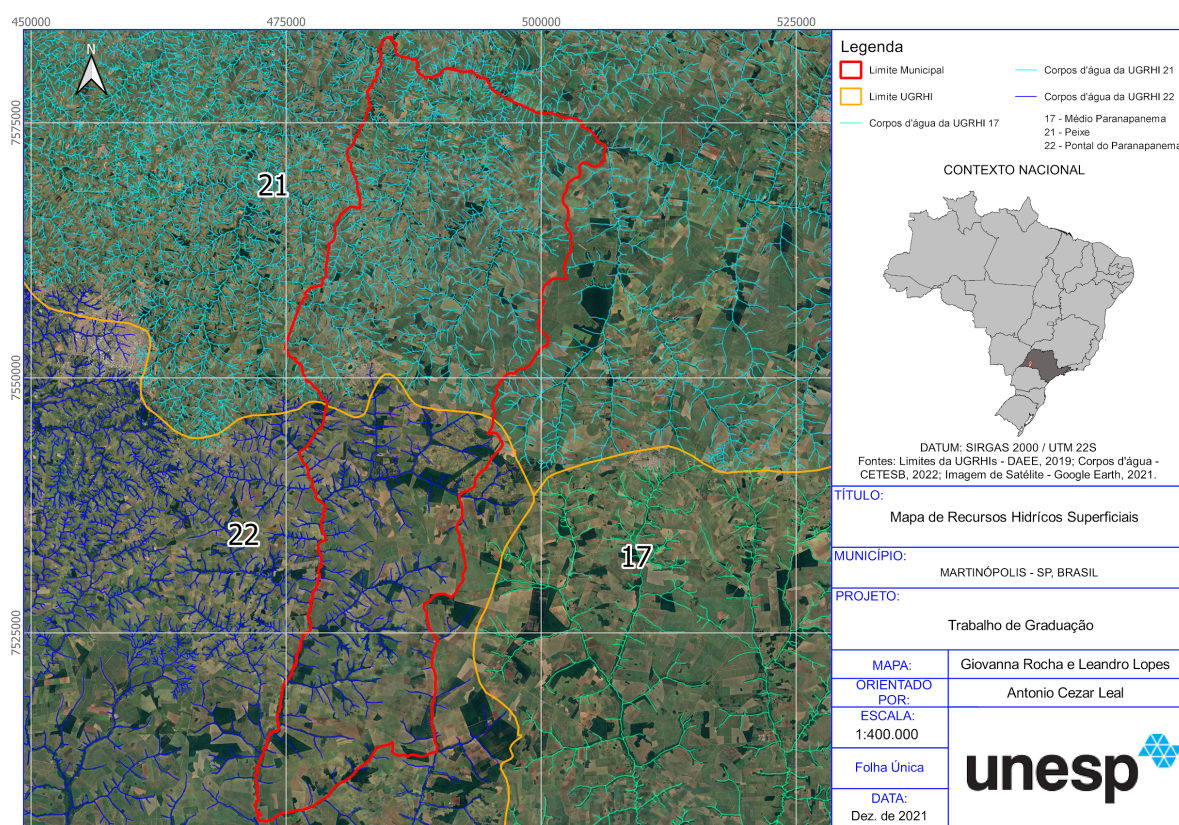
Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007).

Assim, a amplitude da UGRHI 22 é composta pela abrangência dos respectivos municípios, conforme CBH-PP (2022): Álvares Machado, Anhumas, Caiuá, Estrela do Norte, Euclides da Cunha Paulista, Iepê, Indiana, Marabá Paulista, Martinópolis, Mirante do Paranapanema, Nantes, Narandiba, Piquerobi, Pirapozinho, Presidente Bernardes, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Rancharia, Regente Feijó, Rosana, Sandovalina, Santo Anastácio, Taciba, Tarabai e Teodoro Sampaio.

Dessa forma, a Figura 70 apresenta a localização do Município de Martinópolis em relação à localização e divisão político-administrativa das UGRHI 21 e UGRHI 22.

Ainda, por intermédio da supracitada Figura 70 é admissível verificar a malha ou rede hidrográfica que cada unidade dispõe, incluindo, apenas para efeitos de contextualização, a visualização da tangente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema - UGRHI 17, dado que não há correspondência entre os limites político-administrativo do respectivo município e da UGRHI 17 (DAEE, 2019; CETESB, 2022).

Figura 70 - Mapa de recursos hídricos superficiais do município de Martinópolis, SP - Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do DAEE (2019); CETESB (2022a) e Google Earth (2021).

6.1.3.6 Recursos Hídricos Subterrâneos

A ocorrência de reservatórios de águas subterrâneas ou sistemas aquíferos que ocorrem nas UGRHI 21 e 22, de acordo com a ANA (2014), é constituída pela

ocorrência de dois sistemas aquíferos que são em comum entre as respectivas unidades supracitada, a saber: o Sistema Aquífero Bauru e o Sistema Aquífero Serra Geral. No entanto, para além dos sistemas aquíferos citados anteriormente, encontra-se também na UGRHI 22 o Sistema Aquífero Guarani.

Neste sentido, a ocorrência e a disponibilidade hídrica subterrânea para os diversos tipos de usos na UGRHI 21 e na UGRHI 22 é denotada por intermédio da Tabela 5 que quantifica, segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007), a porcentagem correspondente da reserva potencial direita, ou seja, a reserva explotável de cada unidade.

Tabela 5 - Disponibilidade hídrica subterrânea na UGRHI 21 e 22

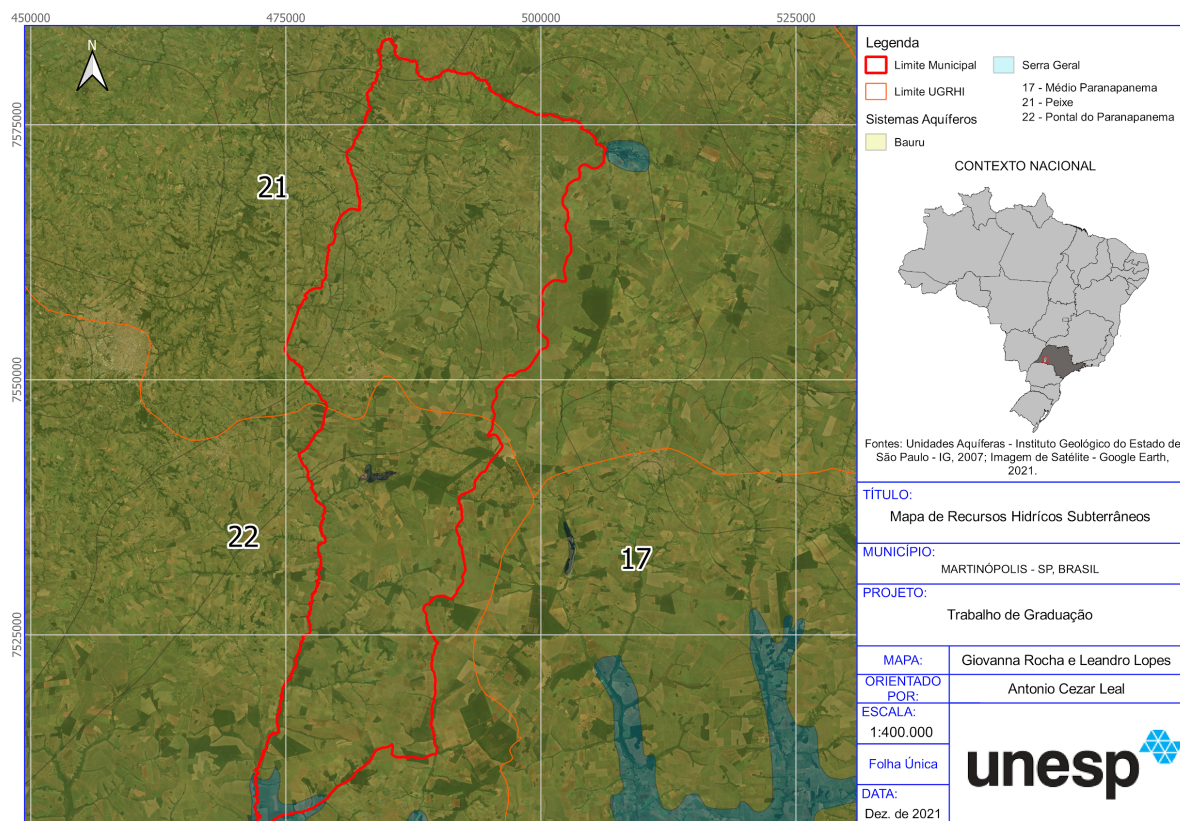
Disponibilidade Hídrica Subterrânea	
UGRHI 21	UGRHI 22
9 m³/s	13 m³/s

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERHI (2007).

Em síntese, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 apresentou uma quantia moderadamente superior em termos de disponibilidade hídrica subterrânea em relação a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Rio do Peixe - UGRHI 21. Essa variedade entre os parâmetros é decorrente de processos físicos, químicos e biológicos que determinam a variação explotável de cada reservatório (CETESB, 2010).

À vista disso, a Figura 71 apresenta a devida ocorrência dos sistemas aquíferos que estão situados no município de Martinópolis levando em consideração a divisão político-administrativa das unidades de gerenciamento de recursos hídricos e suas características.

Figura 71 - Mapa de sistemas aquíferos predominante no município de Martinópolis, SP - Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Instituto Geológico do Estado de São Paulo (2007) e Google Earth (2021).

Com isso, há no município de Martinópolis, SP - Brasil uma maior ocorrência do Sistema Aquífero Bauru e uma diminuta presença do Sistema Aquífero Serra Geral, de acordo com os dados do Instituto Geológico do Estado de São Paulo - IG (2007).

Neste sentido, o Sistema Aquífero Bauru é caracterizado por possuir uma abrangência de aproximadamente 40% da área do Estado de São Paulo, compreendendo consideravelmente ou em sua totalidade de ocorrência da UGRHI 21 e UGRHI 22, bem como a UGRHI 15, UGRHI 18, UGRHI 19 e UGRHI 20. Além de abranger também, só que parcialmente, a UGRHI 08, UGRHI 12, UGRHI 13, UGRHI 16 e UGRHI 17, conforme indica a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2016).

Por definição, o Sistema Aquífero Bauru é freático e sua devida recarga é realizada principalmente pela precipitação pluvial, apresentando um funcionamento, em via de regra, como um reservatório regulador do escoamento dessa rede de

recarga fluvial. E sua base de drenagem é composta, principalmente, pelo Rio Paranapanema, Rio Tietê, Rio Grande e Rio Paraná, e sua malha de tributários na respectiva área de afloramento (CETESB, 2006a).

Todavia, o Sistema Aquífero Serra Geral, presente na região Oeste estendendo-se até a região Central do Estado de São Paulo, possui como forma de recarga a precipitação pluvial sobre os solos basálticos, atingindo assim a rocha matriz por meio de regiões fissuradas, de acordo com CETESB (2000).

Neste sentido, há também uma considerável intercambialidade de água entre o Sistema Aquífero Serra Geral e o Sistema Aquífero Bauru, que está situado acima, bem como ocorre também com o Sistema Aquífero Botucatu e Pirambóia que estão localizados abaixo, composto por seus respectivos arenitos CETESB (2003).

Dessa forma, os rios constituem-se como sendo as principais saídas de drenagem do Sistema Aquífero Serra Geral (CETESB, 2006b).

6.1.3.7 Uso e Ocupação do Solo

A característica predominante de uso e ocupação do solo tanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Rio do Peixe - UGRHI 21 quanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 é demarcada, em primeiro lugar, por áreas que são destinadas às pastagens em suas diferentes tipologias, sobretudo para utilização de pasto de animais, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997) e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 (2000).

No entanto, além do uso predominante das supracitadas unidades, há de se considerar também outras utilizações, ainda que ocorram de maneira diminuta. Neste sentido, a Tabela 6 denota o uso do solo na UGRHI 21 e suas porcentagens, mediante os dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997).

Tabela 6 - Uso do solo na UGRHI 21

USO	% EM ÁREA
Cobertura vegetal natural	3,16
Reflorestamento	0,50
Culturas perenes	2,37
Culturas temporárias	6,05
Culturas semi-perenes	4,60
Pastagens	71,43
Demais usos agrícolas	3,08

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997).

Assim, depreende-se a partir dos dados apresentados que o uso para pastagem e agrícola sobressaem em consideração aos usos de destino à cobertura vegetal natural e reflorestamento. No entanto, dados atuais do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Aguapeí e Peixe - CBH-AP (2022) denotam que houve uma ampliação na porcentagem de área de cobertura vegetal natural e de reflorestamento, 4,72% e 0,71%, respectivamente.

Por sua vez, a Tabela 7 apresenta os dados de utilização do solo na UGRHI 22 e suas porcentagens, mediante o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 (2000).

