

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - *CAMPUS* SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MOACIR FRITZEN

**O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: ANÁLISE DO
PERIGO DE CONTAMINAÇÃO, APLICANDO OS MÉTODOS GOD E POSH NO
AQUÍFERO TUBARÃO, MUNICÍPIO DE ITU / SP**

Sorocaba

2023

MOACIR FRITZEN

**O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: ANÁLISE DO
PERIGO DE CONTAMINAÇÃO, APLICANDO OS MÉTODOS GOD E POSH NO
AQUÍFERO TUBARÃO, MUNICÍPIO DE ITU / SP**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Geografia para obtenção
do título de Mestre em Geografia.

Orientação: Prof. Dr. Emerson Martins Arruda

Sorocaba

2023

Fritzen, Moacir

O uso e ocupação da terra e as águas subterrâneas:
análise do perigo de contaminação, aplicando os
métodos GOD e POSH no Aquífero Tubarão, município
de Itu / SP / Moacir Fritzen -- 2023.
136f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São
Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba
Orientador (a): Emerson Martins Arruda
Banca Examinadora: Marcos Roberto Martines, Amélia
João Fernandes
Bibliografia

1. Uso e ocupação da terra. 2. Águas subterrâneas. 3.
Vulnerabilidade. I. Fritzen, Moacir. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Humanas e Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Moacir Fritzen, realizada em 25/07/2023.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Emerson Martins Arruda (UFSCar)

Prof. Dr. Marcos Roberto Martines (UFSCar)

Profa. Dra. Amélia João Fernandes (IPA)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a todos os acadêmicos de Geografia, no anseio de que esta temática esteja mais presente nos trabalhos acadêmicos.

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha família pelo apoio e compreensão, a minha esposa que sempre me apoiou e pelo auxílio gráfico nas ilustrações do respectivo trabalho e a meu filho que no auge de seu desenvolvimento físico e psicológico teve que abdicar em muitos momentos da presença paterna.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Emerson Martins Arruda, pelo suporte dado na confecção do respectivo trabalho.

Agradeço aos professores do Programa de Mestrado em Geografia da UFSCar - Sorocaba - PPGGeo pelos conhecimentos adquiridos.

Agradeço aos meus amigos do programa de pós-graduação, que mesmo diante de um período turbulento de pandemia, se ajudaram mutuamente diante do novo cenário.

Agradeço ao programa Pró-Aquíferos do Curso de Transferência de Conhecimento visando a Gestão de Águas Subterrâneas na Bacia do Sorocaba / Médio Tietê (CBH-SMT, FAPESP), pelo aprendizado, em especial a Profa. Dra. Amélia João Fernandes.

EPÍGRAFE

“Águas Subterrâneas: tornando o invisível visível”

Tema do Dia Mundial da Água, ONU, 2022

RESUMO

FRITZEN, Moacir. O Uso e Ocupação da Terra e as Águas Subterrâneas: Análise do Perigo de Contaminação, aplicando os métodos GOD e POSH no Aquífero Tubarão, Município de Itu / SP. 2023. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Sorocaba, 2023.

A exploração das águas subterrâneas no Brasil garante a segurança hídrica de milhões de pessoas e os diversos resíduos descartados pelo homem, aliados com a falta de planejamento adequado, vêm comprometendo a qualidade destas águas. O respectivo trabalho analisou a relação sociedade-natureza de acordo com o uso e ocupação da terra e seus impactos na qualidade da água subterrânea. A área de estudo foi delimitada pela parcela do Aquífero Tubarão situado no Município de Itu / SP. O município sofre com constantes crises hídricas e a água subterrânea se torna um recurso importante para a complementação do abastecimento público. A respeito dos aspectos metodológicos, realizou-se primeiramente uma revisão bibliográfica no intuito de se ter uma base segura sobre a temática que envolve a dinâmica das águas subterrâneas, bem como aspectos que envolvem ou afetam sua qualidade. Utilizou-se também o método GOD para se analisar a vulnerabilidade natural do aquífero e o método POSH para se analisar as potenciais cargas contaminantes, difusas ou pontuais, na área de estudo, elaborando-se as representações cartográficas pertinentes bem como as devidas análises. Posteriormente realizou-se um estudo do perigo de contaminação ao Aquífero Tubarão em Itu / SP, a partir da análise do uso e ocupação da terra, com a confecção do mapa das potenciais cargas contaminantes, em sobreposição ao mapa de vulnerabilidade natural do aquífero definindo assim os respectivos níveis de perigo para a área estudada. Observações de campo foram realizadas a fim de se verificar empiricamente as áreas de perigo de contaminação, relevantes ao presente estudo. Com a aplicação dos métodos e das análises pertinentes, obteve-se para a área de estudo, a vulnerabilidade natural que foi classificada com áreas de baixa a alta vulnerabilidade, as potenciais cargas contaminantes classificadas de reduzida a elevada e os índices de perigo de contaminação variando entre muito baixo à alto, com a identificação dos fatores que influenciaram tais resultados, identificando assim as atividades humanas com maior probabilidade de impactos negativos sobre o aquífero.

Palavras-chave: Uso e Ocupação da Terra, Águas Subterrâneas, Vulnerabilidade.

ABSTRACT

FRITZEN, Moacir. The Use and Occupation of Soil and Groundwater: Analysis of the Hazard of Contamination, applying the GOD and POSH methods in the Tubarão Aquifer, Municipality of Itu / SP. 2023. Dissertation (Master's Degree by the Graduate Program in Geography) – Federal University of São Carlos, Sorocaba campus, Sorocaba, 2023.

The exploitation of groundwater in Brazil ensures water security for millions of people and the various residues discarded by man, coupled with lack of proper planning, have been compromising the quality of these waters. The respective work analyzed the society-nature relationship according to the use and occupation of the land and its impacts on the quality of the groundwater. The study area was delimited by the portion of the Tubarão Aquifer situated in the Municipality of Itu / SP. The city suffers with constant hydric crises and the underground water becomes an important resource for the complementation of the public supply. Regarding the methodological aspects, it was accomplished firstly a bibliographical revision in the intention of having a safe base on the thematic that involves the underground water dynamics, as well as aspects that involve or affect its quality. The GOD method was also used to analyze the natural vulnerability of the aquifer and the POSH method was used to analyze the potential contaminant loads, diffuse or punctual, in the study area. Subsequently, a study of the contamination danger to the Tubarão Aquifer in Itu / SP was carried out, starting with the land use and occupation analysis, with the making of the map of the potential contaminant loads, in superposition to the natural vulnerability map of the aquifer, thus defining the respective danger levels for the studied area. Field observations were made in order to empirically verify the danger areas of contamination, relevant to the present study. With the application of the methods and relevant analyses, the natural vulnerability was classified as low to high vulnerability, the potential contaminant loads were classified as low to high, and the hazard levels of contamination ranged from very low to high. The factors that influenced these results were also identified, thus identifying the human activities with the highest probability of negative impacts on the aquifer.

Keywords: Land Use and Occupation, Groundwater, Vulnerability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo Hidrológico	21
Figura 2 : Rio Efluente.....	22
Figura 3: Rio Influyente	23
Figura 4: Aquífero Livre e Confinado.....	24
Figura 5: Tipos de Aquíferos em relação a sua porosidade	25
Figura 6: Unidades Hidrogeológicas no Estado de São Paulo	26
Figura 7: Perfil Esquemático dos Aquíferos no Estado de São Paulo.....	26
Figura 8: Sistema Aquífero Tubarão	27
Figura 9: Produtividade dos Aquíferos no recorte da BH-SMT.....	28
Figura 10: Esquema conceitual de Geoprocessamento.....	31
Figura 11: Modelo de Sistema.....	34
Figura 12: Método GOD	36
Figura 13: Processos comuns de poluição da água subterrânea.....	37
Figura 14: Método POSH	38
Figura 15: Queda d'agua no município de Salto / SP.....	45
Figura 16: Capela de Nossa Senhora da Candelária	46
Figura 17: Mapa da Área de Estudo.....	48
Figura 18: Fluxograma de Geoprocessamento para o Mapa da Área de Estudo.....	49
Figura 19: Afloramento do Grupo Itararé no entroncamento entre a SP-308 e a SP-75	50
Figura 20: Mapa Geológico da Área de Estudo.....	51
Figura 21: Perfil Geomorfológico do Estado de São Paulo	52
Figura 22: Mapa das Unidades de Relevo e Hipsometria	53
Figura 23: Mapa da Constituição da Zona Não Saturada	54
Figura 24: Classificação Climática do Estado de São Paulo.....	55
Figura 25: Aerofoto do Núcleo Urbano.....	57
Figura 26: Mapa de Itu em 1976	58
Figura 27: Evolução Urbana.....	59
Figura 28: Nível Estático	61
Figura 29: Distribuição de Poços de Água Subterrânea.....	62
Figura 30: Áreas Contaminadas / Atividade	64
Figura 31: Distribuição de Casos Estaduais de Contaminação por Atividade	65

Figura 32: Gráfico de Ocorrências / Meio Impactado	65
Figura 33: Áreas Contaminadas em Itu/SP	66
Figura 34: Crise Hídrica	67
Figura 35: Áreas de Potencial Restrição	69
Figura 36: Fluxograma da metodologia empregada	70
Figura 37: Método GOD – Parâmetros e Índices	72
Figura 38: Índices de Vulnerabilidade Natural	73
Figura 39: Fontes de Contaminação Difusas e o Potencial de Gerar Carga Contaminante	74
Figura 40: Fontes de Contaminação Pontuais e o Potencial de Gerar Carga Contaminante	75
Figura 41: Uso e ocupação da terra	77
Figura 42: Área urbanizada sem Rede de Esgoto	78
Figura 43: Área de Pastagens	79
Figura 44: Cultivo de Cana de Açúcar	80
Figura 45: Posto de Combustível	81
Figura 46: Indústria e Comércio	82
Figura 47: Extração de Argila	82
Figura 48: Aterro de Resíduos Inertes Municipal	83
Figura 49: Cemitério Municipal	84
Figura 50: Lagos de Efluentes de origem Agropecuária	85
Figura 51: Rodovias e Ferrovia	85
Figura 52: Matriz para determinação do perigo à contaminação	86
Figura 53: Mapa de Vulnerabilidade Natural	88
Figura 54: Fluxo de Geoprocessamento	89
Figura 55: Geologia x Vulnerabilidade Natural	90
Figura 56: Fontes de Contaminação Difusas	91
Figura 57: Fontes de Contaminação Pontuais	92
Figura 58: Potenciais Cargas Contaminantes	94
Figura 59: Fluxograma de Geoprocessamento para o mapa das potenciais cargas contaminantes	95
Figura 60: Cargas Contaminantes Combinadas	96
Figura 61: Áreas Residenciais e a Coleta de Esgoto	97

Figura 62: Esquema da Análise do Perigo a Contaminação	98
Figura 63: Mapa de Perigo de Contaminação	99
Figura 64: Fluxograma de Geoprocessamento para o Mapa de Perigo a Contaminação	100
Figura 65: Perigo de Contaminação e o Cultivo da Cana de Açúcar	100
Figura 66: Perigo de Contaminação em Áreas Residenciais	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Índices Pluviométricos.....	55
Tabela 02 : Áreas Cadastradas no Município de Itu.....	63
Tabela 03 : Quadro Síntese.....	104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAS	Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
ANA	Agência Nacional das Águas
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CBH-SMT	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê
CIS	Companhia Ituana de Saneamento
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
ENFA	Empresa Nacional de Fotos Aéreas
GOD	Groundwater, Overlaying, Depth
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGG	Instituto Geográfico e Geológico
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico de São Paulo
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
MDT	Modelo Digital de Terreno
POSH	Pollutant Origin, Surcharge Hydraulically
SIG	Sistema de informação geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
UGRHI	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GERAL:.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	19
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1 A DINÂMICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E OS AQUÍFEROS.....	20
3.1.1 O Sistema Aquífero Tubarão	27
3.2 A ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNDO E NO BRASIL.....	28
3.3 A ÁGUA SUBTERRÂNEA NO CONTEXTO DA GEOGRAFIA	30
3.3.2 O Uso e Ocupação da Terra	32
3.4 A ABORDAGEM SISTÊMICA E O CONCEITO DE PAISAGEM	33
3.5 VULNERABILIDADE NATURAL DOS AQUÍFEROS	36
3.6 CARGA CONTAMINANTE NO AQUÍFERO	37
3.6.1 Fontes de Contaminação Difusas	38
3.6.2 Fonte de Contaminação Pontual	39
3.7 CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS OU UTILIZADORAS DE RECURSOS AMBIENTAIS	39
3.8 DEFINIÇÃO DE RISCO E PERIGO.....	40
3.9 LEGISLAÇÃO E ÓRGÃOS DE REGULAÇÃO.....	41
4 MATERIAIS E MÉTODOS	45
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	45
4.1.1 Aspectos históricos da Cidade de Itu	45
4.1.2 Delimitação da Área De Estudo	47
4.1.3 Aspectos Geológicos	49
4.1.4 Aspectos Geomorfológicos	52
4.1.5 Aspectos Pedológicos	53
4.1.6 Aspectos Climáticos	54
4.1.7 Abordagem sobre a Evolução Urbana no Município de Itu / SP	56
4.1.8 Estudo da Disposição de Poços Tubulares	60
4.1.9 Apuração das Áreas Contaminadas no Município	62
4.1.10 A Crise Hídrica no Município: Itu Chegou ao Fundo do Poço?	67
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	70
4.2.1 Método GOD	71
4.2.2 Método POSH	74
4.2.3 Classificação do Uso e Ocupação da Terra	75

4.2.4 Perigo de Contaminação	86
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	87
5.1 ANÁLISE SOBRE A VULNERABILIDADE NATURAL.....	87
5.2 VERIFICAÇÃO DA CARGA CONTAMINANTE POTENCIAL	91
5.3 ANÁLISE DO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO	97
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	107
ANEXO “A”	116

1 INTRODUÇÃO

A questão da preservação dos recursos hídricos é algo que se destaca num contexto mundial e novas soluções para a sua gestão são necessárias para suprir a crescente demanda por água. Segundo o relatório da ONU de 2022, intitulado “Tornando visível o invisível”, o volume global de água doce líquida é estimado em 10,6 milhões de km³ e cerca de aproximadamente 99% dessa quantidade, consiste em águas subterrâneas (anteriormente era de 97%).

No Brasil, em alguns municípios, a exploração das águas subterrâneas garante a segurança hídrica de milhões de pessoas, sendo eles pequenos vilarejos até grandes centros urbanos (ANA, 2022). Muitos municípios dependem de poços tubulares para suprir suas necessidades de água potável, especialmente em regiões onde a disponibilidade de água superficial é limitada ou apresenta qualidade ruim. Além disso, a irrigação agrícola é um dos principais usos das águas subterrâneas, contribuindo para a produção de alimentos e o desenvolvimento do setor agrícola.

A poluição dos recursos hídricos é uma preocupação significativa e afeta rios, lagos, aquíferos e oceanos em todo o mundo. Neste aspecto se faz necessária a adoção de abordagens sustentáveis para garantir a disponibilidade de água limpa e segura para as gerações presentes e futuras. Os diversos resíduos descartados pelo homem e a falta de planejamento adequado, vêm comprometendo a qualidade das águas. Com a crescente urbanização e o impulsionamento das atividades antrópicas, especialmente após os anos de 1960, os relatos de contaminação em aquíferos e nas águas subterrâneas tem sido crescente (HIRATA et al., 2015).

É neste contexto que os estudos dos recursos hídricos subterrâneos deveriam se intensificar. A gestão das águas subterrâneas é complexa, não só por todos os condicionantes que norteiam a boas práticas de gestão, mas por conta também de ser um recurso hídrico que não está visível (MANZIONE, 2015).

Os estudos que envolvem a proteção da qualidade das águas subterrâneas podem se valer de métodos que visam mapear a vulnerabilidade natural deste recurso, como por exemplo o método GOD que tem como princípio a análise das características naturais dos aquíferos, não considerando assim os fatores externos, mesmo estes sendo a origem das contaminações (FOSTER et al., 2006).

O tema do presente trabalho é atual, pois possui relevância social em tempos cada mais vez mais críticos em relação à carência dos recursos hídricos, ainda mais

quando trata-se do município de Itu / SP, que já sofreu problemas históricos e graves de abastecimento de água potável (CORREIO DO BRASIL, 2014).

O uso e ocupação da terra é algo inerente à Geografia desde seus primórdios, pois sua conceituação se dá pela relação sociedade-natureza, onde o homem age sobre a natureza para satisfazer suas necessidades, cria conhecimento e desenvolve a cultura (MOREIRA, 2002). A partir desta premissa, considera-se o uso e ocupação da terra como uma reprodução da vida real que determina a história, mas não como um único aspecto determinante, pois as interações entre o homem e o espaço físico envolvem inúmeras particularidades que norteiam a relação entre sociedade e natureza há anos.

O uso e ocupação da terra, considerando o município de Itu será analisado na atualidade, mas não esquecendo sua evolução durante os séculos. Trata-se de uma pesquisa aplicada que busca gerar conhecimentos para aplicações práticas, com o objetivo de contribuir para o planejamento dos recursos hídricos subterrâneos no município.

O presente trabalho será realizado através de uma abordagem sistêmica com o objetivo de interpretar e de integrar os dados no que envolve a análise de sistemas na Geografia.

Nas pesquisas sobre vulnerabilidade aquífera é perceptível que o olhar está de modo geral sob o campo da Geologia, pois são feitas em sua maior parte por profissionais desta área, mas não é incomum encontrarmos este enfoque em trabalhos de outras áreas da ciência também, e inclusive “o interesse pelas águas subterrâneas vai além dos estudos acadêmicos ou dos trabalhos de campo dos inúmeros agentes hídricos espalhados mundo afora” (MANZIONE, 2015, p.22) . Propõem-se então a análise desta questão sob o ponto de vista da Geografia, ou seja, analisar esta vulnerabilidade a partir das relações homem – natureza (sendo ambos como parte de um mesmo sistema), considerando-se as características naturais do aquífero, os processos de uso e ocupação da terra e a influência das atividades econômicas no contexto dos recursos hídricos subterrâneos.

A partir destas relações serão delineadas áreas delimitadas da superfície terrestre, contínuas ou não, capazes de apresentarem características próprias de maior ou menor perigo de contaminação para as águas subterrâneas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Analisar o perigo de contaminação no Aquífero Tubarão, no município de Itu / SP, através dos métodos GOD e POSH.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analisar e mapear a vulnerabilidade natural do aquífero pelo método GOD.
- Analisar o uso e ocupação da terra e o cadastro técnico de atividades potencialmente poluidoras (IBAMA) de modo a atribuir índices de carga contaminante as águas subterrâneas para cada fonte de contaminação, pelo método POSH.
- Realizar uma análise do perigo de contaminação ao Aquífero Tubarão, no Município de Itu/SP.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No intuito de garantir a qualidade técnica e científica do trabalho realizou-se a revisão bibliográfica sobre a temática que envolve o respectivo estudo. Neste capítulo foram contextualizados temas referentes à dinâmica das águas subterrâneas, bem como seu contexto no mundo e na Geografia, os aquíferos, vulnerabilidade natural, cargas potenciais contaminantes, legislações, uso e ocupação da terra, conceitos de risco e perigo, abordagem sistêmica e cadastro técnico do IBAMA.

3.1 A DINÂMICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E OS AQUÍFEROS

A maior parte do peso de qualquer ser vivo compõe-se de água, o corpo humano de um indivíduo adulto tem 70% do seu peso formado de água. Os vegetais também são compostos em média por cerca de 70% também (ZANON, 2013).

Em função de sua utilidade, Branco (1993, p. 40) destaca três aspectos:

- Como elemento ou componente físico da natureza;
- Como ambiente para a vida: ambiente aquático;
- Como fator indispensável à manutenção da vida terrestre.

Normalmente denomina-se água subterrânea à água subsuperficial que se encontra abaixo do nível freático em solos e formações geológicas que estão totalmente saturados (FREEZE E CHERRY, 1979). Conforme a lei estadual n.º 6.134/88, art.1º, Parágrafo único, “São consideradas águas subterrâneas as águas que ocorram natural ou artificialmente no subsolo, de forma suscetível de extração e utilização pelo homem”.

A água subterrânea surge como uma alternativa para o abastecimento de água potável a população, mesmo que esta não esteja imune a contaminações, já que em relação às águas superficiais, geralmente os aquíferos são naturalmente mais protegidos quanto à contaminação, mas quando se observam anomalias provocadas pela ação do homem, em muitas vezes o dano ambiental pode ser de grande proporção e com alto custo elevado de reparação (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2015).

O Brasil possui os dois maiores aquíferos do mundo, o Amazonas (162,5 mil km³ de água armazenada) e o Guarani (37 mil km³) e a reserva subterrânea brasileira total é estimada em cerca de 112 mil km³ de água (NEOWATER, 2022).

De acordo com Rebouças (apud GIAMPA e GONÇALES, 2013, p. 1) as águas subterrâneas possuem 3 origens principais:

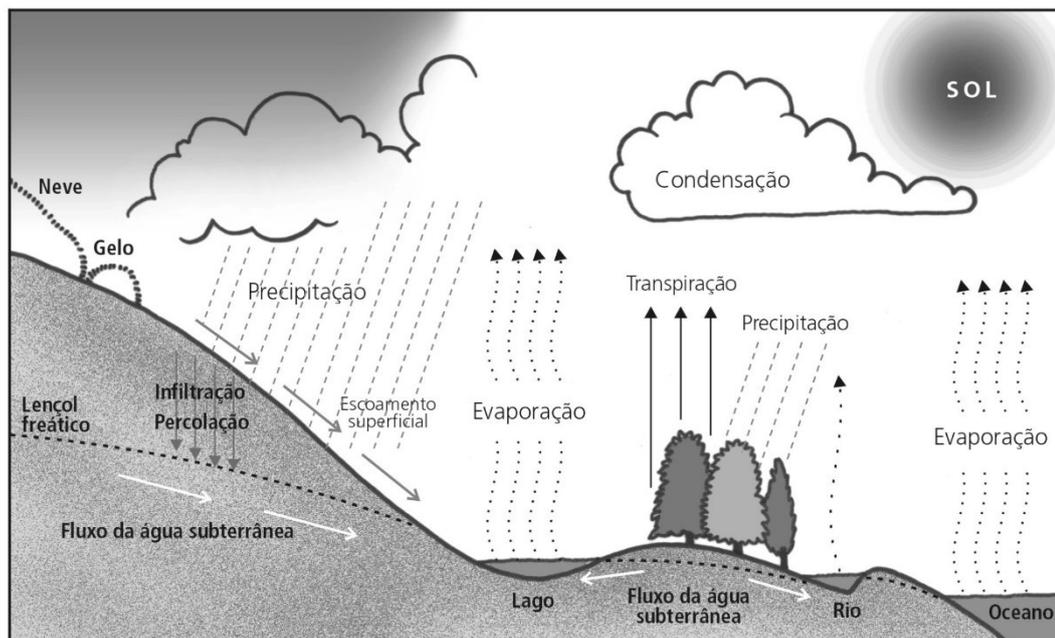
Origem Meteórica: É a mais importante, em termos práticos, por constituir 97% dos estoques de água doce no estado líquido que ocorrem nos continentes. O mecanismo de recarga é a infiltração de uma fração das águas atmosféricas que caem nos domínios emersos da Terra, principalmente sob a forma de chuva e neve.

Águas Conatas: As águas conatas representam um volume de água subterrânea – estimado em 53 milhões de km³ – estocado na litosfera a profundidades superiores a 4.000 m. Essas águas ficam retidas nos sedimentos desde as épocas das deposições e por isso são chamadas de “águas de formação”.

Origem Juvenil: A quantidade de água de origem juvenil, ou seja, gerada por processos magmáticos da Terra, é estimada em cerca de 0,3 km³ por ano. Essa parcela integra-se ao gigantesco mecanismo de circulação das águas da Terra, por meio dos mecanismos geológicos de circulação de massas e energias relacionadas com a tectônica de placas.

Para entender a dinâmica da água subterrânea deve-se analisar o ciclo hidrológico (Figura 1). Denomina-se ciclo hidrológico o processo natural de evaporação, condensação, precipitação, detenção e escoamento superficial, infiltração, percolação da água no solo e nos aquíferos, escoamentos fluviais e interações entre esses componentes (RIGHETTO, 1998). Cederstrom (1964, p.3) também destaca que “as ações de todos os fatores hidrológicos funcionando em conjunto formam o ciclo, em resumo, de onde vem à água e para onde vai”.

Figura 1: Ciclo Hidrológico



Fonte: Fundação CECIERJ, 2011

Nos continentes, a água precipitada pode seguir caminhos divergentes; pode infiltrar e fluir lentamente entre as partículas e espaços vazios dos solos e das rochas, sendo armazenadas no aquíferos e ressurgir na superfície na forma de nascentes, pântanos, ou alimentar rios e lagos; pode também escoar sobre a superfície quando a precipitação for maior do que a capacidade de absorção do solo e também de acordo com a declividade; uma parte evapora diretamente e regressa a atmosfera outra parte é absorvida pelas raízes das plantas que liberam a água posteriormente para a atmosfera através da transpiração; pode também congelar e formar camadas de gelo nos cumes de montanhas e geleiras (MMA, 2022).

As águas superficiais e subterrâneas são partes de um único ciclo hidrológico (WINTER et al., 1998). Uma água de superfície pode se tornar água subterrânea por meio da infiltração, que é passagem de água da superfície para o interior do solo. A capacidade de infiltração de um terreno depende de fatores com a topografia, cobertura vegetal, grau de umidade do solo, propriedades físico-químicas e a intensidade e duração da chuva (VILLA et al., 2022).

A percolação é o ato de um fluido passar ou deslocar-se através de um meio poroso (ABAS, 2021) e é desta forma que a água das precipitações se infiltra pela zona não-saturada e assim atinge a camada saturada (aquífero).

O fluxo dos cursos d'água superficiais, são abastecidos tanto pelas águas superficiais que envolve as precipitações e o escoamento superficial direto, como também pelas águas subterrâneas, através da descarga de água do aquífero para o corpo hídrico (MANZIONE, 2015). Winter et al. (1998) define os rios em relação a sua interação com as águas subterrâneas como:

- Rio Efluente: o rio recebe água do aquífero.
- Rio Influyente: a água ou fluxo do rio, abastece ou alimenta o aquífero.