Tabela 7 - Uso do solo na UGRHI 22

USO	% EM ÁREA
Cobertura vegetal natural	6,35%
Reflorestamento	0,73%
Culturas perenes	0,34%
Culturas semi-perenes	3,68%
Culturas anuais	5,68%
Pastagens	80,76%
Áreas inaproveitadas	0,81%
Áreas inaproveitáveis	0,60%

Áreas complementares	1,05%
----------------------	-------

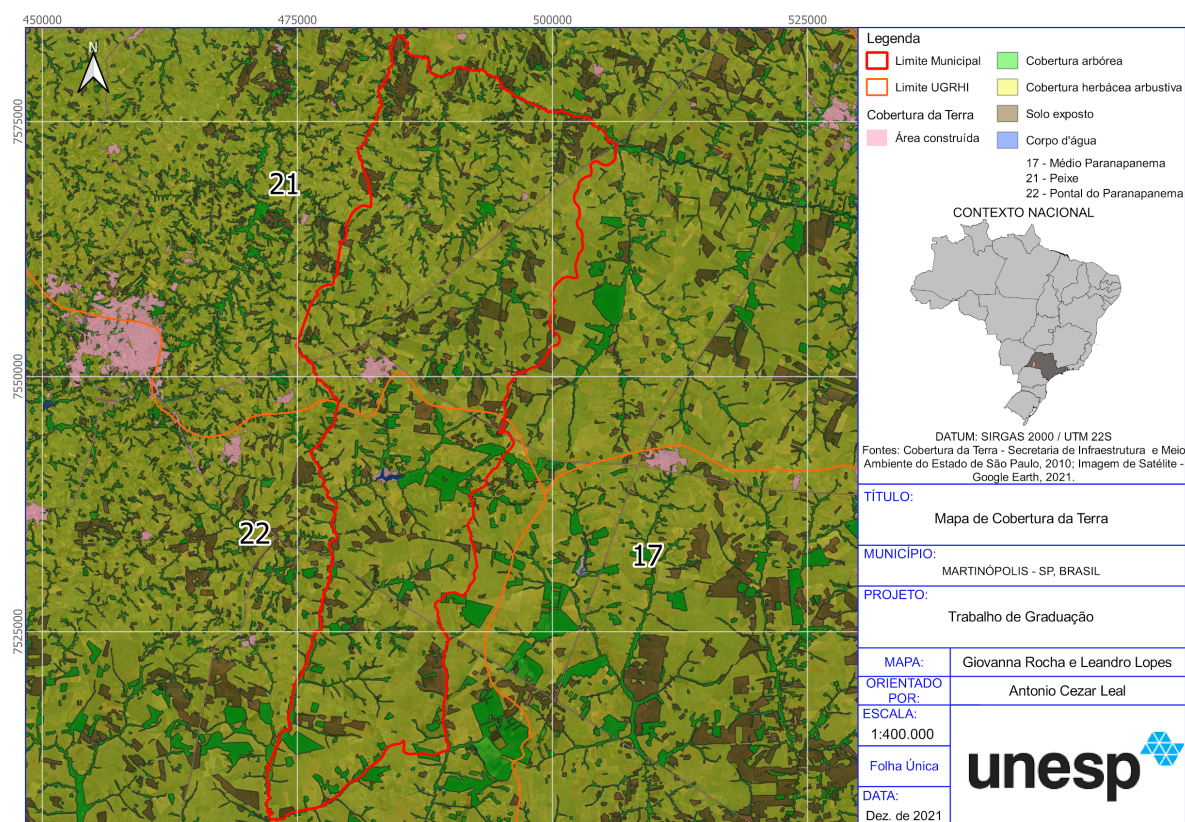
Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 (2000).

Desse modo, observa-se que em semelhança ao verificado anteriormente, os usos de pastagens e agrícolas sobressaem-se. De acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema - CBH-PP (2022), a atividade de cana de açúcar destacou-se na categoria agrícola e que as porcentagens de vegetal natural passaram de 6,35% para 8%.

No que tange ao município de Martinópolis, em específico, a cobertura da Terra é caracterizada em considerável ocorrência pela presença de cobertura herbácea arbustiva, ou seja, gramíneas ou leguminosas que recobrem o solo, em que sua altura é variável entre centímetros e alguns metros, de acordo com a Secretaria de Infraestrutura e Meio ambiente do Estado de São Paulo - SIMA (2010).

Todavia, é identificado também no respectivo município a presença de solo em estado de exposição e em considerável aparição, bem como de cobertura de vegetal natural, dentre outros como exposto na Figura 72.

Figura 72 - Mapa de cobertura da terra no município de Martinópolis, SP - Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2010) e Google Earth (2021).

Neste sentido, cabe ressaltar que discorrer sobre a caracterização do uso e ocupação do solo da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Rio do Peixe - UGRHI 21 quanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, bem como sobre a cobertura da terra do município de Martinópolis, configura-se como um importante instrumento de identificação e prevenção do processo de degradação tangentes às respectivas unidades e ao municípios, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (1997).

6.1.3.8 Remascente de Vegetação Nativa

A vegetação nativa presente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Rio do Peixe - UGRHI 21, bem como na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, de acordo com o

Inventário Florestal do ano de 2020 elaborado pelo Instituto Florestal (2020a) e divulgado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA (2020), é constituída por uma composição diversificada e estruturada em diferentes estágios.

Assim, mirando-se no Inventário Florestal de 2020, têm-se que a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21, em sua ampla distribuição territorial, apresentou as seguintes composições de vegetação nativa, de acordo com o Instituto Florestal (2020a):

- Floresta Estacional Semidecidual estágio médio;
- Formação Pioneira com Influência Fluvial;
- Savana Arborizada;
- Savana Florestada.

Por sua vez, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, ainda de acordo com o Instituto Florestal (2020a), demonstrou conter em sua extensão às respectivas composições de vegetação nativa:

- Floresta Estacional Semidecidual estágio avançado;
- Floresta Estacional Semidecidual estágio médio;
- Formação Pioneira com Influência Fluvial;
- Savana Arborizada;
- Savana Florestada.

No entanto, cabe ressaltar que de acordo com os resultados do Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo, indicado pelo Inventário Florestal de 2020, tanto a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 quanto a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, apresentaram uma classificação que aponta uma cobertura vegetal nativa denotada entre 10% a 15%, cor laranja, em relação a superfície total de cada Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI (INSTITUTO FLORESTAL, 2020b).

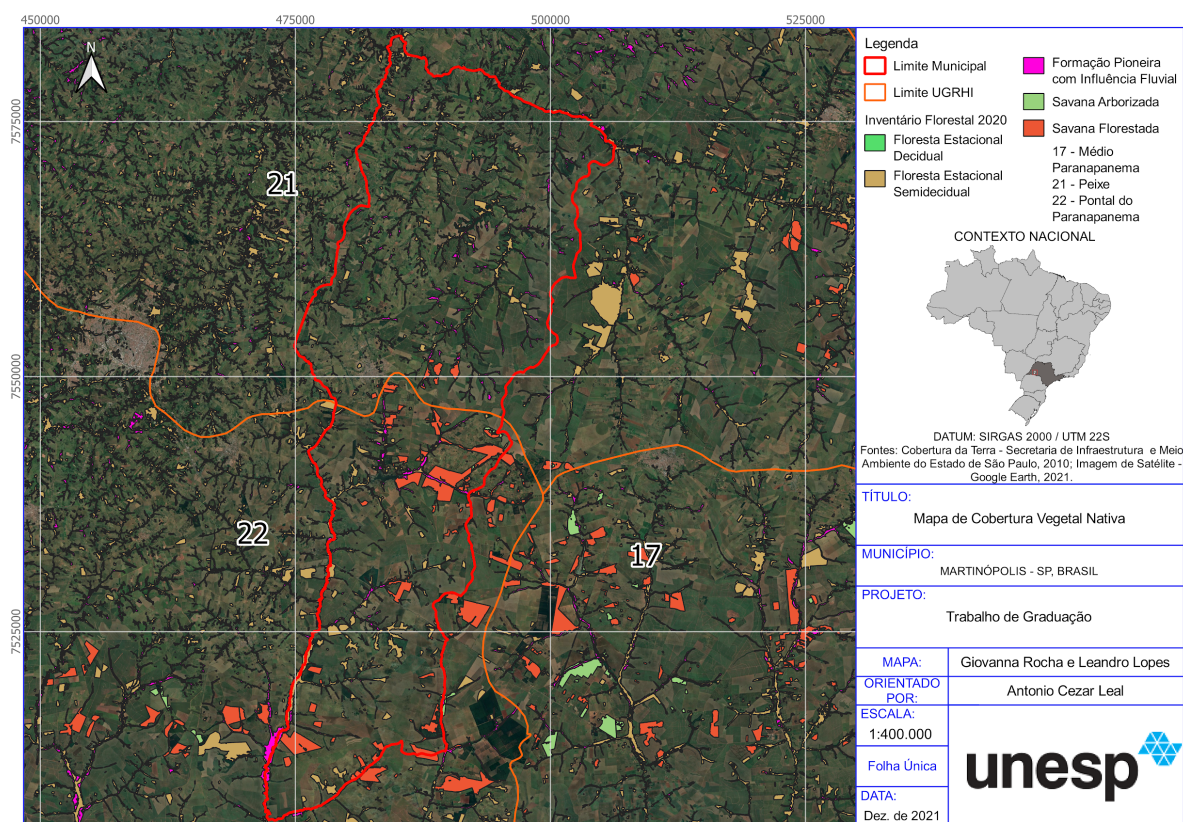
Neste sentido, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21, segundo o Instituto Florestal (2020b) possui 13,4%, ou seja, 143.860 ha de sua superfície destinada à cobertura vegetal nativa. No entanto, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 dispõe de 12,6%, isto é, 156.037 ha de sua extensão compreendida em cobertura vegetal nativa.

Em paralelo, a porcentagem de cobertura vegetal nativa que há no município de Martinópolis é ínfima em relação à sua extensão territorial. Assim, a vegetação de origem natural que o respectivo município possui, de acordo com o Instituto Florestal (2020c), é de 12,5%, representando 156.037 ha, portanto, sua classificação é estabelecida entre a faixa de 10% a 15%, coloração laranja, de cobertura vegetal nativa no município.

A característica da cobertura da vegetação nativa do município de Martinópolis é composta, sobretudo, pela presença das respectivas tipologias fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual estágio médio, Formação Pioneira com Influência Fluvial, Savana Arborizada e Savana Florestada, de acordo com o Instituto Florestal (2020a).

Nesta perspectiva, a Figura 73 apresenta a distribuição espacial das tipologias fitofisionomias no Município de Martinópolis.

Figura 73 - Mapa de cobertura vegetal nativa no município de Martinópolis, SP - Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Instituto Florestal do Estado de São Paulo (2020a) e Google Earth (2021).

A classificação da fitofisionomia em destaque na extensão territorial do referido município é dada pela presença da Savana Florestada (ou Cerradão), que de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira elaborada pela IBGE (2012) é descrita por pertencente ao subgrupo de formação que apresenta uma fisionomia:

[...] típica e característica restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional. Apresenta sinúsias lenhosas de micro e nanofanerófitos, tortuosos com ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódios, cujas alturas variam de 6 a 8 m. Em alguns locais, apresenta sinúsias lenhosas de meso e microfanerófitos com altura média superior aos 10 m, sendo muito semelhante, fisionomicamente, a Florestas Estacionais, apenas diferindo destas na sua composição florística. Não apresenta sinúsia nítida de caméfitos, mas sim relvado hemcriptófitico, de permeio com plantas lenhosas raquíticas e palmeiras anãs (IBGE, 2012, p. 109).

Neste sentido, a composição florística, denotada pelo Quadro 2, da Savana Florestada, é dada por dominantes fanerófitos típicos presentes de norte-sul de ocorrência da respectiva vegetação (IBGE, 2012).

Quadro 2 - Exemplificação da composição florística da Savana Florestada (Cerradão)

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	NOME POPULAR
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	Pequi
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St. Hil.	Vochysiaceae	Pau-de-colher
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae Papilionoideae	Sucupira-preta
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae Mimosoideae	Faveiro
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-de-folhas-grandes
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-de-folhas-pequenas
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Fabaceae Mimosoideae	Angico-preto
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. e Zucc.	Calophyllaceae	Pau-santo

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012).

6.1.4 Saneamento básico

A Lei nº 14.026 de 2020 que atualiza o marco legal do saneamento básico, define que saneamento básico é o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

Diante disso, este tópico objetivou analisar os conceitos tangentes ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, considerando os dados relacionados a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 e a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, bem como os aspectos do município de Martinópolis.

6.1.4.1 Abastecimento de Água Potável

O abastecimento de água potável tanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 quanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22 denotam de satisfatórios índices, sobretudo nos núcleos urbanos, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020) e Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

Na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21, em 2019, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020), o índice de abastecimento de água potável foi de 99,7% e apresentou um indicador de situação bom, cor verde.

Por sua vez, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020), no ano de 2019, o índice de 99,8%, bem como um indicador de situação bom, coloração verde.

Neste sentido, o Quadro 3 sintetiza os índices e indicadores de abastecimento de água potável em ambas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI supracitadas, levando em consideração um retorno temporal de aferição do parâmetro.

Quadro 3 - Síntese do abastecimento de água potável da UGRHI 21 e UGRHI 22

PARÂMETRO	ANO	ÍNDICE	INDICADOR
UGRHI 21			
Índice de atendimento urbano de águas (%) (média da UGRHI-21)	2015	99,3	Bom
	2016	99,6	Bom
	2017	99,7	Bom
UGRHI 22			
Índice de atendimento urbano de águas (%) (média da UGRHI-22)	2015	99,6	Bom
	2016	99,7	Bom
	2017	99,6	Bom

	2018	99,7	Bom
	2019	99,8	Bom

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos dos Rios Aguapeí e Peixe (2020) e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

O principal problema enfrentado pela UGRHI 21 e UGRHI 22, no que tange ao abastecimento de água potável, é vinculado aos elevados índices de perda que o sistema enfrenta, bem como os déficits locais advindos da estiagem e da quebra de equipamentos. Na UGRHI 21 os municípios que apresentam os maiores índices de perda no sistema é Marília - SP, Brasil (45,6%) e Irapuru - SP, Brasil (50%), no entanto Marinópolis - SP, Brasil e Rancharia - SP, Brasil também apresentaram uma consideráveis perdas no sistema, conforme Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020).

Contudo, na UGRHI 22 o único município que apresentou uma classificação regular no que tange ao sistema de perdas é Presidente Prudente - SP, Brasil, conforme indica o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

O abastecimento de água potável no município de Martinópolis, em 2018, apresentou o índice de 100% de sua população com acesso ao respectivo serviço. Em comparação, a média do Estado de São Paulo é de 96,2% e a do Brasil é de 83,71%, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2019a).

Para além, o Quadro 4 denota outras informações em relação ao abastecimento de água potável no município de Martinópolis, levando em consideração o preço, consumo e eficiência do sistema, bem como uma comparação entre o mencionado município, o Estado de São Paulo e Brasil (SNIS, 2019a).

Quadro 4 - Abastecimento de água potável no município de Martinópolis - SP, Brasil

PARÂMETRO	MUNICÍPIO	ESTADO	PAÍS
Consumo médio <i>per capita</i> (L/Hab./Dia)	177,8	183,45	139,23
Tarifa média de água (R\$/m ³)	1,00	2,64	4,23

Eficiência (%)	Índice de hidrometração	99,54	96,1	87,67
	Índice de perdas na distribuição	28,68	16,05	28,07

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (2019).

Assim, depreende-se do Quadro 4, apresentado anteriormente, que o município de Martinópolis apresenta um índice de consumo médio per capita acima da média nacional, bem como seu respectivo preço por m³ de água é 76,34% menor em comparação ao preço médio nacional. O índice de perdas no sistema de distribuição de água potável é de 28,68%, um valor elevado e que por intermédio de políticas públicas e investimento em infraestrutura podem minimizar ainda mais este índice (SNIS, 2019a).

6.1.4.2 Esgotamento Sanitário

O esgotamento sanitário indicado pela Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21, ao longo dos anos, apresentou índices que são considerados abaixo da própria média do Estado de São Paulo. Em 2020, tendo como exemplo, a UGRHI 21 apresentou uma classificação regular no que tange ao sistema de coleta de esgoto (47,6%), no entanto, o esgoto tratado (38,6%) e a eficiência do sistema de esgotamento (47,6%) apresentaram indicação ruim, retratando um grave problema para os recursos hídricos e diversas adversidades que justificam esses índices, como a falta de ligação dos esgotos coletas às Estações de Tratamento de Esgoto - ETA, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020).

Neste sentido, o Quadro 5 apresenta um levantamento de índice e indicador relacionado ao esgotamento sanitário da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21, considerando uma faixa temporal e como parâmetro a porcentagem de esgoto coletado e tratado, bem a eficiência do sistema de esgotamento e o esgoto remanescente, conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020).

O indicador, que apresenta variação mediante a geração do índice enquadrado nos supracitados parâmetros, por sua vez, é composto por três classificações admissíveis, sendo elas: Bom, Regular e Ruim dependendo da faixa de intervalo da respectiva classificação, como indicado pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020).

Quadro 5 - Síntese do esgotamento sanitário da UGRHI 21

PARÂMETRO	ÍNDICE	INDICADOR
2016		
Esgoto coletado (%)	88,5	Regular
Esgoto tratado (%)	47,2	Ruim
Eficiência do sistema de esgotamento (%)	38,7	Ruim
Esgoto remanescente (kg DBO/dia)	14.336	-
2017		
Esgoto coletado (%)	88,6	Regular
Esgoto tratado (%)	47,2	Ruim
Eficiência do sistema de esgotamento (%)	37,8	Ruim
Esgoto remanescente (kg DBO/dia)	14.619	-
2018		
Esgoto coletado (%)	88,6	Regular
Esgoto tratado (%)	47,2	Ruim
Eficiência do sistema de esgotamento (%)	38,6	Ruim
Esgoto remanescente (kg DBO/dia)	14.493	-
2019		
Esgoto coletado (%)	47,2	Regular
Esgoto tratado (%)	38,6	Ruim
Eficiência do sistema de esgotamento (%)	47,2	Ruim

Esgoto remanescente (kg DBO/dia)	14.571	-
2020		
Esgoto coletado (%)	47,6	Regular
Esgoto tratado (%)	38,6	Ruim
Eficiência do sistema de esgotamento (%)	47,6	Ruim
Esgoto remanescente (kg DBO/dia)	14.627	-

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos dos Rios Aguapeí e Peixe (2020).

Por sua vez, o esgotamento sanitário indicado pela Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, em comparação aos dados UGRHI 21, apresentou índices satisfatórios, sobretudo quando se considera uma perspectiva temporal, como denotado pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

O Quadro 6 exibe um levantamento de índice e indicador relacionado ao esgotamento sanitário da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, considerando uma faixa temporal e como parâmetro a porcentagem da proporção de esgoto doméstico coletado e tratado, bem a eficiência do sistema de esgotamento, conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

O indicador, que apresenta variação mediante a geração do índice enquadrado nos supracitados parâmetros, é composto por três classificações possíveis, sendo elas: Bom, Regular e Ruim dependendo da faixa de intervalo da respectiva classificação, como indicado pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

Quadro 6 - Síntese do esgotamento sanitário da UGRHI 22

PARÂMETRO	ÍNDICE	INDICADOR
2015		
Proporção de efluente doméstico coletado em	97,9	Bom

relação ao total gerado: % (média da UGRHI-22)		
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao total gerado: (%) (média da UGRHI-22)	89,9	Regular
Eficiência do sistema de esgotamento (%) (média da UGRHI-22)	77,9	Regular
2016		
Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao total gerado: % (média da UGRHI-22)	95,3	Bom
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao total gerado: (%) (média da UGRHI-22)	90,4	Bom
Eficiência do sistema de esgotamento (%) (média da UGRHI-22)	79,1	Regular
2017		
Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao total gerado: % (média da UGRHI-22)	95,5	Bom
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao total gerado: (%) (média da UGRHI-22)	90,7	Bom
Eficiência do sistema de esgotamento (%) (média da UGRHI-22)	79,3	Regular
2018		
Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao total gerado: % (média da UGRHI-22)	95,7	Bom
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao total gerado: (%) (média da UGRHI-22)	90,9	Bom
Eficiência do sistema de esgotamento (%) (média da	83,1	Bom

UGRHI-22)		
2019		
Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao total gerado: % (média da UGRHI-22)	96,5	Bom
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao total gerado: (%) (média da UGRHI-22)	91,7	Bom
Eficiência do sistema de esgotamento (%) (média da UGRHI-22)	83,2	Bom
2020		
Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao total gerado: % (média da UGRHI-22)	96,6	Bom
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao total gerado: (%) (média da UGRHI-22)	91,8	Bom
Eficiência do sistema de esgotamento (%) (média da UGRHI-22)	83,5	Bom

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

Assim, depreende-se do Quadro 6, que no ano de 2020, a porcentagem da proporção de esgoto doméstico coletado (96%,6) e tratado (91,8%), bem a eficiência do sistema de esgotamento (83,5%), apresentaram bons índices, e por consequência, uma classificação positiva. No entanto, mesmo diante de índices satisfatórios, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020), fez ressalvas quanto à gestão das fontes difusas de poluição, melhoria contínua do sistema de coleta e tratamento, assim como redução da carga potencial, principalmente em localidades onde há uma considerável concentração urbana como a Bacia do Rio Santo Anastácio.

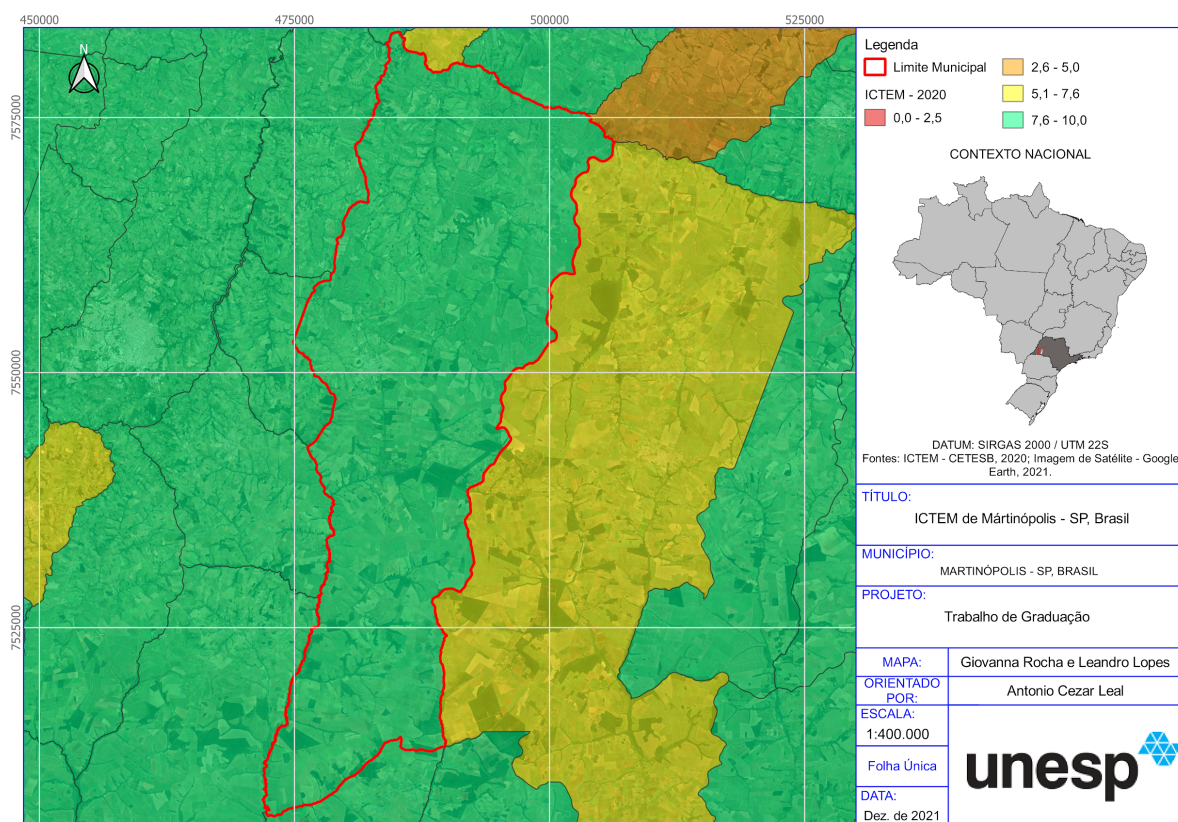
Em consideração municipal, o Estado de São Paulo conta com o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município - ICTEM

elaborado e disponibilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, que considera e avalia por intermédio de cinco elementos o funcionamento do sistema público de tratamento de esgotos, sendo esses elementos (CETESB, 2020c):

- Coleta;
- Existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado;
- A efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial;
- A destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento;
- O não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados.

Neste sentido, o município de Martinópolis apresentou o ICTEM de 8,68 e o indicador de coloração verde, isto é, bom, como indicado na Figura 74, que além de denotar o indicador de Martinópolis exibe também o ICTEM de municípios circunvizinhos (CETESB, 2020d).

Figura 74 - ICTEM de Martinópolis - SP, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2020d).