Observa-se esta interação nas Figuras 2 e 3:

Figura 2 : Rio Efluente

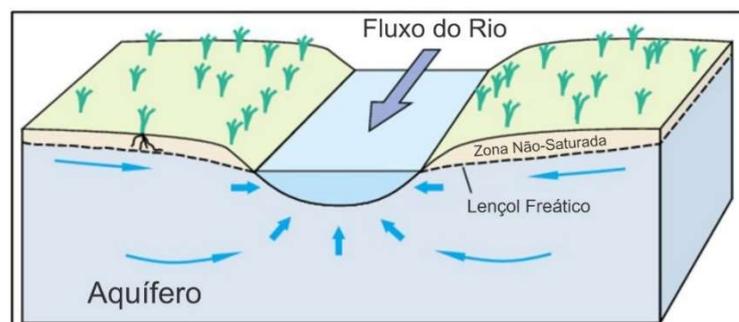
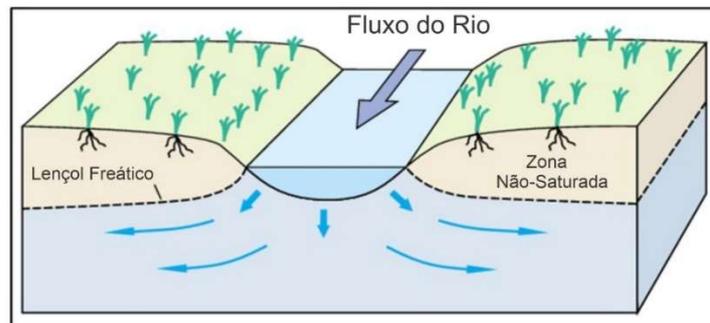


Figura 3: Rio Influyente



Fonte: Adaptado de Winter et al (1998)

Estimasse que 90 % dos rios nacionais, são abastecidos pelos aquíferos, o que mantem os corpos hídricos superficiais com um certo volume de água corrente nos períodos secos (MANZIONE, 2015).

O movimento das águas subterrâneas é geralmente lento com velocidade muito baixa, fluindo através de tubos capilares de diâmetro reduzido (MANZIONE, 2015). Algo relevante também dentro deste ciclo no que tange às águas subterrâneas, é a existência de um ciclo químico, que está ligado diretamente com a qualidade da água:

Os constituintes químicos e bioquímicos das águas subterrâneas determinam a sua utilização residencial, industrial e para a agricultura. Os constituintes dissolvidos na água fornecem pistas sobre sua história geológica, sua influência no solo ou no substrato rochoso pelos quais ela percolou, a presença de depósitos minerais escondidos e sua origem dentro do ciclo hidrológico. (FREEZE e CHERRY, 1979, p.92).

Para se analisar uma unidade aquífera em específico, deve-se entender o conceito base e as suas classificações. Define-se aquífero como “uma unidade geológica (formação ou grupo) saturada, constituída de rocha ou sedimento, suficientemente permeável para permitir a extração de água de forma econômica e através de técnicas convencionais” (MANZIONE, 2015, p. 5).

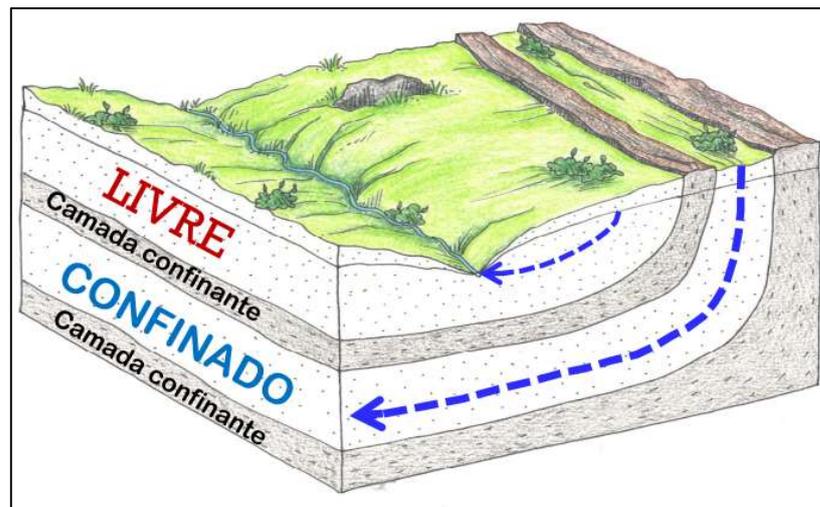
Em relação à superfície superior dos aquíferos, Manzione (2015) classifica-os em cinco tipos:

- **Aquíferos confinados:** são formações geológicas portadoras de água sobrepostas por camadas impermeáveis.
- **Aquíferos livres:** são constituídos por formações geológicas superficiais, aflorantes, com a recarga no próprio local, em toda a sua extensão.
- **Aquíferos semiconfinados:** apresentam uma situação intermediária entre um aquífero confinado e um aquífero livre.

- **Aquíferos suspensos:** está situado sobre uma camada impermeável, com extensão limitada, situada entre a superfície freática e a do terreno (caráter temporário).
- **Aquíferos costeiros:** são caracterizados pela proximidade ao mar ou a grandes lagos salgados.

Na Figura 4 observa-se um exemplo de aquífero livre e confinado.

Figura 4: Aquífero Livre e Confinado



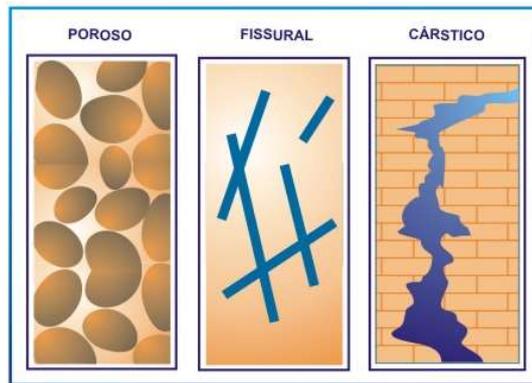
Fonte: Fernandes (2021)

Em relação ao tipo de rocha, os aquíferos são classificados, de acordo com VILLA et al. (2022) em:

- **Aquíferos Granulares:** são compostos por sedimentos ou rochas sedimentares. Conhecidos como aquíferos de porosidade primária, a qual é gerada no momento da deposição dos sedimentos e distribuída de maneira uniforme, facilitando a extração da água. Exemplo: Aquífero Guarani.
- **Aquíferos Fraturados:** são formados por rochas cristalinas, metamórficas e ígneas intrusivas, que são materiais geológicos de baixa permeabilidade primária, porém, quando submetidos a esforços tectônicos ocorre o seu fraturamento e são conhecidos como aquíferos de porosidade secundária.
- **Aquíferos Cársticos:** são compostos por rochas carbonáticas carstificadas que geraram redes de condutos/cavidades por onde a água é transmitida e reservada e são conhecidos como aquíferos de porosidade terciária.

Conforme observa-se na Figura 5:

Figura 5: Tipos de Aquíferos em relação a sua porosidade



Fonte: Borghetti et al. (2004)

Além dos aquíferos, existem outros três tipos de unidades geológicas distintas que são:

- **Aquicludes:** armazenam água, mas não as transmitem.
- **Aquitardos:** formações semipermeáveis, isto é, podem armazenar água, mas não a transmitem facilmente.
- **Aquíferos:** formações impermeáveis, nem armazenam e nem transmitem água. (FEITOSA; FILHO, 2000).

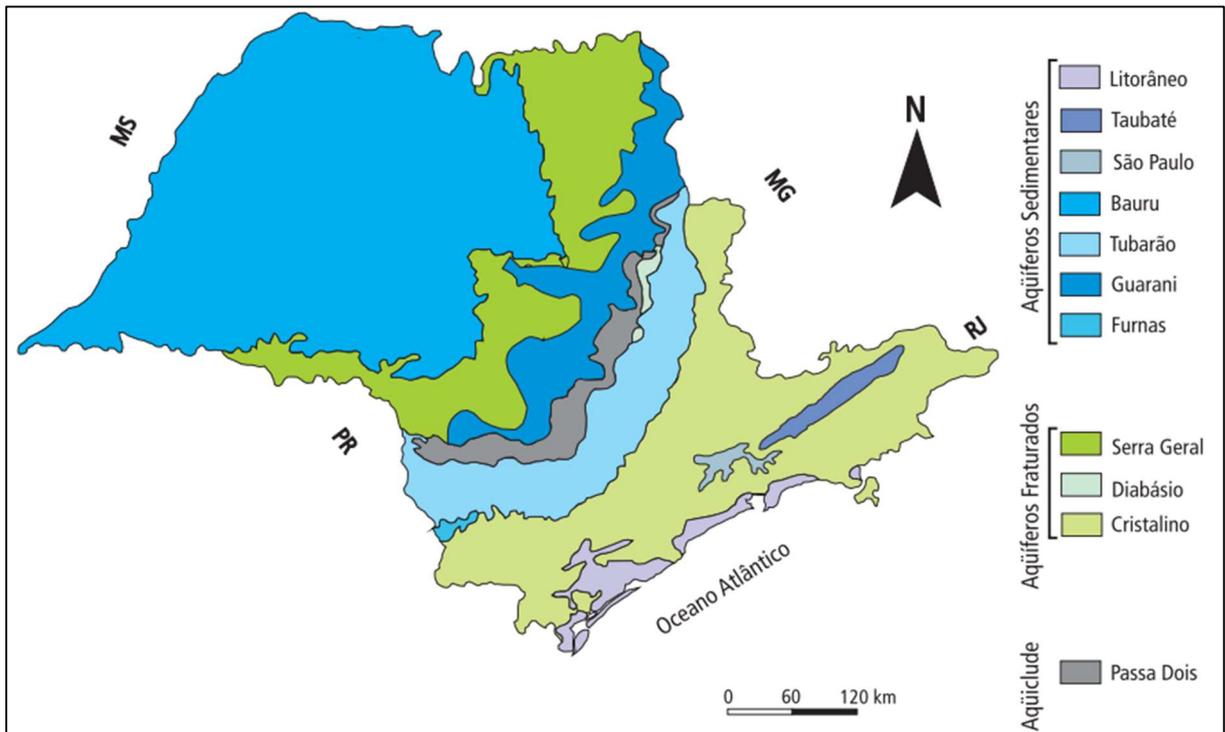
O estado de São Paulo conta com 10 aquíferos (IRITANI e EZAKI, 2008):

- **Aquíferos Sedimentares:** Litorâneo, Taubaté, São Paulo, Bauru, Tubarão, Guarani e Furnas.
- **Aquíferos Fraturados:** Serra Geral, Diabásio, Cristalino.

Além dos aquíferos verifica-se também outra unidade hidrogeológica denominada "Aquiclude Passa Dois".

Observa-se a disposição das unidades hidrogeológicas nas Figuras 6 e 7.

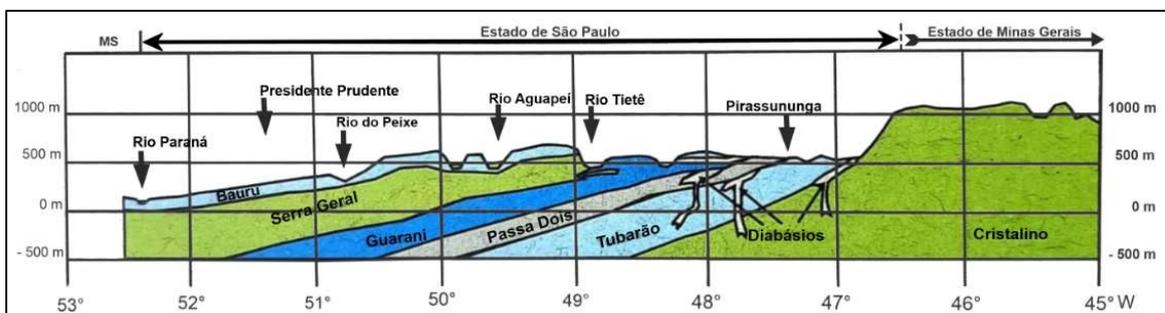
Figura 6: Unidades Hidrogeológicas no Estado de São Paulo



Fonte: IG, (1974)

Os variados sistemas aquíferos do estado estão diretamente associados às unidades geológicas. As rochas foram formadas em diferentes períodos geológicos, sob variados ambientes e climas. Conforme estas rochas se formaram e foram modificadas ao longo do tempo, desenvolveram-se propriedades hidrogeológicas distintas a cada sistema aquífero. Devido a este fato observa-se uma variada produtividade de água, e também variada vulnerabilidade à contaminação (IRITANI e EZAKI, 2008).

Figura 7: Perfil Esquemático dos Aquíferos no Estado de São Paulo



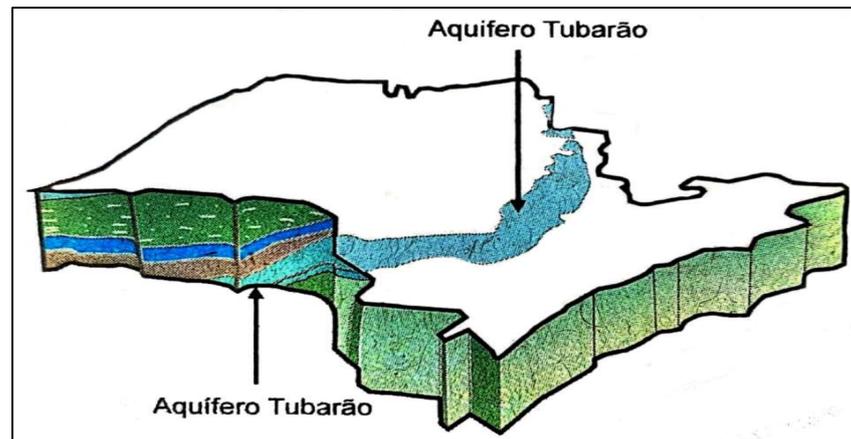
Fonte: IG (1974); IPT (1981); DNPM (1983)

3.1.1 O Sistema Aquífero Tubarão

O Município de Itu encontra-se sobre dois sistemas aquíferos: o Cristalino e o Tubarão, respectivamente Fraturado e Sedimentar.

O Sistema Aquífero Tubarão é um aquífero sedimentar formado por litologias do Subgrupo Itararé, onde “existem porções mais ou menos arenosas, com influência maior ou menor de fraturas ou da proximidade de corpos de rochas cristalinas” (ODA et al., 2005, p.12). A dinâmica das águas subterrâneas, ou seja, o armazenamento e a circulação da água neste sistema aquífero são muito variáveis, por conta de sua heterogeneidade litológica, podendo aumentar ou não a produtividade dos poços (ODA et al, 2005, p.12). Sua localização no estado pode ser observada na Figura 8.