Além disso, o Quadro 7 sintetiza outras informações relevantes quanto ao sistema público de tratamento de esgoto no município de Martinópolis. O respectivo quadro conta com seis parâmetros que auxiliam no diagnóstico do referido município, sendo esses parâmetros: concessão, atendimento (%), eficiência do sistema de tratamento (%), carga poluidora (kg DBO/dia) e corpo receptor.

Quadro 7 - Síntese do sistema de tratamento de esgoto de Martinópolis - SP, Brasil

PARÂMETRO		RESULTADO
Concessão		PM
Atendimento (%)	Coleta	99
	Tratamento	100
Eficiência		80,7
Carga Poluidora (kg DBO/dia)	Potencial	1.200
	Remanescente	242

Corpo Receptor	Córrego Capão Bonito
----------------	----------------------

Fonte: Elaborados pelos autores (2021), com base nos dados da CETESB, (2020d).

6.1.4.3 Resíduos Sólidos

A geração de resíduos sólidos ao longo dos anos, tanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21 quanto na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI 22, apresentou um considerável aumento, conforme o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

Somente em 2019, a UGRHI 21, segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbano elaborado e publicado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2019j), apresentou uma geração de Resíduo Sólido Urbano - RSU de 357,63 t/dia. Enquanto que na UGRHI 22, no mesmo ano, a geração foi aferida em 379,33 t/dia de RSU.

A disposição de RSU dos municípios pertencentes à UGRHI 21 e UGRHI 22 ocorre, de maneira geral, em aterro em vala, aterro em trincheira, aterro controlado e por intermédio do transbordo. Em 2019, o índice de enquadramento adequado de disposição de RSU em aterro na UGRHI 21 era de 100,00%, isto é, classificação tida como boa (índice $\geq 90\%$), todavia, no ano de 2020, o respectivo indicação caiu para 61,70%, e sua classificação passou a ser regular ($\geq 50\%$ e $< 90\%$), de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020).

Por sua vez, na UGRHI 22, o RSU disposto em aterro enquadrado como adequado apresentou um índice de 92,0%, bom indicador (índice $\geq 90\%$) em 2019, enquanto no ano de 2020 esse mesmo índice apresentou uma queda para 98,20% dispondo ainda de uma classificação boa, de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

Para além, o Quadro 8 apresenta, em um recorte temporal, o índice e o indicador de RSU disposto em aterro enquadrado como adequado tanto na UGRHI 21 quanto na UGRHI 22, em conformidade com os dados apresentados no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe (2020) e Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

Cabe ressaltar que o indicador supracitado é subdividido em três faixas de valores e cores, sendo elas, segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020):

- Bom, coloração verde, $\geq 90\%$;
- Regular, coloração amarela, $\geq 50\%$ e $< 90\%$;
- Ruim, coloração avermelhada, $< 50\%$.

Quadro 8 - Síntese da disposição de RSU enquadrado como adequado na UGRHI 21 e UGRHI 22

PARÂMETRO	ANO	ÍNDICE	INDICADOR
UGRHI 21			
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%)	2016	100,0	Bom
	2017	95,24	Bom
	2018	95,08	Bom
	2019	100,0	Bom
	2020	98,20	Bom
UGRHI 22			
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%)	2015	33,5	Ruim
	2016	94,6	Bom
	2017	91,6	Bom
	2018	75,3	Regular
	2019	92,0	Bom
	2020	85,8	Regular

Fonte: Elaborado pelos autores (2021), com base nos dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos dos Rios Aguapeí e Peixe (2020) e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (2020).

No município de Martinópolis, segundo os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2019b), 83,99% da população total é atendida pela coleta de resíduos domiciliares. Em comparação, o índice municipal está abaixo da indicação estadual de 97,75% e nacional de 92,06%.

Por dia, a massa coletada, considerando a população total do respectivo município é de 0,92 kg de resíduos por habitante, uma estimativa considerada

elevada quando comparada com a média do estado de 0,86 kg/hab./dia e do país de 0,85 kg/hab./dia, conforme, ainda, os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2019b).

Segundo Crepaldi e Milani (2020) o município de Martinópolis apresenta a coleta seletiva e a coleta regular como sistema de coleta de resíduos sólidos, sendo que a coleta regular é de responsabilidade da prefeitura municipal e a coleta seletiva é de responsabilidade da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis - COOPERMART.

De acordo com o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PIGIRS (2020) a cooperativa estabelecida a partir de 2018 (outroa a mesma era uma associação), está localizada na Estrada Municipal Mt-30, s/n - Fazenda Barrinha, bem como conta com uma área de 4 alqueires e 18 cooperados.

Neste sentido, ainda quanto à coleta de coleta seletiva, de acordo com os dados do os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2019b), o município de Martinópolis atesta um índice de 100% da população com cobertura de coleta seletiva porta a porta, enquanto a média estadual é de 42,36% e do país de 26,43%.

No entanto, a taxa de recuperação de recicláveis em relação aos resíduos domiciliares e públicos é de 5,14% no município de Martinópolis, ao passo que a média do estado é de 3,85% e do país é de 3,62%, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2019b).

Para além, considerando o PIGIRS (2020), têm-se as seguintes informações sobre os responsáveis pela gestão e gerenciamento do RSU no município de Martinópolis:

- A gestão dos RSU no município de Martinópolis é de competência do Departamento de Meio Ambiente;
- Cabe ao Departamento de Serviços Urbanos a operação da coleta convencional;
- Pertence a COOPERMART a realização da coleta seletiva;
- A responsável pela execução do transbordo do RSU no referido município é a Monte Azul Engenharia Ltda;

- A responsável pela execução da disposição final é a Revita Engenharia S.A. (Quatá – SP).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da coleta e o tratamento dos dados obtidos em conjunto com a Secretaria do Meio Ambiente de Martinópolis - SP, Brasil e a Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis - COOPERMART foi possível realizar a análise e interpretação dos resultados.

Como mencionado anteriormente, as etapas de planejamento, coleta, tratamento, análise e interpretação dos dados, que tange a avaliação da gestão de coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do referido município, foram executadas com base nos *Indicadores e índices de Sustentabilidade* propostos por Besen *et al.* (2017).

Para facilitar o entendimento do texto, o respectivo capítulo foi subdividido em duas partes. Primeiramente tem-se a apresentação do índice de sustentabilidade da coleta seletiva e do índice de organização dos catadores, com seus respectivos resultados e aplicação no radar da sustentabilidade. Vale salientar que, os cálculos envolvidos nessa etapa do trabalho foram denotados no Capítulo 4, intitulado *indicadores e índices de sustentabilidade para a coleta seletiva e organização de catadores*.

O Índice de sustentabilidade da coleta seletiva e o Índice de organização dos Catadores permitem a tabulação dos dados e a apresentação dos resultados de cada indicador de maneira propícia para uma análise detalhada, além disso, Besen *et al.* (2017) explicam que a partir desses índices é possível acompanhar de forma conjunta a implementação de cada ação e a evolução das mesmas, rumo a sustentabilidade.

Em seguida é exposto as matrizes de sustentabilidade da coleta seletiva e de organização dos catadores, bem como sua contextualização e proposituras que objetivam a melhoria contínua do sistema de coleta seletiva e da organização dos catadores.

Neste sentido, é admissível observar que por intermédio do Quadro 9 a sistematização dos indicadores e cada uma das variáveis que envolvem o cálculo do resultado do índice da coleta seletiva e sua classificação no radar da sustentabilidade.

Quadro 9 - Índice de sustentabilidade da coleta seletiva no município de Martinópolis

Indicadores	Avaliação	Resultado da Tendência	Valor	Peso	Valor final
ISCS 1 - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	-	Favorável	0,75	1	0,75
ISCS 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva	-	Muito favorável	1	0,83	0,83
ISCS 3 - Atendimento da população	40	Muito desfavorável	0,4	0,9	0,36
ISCS 4 - Autofinanciamento	-	Muito desfavorável	0,25	0,8	0,20
ISCS 5 - Educação/Divulgação	45,45	Desfavorável	0,45	0,79	0,36
ISCS 6 - Participação e controle social	-	Muito favorável	1	0,73	0,73
ISCS 7 - Parcerias	50	Desfavorável	0,5	0,62	0,31
ISCS 8 - Inclusão de catadores avulsos	0	Muito desfavorável	0,5	0,74	0,00
ISCS 9 - Adesão da população	40	Desfavorável	0,4	0,91	0,36
ISCS 10 - Taxa de recuperação de recicláveis	9,06	Desfavorável	0,5	0,89	0,45
ISCS 11 - Taxa de rejeito	20	Desfavorável	0,8	0,87	0,70
ISCS 12 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	91,67	Favorável	0,92	0,84	0,77
ISCS 13 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem	23,08	Muito desfavorável	0,23	0,84	0,19
ISCS 14 - Saúde e segurança do trabalhador	57,14	Desfavorável	0,57	0,84	0,48
ISCS 15 - Custos do serviço de coleta seletiva	469,57	Desfavorável	0,5	0,82	0,41
ISCS 16 - Custo da coleta seletiva /regular + destinação	10,8	Muito favorável	0,25	0,81	0,20
Total				13,23	7,10

Resultado do Índice	0,54
Aplicação no Radar da Sustentabilidade	Favorável

Fonte: Elaborado pelos autores (2022) com base na estrutura desenvolvida por Besen *et al.* (2017).

Assim, por intermédio do Quadro 9 é possível aferir que o resultado do Índice de sustentabilidade da coleta seletiva é de 0,54. Ao aplicar esse respectivo valor no radar da sustentabilidade tem-se que o resultado desse índice é classificado como “Favorável”, cor azul, indicando que o município está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva.

No entanto, é possível notar que o respectivo valor resultante da avaliação de sustentabilidade da coleta seletiva está próximo do limite da classificação compreendida como “Desfavorável”, logo, é necessário construir e seguir um plano de ação, para assim, alcançar melhorias contínuas nos indicadores, colocando em prioridade os mesmos que se apresentam em condições mais desfavoráveis.

Cabe destacar que ainda que o município tenha apresentado uma classificação tida como “Favorável”, o mesmo denotou também uma considerável frequência de enquadramento nas classes “Desfavorável” e “Muito desfavorável”. Dos 16 indicadores, 3 (18,75%) pertencem a classificação de “Muito Favorável” e 2 (12,5%) de “Favorável”, enquanto que 7, ou seja, 43,75% referem-se a classe “Desfavorável” e 4 ou 25% enquadram-se em “Muito Desfavorável”, como apresentado pela Figura 75.

Figura 75 - Representação da classificação dos indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva no município de Martinópolis



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Depreende-se, então, que as principais dificuldades encontradas na gestão da coleta seletiva desempenhada no município de Martinópolis - SP, Brasil refere-se ao atendimento e adesão da população, em que estima-se que apenas 40% dos munícipes realizam a segregação dos resíduos sólidos recicláveis na fonte geradora, implementação de atividades de educação e de divulgação, efetivação de parceria, manutenção da saúde e segurança do colaborador, bem como condições de infraestrutura da central de triagem.

Por sua vez, o Quadro 10, evidencia a ordenação dos dados e os cálculos referentes ao índice de organização dos catadores. Desse modo é possível observar o resultado do referido índice, bem como sua aplicação no radar da sustentabilidade.

Quadro 10 - Índice de organização dos catadores no município de Martinópolis

Indicadores	Avaliação	Resultado da Tendência	Valor	Peso	Valor final
ISOC 1 - Regularização da organização	84,21	Favorável	0,84	0,84	0,71

ISOC 2 - Instrumentos legais na relação com a prefeitura	80	Favorável	0,80	0,84	0,67
ISOC 3 - Qualidade das parcerias	62,5	Favorável	0,63	0,71	0,44
ISOC 4 - Diversificação de parcerias	27,27	Desfavorável	0,27	0,66	0,18
ISOC 5 - Renda média por membro	2	Favorável	0,75	0,95	0,71
ISOC 6 - Relação entre gêneros	100	Muito favorável	1,00	0,74	0,74
ISOC 7 - Autogestão	100	Muito favorável	1,00	0,82	0,82
ISOC 8 - Capacitação da organização	100	Muito favorável	1,00	0,84	0,84
ISOC 9 - Participação em reuniões	88,89	Muito favorável	0,89	0,87	0,77
ISOC 10 - Rotatividade	11,11	Muito favorável	0,89	0,8	0,71
ISOC 11 - Benefícios aos membros	50	Desfavorável	0,50	0,79	0,40
ISOC 12 - Diversificação de atividades e serviços	50	Desfavorável	0,50	0,74	0,37
ISOC 13 - Adesão da população	40	Desfavorável	0,40	0,91	0,36
ISOC 14 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis	9,06	Desfavorável	0,50	0,89	0,45
ISOC 15 - Taxa de Rejeito	20	Desfavorável	0,80	0,87	0,70
ISOC 16 - Autossuficiência de equipamentos e veículos	77,78	Favorável	0,78	0,74	0,58
ISOC 17 - Produtividade por catador	3,18	Muito favorável	1,00	0,84	0,84
ISOC 18 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	75	Desfavorável	0,75	0,89	0,67
ISOC 19 - Condições ambientais de trabalho	52,38	Desfavorável	0,52	0,89	0,47
ISOC 20 - Saúde e segurança do trabalhador	66,67	Desfavorável	0,67	0,87	0,58
ISOC 21 - Uso de	100	Muito favorável	1,00	0,87	0,87

equipamentos de proteção individual					
Total				17,37	12,87
Resultado do Índice				0,74	
Aplicação no Radar da Sustentabilidade				Favorável	

Fonte: Elaborado pelos autores (2021) com base na estrutura disponibilizada por Besen *et al.* (2017).

No caso do índice de organização dos catadores, o resultado obtido foi de 0,74, de modo que, aplicando o resultado no radar da sustentabilidade, esse índice está classificado como “Favorável”, coloração azul, isto significa que a organização está investindo na sua sustentabilidade.

No entanto, cabe realçar que mesmo diante de uma avaliação positiva advinda da aplicação do radar da sustentabilidade, a referida organização apresentou uma taxa de 42,86% das situações enquadrar-se como “Desfavoráveis”, ou seja, 9 indicadores. E a saber, 23,81% da conjuntura, isto é 5 indicadores, foram classificados como “Favorável”, enquanto que 33,33% (7) “Muito Favorável”. A respectiva organização não apresentou intervalo de classificação compreendida como “Muito desfavorável”.

Para uma melhor observação da classificação dos resultados vinculado ao Índice de organização dos catadores foi elaborado o Figura 76, levando em consideração os 21 indicadores e sua respectiva classe.

Figura 76 - Representação da classificação dos indicadores da organização dos catadores no município de Martinópolis



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Neste sentido, os motivos que tendem a justificar a frequência de ocorrência do enquadramento tido como “Desfavorável” ser maior em relação aos outros perpassa pelas dificuldades que a cooperativa enfrenta em termos gestão, das condições ambientais e de infraestrutura de trabalho (iluminação, ventilação do ambiente e controle de vetores, principalmente de moscas), manutenção da saúde e segurança do colaborador e maior adesão populacional na segregação dos resíduos sólidos recicláveis na fonte geradora.

Por sua vez, as matrizes de sustentabilidade da coleta seletiva e de organização dos catadores, serão apresentadas nos Quadro 11 e Quadro 12, respectivamente. Vale salientar que, cada uma das matrizes supracitadas traz a esquematização dos resultados, metas, prazos, ações e responsáveis vinculados a cada um dos Indicadores de sustentabilidade.

Além disso, as proposituras foram realizadas, para além de seu enquadramento ou classificação, considerando também a projeção populacional do tipo aritmética elaborada e apresentada no Capítulo 6, intitulado *Área de estudo*.

O prazo, aqui apresentado, levou em consideração o grau de urgência que o respectivo indicador apresentou, bem como sua complexidade.

Para os indicadores cujas metas apresentaram natureza complexa ou que demandam de uma maior atenção para a sua execução, foi indicado o prazo de 6 meses a 1 ano. Já para os indicadores cujas metas apresentam um caráter de execução simplificado, foi apontado o prazo de 3 a 6 meses.

Quadro 11 - Matriz de sustentabilidade da coleta seletiva no município de Martinópolis

INDICADOR	RESULTADO	META	PRAZO	AÇÃO(ÕES)	RESPONSÁVEIS
ISCS 1 - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Favorável	Implementar o plano de gestão integrada de resíduos sólidos	De 6 meses a 1 ano	1. Envolver uma comissão inter-secretarial que englobe Educação, Saúde, Social, Emprego e outras 2. Buscar parceria com outros municípios 3. Buscar parcerias com entidades e instituições de ensino	Prefeitura Municipal e a Secretaria de Meio Ambiente
ISCS 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva	Muito favorável	Cumprir o contrato de prestação de serviço	Entre 3 e 6 meses	-	Secretaria de Meio Ambiente
ISCS 3 - Atendimento da população	Muito desfavorável	Ampliar o número de habitantes atendidos pela coleta seletiva	Entre 3 e 6 meses	1. Formular campanhas que objetivam conscientizar os munícipes da importância de aderir a coleta seletiva 2. Dispor de infraestrutura e de equipamentos adequados para o atendimento	Secretaria de Meio Ambiente
ISCS 4 - Autofinanciamento	Muito desfavorável	Buscar alternativas de financiamento para a coleta seletiva	De 6 meses a 1 ano	1. Criar uma comissão que busque uma opção justa e eficaz para o financiamento da coleta seletiva, seja preferencialmente na cobrança de taxa ou tarifa independente ou acopladas ao IPTU 2. Integrar parcerias público e/ou privada	Secretaria de Meio Ambiente, em conjunto com o departamento de arrecadação, tributação e fiscalização

ISCS 5 - Educação/Divulgação	Desfavorável	Mobilizar as diversas instituições para a educação formal e informal e divulgação em prol da coleta seletiva	De 6 meses a 1 ano	1. Envolver a secretaria do meio ambiente e as instituições de ensino na divulgação da importância da coleta seletiva 2. Envolver os demais atores sociais como ONG's, funcionários da prefeitura e da cooperativa e cidadãos em atividades que os mobilizem no tangente às questões ambientais	Secretaria do Meio Ambiente, em conjunto com a secretaria de educação e instituições de ensino
ISCS 6 - Participação e controle social	Muito favorável	Ampliar os canais de participação e controle social	De 6 meses a 1 ano	1. Incentivar a participação da sociedade civil na gestão municipal da coleta seletiva 2. Incluir outras secretarias no desenvolvimento de atividades, tal como a de Comunicação	Secretaria do Meio Ambiente
ISCS 7 - Parcerias	Desfavorável	Aumentar e diversificar as parcerias	De 6 meses a 1 ano	1. Buscar parcerias locais e público e/ou privada 2. Instituir parcerias com as instituições de ensino e ONG's; 3. Englobar as entidades representativas de catadores	Secretaria do Meio Ambiente
ISCS 8 - Inclusão de catadores avulsos	Muito desfavorável	Incluir catadores avulsos do município na coleta seletiva	Entre 3 e 6 meses	1. Cadastrar os catadores avulsos do município 2. Integrar os dados de secretarias do município	Secretaria do Meio Ambiente em conjunto com agentes que atuem nas áreas sociais
ISCS 9 - Adesão da população	Desfavorável	Fortalecer a adesão da população	Entre 3 e 6 meses	1. Investir em meios de educação da população sobre as questões relativas ao meio ambiente e a importância da coleta seletiva	Secretaria do Meio Ambiente em conjunto com agentes que atuem nas áreas

				2. Investir em campanhas que problematizam os resíduos e tragam a coleta seletiva como uma das possíveis soluções 3. Realizar mutirões de entrega de recicláveis ou de resíduos como pilhas, eletrodomésticos e eletrônicos que não funcionam mais como forma de motivar a sociedade	sociais e instituições de ensino
ISCS 10 - Taxa de recuperação de recicláveis	Desfavorável	Aprimorar o sistema de coleta seletiva	De 6 meses a 1 ano	1. Promover educação ambiental para a sociedade para melhorar a separação dos resíduos na fonte geradora 2. Pesquisar a quantidade de resíduos coletados que não tem potencial de reaproveitamento ou reciclagem e se tornam rejeitos 3. Verificar se existe conhecimento suficiente dos dias e horários da coleta por parte da sociedade 4. Ampliar a listagem de compradores para que todos os tipos de resíduos coletados e triados possam ser comercializados	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa
ISCS 11 - Taxa de rejeito	Desfavorável	Aprimorar o sistema de coleta seletiva	De 6 meses a 1 ano	1. Investir em meios de educação da população para melhorar a separação dos resíduos na fonte geradora 2. Potencializar a eficiência da triagem através da melhoria das condições do centro de triagem	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa

				3. Capacitar os trabalhadores (se for o caso)	
ISCS 12 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	Favorável	Melhorar as condições de trabalho na coleta seletiva	Entre 3 e 6 meses	1. Fiscalizar se os trabalhadores usam os EPI's disponibilizados 2. Promover conscientização sobre a importância do uso dos EPI's	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa
ISCS 13 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem	Muito desfavorável	Melhorar as condições de trabalho na central de triagem	Entre 3 e 6 meses	1. Manter um ambiente limpo e arejado para o trabalho 2. Promover o controle periódico de vetores 3. Proporcionar um ambiente com ventilação e iluminação adequada	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa
ISCS 14 - Saúde e segurança do trabalhador	Desfavorável	Melhorar as condições de saúde e segurança do trabalhador	Entre 3 e 6 meses	1. Formular de um plano de emergência 2. Promover a manutenção de um registro de acidentes de trabalho 3. Criar um grupo de prevenção a acidentes de trabalho	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa
ISCS 15 - Custos do serviço de coleta seletiva	Desfavorável	Aprimorar o sistema de coleta seletiva	De 6 meses a 1 ano	1. Investir em meios de educação da população para aumentar a adesão a coleta seletiva 2. Potencializar a eficiência da triagem através da melhoria das condições do centro de triagem 3. Capacitar os trabalhadores (se for o caso)	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa

ISCS 16 - Custo da coleta seletiva /regular + destinação	Muito favorável	Melhorar contínua do sistema de coleta seletiva	De 6 meses a 1 ano	1. Investir em meios de educação da população para aumentar a adesão a coleta seletiva 2. Potencializar a eficiência da triagem através da melhoria das condições do centro de triagem 3. Capacitar os trabalhadores (se for o caso)	Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a Cooperativa
---	-----------------	---	--------------------	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2021) com base na estrutura disponibilizada por Besen *et al.* (2017).

Quadro 12 - Matriz de sustentabilidade da organização dos catadores no município de Martinópolis

INDICADOR	RESULTADO	META	PRAZO	AÇÃO(ÕES)	RESPONSÁVEIS
ISOC 1 - Regularização da organização	Favorável	Cumprir com os requisitos de documentação para regularização da cooperativa, das responsabilidades tributárias e dos fundos	De 6 meses a 1 ano	1. Promover um balanço anual 2. Solicitar inscrição na Caixa Econômica Federal 3. Providenciar a certificação ambiental	Presidência da cooperativa com o apoio da secretaria do meio ambiente
ISOC 2 - Instrumentos legais na relação com a prefeitura	Favorável	Manter a documentação em ordem	De 6 meses a 1 ano	1. Viabilizar o Recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) dos cooperados	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 3 - Qualidade das parcerias	Favorável	Melhorar a rede de apoio e capacitação	De 6 meses a 1 ano	1. Buscar parcerias com instituições de ensino e realizar cursos para os trabalhadores, como por exemplo de alfabetização, se necessário 2. Incentivar a doação de materiais recicláveis por parte dos parceiros	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 4 - Diversificação de parcerias	Desfavorável	Buscar novas parcerias	De 6 meses a 1 ano	1. Estabelecer parcerias com rede de catadores e universidades 2. Buscar parcerias com outras organizações, entidades e com ONG's 3. Promover parcerias que deem suporte técnico	Presidência da cooperativa com o apoio da secretaria do meio ambiente

ISOC 5 - Renda média por membro	Favorável	Promover melhoria salarial	De 6 meses a 1 ano	1. Proporcionar em média dois salários mínimos como garantia de condições adequadas de vida e de permanência dos trabalhadores na atividade 2. Promover, gradualmente, a cada ano aumento do salário e/ou bonificações para o trabalhador	Presidência e diretoria da cooperativa, dentre outros
ISOC 6 - Relação entre gêneros	Muito favorável	Assegurar as relações de equidade entre os gêneros	Entre 3 e 6 meses	1. Incentivar mulheres na liderança 2. Proporcionar igualdade salarial desempenhando a mesma atividade	Presidência e diretoria da cooperativa, dentre outros
ISOC 7 - Autogestão	Muito favorável	Manter o senso de autogestão como requisito mínimo para o funcionamento da cooperativa	Entre 3 e 6 meses	1. Manter murais de comunicação e informação 2. Atualizar, se necessário, o regimento interno 3. Realizar as reuniões autogestionária periodicamente	Presidência e diretoria da cooperativa, dentre outros
ISOC 8 - Capacitação da organização	Muito favorável	Dar seguimento às capacitações dos trabalhadores	Entre 3 e 6 meses	1. Capacitar novos trabalhadores da cooperativa 2. Promover capacitações que busquem o aprimoramento dos trabalhadores	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 9 - Participação em reuniões	Muito favorável	Motivar os trabalhadores a participar de reuniões	Entre 3 e 6 meses	1. Motivar os trabalhadores que não participam das reuniões a começar a participar 2. Definir os objetivos de forma clara e estabelecer um tempo máximo para a duração da reunião	Presidência e diretoria da cooperativa