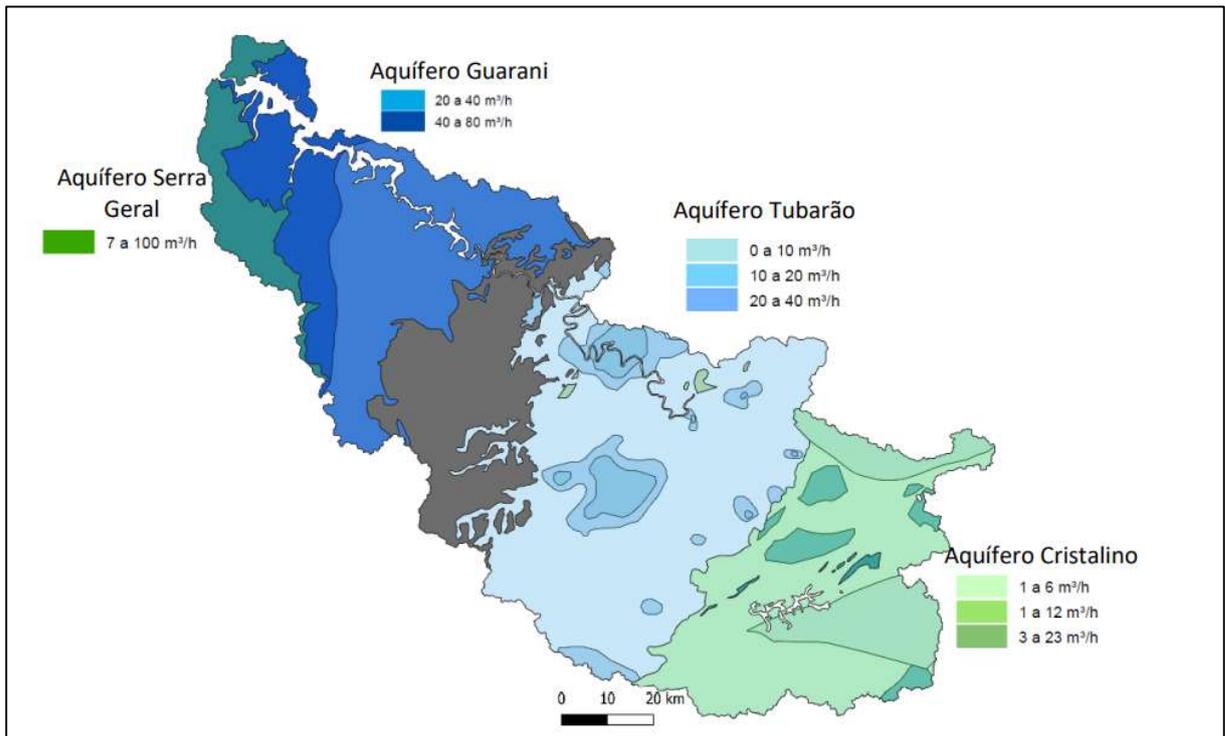
Figura 8: Sistema Aquífero Tubarão



Fonte: IG (2013)

Conforme Iritani e Ezaki (2008, p.37) o Aquífero Tubarão, foi formado há cerca de 250 milhões de anos, aflora em uma faixa de aproximadamente 20.700 km², tem comportamento de aquífero livre, com espessura atingindo até 800 metros. Iritani e Ezaki (2008) ainda complementam, informando que de modo geral, as águas do Aquífero Tubarão apresentam boa qualidade para consumo humano entre outros usos em geral, onde as vazões sustentáveis recomendadas situam-se, em geral, abaixo de 10 m³ /h (10.000 litros por hora) por poço, conforme visualiza-se na Figura 9.

Figura 9: Produtividade dos Aquíferos no recorte da BH-SMT



Fonte: DAEE/UNESP, 2013

Observa-se na figura que a produtividade dos poços do Aquífero Tubarão, na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, fica numa situação intermediária, onde verifica-se de modo geral menores vazões no Aquífero Cristalino e maiores vazões no Aquífero Guarani.

3.2 A ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNDO E NO BRASIL

Dentre as poucas bibliografias referentes à história da utilização destes recursos, destaca-se o livro “*Águas Subterrâneas e poços: Uma jornada através dos tempos*” do autor José Luiz Flores Machado; esta obra é o resultado de mais de 15 anos de pesquisas históricas e retrata a trajetória das técnicas de captação das águas subterrâneas desde a pré-história até o início do século XIX.

Todas as civilizações da antiguidade, desde a Mesopotâmia, Egito, Índia, Grécia, Roma, China e, inclusive as organizações tribais do Novo Mundo centralizavam-se em torno das ocorrências de água, tanto nascentes como rios e poços (MACHADO, 2008).

As primeiras civilizações já se utilizavam da água subterrânea e a mesma advinha de nascentes, olhos d’água e poços escavados com técnicas rudimentares.

Na falta da água superficial, as civilizações passaram a se utilizar das águas subterrâneas para sua subsistência. O mais antigo poço de água conhecido no Novo mundo é o poço escavado pelo povo da cultura *Clovis*, encontrado durante escavações arqueológicas no sítio de 11.500 A.C. em Blackwater, Draw New México (MACHADO, 2008). Naquela época não se tinha uma preocupação tão relevante em relação à qualidade da água, pois as águas captadas dos poços em geral eram puras e próprias para o consumo.

No Brasil, a utilização da água subterrânea para abastecimento das populações, principalmente, teve grande desenvolvimento empírico no Período Colonial (1500 – 1822). Durante o Primeiro Reinado (1822-1831), na Regência Trina (1831-1840) e no Segundo Reinado (1840- 1889) (REBOUÇAS, 2002).

Embora a preocupação com a qualidade das águas subterrâneas não fosse tão evidente nesta época, há algumas narrativas que comprovam a abordagem desta questão ainda no século XIX. No ano de 1887 a U.S. Geological Survey empresa americana de geologia, fazia alguns trabalhos ligados ao saneamento na cidade do Rio Janeiro e no contrato elaborado e apresentado às autoridades da época, relatam que a água subterrânea é corrompida pelas impurezas da via pública e da canalização de esgotos (GOUVEA, CASTRO, 1891).

No século XIX havia ainda questionamentos sobre o volume da água subterrânea disponível no mundo, algo que pode se observar na seguinte descrição de um periódico:

A agoa subterrânea constitui visivelmente uma porção notável do nosso globo. Avalia-se o seu volume em 1,175,089 myriametros cúbicos, isto é 1/921 de seu volume. Este número deve ser considerado como mui fraco, sendo mui verosimil que no nosso globo existe mais agoa subterrânea do que agoa superficial. (O AUXILIADOR DA INDÚSTRIA NACIONAL, 1865, p.279)

Um dos primeiros usos das águas subterrâneas no Brasil da qual não se destinavam ao consumo propriamente dito, foi a utilização de fontes termiais; de acordo com os periódicos editados pela Academia Real de Medicina no século XIX, as primeiras menções sobre as águas minerais referiam-se às fontes termiais localizadas em “Goyaz” e sua utilização era para o tratamento da morfeia, no ano de 1839 (NUNES e TAMURA, 2012).

A partir dos anos de 1980 foram produzidos os primeiros mapas de identificação da interação rocha e água no território nacional destacando-se o Mapa das Províncias Hidrogeológicas Brasileiras em escala 1/2.500.000 (PESSOA et al.,

1980) e em escala 1/5.000.000 (MENTE e MONT'ALVERNE, 1982) onde o território brasileiro foi dividido em 10 províncias hidrogeológicas (Escudo Setentrional, Amazonas, Escudo Central, Parnaíba, São Francisco, Escudo Oriental, Paraná, Escudo Meridional, Cento Oeste e Costeira) e 15 sub-províncias (ANA, 2022).

3.3 A ÁGUA SUBTERRÂNEA NO CONTEXTO DA GEOGRAFIA

Se faz necessária uma breve contextualização da temática das águas subterrâneas no âmbito da Geografia numa ligação com a Geografia Física ou até mesmo nos estudos de Hidrogeografia.

Jean Jacques Élisée Reclus foi um Geógrafo francês de cunho anarquista, discípulo de Karl Ritter. Em 1869 publica o livro *História de um Riacho*, uma obra que retrata um pequeno curso d'água, seu percurso desde a nascente até sua foz:

[...] a história das nações nos mostra [que] a fonte e o riacho contribuíram diretamente para os progressos do homem mais do que o oceano e os montes e qualquer outra parte do grande corpo da Terra. Costumes, religiões, estado social dependem sobretudo da abundância de águas correntes. (RECLUS, 1869, p. 33)

Na obra “The universal geography” descreve a riqueza das fontes de água como “feições de suprema importância nessas áridas regiões. Uma dessas fontes sai de uma caverna decorada com arcadas romanas, que podem ser vistas até alguma distância em direção ao interior da rocha” (RECLUS, 1876, p.180-181).

Quando se propõem a estudar a relação do homem com a natureza, as águas subterrâneas não poderiam estar inerentes a esta relação, pois sofrem com ação antrópica de forma direta e indireta.

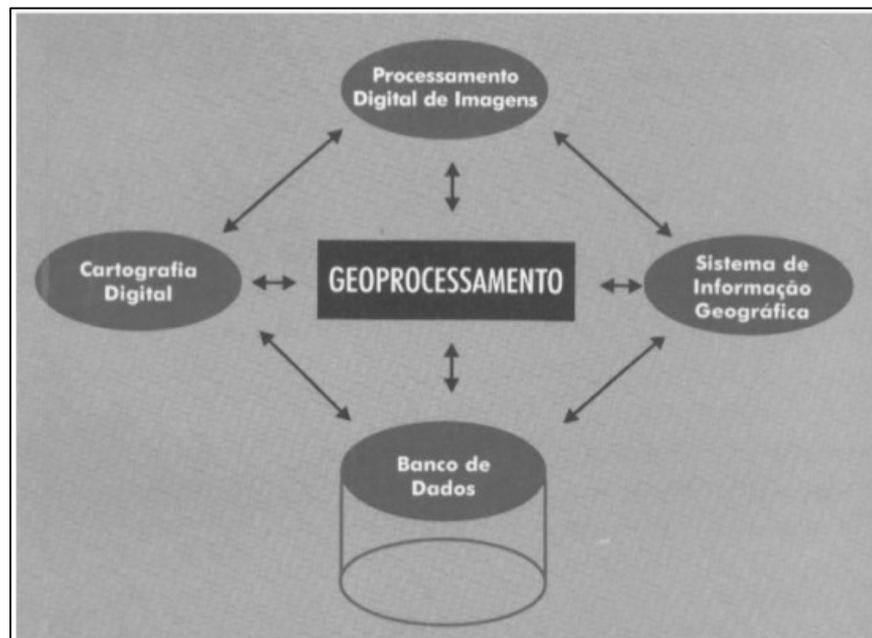
A temática das águas subterrâneas nos dias atuais, pode abranger diversos profissionais de áreas distintas, sendo que a interação das mesmas, permitiu o surgimento de profissionais mais capacitados, com uma visão multidisciplinar (OLIVEIRA, 2016). Esta interdisciplinaridade em torno do tema foi descrita por Freeze e Cherry:

Vemos o estudo das águas subterrâneas como de natureza interdisciplinar. Há uma tentativa consciente neste texto de integrar a química e física, geologia e hidrologia, e a ciência e engenharia em um grau maior do que foi feito no passado. O estudo das águas subterrâneas é pertinente aos geólogos, hidrólogos, pedólogos, engenheiros agrônomos, silvicultores, geógrafos, ecologistas, engenheiros geotécnicos, engenheiros de mineração, engenheiros sanitários, analistas de reservas de petróleo e provavelmente outros. Esperamos que nossos trabalhos introdutórios estejam em sintonia

com essas amplas necessidades interdisciplinares. (FREEZE e CHERRY, 1979, p.2).

O geoprocessamento tem se mostrado essencial para o avanço da pesquisa geográfica e para o desenvolvimento de soluções sustentáveis para os desafios espaciais enfrentados no mundo atual. Câmara e Monteiro (2007) definem Geoprocessamento como uma tecnologia interdisciplinar, que permite a convergência de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos. De modo geral é o mecanismo que se utiliza de programas de computador para “geoprocessar” as informações geográficas, e assim produzir representações cartográficas em geral, conforme verifica-se na Figura 10.

Figura 10: Esquema conceitual de Geoprocessamento



Fonte: Rosa, 2013

Um dos principais componentes do geoprocessamento é o Sistema de Informação Geográfica (SIG) que se tornou uma ferramenta importante na gestão ambiental, “o uso dessas tecnologias instaura-se nas últimas décadas como um importante instrumento de aquisição, produção de análises e representação de informações sobre o espaço geográfico” (MATIAS, 2004, p. 10).

A implantação de um SIG na análise de vulnerabilidade aquífera é muito benéfica, pois propicia a integração de uma grande quantidade de informações, como por exemplo dados geológicos, hidrográficos, de uso e ocupação etc; possibilitando assim diversas combinações de dados para um melhor entendimento sobre o fenômeno proposto:

A utilização das técnicas SIG [...] para o gerenciamento de dados é especialmente adequada no trabalho de controle e avaliação do perigo de contaminação da água subterrânea. Elas facilitam e dão eficiência às tarefas de armazenamento, atualização, manipulação e integração dos dados. Além disso permitem a apresentação flexível dos resultados, tanto para profissionais da área de meio ambiente como para os atores sociais, numa variedade de mídias interativas e impressas (FOSTER et al., 2006, p.90).