				3. Definir local adequado para a realização de reuniões	
ISOC 10 - Rotatividade	Muito favorável	Preservar a diminuta rotatividade	Entre 3 e 6 meses	1. Motivar os trabalhadores por meio de bônus e gratificações	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 11 - Benefícios aos membros	Desfavorável	Ampliar os benefícios aos membros	De 6 meses a 1 ano	1. Estabelecer gratificações de produtividade 2. Realizar o pagamento do 13º salário 3. Realizar os pagamentos por conta bancária em nome do trabalhador 4. Promover auxílios ao trabalhador (auxílio alimentação, auxílio creche, dentre outros)	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 12 - Diversificação de atividades e serviços	Desfavorável	Diversificar as atividades e serviços prestados pela cooperativa	De 6 meses a 1 ano	1. Promover mais atividades de educação ambiental buscando uma maior adesão da população à coleta seletiva 2. Buscar parcerias com empresas, indústrias, mercados e instituições afins 3. Promover o beneficiamento de materiais, tais como a trituração de vidro e moagem de plástico	Presidência e diretoria da cooperativa, juntamente com a secretaria do meio ambiente
ISOC 13 - Adesão da população	Desfavorável	Envolver a população para aderir o serviço de coleta seletiva	Entre 3 e 6 meses	1. Investir em educação ambiental, conscientizando a população sobre a importância da coleta seletiva, buscando uma maior adesão da população 2. Criar campanhas e materiais de divulgação, como folhetos e cartazes	Presidência e diretoria da cooperativa, juntamente com a secretaria do meio ambiente

ISOC 14 - Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis	Desfavorável	Melhorar a taxa de recuperação de recicláveis	De 6 meses a 1 ano	1. Pesquisar a quantidade de resíduos coletados que não tem potencial de reaproveitamento ou reciclagem e se tornam rejeitos 2. Promover educação ambiental para a sociedade para melhorar a separação dos resíduos na fonte geradora 3. Reforçar os dias e horários da coleta para a sociedade 4. Ampliar a listagem de compradores para que todos os tipos de resíduos coletados e triados possam ser comercializados	Presidência e diretoria da cooperativa, juntamente com a secretaria do meio ambiente
ISOC 15 - Taxa de Rejeito	Desfavorável	Diminuir a taxa de rejeito	De 6 meses a 1 ano	1. Investir em meios de educação da população para melhorar a separação dos resíduos na fonte geradora 2. Manter a regularidade do serviço de coleta seletiva 3. Capacitar os trabalhadores (se for o caso) 4. Potencializar a eficiência da triagem através da melhoria das condições do centro de triagem; 5. Buscar compradores diversos para os diversos tipos de resíduos	Presidência e diretoria da cooperativa, juntamente com a secretaria do meio ambiente
ISOC 16 - Autossuficiência de equipamentos e veículos	Favorável	Aumentar a autossuficiência de equipamentos e veículos	De 6 meses a 1 ano	1. Adquirir novos equipamentos, substituindo equipamentos antigos	Presidência e diretoria da cooperativa

				2. Estabelecer revisões periódicas em veículos 3. Manter uma manutenção constante em equipamentos	
ISOC 17 - Produtividade por catador	Muito favorável	Manter a produtividade por catador	Entre 3 e 6 meses	1. Capacitar novos catadores 2. Estabelecer gratificações aos catadores	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 18 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	Desfavorável	Tornar melhor as condições de trabalho na coleta de resíduos secos	Entre 3 e 6 meses	1. Orientar que os catadores usem obrigatoriamente a roupa apropriada (coletes refletivos, calça comprida, tênis e outros EPI's) 2. Estabelecer um limite de carga individual a ser coletada	Presidência e diretoria da cooperativa
ISOC 19 - Condições ambientais de trabalho	Desfavorável	Aperfeiçoar as condições ambientais de trabalho	Entre 3 e 6 meses	1. Promover a limpeza de refeitórios, cozinha e banheiro diariamente 2. Promover mais ventilação para a área de trabalho 3. Promover o controle periódico de vetores 4. Definir um limite máximo de peso a ser obedecido pelos trabalhadores 5. Promover barreiras de proteção em equipamentos que possam causar acidentes 6. Promover barreiras em plataformas e mezaninos de modo a evitar quedas	Presidência e diretoria da cooperativa

ISOC 20 - Saúde e segurança do trabalhador	Desfavorável	Aprimorar as condições de saúde e segurança do colaborador da cooperativa	Entre 3 e 6 meses	1. Investir em limpeza e higiene do local de trabalho como um todo 2. Fiscalizar as carteirinhas de vacinação dos trabalhadores, ao menos uma vez por ano 3. Manter registro sobre acidentes de trabalho 4. Realizar exames admissionais, demissionais e periódicos	Presidência e diretoria da cooperativa, dentre outros
ISOC 21 - Uso de equipamentos de proteção individual	Muito favorável	Fiscalizar o uso de EPI's	Entre 3 e 6 meses	1. Fiscalizar o uso de EPI's 2. Conscientizar os trabalhadores da importância dos EPI's	Presidência e diretoria da cooperativa

Fonte: Elaborado pelos autores (2021) com base na estrutura disponibilizada por Besen *et al.* (2017).

8 CONCLUSÃO

No decorrer do trabalho, foi perceptível compreender como a questão dos resíduos sólidos é complexa e envolve diversas esferas da sociedade. Neste sentido, diante do constante aumento na geração de resíduos sólidos constatou-se uma necessidade de busca por alternativas para seu tratamento por parte do poder público em conjunto com diversos elementos da comunidade civil, visando, por sua vez, diminuir o volume de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários, como determina a legislação, em específico, a Lei nº 12.305 de 2010.

Uma das formas de tratamento dos resíduos sólidos, principalmente aqueles que são tidos como Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, que envolve processo tecnológico disponível e economicamente viável é justamente a reciclagem que visa a geração de novos insumos ou produtos por meio de um processo de transformação. À frente disso, uma importante ferramenta no aumento da qualidade e na quantidade de matéria-prima disponível é a coleta do tipo seletiva, que ao longo dos anos apresentou-se com uma notória forma potencial de se alcançar a sustentabilidade.

Diante disso, no presente estudo se propôs a realizar uma avaliação da gestão da coleta seletiva e da organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil, mirando-se na aferição do potencial de sustentabilidade do referido município. Neste contexto, constatou-se que ambos os segmentos de análise demonstraram uma classificação do tipo “Favorável”, indicando que o respectivo município e a organização estão investindo em sustentabilidade.

Assim, depreendendo-se do objetivo geral, têm-se a delimitação de quatro objetivos específicos. O primeiro objetivo estava atrelado a análise do conceito da gestão municipal de coleta seletiva e de organização de catadores de materiais recicláveis, que foi alcançado por intermédio de pesquisa documental, que apoiou-se em livros, artigos científicos, monografias, teses e dissertações, além de consultas feitas à legislação vigente aos resíduos sólidos.

Em seguida, levando em consideração o segundo objetivo específico, aplicou os indicadores e índices de sustentabilidade conforme a metodologia desenvolvida por Besen *et al.* (2017). Com isso, o índice de sustentabilidade da gestão da coleta

seletiva foi aferido em 0,54. Enquanto que o índice tangente a organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil 0,74. Como supracitado, ambos os índices apresentam seus enquadramentos como sendo do tipo “Favorável”, coloração azul.

O terceiro objetivo específico, por sua vez, estava vinculado com a análise do perfil da gestão da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis do município de Martinópolis - SP, Brasil, levando em consideração principia sua aplicação. Assim, observou-se que apesar do município se encontrar em uma situação favorável em sua sustentabilidade, deve-se traçar planos de ação rumo ao status de estar próximo ou de ser sustentável, que deve ser seguido, buscando a melhoria contínua no sistema de coleta seletiva.

Por último, o quarto objetivo específico, que diz respeito às proposituras de melhoria da coleta seletiva e de organização dos catadores, visando o cooperativismo dos mesmos, foi atingido com êxito e sua elaboração foi realizada levando em consideração uma série de metas e ações norteadoras a serem seguidas pela prefeitura e pela cooperativa de materiais recicláveis.

Assim, para analisar a gestão da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis, problemática central dessa respectiva pesquisa, utilizou-se o método de análise em que os dados necessários para a elaboração do estudo foram obtidos através de questionários e de entrevistas realizadas com o Secretário do Meio Ambiente e com o Presidente da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis - COOPERMART.

Desse modo, os indicadores e índices que foram aplicados denotaram como o município se encontra no que tange a questão de resíduos sólidos recicláveis. Valendo ressaltar que os respectivos indicadores e índices seguiram a metodologia desenvolvida por Besen *et al.* (2017).

Neste sentido, levando em consideração o método utilizado, verificou-se que o estudo poderia ter sido realizado em uma temporalidade menor, mas que em decorrência da agenda dos atores envolvidos e do senso de importância atribuído ao estudo, levaram ao acesso tardio dos dados.

No decorrer do estudo, por sua vez, verificou-se a problemática enfrentada relativa a pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, de modo que com o agravamento da pandemia, as visitas ao campo que estavam programadas contou

com um iminente cancelamento, visando evitar a proliferação do vírus e a manutenção da saúde dos atores envolvidos.

Além disso, cabe ressaltar que uma outra problemática encontrada no desenvolvimento do estudo é evidenciada pela indisponibilidade de dados específicos de caráter ambiental, geofísico e espacial do município de Martinópolis - SP, Brasil.

Com isso, em termos gerais, recomenda-se ao município de Martinópolis - SP, Brasil, um planejamento auxiliar na tratativa de estudos acadêmicos que estão vinculados ao município, bem como o desenvolvimento e/ou compilação de dados de diferentes naturezas e que são de interesse coletivo e que discorrem sobre o município, sobretudo os dados de caráter geoespacial.

Para além do exposto, recomenda-se a adoção periódica da avaliação da sustentabilidade da coleta seletiva e de organização dos catadores de materiais recicláveis por intermédio da Plataforma Digital de Indicadores e Índices de Coleta Seletiva e de Organizações de Catadores disponibilizada pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo.

Recomenda-se também que futuros estudos sejam desenvolvidos no município de Martinópolis - SP e que esses façam uma análise mais detalhada de cada um dos indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva e de organização dos catadores, além disso, sugere-se que essa análise relacione os indicadores com o diagnóstico físico-ambiental apresentado no Capítulo 6, intitulado *Área de estudo*.

Ademais, outra recomendação é que essa metodologia seja aplicada em outros municípios para fins de comparação dos resultados dos indicadores e índices de sustentabilidade de cada município, objetivando que a metodologia possa ser testada e se necessário aprimorada.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **UGRHI Paranapanema - Diagnóstico: avaliação qualitativa e quantitativa das águas subterrâneas**. 2014. Disponível em: <https://paranapanema.org/plano/admin/upload/documento/24.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **Plano integrado de recursos hídricos da unidade de gestão de recursos hídricos do Paranapanema**. 2016. Disponível em: <https://paranapanema.org/plano/admin/upload/documento/61.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

ALMEIDA, C. M. **A Linha**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2017.

ALMEIDA, C. M. **Martinópolis: o povoado como estratégia para o loteamento rural na alta sorocabana paulista**. 2021. 210 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10.004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS - ABNT. **NBR 12.980**: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 03 fev. 2022.

BENETTI, J. K. **A utilização da projeção populacional na elaboração de projetos de saneamento básico: estudo de caso, Ijuí, RS**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2007. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/2010/03/TCC-Joana-Kirchner-Benetti.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

BESSEN, G. R. *et al.* **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2017. DOI 10.11606/9788588848245. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/MANUAL_COLETA_SELETIVA.pdf/d4a5fd4b-9af1-413b-b136-7592a47fa63d. Acesso em: 3 ago. 2021.

BEZERRA, J. P. P. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos nos municípios da UGRHI14 Alto Paranapanema: Interfaces concretas e**

potencialidades. 2015. 400 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2015.

BRASIL. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n.9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília DF.