3.3.2 O Uso e Ocupação da Terra

A Geografia como área de conhecimento, sempre expressou sua preocupação com a busca da compreensão da relação do homem com o meio (entendido como entorno natural). Neste sentido ela se diferenciou e se contrapôs às demais ciências, que por força de seus objetos e das classificações, foram individualizadas em Ciências Naturais e Sociais. Este paradoxo acompanha a Geografia, ainda que hoje possa ser seu privilégio (SUERTEGARAY, 2003). Constitui um paradoxo, porque, na medida em que na modernidade se expandiu a racionalidade e se constituiu a ciência moderna, o caminho foi a disjunção, a separação, a compartimentação do conhecimento; a divisão entre as ciências naturais e as ciências sociais (SUERTEGARAY, 2003).

O desenho do espaço geográfico se deu de acordo com a organização social de cada sociedade. Segundo Moreira (2002, p.9):

A partir do momento em que o homem começou a modificar a natureza, plantando e colhendo, criando animais, erguendo construções, o planeta deixou de ser apenas uma paisagem natural para se transformar em espaço geográfico: um espaço humanizado, construído por meio do trabalho.

Nesses moldes se torna imprescindível a análise da história de uma sociedade, pois é nela que se busca elementos para o entendimento da situação espacial no presente; o autor Roderick Nash recomenda inclusive que a paisagem fosse interpretada como um documento histórico (WORSTER, 1991).

O objeto de estudo da Geografia possui múltiplas definições e o conceito de espaço não é um consenso, Moraes (2002) relata a falta desse entendimento porque um dos aspectos problemáticos, incide na necessidade de explicitar o que se entende por espaço – questão polêmica, ao nível da própria filosofia.

O fato é que é neste espaço geográfico, através do uso e ocupação da terra, que se dá a relação homem-natureza e os recursos hídricos subterrâneos são direta ou indiretamente afetados por esta relação e o controle deste uso e ocupação da terra

em uma determinada área é uma das estratégias de preservação da água subterrânea (DIAS et al., 2004) .

A ocupação do território (urbano e rural) ao longo do tempo, ocasionou o desenvolvimento de atividades que produzem, ou se utilizam, de substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde humana, como por exemplo aterros sanitários ou lixões, posto de combustíveis, indústrias, etc., no ambiente urbano; e áreas cultivadas com agrotóxicos, mineração, etc., na área rural; estas áreas tem como característica um nível variável de potencial de contaminação às águas subterrâneas. “A condição para a sustentação da integridade ambiental depende da preservação da qualidade do solo e de suas funções, das formas de uso e de ocupação que afetam diretamente a qualidade da água subterrânea” (DAEE/IG/ SERVIMAR, 2012, p. 10).

Conforme Pompeu (2008) afirma, apesar dos municípios não disporem do domínio legal sobre as águas, devido às suas atividades direcionadas ao uso do solo, os municípios acabam desempenhando um importante papel na proteção ambiental e desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos superficiais e também os subterrâneos. A partir do momento que o município institui o plano diretor, institui assim uma maneira de gerir a utilização do espaço urbano e rural, definindo as atividades permitidas, com a finalidade também da proteção ambiental.

Sobre a utilização do termo uso e ocupação da terra, de forma sucinta, a expressão “uso da terra ou uso do solo” pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem (ROSA, 2007). Segundo Leite e Rosa (2012) “os conceitos relativos ao uso e cobertura da terra são muito próximos, por isso, muitas vezes são usados indistintamente”.

O uso e ocupação do solo (ou da terra) pode ser determinado pela correlação de dados de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens de satélite) ou observação direta (VIRTUOSO e REIS, 2017).

3.4 A ABORDAGEM SISTÊMICA E O CONCEITO DE PAISAGEM

Neste trabalho será realizada uma abordagem sistêmica com o objetivo de interpretar e integrar os dados no que envolve a análise de sistemas na Geografia, formando assim um conjunto de elementos interrelacionados harmonicamente de modo a estruturar um todo organizado.

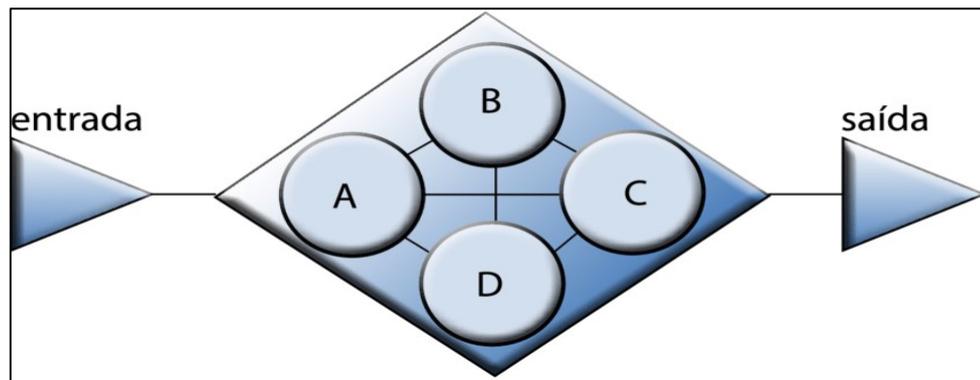
A partir de 1960, diversos autores de diferentes escolas de pensamento contribuíram para o desenvolvimento de conceitos sobre os sistemas como por exemplo: Bertalanfy, Sotchava, Bertrand, Tricart, Christofolletti entre outros.

Sobre os sistemas, Haigh (1985) apud Christofolletti (1999, p. 5) define:

Um sistema é uma totalidade que é criada pela integração de um conjunto estruturado de partes componentes, cujas interrelações estruturais e funcionais criam uma inteireza que não se encontra implicada por aquelas partes componentes quando desagregadas.

Para Christofolletti (1979) os sistemas são compostos por elementos (A, B, C e D) que formam um conjunto interrelacionado harmonicamente, compostos de entradas constituídas do que o sistema recebe e de saídas que são às entradas somadas as transformações sofridas no interior do sistema, que são conduzidas para fora (Figura 11).

Figura 11: Modelo de Sistema



Fonte: Christofolletti (1979)

Partindo-se dessa premissa, o ciclo hidrológico pode ser interpretado tanto com um sistema aberto como fechado. Vitte e Guerra (2012, p.161) relatam sobre esta questão:

No nível global é um sistema fechado, porém no nível local é um sistema aberto, pois o volume precipitado em uma determinada região pode ter origem em diversas outras áreas, diferentes daquela onde ocorreu efetivamente a precipitação. Essa afirmação deriva da contribuição dos oceanos para a taxa de evaporação do ciclo hidrológico.

Baseando-se no método de vulnerabilidade natural de aquíferos, proposto por Foster et al. (1988), que considera elementos pertinentes que integram o sistema hidrogeológico, para determinar os índices de vulnerabilidade natural do aquífero e também os índices de carga contaminante proposto por Foster et al. (2002),

considera-se assim o aquífero como um sistema, onde os diversos componentes da natureza interagem com sociedade humana.

Quantidade e qualidade são fatores inerentes a todos os objetos e fenômenos e são intimamente relacionados. Sobre a questão do método quantitativo versus método qualitativo, Minayo e Sanchez (1993) *apud* Marafon et al. (2013) destacam que não há um método melhor do que o outro, desde que a escolha promova a possibilidade de explicar seu objeto de estudo da melhor forma. Desta forma a pesquisa pretende efetuar uma mudança qualitativa, pois busca estudar o uso e a ocupação da terra, atribuir índices de vulnerabilidade aquífera, ou seja, quantificar e traduzir esses índices em informações para elaborar classificações, a partir de uma estrutura multinível (geoprocessamento) e a partir desses, qualificar a problemática a fim de se obter os resultados.

Como categoria de análise utilizou-se neste trabalho o conceito de paisagem. Christofolletti (1999) considera à paisagem um conceito pertinente a Geografia, pois viabiliza o entendimento do espaço como um sistema ambiental, físico e socioeconômico, com estruturação, funcionamento e dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, sociais e econômicos. Bertrand (2004, p.141) corrobora com a afirmação de Christofolletti, onde afirma que a paisagem é uma porção do espaço definida, “o resultado da combinação dinâmica, portanto instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”. Cavalcanti et al. (2010) afirma também que a paisagem é um sistema complexo, dinâmico e hierarquicamente organizado e sua análise integrada sempre foi uma das questões fundamentais da Geografia Física.

De acordo com os objetivos deste trabalho, busca-se realizar uma análise da vulnerabilidade natural dos aquíferos e da carga contaminante, evidenciando-se assim a importância de se considerar a relação homem-meio ambiente de uma forma integrada, sendo ambos como parte de um mesmo sistema, com trocas de energia e matéria, efetivando assim a importância da abordagem sistêmica como instrumento teórico metodológico para estudos desta integralidade.

3.5 VULNERABILIDADE NATURAL DOS AQUÍFEROS

A noção de vulnerabilidade das águas subterrâneas foi utilizada inicialmente na França em 1970 (ALBINET e MARGAT, 1970). O conceito de vulnerabilidade é abordado por diversas perspectivas, onde alguns autores a definiram como uma propriedade intrínseca dos aquíferos, outros acreditam que está relacionado às propriedades específicas do contaminante, entretanto, outros autores a associam às atividades humanas e à natureza do solo (GOGU e DASSARGUES, 1998).

De acordo com Silva (2003) entende-se por vulnerabilidade o conjunto de características do aquífero que define o quanto ele poderá ser afetado por uma determinada carga poluente.

Um dos métodos de análise de vulnerabilidade natural amplamente utilizados no Brasil e na América Latina é o método GOD (Groundwater occurrence; Overall aquifer class; Depth to groundwater) proposto por Foster et al. em 1988. Este método de avaliação foi extensivamente aplicado na América Latina e no Caribe durante a década de 1990 (FOSTER et al., 2006). Basicamente o método proposto analisa três fatores:

- G: Grau de confinamento do aquífero;
- O: Ocorrência de estratos de cobertura, que também pode ser entendido como a constituição da zona não saturada;
- D: Distância até o lençol freático ou também nível estático.

Conforme exemplificado na Figura 12:

Figura 12: Método GOD



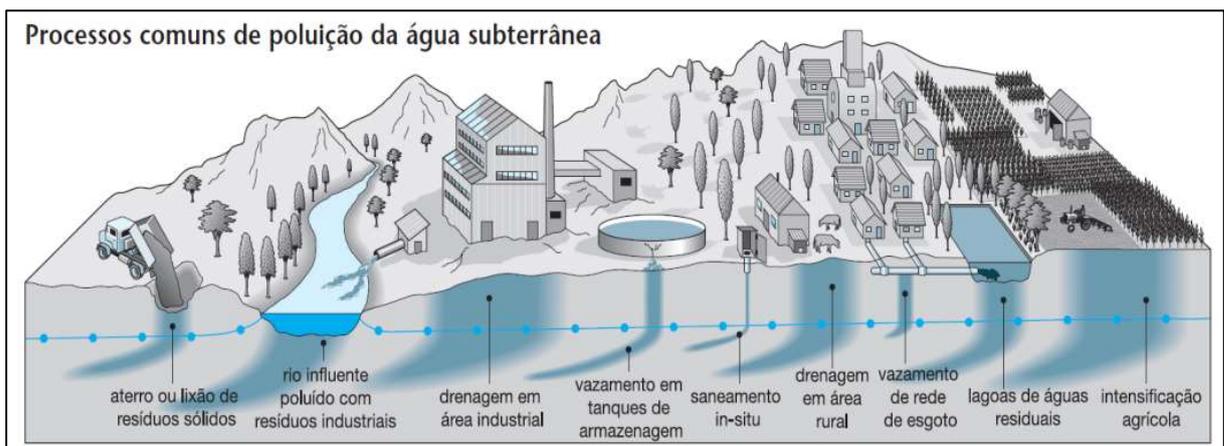
Elaboração: Moacir Fritzen (2022)

Vale destacar também que além deste método, existem outros métodos de análise de vulnerabilidade natural, como por exemplo o denominado DRASTIC que foi objeto de várias avaliações, no qual apresentou índices bastante vagos, devido à interação de um excesso de parâmetros (FOSTER et al., 2006). Outras avaliações feitas no Brasil deste método apresentaram resultados satisfatórios, como por exemplo nos estudos de Kemerich et al. (2020).

3.6 CARGA CONTAMINANTE NO AQUÍFERO

As diversas cargas contaminantes resultantes de atividades antrópicas (Figura 13) são classificadas e empregadas na avaliação do perigo de contaminação da água subterrânea (IRITANI et al., 2013).

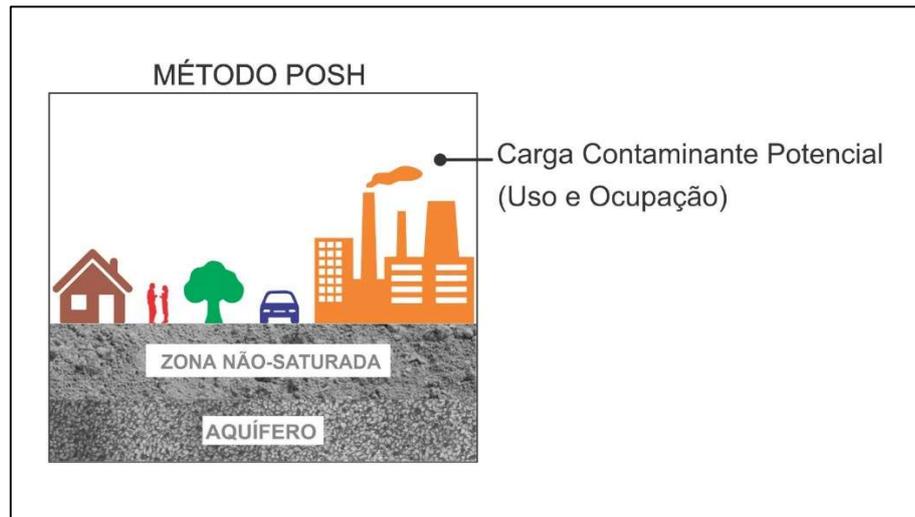
Figura 13: Processos comuns de poluição da água subterrânea



Fonte: Foster et al. (2006)

Para a análise da carga contaminante potencial no aquífero, existe o sistema POSH (Pollutant Origin Surcharge Hydraulically) desenvolvido por FOSTER et al. (2002), que considera as substâncias geradas em cada atividade humana, sua sobrecarga hidráulica e a capacidade dos contaminantes atingirem o aquífero, conforme se observa na Figura 14.

Figura 14: Método POSH



Elaboração: Moacir Fritzen (2022)

Este método de avaliação das cargas contaminantes é de grande utilidade quando se trata de programas de monitoramento da qualidade da água subterrânea (FOSTER et al., 2006) e, portanto, é o optado pelo respectivo trabalho.

Foster et al. (2006), com base na distribuição espacial da carga contaminante, divide as fontes em dois tipos: difusas e pontuais.

3.6.1 Fontes de Contaminação Difusas

A contaminação difusa ocorre de forma dispersa em áreas extensas e pode estar presente na área urbana ou rural, a partir de diversas fontes de resíduos sólidos, líquidos e de sedimentos.

Em áreas urbanas residenciais, sem coleta de esgoto, a contaminação das águas subterrâneas é algo provável e dentro dos aspectos do saneamento no país, observa-se ainda muitas cidades sem coleta de esgoto. Tucci (1995) nos dá uma ideia deste processo temporal no Brasil, onde afirma que o processo de urbanização acelerado ocorreu depois da década de 60, gerando uma população urbana praticamente sem infraestrutura, principalmente na década de 80, quando os investimentos foram reduzidos.

Em áreas rurais, o cultivo agrícola do solo de algumas culturas, causam uma importante fonte de contaminação difusa, provenientes na maioria das vezes dos agrotóxicos e fertilizantes.

3.6.2 Fonte de Contaminação Pontual

A fonte de contaminação pontual se dá a partir de uma determinada atividade com localização pontual, como por exemplo:

- Áreas de atividades industriais;
- Lagoas de Efluentes;
- Armazenamento de Resíduos Sólidos;
- Postos de Combustível;
- Áreas de Mineração e Exploração de Petróleo e Gás;
- Solos Contaminados;
- Cursos de Água Superficial Contaminados;
- Vias de Transporte;
- Cemitérios.

3.7 CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS OU UTILIZADORAS DE RECURSOS AMBIENTAIS

O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), se trata de um registro de atividades passíveis de controle ambiental e é obrigatório e auto declarável para pessoas que realizem atividades potencialmente poluidoras, sejam elas pessoas físicas ou jurídicas e tem como finalidade a gestão ambiental no Brasil (Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), 2023).

Conforme instrução Normativa nº 13, de 23 de agosto de 2021 do IBAMA, as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais estão categorizadas em:

- Extração e Tratamento de Minerais
- Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos
- Indústria Metalúrgica
- Indústria Mecânica
- Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações
- Indústria de Material de Transporte
- Indústria de Madeira

- Indústria de Papel e Celulose
- Indústria de Borracha
- Indústria de Couros e Peles
- Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos
- Indústria de Produtos de Matéria Plástica
- Indústria do Fumo
- Indústrias Diversas
- Indústria Química
- Indústria de Produtos Alimentares e Bebida
- Serviços de Utilidade
- Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio
- Turismo
- Uso de recursos naturais
- Atividades sujeitas a controle e fiscalização ambiental não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981
- Atividades sujeitas a controle e fiscalização ambiental não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981 – Obras civis

No respectivo cadastro é possível ter inúmeras informações, entre elas, identificação da empresa (Razão Social e CNPJ), descrição de sua categoria e atividade, datas de início e término desta atividade, coordenadas georreferenciadas (latitude e longitude), potencial de poluição, município, estado, situação cadastral e atualização.

A planilha do referido cadastro está exibida de forma reduzida no Anexo “A”, e foi atualizada, conforme informação do próprio cadastro, na data de 27/09/2022.

3.8 DEFINIÇÃO DE RISCO E PERIGO

A correta utilização de termos e conceitos são essenciais no entendimento do trabalho como um todo pela comunidade científica.

“Um perigo é um agente químico, biológico ou físico (incluindo-se a radiação eletromagnética) ou um conjunto de condições que apresentam uma fonte de risco, mas não o risco em si” (KOLLURU, 1996, p. 1.13).

O termo “risco” de contaminação, é definido pela ANA (2011) como a probabilidade de contaminação das águas subterrâneas alcançando teores acima dos padrões de qualidade, recomendados pela OMS, para consumo humano. Risco também pode ser definido como a relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade (IPT, 2007).

Foster et al. (2006) que em suas publicações anteriores se utilizava do termo “Risco”, propôs uma mudança na terminologia para se adequar à aquela ora utilizada por outras áreas de avaliação de risco, onde o risco é definido como um produto de perigo x escala do impacto.

Adotou-se o termo “Perigo” dado por Foster et al. (2006) sendo a interação da vulnerabilidade natural do aquíferos com a carga contaminante potencial. Não se pretende assim analisar quais os impactos destas contaminações na população humana ou no meio ambiente.

3.9 LEGISLAÇÃO E ÓRGÃOS DE REGULAÇÃO

No Brasil a exploração dos recursos hídricos subterrâneos deve ser juridicamente embasada nas legislações vigentes.

No âmbito Federal a primeira menção relativa às águas subterrâneas está descrita no Código Civil de 1916 a Lei nº 3.071 que preconizava em seu Art. 585 o seguinte:

Não é permitido fazer escavações que tirem ao poço ou à fonte de outrem a água necessária. É, porém, permitido fazê-las, se apenas diminuïrem o suprimento do poço ou da fonte do vizinho, e não forem mais profundas que as deste, em relação ao nível do lençol d'água.

Neste artigo observa-se que as águas subterrâneas são tratadas como um recurso fundamental à sobrevivência individual humana, quando diz “Não é permitido fazer escavações que tirem ao poço ou à fonte de outrem...” e também num princípio de uso racional, onde informa “...a água necessária”.

Com a criação do Códigos das Águas em 1934 (Decreto 24.643) as águas subterrâneas foram contempladas de forma mais abrangente no Título IV. No que diz respeito aos objetivos deste trabalho, destaca-se o Art. 98 que informa “ São expressamente proibidas construções capazes de poluir ou inutilizar para o uso ordinário a água do poço ou nascente alheia, a elas preexistentes” demonstrando neste

sentido já uma preocupação em relação a contaminação, mesmo que de forma direta, ou seja, através de poços e nascentes e também no sentido de ocupação do solo quando diz "...proibidas construções". Este respectivo código passou por uma revisão em 1977.

Em 1967 foi criado o Código de Mineração (Decreto 227) que considerou a água subterrânea como Jazida Mineral (Art.5) e sua exploração ficou regido pela lei federal.

Já na Constituição Federal de 1988 verifica-se:

Art. 20 - São bens da União: • III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais. • IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo.

Art. 26 - Incluem-se entre os bens dos Estados: • I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

A lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também denominada a Lei das Águas, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Nesta lei se formularam os planos de recursos hídricos, que são planos diretores que embasaram e orientam a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e seu gerenciamento num longo prazo. Houve também o enquadramento dos corpos de água em classes, outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e cobranças pelo seu uso, repasse financeiro aos municípios e instituiu o Sistema de Informações sobre recursos hídricos. No que diz respeito as águas subterrâneas esta lei instituiu duas infrações ou penalidades importantes:

- Iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;
- Perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;

Os principais órgãos federais de regulação da exploração das águas subterrâneas da atualidade são:

- Ministério do Meio Ambiente: Criado em 1995, atua como uma secretaria executiva e tem como função principal coordenar e elaborar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- Agência Nacional de Águas – ANA: Criada no ano de 2000, é uma autarquia federal subordinada ao Ministério do Desenvolvimento Regional e é responsável pela expedição de outorgas de direito de uso dos recursos de domínio da União.
- Agência Nacional de Mineração (ANM): Criada em 2017, proveniente do extinto DNPM, controla e fiscaliza o exercício da exploração de águas minerais no país.
- Serviço Geológico do Brasil – CPRM: Fundada em 1969, realiza atividades de mapeamento geológico e integração geológica regional, com o objetivo da ampliação do conhecimento geológico no país.

No âmbito da Legislação Estadual primeiramente observa-se o Código Sanitário de 1978 (Decreto 12.342) onde se destaca o Art. 327 que normatiza o saneamento em áreas rurais que assim descreve “o destino dos dejetos será feito de modo a não contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas que sejam utilizadas para consumo” em uma clara preocupação com a contaminação por dejetos, muitas vezes proveniente da criação em grande escala de animais para o abate.

Na Constituição Estadual de 1989, destaca-se o Artigo 206:

As águas subterrâneas, reservas estratégicas para o desenvolvimento econômico-social e valiosas para o suprimento de água às populações, deverão ter programa permanente de conservação e proteção contra poluição e superexploração, com diretrizes em lei.

No que diz respeito à proteção da qualidade das águas subterrâneas, se trata de um propósito cada vez mais atual.

Em 1991, foi instituído o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, delegando assim o licenciamento e outorga do uso de águas subterrâneas ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Este mesmo órgão emitiu em 2013 uma instrução técnica para o licenciamento da perfuração de poços, outorgas de uso da água e outras atividades relacionadas as águas subterrâneas. Neste

mesmo ano houve o Decreto nº 32.955, que regulamentou a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado.

Os órgãos estaduais de regulação da exploração das águas subterrâneas e integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos são:

- Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística: Tem por objetivo direcionar de forma sustentável o desenvolvimento da infraestrutura em todo o Estado de São Paulo. Dentro desta secretaria existem órgãos que compõem a mesma e também empresas vinculadas, de fundamental importância para os recursos hídricos subterrâneos:
 - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb;
 - Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE;
 - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp;
 - IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais (Instituto Geológico).

Neste âmbito destaca-se também outras entidades técnicas-científicas, como por exemplo o Sistema CREA/CONFEA que regulamenta o exercício dos profissionais da área, a ABNT que realiza a normatização técnica no país e a ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas que agrega profissionais especializados em água subterrânea incluindo perfuradores de poços.

A exploração das águas subterrâneas deve ser feita de maneira responsável, considerando a sua sustentabilidade e sua preservação, seguindo as regulamentações vigentes; a colaboração entre diferentes órgãos governamentais, agências ambientais e a sociedade civil é importante para assegurar o cumprimento dessas regulamentações e conseqüentemente para a preservação da qualidade das águas subterrâneas para as gerações futuras.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Embora os detalhes possam variar dependendo do campo de estudo, os materiais e métodos em uma abordagem específica, seguem determinadas etapas necessárias a todo trabalho científico. Para composição deste capítulo, abordou-se as características da área de estudo e os procedimentos metodológicos aplicados no trabalho.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 Aspectos históricos da Cidade de Itu

A designação indígena “Utu-Guaçu”, que deu origem ao nome “Itu”, significava "grande queda d'água" que se localiza no Rio Tietê atualmente da cidade de Salto (Figura 15).

Figura 15: Queda d'água no município de Salto / SP



Fonte: Alesp (2023)

Itu foi fundada em 1610, com a edificação de uma capela em louvor a Nossa Senhora da Candelária (Figura 16), que foi construída pelo bandeirante Domingos Fernandes e Cristóvão Diniz que adquiriram através das sesmarias, em 1604, a posse das terras dos campos do Pirapitingui no qual se localiza o município atualmente (P.M. de ITU, s.d.).

Figura 16: Capela de Nossa Senhora da Candelária



Fonte: Grupo Fotos Antigas de Itu (2022)

Inicialmente o povoado pertencia ao município de Santana do Parnaíba, mas em 1657, devido ao aumento da população e das atividades comerciais, o povoado foi elevado à vila com a construção da Câmara Municipal. No decorrer do período de 1657 a 1750 a vila de Itu, era apenas uma pequena vila, com cerca de 100 casas. A economia de Itu foi estimulada pela passagem da rota dos bandeirantes que vinham do sul do país e iam para as regiões de Mato Grosso e Goiás. A partir do ano de 1800, a cidade teve um grande crescimento, em função dos canaviais da região e da exportação de açúcar para a Europa. A Vila foi elevada a cidade em 1842 e, após o ano de 1850, foi considerada a mais rica da Província de São Paulo (Prefeitura Municipal de Itu, 2022).

Com a decadência do comércio de açúcar em 1860, em que ocorreu uma grande crise internacional no mercado, vários conflitos surgiram entre políticos e fazendeiros contra o Governo Imperial, o que fortaleceu em muito o Movimento Republicano que culminou mais tarde na primeira Convenção Republicana do país dando origem ao Partido Republicano Paulista, que resultou na Proclamação da República do Brasil, em 1889. Em 1869, instalou-se a primeira fábrica de tecidos de algodão, sendo a primeira a utilizar a tecnologia mecânica a vapor da Província de São Paulo (Prefeitura Municipal de Itu, 2022). Após o ciclo da cana a cultura do café

foi importante à economia da cidade e se estendeu até 1935. Já em 1950 várias indústrias se instalaram na cidade, ocasionando na época um deslocamento da população rural em busca de trabalho na cidade. Outro fator responsável pelo crescimento da cidade foi a construção de distintos loteamentos nas áreas periféricas da cidade, destacando-se o Condomínio Terras de São Jose que foi o primeiro loteamento residencial fechado urbano do Brasil construído em 1975 (Prefeitura Municipal de Itu, 2022). Em 1968, com a construção da rodovia Castelo Branco, aumentou-se a logística para a cidade trazendo novas indústrias. Hoje a cidade é considerada uma Estância Turística, devido ao centro histórico da cidade, às áreas de lazer formadas por pousadas em fazendas antigas, campings e parques e também pela fama de “Cidade dos Exageros”, conquistada através de um quadro humorístico na TV em 1967, onde o personagem Simplício (Francisco Flaviano de Almeida) afirmava que "Em Itu tudo é Grande"(Prefeitura Municipal de Itu, 2022).