BRASIL. Lei n. 14.026 de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília DF.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. (org.). **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - CPLA. **Relatório de qualidade ambiental**. 2016. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/2017/02/relatorio-de-qualidade-ambiental-2016/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAPANEMA - CBH - PP. **Características gerais da UGRHI 22**. 2022. Disponível em: [http://geobrasilis.com.br/pirh/ugrh/comites/sp/cbhpp/caracterizacao/#:~:text=A%20UGRHI%2D22%20\(Unidade%20Hidrogr%C3%A1fica,do%20Sul%20e%20do%20Paran%C3%A1.&text=N%C3%A3o%20se%20trata%20de%20uma%20bacia%20hidrogr%C3%A1fica%20%C3%BAnica](http://geobrasilis.com.br/pirh/ugrh/comites/sp/cbhpp/caracterizacao/#:~:text=A%20UGRHI%2D22%20(Unidade%20Hidrogr%C3%A1fica,do%20Sul%20e%20do%20Paran%C3%A1.&text=N%C3%A3o%20se%20trata%20de%20uma%20bacia%20hidrogr%C3%A1fica%20%C3%BAnica). Acesso em: 13 dez. 2021.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE - CBH - AP. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos - 21**. 2022. Disponível em: <http://cbhap.org/ugrhi-21/#:~:text=Unidade%20de%20Gerenciamento%20de%20Recursos%20H%C3%ADricos%20%E2%80%93%2021&text=O%20Rio%20do%20Peixe%20nasce,um%20altitude%20de%20240%20metros>. Acesso em: 14 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Enquadramento dos corpos hídricos: mapas temáticos**. 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/enquadramento-dos-corpos-hidricos-mapas-tematicos/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. 2010. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/aquiferos/2011/10/relatorio_de_qualidade_das_aguas_subterraneas.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. 2016. Disponível em: <http://aguassubterraneas.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Aquífero Bauru**. 2006a. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-bauru/#:~:text=O%20Aqu%C3%ADfero%20Bauru%20%C3%A9%20constitu%C3%ADdo,sua%20grande%20import%C3%A2ncia%20como%20manancial>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Aquífero Serra Geral**. 2000. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-serra-geral/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Aquífero Serra Geral**. 2003. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-serra-geral/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Aquífero Serra Geral**. 2006b. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-serra-geral/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Apêndice D: índices de qualidade das águas**. 2020c. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2020/09/Apendice-D-Indices-de-Qualidade-das-Aguas.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Apêndice C: Dados de saneamento por município**. 2020d. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2020/09/Apendice-C-Dados-dE-Saneamento-por-municipio.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos**. 2019. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2019/06/Invent%C3%A1rio-Estadual-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Urbanos-2018.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2021.

COSTA, B.E. **Os trilhos entre vilas: a gênese urbana de Presidente Prudente**. Dissertação (Mestrado), Bauru, SP: UNESP, 2019.

CLIMATE DATA. **Clima Martinópolis**. 2022. Disponível em:

<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/martinopolis-34874/>. Acesso em: 18 dez. 2021.

CREPALDI, M. T.; MILANI, T. S. Levantamento da infraestrutura de abastecimento de água, saneamento básico e áreas verdes de Martinópolis/SP. **XVI Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s. l.], 2020. Disponível em:

<https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/5398/form2176191406.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Mapa da rede de drenagem do Estado de São Paulo**. 2019. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/mapa-da-rede-de-drenagem-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso: 15 dez. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos - SiBCS**. 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos>. Acesso em: 18 dez. 2021.

FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)**. 1998. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44136/tde-16012014-142739/publico/Fernandes_doutorado.pdf. Acesso em: 16 dez. 2021.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Informações dos municípios paulistas: pesquisa básica**. 2010. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Informações dos municípios paulistas: pesquisa básica**. 2019. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/>. Acesso em: 18 dez. 2021.

IKUTA, F. A. **Resíduos Sólidos Urbanos no Pontal do Paranapanema-SP: inovação e desafios na coleta seletiva e organização de catadores**. 2010. 235 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - IAC. **Argissolos**. 2014a. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_7_2212200611538.html. Acesso em: 18 dez. 2021.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - IAC. **Latossolos**. 2014b. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_11_2212200611540.html. Acesso em: 18 dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História: Martinópolis, São Paulo - SP**. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/historico>. Acesso em: 28 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Panorama: Martinópolis, São Paulo - SP**. 2020. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/23/27652?detalhes=true>. Acesso em: 29 de out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: Martinópolis, São Paulo - SP**. 2010b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/23/27652?detalhes=true>. Acesso em: 29 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: sinopse municipal de Martinópolis, São Paulo - SP**. 2010c. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/33/29167?indicador=29170&ano=2010>. Acesso em: 28 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: sinopse municipal de Martinópolis, São Paulo - SP**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/33/29167?indicador=29170&ano=2021>. Acesso em: 25 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: sinopse municipal de Martinópolis, São Paulo - SP**. 2007. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/23/25124>. Acesso em: 28 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: sinopse municipal de Martinópolis, São Paulo - SP**. 2017d. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/33/29167?indicador=29170&ano=2010>. Acesso em: 28 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: produto interno bruto dos municípios**. 2010e. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/38/46996?ano=2010>. Acesso em: 30 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisas: produto interno bruto dos municípios**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/martinopolis/pesquisa/38/46996?ano=2018>. Acesso em: 30 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geologia 1:250.00**. 2021f. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/15822-geologia-1-250-000.html?=&t=downloads>. Acesso em: 13 dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2012. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-tecnico-da-vegetacao-brasil-eira.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

INSTITUTO FLORESTAL - IF. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/?category=outras-obras>. Acesso em: 19 dez. 2021.

INSTITUTO FLORESTAL - IF. **Inventário florestal de 2020**. 2020b. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/novo-inventario-florestal-d-o-esp-aponta-crescimento-de-214-mil-hectares-de-vegetacao-nativa-no-territorio-paulista/>. Acesso em: 19 dez. 2021.

INSTITUTO FLORESTAL - IF. **Cobertura vegetal nativa por unidade de gerenciamento de recursos hídricos**. 2020c. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/tabela-ugrhi-inventario-florestal-if-2020.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2021.

INSTITUTO FLORESTAL - IF. **Cobertura vegetal nativa por município**. 2020d. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/tabela-municipio-inventario-florestal-if-2020.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2021.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DE SÃO PAULO (Estado). **Mapas individuais das regiões administrativas e metropolitanas**. 2021. Disponível em: http://www.igc.sp.gov.br/produtos/mapas_rad41d.html. Acesso em: 14 out. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo, 1:100.000**. 1981. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/1981/01/mapa-geomorfologico-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

LEITE, J. F. **A Alta Sorocabana e o espaço polarizado de Presidente Prudente**. Presidente Prudente: Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras de Presidente Prudente, 1972. 249 p.

LOPES, L. **Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Alternativas para pequenos municípios**. 2006. 113 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARIA, L. X.; HESPANHOL, R. A. M. As particularidades do trabalho temporário no distrito de Guachos, município de Martinópolis - SP. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 2003, v. 1, n. 2, p. 45-61, dez. 2003. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/download/262/218/>. Acesso em: 25 out. 2021.

MARTINÓPOLIS (Município). **Histórico do Município de Martinópolis**. 2021. Disponível em: <https://martinopolis.sp.gov.br/site/index.php?p=historia>. Acesso em 13 out. 2021.

MARTINÓPOLIS (Município). **Histórico do Município de Martinópolis**. 2021. Disponível em: <https://martinopolis.sp.gov.br/site/index.php?p=historia>. Acesso em 28 de out. de 2021.

MILANI, E. J. *et al.* Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/265291564_Bacia_do_Parana. Acesso em: 18 dez. 2021.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. Tradução Ary França e Raul de Andrade e Silva. São Paulo: Hucitec: Polis, 1984.

MONTEIRO, J. H. P. *et al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, 200p

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Anexo síntese das UGRHIs - UGRHIS 15 a 22: peixe**. 2007. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/CRH/1063/ugrhi_15_22.pdf. Acesso em: 15. dez. 2021.

PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PIGIRS. **Plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos - PIGIRS do consórcio intermunicipal de resíduos sólidos do Oeste Paulista (CIRSOP)**. Presidente Prudente: 2020. Disponível em: https://www.google.com/url?q=https://www.cirsop.sp.gov.br/plano-gestao-integrada/&sa=D&source=docs&ust=1646097111009082&usg=AOvVaw0BNMCj_xnK818wjrHUKLRW. Acesso em: 19 dez. 2021.

PRESTON, S.*et al.* **Demography: measuring and modeling population processes**. Oxford: Blackwell, 2001, p. 168-175.

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Rio do Peixe UGRHI - 21**. 1997. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6479/relapseg.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Rio do Peixe - UGRHI 21**. 2020. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6479/relapseg.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Rio Paranapanema - UGRHI 22**. 2020. Disponível em:

http://cbhpp.org/files/2020/11/RS_ano_base_2019_CBH-PP.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Rio Paranapanema - UGRHI 22: geologia**. 2000. Disponível em:

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6381/i_2_1geologia.pdf. Acesso em: 13 dez. 2021.

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Rio Paranapanema - UGRHI 22: geomorfologia**. 2000. Disponível em:

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6382/i_2_2geomorfologia.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA. **Unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Rio Paranapanema - UGRHI 22: uso e ocupação atual do solo**. 2000. Disponível em:

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6388/i_3_4usoeocupacao.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

SANTAELLA, S. T. *et al.* **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: Nave, 2014. 232 p. v. 7. Disponível em:

<https://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 26.581, de 05 de Janeiro de 1987**. Compatibiliza as regiões administrativas com as regiões de Governo criadas pelo Decreto nº 22970, de 29/11/1984. São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 1987a. Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1987/decreto-26581-05.01.1987.html>. Acesso em: 14 out. 2021.

SCATALON, A. P. **Em linha: revitalização da área ferroviária de Martinópolis**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Presidente Prudente, 2015.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. **Cobertura da terra do Estado de São Paulo: ano de 2010**. 2010. Disponível em:

http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/10/Ficha_Tecnica_Cobertura_Terra_ESP.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. **Inventário florestal de 2020**. 2020. Disponível em:

<https://www.google.com/url?q=https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/novo-inventario-florestal-do-esp-aponta-crescimento-de-214-mil-hectares-de-ve>

getacao-nativa-no-territorio-paulista/&sa=D&source=docs&ust=1646097110998719&usg=AOvVaw26j8FLCF2fCfDqWmxAVf4t. Acesso em: 19 dez. 2021.

SILVA FILHO, C. R. V.; SOLER, F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SigRH. **Gologia**. 2000. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6381/i_2_1geologia.pdf. Acesso em: 20 dez. 2021.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SigRH. **Geomorfologia**. 2000. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6382/i_2_2geomorfologia.pdf. Acesso em: 20 dez. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2019**. 2019a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Acesso em: 18 dez. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2019**. 2019b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em: 19 dez. 2021.

SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243p.

SOUSA, A. A. A formação histórica do Oeste Paulista: alguns apontamentos sobre a introdução da imigração japonesa. **Geografia em Atos**, Presidente Prudente, 2008, v. 1, n. 8, p. 31-38, 2008.

SOUZA, P. C.; HESPANHOL, A. N. A resistência dos bairros rurais no município de Martinópolis - SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s.l.], 2006, v. 1, n. 1, nov. 2006. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/5854>>. Acesso em: 30 out. 2021.

TROMBETA, L. R. **O trabalho dos catadores de materiais recicláveis de Presidente Prudente, São Paulo: um estudo aplicado na COOPERLIX e na coleta seletiva municipal**. 2012. 100 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

VILHENA, A. **Lixo Municipal: manual de Gerenciamento Integrado**. 4. ed. rev. e aum. São Paulo: CEMPRE, 2018.

VILHENA, A. **Lixo Municipal: manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. rev. e aum. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

APÊNDICE A - RESPOSTAS DO FORMULÁRIO DE PESQUISA DESTINADO À AVALIAÇÃO DA GESTÃO DA COLETA SELETIVA

1. Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva

1.1 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:

Assinale apenas uma alternativa:

- () Existência de Plano intermunicipal/regional/ microrregional de saneamento ou de resíduos sólidos, com plano de coleta seletiva e construção participativa, em execução.
- (x) Existência de Plano Municipal com construção participativa, em implementação.
- () Existência de Plano Municipal sem construção participativa, não implementado.
- () Não existe plano.

1.2 Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva:

Assinale apenas uma alternativa:

- () A própria prefeitura realiza a coleta seletiva, inexistindo convênios ou contratos.
- (x) Existência de contrato de prestação de serviço.
- () Existência de convênio com repasse financeiro.
- () Existência de convênio sem repasse financeiro.
- () Não existe contrato ou convênio.

1.3 Atendimento da população*

Número de habitantes atendidos: 9.600

Número total de habitantes (área urbana do município): 24.000

OBS: O atendimento considerado é aquele realizado mediante coleta porta a porta, por funcionários da prefeitura, ou por empresas/organizações de catadores.

1.4 Autofinanciamento

Assinale apenas uma alternativa:

- () Cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva
- () Cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço.
- () Cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço.
- (x) Apenas orçamento.

1.5 Educação/Divulgação

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Campanhas pontuais.
- () Campanhas permanentes.
- () Atividades de formação de professores.

*Dados estimados a partir de valores fornecidos pelo Secretário do Meio Ambiente do município de Martinópolis - SP, Brasil e pelo Presidente da COOPERMART.

- (x) Atividades com alunos em escolas.
- () Atividades de sensibilização dos funcionários municipais.
- () Atividades com a comunidade.
- () Elaboração de folhetos.
- (x) Elaboração de publicações.
- () Inserções em programas de rádio e TV.
- (x) Mutirões e/ou mobilizações.
- (x) Elaboração de sites de educação ambiental.