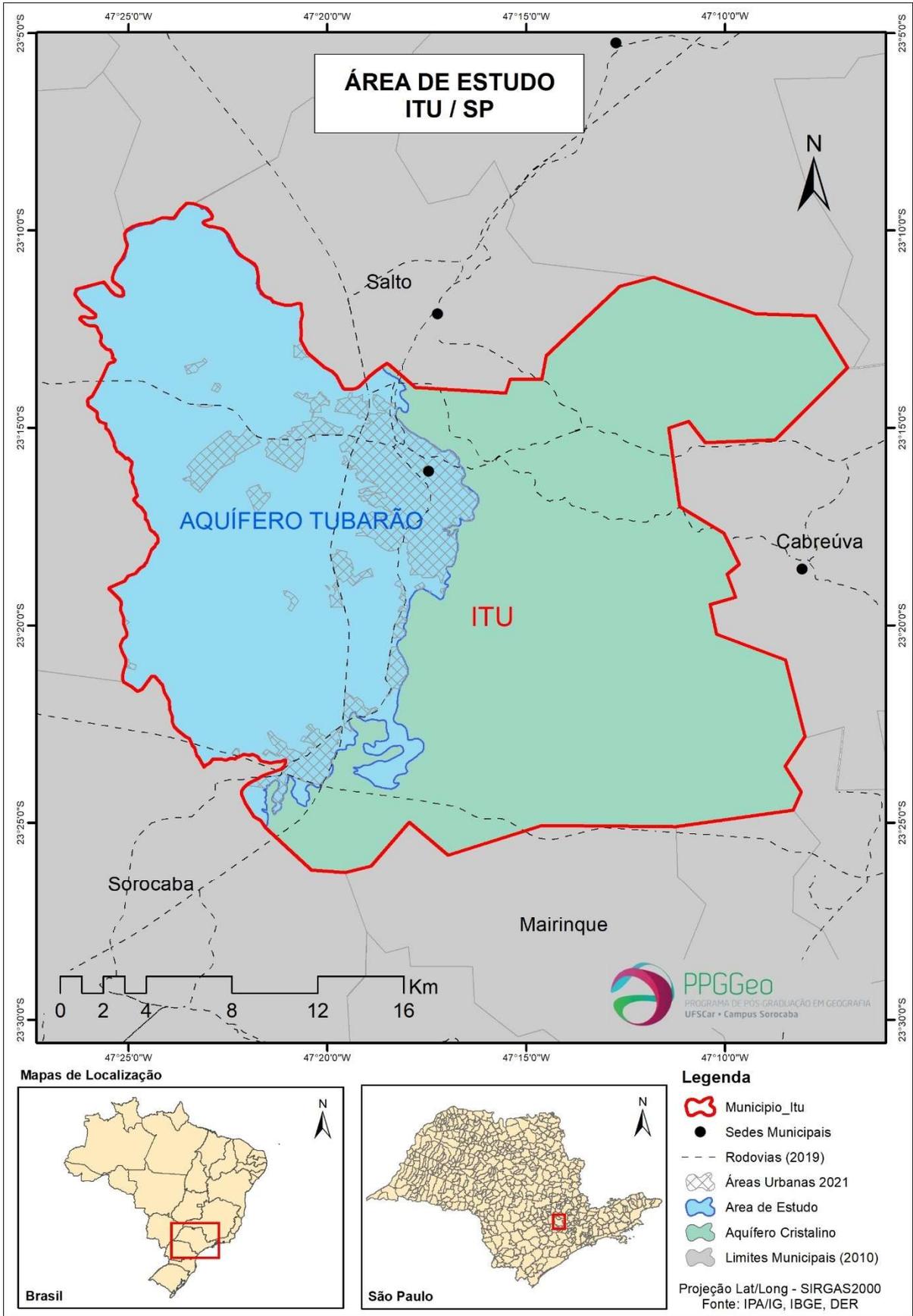
O município está localizado na Microrregião de Sorocaba e conforme dados do IBGE atualmente o município tem uma área territorial de 640,719 km². A população é de 168.240,00 pessoas (Censo 2022), e com base no censo de 2010 a densidade demográfica é de 241,01 hab/km² e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,773.

4.1.2 Delimitação da Área De Estudo

A delimitação da área de estudo é um processo fundamental para qualquer pesquisa, pois nos permite definir um foco, uma maior profundidade e assertividade nos resultados na pesquisa realizada, facilitando assim a comunicação da pesquisa com a sociedade.

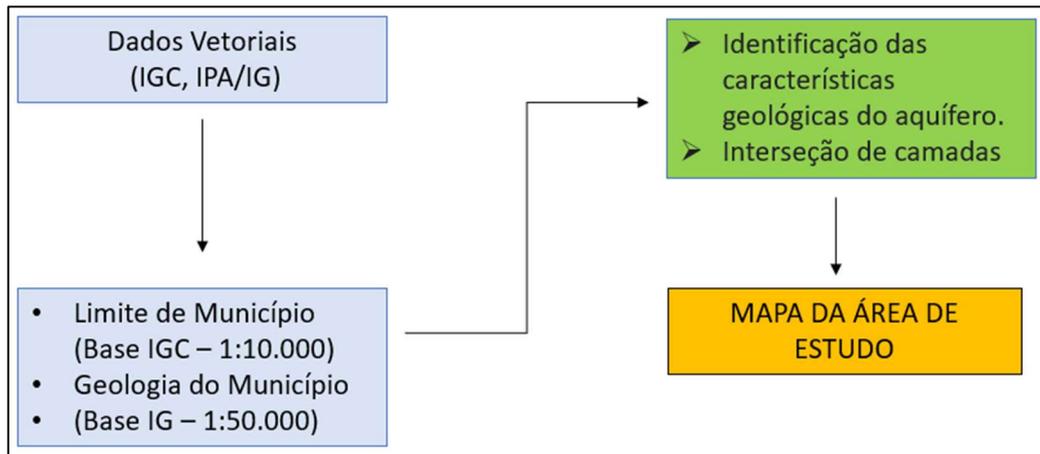
Esta delimitação compreende a área de ocorrência do Aquífero Tubarão, no município de Itu / SP e foi baseada nos mapas geológicos fornecidos pelo IPA/IG e também nas Cartas Topográficas do IGC. A partir do mapa geológico do IG na escala 1:50.000, pode-se delimitar o Aquífero Tubarão a partir das formações geológicas existentes no município; e partir do mapa do IGC na escala 1:10.000, delimitou-se as divisas municipais. O mapa está ilustrado na Figura 17 e o fluxograma de geoprocessamento na Figura18.

Figura 17: Mapa da Área de Estudo



Organização: Moacir Fritzen (2023).

Figura 18: Fluxograma de Geoprocessamento para o Mapa da Área de Estudo



Organização: Moacir Fritzen (2023).

Além do Aquífero Tubarão existe também na porção leste do município o Aquífero Cristalino, constituído predominantemente de granitos, com presença de gnaiss, migmatito, xisto, entre outras, que constituem um aquífero do tipo fraturado.

Para compor o respectivo mapa também se realizou uma vetorização das áreas urbanas, através de imagens de Satélite Maxar, disponibilizada pelo software de geoprocessamento na escala de 1:10.000 datadas do ano de 2021.

4.1.3 Aspectos Geológicos

O Município de Itu está situado em área de transição de compartimentos morfoestruturais e morfoesculturais. No primeiro caso, a área encontra-se entre a Bacia Sedimentar do Paraná, composta por grupos litológicos sedimentares, e o Cinturão Orogênico do Atlântico, neste caso, com a ocorrência de complexos graníticos e litologias metassedimentares do Grupo São Roque.

Na área de estudo verifica-se em sua totalidade o Subgrupo Itararé, do domínio sedimentar paleozoico do carbonífero, composta por rochas sedimentares pertencentes a Bacia do Paraná. No resgate histórico relativo à terminologia, indica que a designação Itararé foi, inicialmente, utilizada como Série e atribuída a OLIVEIRA (1927), o qual, supondo que as camadas de carvão se limitavam somente à sequência pós-glacial, propôs no Estado de São Paulo o referido termo ao pacote contendo indícios de ação de gelo, limitando a designação Tubarão às camadas pós-glaciais que continham jazidas de carvão. Deste modo, o autor desmembra a Série Tubarão

de WHITE (1908) em uma unidade inferior, contendo todos os sedimentos glaciais, e outra superior, contendo os sedimentos de origem pós-glacial, com carvão e flora de *Glossopteris*. Sobre as características desta formação, Rocha-Campos (apud PETRI et al., 2019, p. 28) relata que:

Uma das características marcantes do Grupo Itararé é a heterogeneidade de fácies, incluindo diversas litologias, com destaque aos tilitos, diamictitos, arenitos, siltitos, folhelhos e ritmitos; subordinadamente ocorrem camadas de carvões e carbonatos.

Esta heterogeneidade se reflete também na produção da água subterrânea, pois a mesma está ligada diretamente a composição dos sedimentos. Conforme Montanheiro (2014, p.34) menciona “a heterogeneidade produtiva é uma característica marcante deste aquífero, uma vez que é comum encontrar poços próximos com vazões bem diferentes”.

Na Figura 19 pode-se observar o afloramento, constituído por arenitos e diamictitos (ii) recobertos por associação de arenitos, ritmitos, diamictitos e folhelhos (iii) no município de Itu.

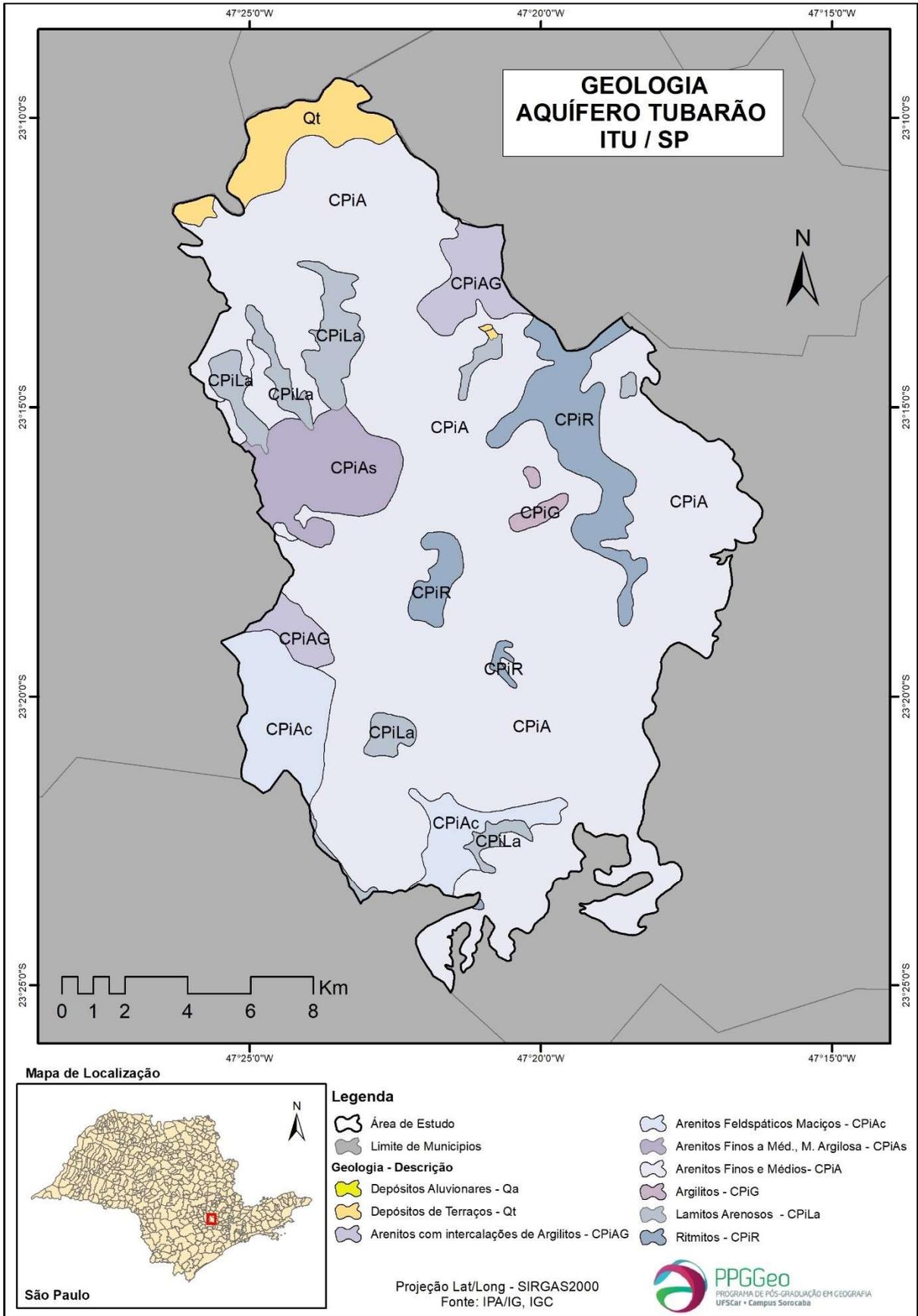
Figura 19: Afloramento do Grupo Itararé no entroncamento entre a SP-308 e a SP-75



Fonte: Petri et al. (2019)

Na Figura 20 observar-se a geologia da área de estudo.