1.6 Participação e controle social

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- () Comitês Gestores → (x) em funcionamento
- () Fórum Lixo e Cidadania → () em funcionamento
- (x) Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho (GTs) de resíduos em Conselhos de Meio Ambiente/Comitês de Bacia e outros (x) → em funcionamento
- () Fóruns da Agenda 21 → () em funcionamento

1.7 Parcerias

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Organizações de catadores
- () Redes de organizações de catadores
- () Entidades representativas de catadores
- (x) Secretarias municipais
- () Setor público estadual
- () Setor público federal
- (x) Setor privado
- () Organizações não governamentais
- (x) Universidades
- (x) Associações de bairros

1.8 Inclusão de catadores avulsos

Número de catadores avulsos cadastrados no município: 0

Número de catadores incluídos na coleta seletiva: 18

1.9 Adesão da população*

Número de domicílios que aderem a coleta seletiva: 4.800

Número total de domicílios atendidos pela coleta seletiva: 12.000

1.10 Taxa de recuperação de recicláveis*

Os valores devem ser uma média dos últimos 6 meses:

Quantidade (em toneladas) coletada na coleta seletiva: 57,5

Quantidade (em toneladas) de rejeitos (da coleta regular): 450

*Dados estimados a partir de valores fornecidos pelo Secretário do Meio Ambiente do município de Martinópolis - SP, Brasil e pelo Presidente da COOPERMART.

1.11 Taxa de rejeito

Os valores devem ser uma média dos últimos 6 meses:

Quantidade (em toneladas) coletada na coleta seletiva que foi comercializada: 46

1.12 Condições de trabalho na coleta de resíduos secos

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- ☒ (x) Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório
- ☒ (x) Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves)
- ☒ (x) Manutenção dos veículos
- ☒ (x) Camisas ou coletes com cores vivas
- ☒ (x) Calça comprida
- ☒ (x) Boné
- ☒ (x) Capa de chuva
- ☒ (x) Calçado com solado antiderrapante (ex: tênis)
- ☒ (x) Utilização de luva de proteção mecânica (impermeável)
- ☐ () Colete refletor para coleta noturna (se for o caso)
- ☒ (x) Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento
- ☒ (x) Limite de carga individual a ser coletada

1.13 Condições ambientais de trabalho na central de triagem

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- ☒ (x) Existência de refeitório
- ☐ () Limpeza diária do refeitório
- ☒ (x) Existência de sanitários
- ☐ () Limpeza diária dos sanitários
- ☐ () Controle periódico de ratos
- ☐ () Controle periódico de moscas
- ☐ () Controle periódico de baratas
- ☐ () Cobertura adequada da edificação
- ☐ () Ventilação e iluminação adequadas
- ☐ () Controle de odores incômodos
- ☐ () Condições ergonômicas adequadas (ex. Altura das esteiras/mesas de separação)
- ☐ () Assento em altura adequada ao trabalho

*Dados estimados a partir de valores fornecidos pelo Secretário do Meio Ambiente do município de Martinópolis - SP, Brasil e pelo Presidente da COOPERMART.

(x) Proteção física dos equipamentos que apresentam risco no manuseio (esteiras, prensas, moedor de vidro) para evitar acidentes

1.14 Saúde e segurança do trabalhador

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Existência de extintores de incêndio adequados
- () Existência de Plano de Emergência
- (x) Uso de EPIs pelos trabalhadores
- (x) Identificação de materiais perigosos
- (x) Existência de equipamentos para manuseio de cargas
- () Registro de acidentes de trabalho
- () Existência de grupo ou comissão de prevenção de acidentes do trabalho

1.15 Custos do serviço de coleta seletiva

Custo do serviço (últimos 6 meses): R\$27.000

1.16 Custo da coleta seletiva /regular + destinação

Custo da coleta regular + destinação final (R\$/t) (média dos últimos seis meses): R\$250.000.

APÊNDICE B - RESPOSTAS DO FORMULÁRIO DE PESQUISA DESTINADO AOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE MARTINÓPOLIS, SP - BRASIL

2. Indicadores de sustentabilidade de organizações de catadores

2.1 Regularização da organização

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Estatuto Social
- (x) Inscrição na Junta Comercial Estadual
- (x) Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ)
- (x) Cadastro na Organização das Cooperativas do Estado (OCE)
- (x) Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
- (x) Alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal
- (x) Inscrição no Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS)
- () Inscrição na Caixa Econômica Federal
- (x) Diretoria eleita e em exercício
- (x) Registro Estadual na Secretaria do Estado da Fazenda
- () Certificado Ambiental
- (x) Atas das Assembleias Gerais
- (x) Livros em dia
- (x) Autorização para emissão de notas fiscais
- () Balanço anual
- (x) Recolhimento de impostos federais: Programa de Integração Social (PIS), contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), Imposto de Renda retido na Fonte (IRRF), Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) e Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)
- (x) Recolhimento de impostos estaduais: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) e Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)
- (x) Recolhimento de impostos municipais: Imposto sobre Serviço (ISS), no caso de haver prestação de serviços não cooperativados, Imposto Territorial Urbano (IPTU) e recolhimento para o Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (a SESCOOP)
- (x) Recolhimento de fundos obrigatórios junto à cooperativa: Fundo de Reserva e Fundo de Assistência Técnica, Educacional e Social (FATES)

2.2 Instrumentos legais na relação com a prefeitura

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Certidões estaduais e municipais
- (x) Certidão negativa do INSS

- (x) Alvará de funcionamento da organização
- () Recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) dos associados/cooperados
- (x) Situação legalizada da organização junto à receita federal

2.3 Qualidade das parcerias

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Cessão de espaço físico/construção do galpão de triagem
- (x) Cessão de equipamentos e veículos
- (x) Ações de educação e divulgação
- (x) Confeção de material de educação/comunicação
- (x) Realização de Cursos
- () Apoio técnico
- () Cessão/doação de materiais recicláveis
- () Realização de Cursos de Alfabetização

2.4 Diversificação de parcerias

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- () Redes de catadores
- (x) Entidades representativas dos catadores
- () Outras organizações de catadores
- () Organizações não governamentais
- () Setor público federal
- (x) Setor público municipal
- () Setor público estadual
- (x) Setor privado/empresas
- () Organizações comunitárias ou religiosas
- () Organizações de classe
- () Universidades ou entidades técnicas

2.5 Renda média por membro

Renda média mensal por membro: R\$2.500,00

2.6 Relação entre gêneros

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Igualdade salarial por atividade
- (x) Igual participação na construção de regras e procedimentos, inclusive sobre processos decisórios
- (x) Solidariedade entre homens e mulheres na execução dos trabalhos
- (x) Aceitação de liderança feminina

2.7 Autogestão

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Possuir regimento interno

- (x) Manter registros das informações sobre despesas, descontos e comercialização
- (x) Apresentar transparência no rateio e disponibilidade de livros caixa, planilhas e documentos
- (x) Realizar reuniões periódicas de decisão autogestionária
- (x) Manter murais de comunicação e informação atualizados sobre comercialização, despesas, eventos externos e reuniões

2.8 Capacitação da organização

Número atual de membros capacitados: 18

Número atual de membros: 18

OBS: Entende-se por membros capacitados os trabalhadores que passaram por capacitação profissional para exercer as atividades relacionadas com as funções desempenhadas dentro das organizações de catadores

2.9 Participação em reuniões

Número de membros em reuniões: 16

Número de pessoas que deveriam estar presentes nas reuniões: 18

OBS: O cálculo deve ser feito com base na participação dos últimos seis meses

2.10 Rotatividade

Número Admissão + Número Desligamento (últimos seis meses): 1 + 1

Número membros (no início do primeiro mês do período de seis meses): 18

2.11 Benefícios aos membros

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Contribuição ao INSS
- (x) Licença maternidade
- (x) Férias remuneradas
- () Pagamento equivalente ao 13º salário
- () Conta bancária em nome do trabalhador
- () Vale transporte
- (x) Licença saúde e auxílio-doença remunerados
- (x) Apoio psicossocial
- () Curso de alfabetização/matematização e/ ou supletivo
- () Prêmios de produtividade
- (x) Convênio médico
- () Auxílio creche

- () Cesta básica/auxílio alimentação
- (x) Repouso semanal remunerado (de preferência aos domingos)

2.12 Diversificação de atividades e serviços

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Coleta de materiais recicláveis
- (x) Triagem de recicláveis
- (x) Promoção de educação ambiental voltada à reciclagem de resíduos
- () Prestação de serviço a empresas
- () Aproveitamento artesanal de resíduos (exemplos: confecção de vassouras PET, cordas de varal)
- (x) Reaproveitamento de materiais recicláveis (exemplos: venda de livros, e outros materiais separados, em bom estado)
- () Beneficiamento de materiais (exemplos: trituração de vidro, moagem de plástico)
- () Reciclagem de resíduos (processo industrial)

2.13 Adesão da população*

Número de domicílios que aderem a coleta seletiva: 4.800 estimado

Número total de domicílios atendidos pela coleta seletiva: 12.000 estimado

2.14 Taxa de recuperação de recicláveis*

Os valores devem ser uma média dos últimos 6 meses:

Quantidade (em toneladas) coletada na coleta seletiva: 57,5

Quantidade (em toneladas) de rejeitos (da coleta regular): 450

2.15 Taxa de rejeito

Os valores devem ser uma média dos últimos 6 meses:

Quantidade (em toneladas) coletada na coleta seletiva que foi comercializada: 46

2.16 Autossuficiência de equipamentos e veículos

Número de equipamentos e veículos próprios: 7

Número total de equipamentos e veículos: 9

2.17 Produtividade por catador*

Quantidade (em toneladas) triadas: 57,5

Número de catadores: 18

2.18 Condições de trabalho na coleta de resíduos secos

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório
- (x) Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves)
- (x) Manutenção dos veículos

*Dados estimados a partir de valores fornecidos pelo Secretário do Meio Ambiente do município de Martinópolis - SP, Brasil e pelo Presidente da COOPERMART.

- (x) Camisas ou coletes com cores vivas
- () Calça comprida
- (x) Boné
- (x) Capa de chuva
- (x) Calçado com solado antiderrapante (ex: tênis)
- (x) Utilização de luva de proteção mecânica (impermeável)
- () Colete refletor para coleta noturna (se for o caso)
- (x) Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento
- () Limite de carga individual a ser coletada

2.19 Condições ambientais de trabalho

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- () Limpeza do refeitório executada diariamente
- (x) Limpeza dos banheiros executada diariamente
- () Ventilação adequada da área de trabalho
- (x) Controle periódico de ratos
- () Controle periódico de moscas
- (x) Controle periódico de baratas
- (x) Área de triagem com cobertura adequada
- (x) Altura adequada da mesa de triagem ou esteira de catação
- () Definição de limite máximo de peso, segundo normas, a ser obedecido pelos trabalhadores para evitar lesões de coluna e membros
- (x) Existência de sistemas e ações de prevenção de incêndios
- (x) Sistema de alarme e sinalização indicadora de extintores de incêndio e do fluxo de evacuação da área
- () Existência de barreiras de prevenção de acidentes em máquinas perigosas (esteira, prensa, enfardadeira, moedor, etc.)
- () Medidas de controle de odores incômodos
- (x) Velocidade de movimento da esteira adequada para evitar lesão por esforços repetitivos e presença de pausas periódicas
- () Assento em altura adequada ao trabalho
- (x) Instalações elétricas adequadas e protegidas contra choques
- (x) Controle de acesso e movimentação de pessoas
- () Barreira para evitar risco de quedas de plataformas e mezaninos
- () Proteção coletiva de desníveis (guarda-corpo)
- () Moinho para vidro para evitar movimentação manual
- (x) Separação e isolamento de produtos tóxicos

2.20 Saúde e segurança do trabalhador

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- (x) Limpeza e higiene apresentadas pelo local de trabalho
- (x) Vacinação regular do trabalhador, de acordo com norma sanitária
- (x) Observação de descanso obrigatório pela carga e rotina das atividades(x)
- Recolhimento de INSS dos cooperados aos órgãos competentes

- ☒ (x) Comunicação visual nos ambientes
- ☒ (x) Registro e atendimento aos acidentes de trabalho
- ☐ () Prevenção de lesão por esforços repetitivos ou posições inadequadas
- ☐ () Implantação de dispositivos de proteção contra acidentes físicos provocados por máquinas e equipamentos
- ☐ () Realização de exames médicos admissionais e periódicos, conforme norma trabalhista

2.21 Uso de equipamentos de proteção individual

Assinale todas as alternativas que se enquadram:

- ☒ (x) Luvas
- ☐ () Óculos de proteção
- ☒ (x) Botas
- ☐ () Protetores auriculares
- ☐ () Respirador para manuseio de produtos com odores e tóxicos
- ☐ () Cinto de segurança para trabalho de manutenção em altura

Número membros que usam EPIs: 18

Número total de membros: 18.