Figura 20: Mapa Geológico da Área de Estudo



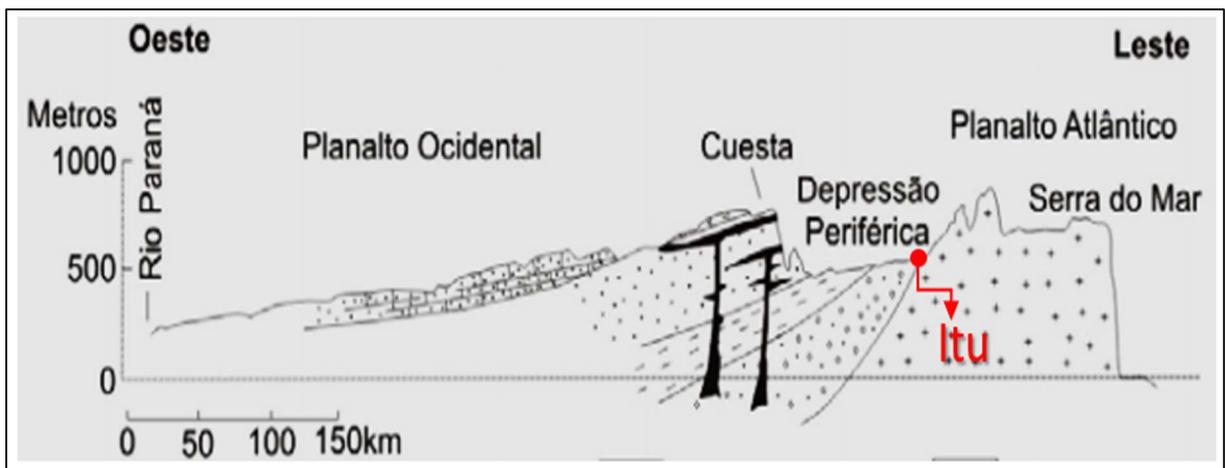
Organização: Moacir Fritzen (2022)

Verifica-se pelo mapa, um predomínio da formação constituída por Arenitos Finos a Médios (CPIA).

4.1.4 Aspectos Geomorfológicos

No que diz respeito aos aspectos morfoesculturais, o município está situado na Bacia Vulcano Sedimentar do Paraná na área de transição da Depressão Periférica Paulista e Planalto Cristalino Atlântico (Figura 21); a área de estudo situa-se predominantemente na Depressão Periférica Paulista onde o relevo é o geral levemente ondulado com predomínio de colinas amplas e baixas com topos aplanados, na unida morfológica da Depressão do Médio Tietê (Ross & Moroz ,1997).

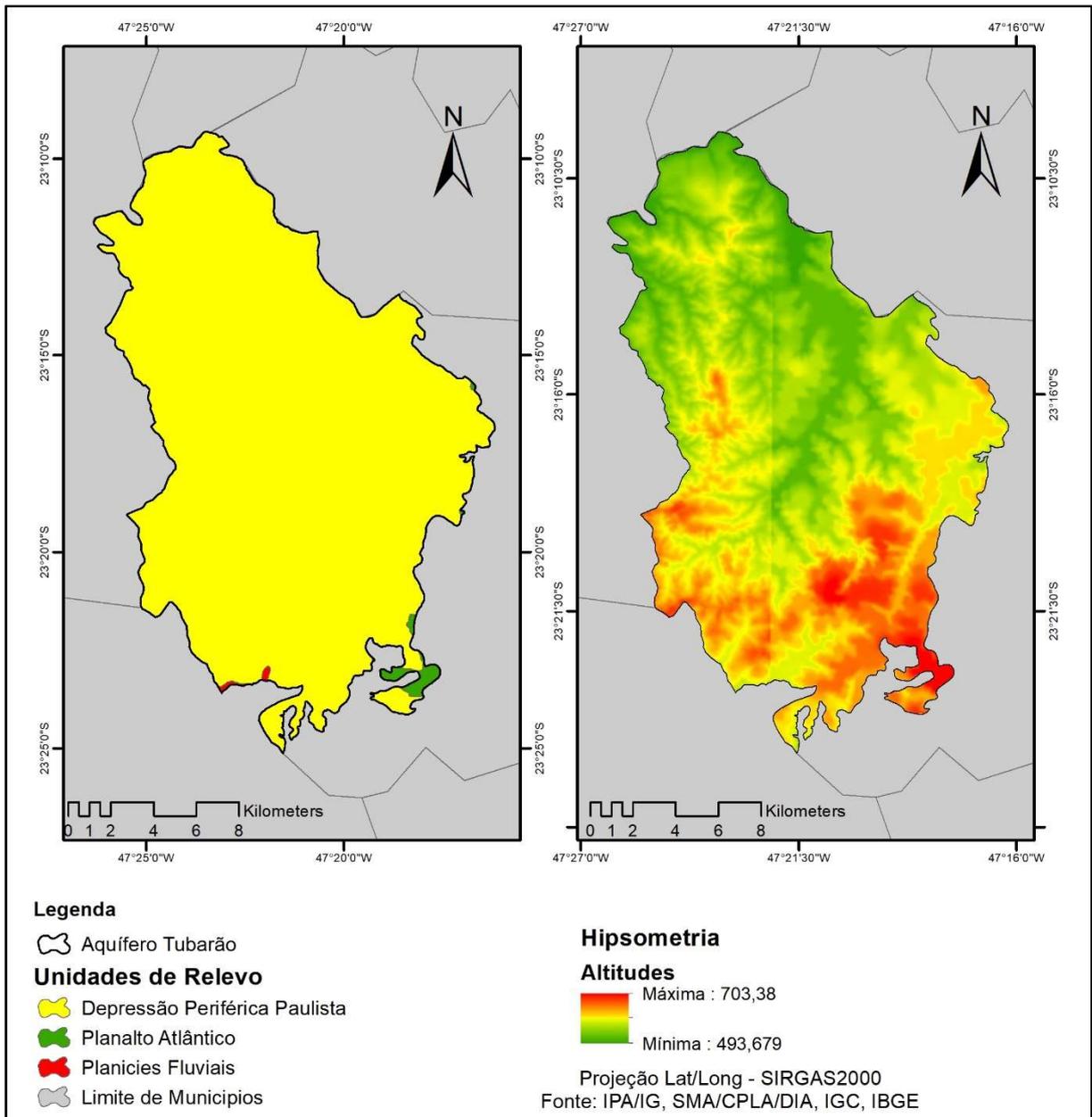
Figura 21: Perfil Geomorfológico do Estado de São Paulo



Fonte: adaptado de Ab'Saber (1956)

Modenesi (1974), destacou que o aspecto mais significativo do relevo da região de Itu-Salto, é a ocorrência de níveis escalonados de patamares, dos topos da Serra de Itaguá, às mais baixa colinas da Depressão Periférica, com degraus sucessivos de declividade geralmente inferiores a 1%, separados por rampas fortes ou degraus de declividade maior. As unidades de Relevo e a hipsometria podem ser observadas na Figura 22.

Figura 22: Mapa das Unidades de Relevo e Hipsometria



Organização: Moacir Fritzen (2022)

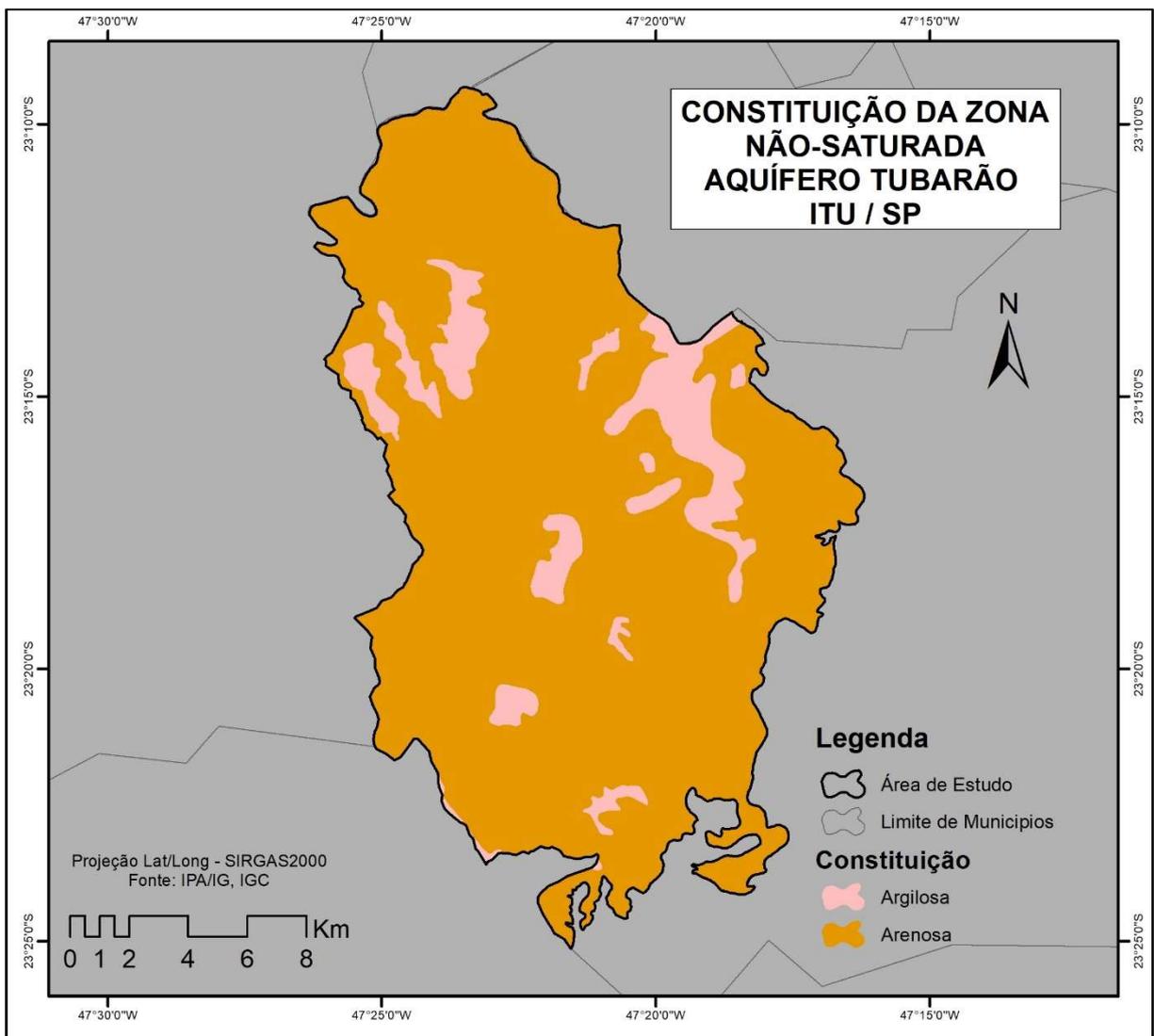
As altitudes estão entre 493 a 704 m, tendo a parte mais elevada na porção sudeste da área de estudo.

4.1.5 Aspectos Pedológicos

Conforme o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2017), o solo do município é composto predominantemente por Argissolos Vermelhos-Amarelos distróficos a moderada, de textura média, cascalhenta/ argilosa cascalhenta de fase pedregosa e rochosa, podendo haver afloramentos de rochosos. O mapa de

solos do estado possui uma escala de interpretação de 1:250.000 o que não seria adequado ao respectivo trabalho que se utiliza de mapa geológico e topográfico em escala 1:50.000; por este fato utilizou-se o mapa geológico para a constituição da zona não-saturada (Figura 23), considerando que os sedimentos dos solos formam-se a partir do processo de decomposição das rochas de origem (rochas mãe).

Figura 23: Mapa da Constituição da Zona Não Saturada



Organização: Moacir Fritzen (2022).

Na área de estudo há a predominância de uma constituição mais arenosa da zona não-saturada, tendo em menor parte uma constituição argilosa.

4.1.6 Aspectos Climáticos

2003	1.190,85	2013	1.409,90
2004	1.138,60	2014	1.077,70
2005	1.200,10	2015	1.437,00
2006	1.244,40	2016	1.820,40
2007	1.401,20	2017	1.500,80
2008	1.230,60	2018	1.007,40
2009	1.771,70	2019	1.532,40
2010	1.050,70	2020	1.095,84
2011	1.240,70	2021	835,90
2012	1.386,20	2022	1.087,70

Fonte: CIS – Companhia Ituana de Saneamento (2022)

A média de precipitação anual do período demonstrado, é de 1.283,00 mm/ano.

4.1.7 Abordagem sobre a Evolução Urbana no Município de Itu / SP

Itu é uma cidade com 412 anos e que não teve um crescimento expressivo nos 3 primeiros séculos.

A cartografia histórica é uma ferramenta de estudo do espaço geográfico, que permite a análise de como o espaço é ocupado, produzido e organizado pelas diferentes sociedades, compreendendo as diferentes formas de ocupação espacial: rural, urbana, regional, nacional e mundial. Vasconcelos relata sobre a Geografia Urbana Histórica:

Para a geografia urbana histórica, a cartografia de cada época tem uma importância fundamental — apesar das imprecisões, das impossibilidades de uma mensuração correta, das diferenças de escala etc. —, porque os próprios mapas são marcos definitivos de etapas das transformações espaciais da cidade, nos dando uma informação precisa (em diferentes graus) do que já existia, do que estava consolidado, e do que tinha importância em ser registrado e mapeado (desde a superfície documentada, até o que é representado ou colocado em destaque: igrejas, fortificações, logradouros etc. (VASCONCELOS, 1999, p. 192)

Assim, são excelentes e poderosas ferramentas com aplicações possíveis, tanto na análise espaço temporal, como nos aspectos culturais e sociais sobre um território.

Realizando-se as pesquisas para a obtenção de materiais, obteve-se uma fotografia aérea datada de 1938 apresentada na Figura 25.

Figura 25: Aerofoto do Núcleo Urbano

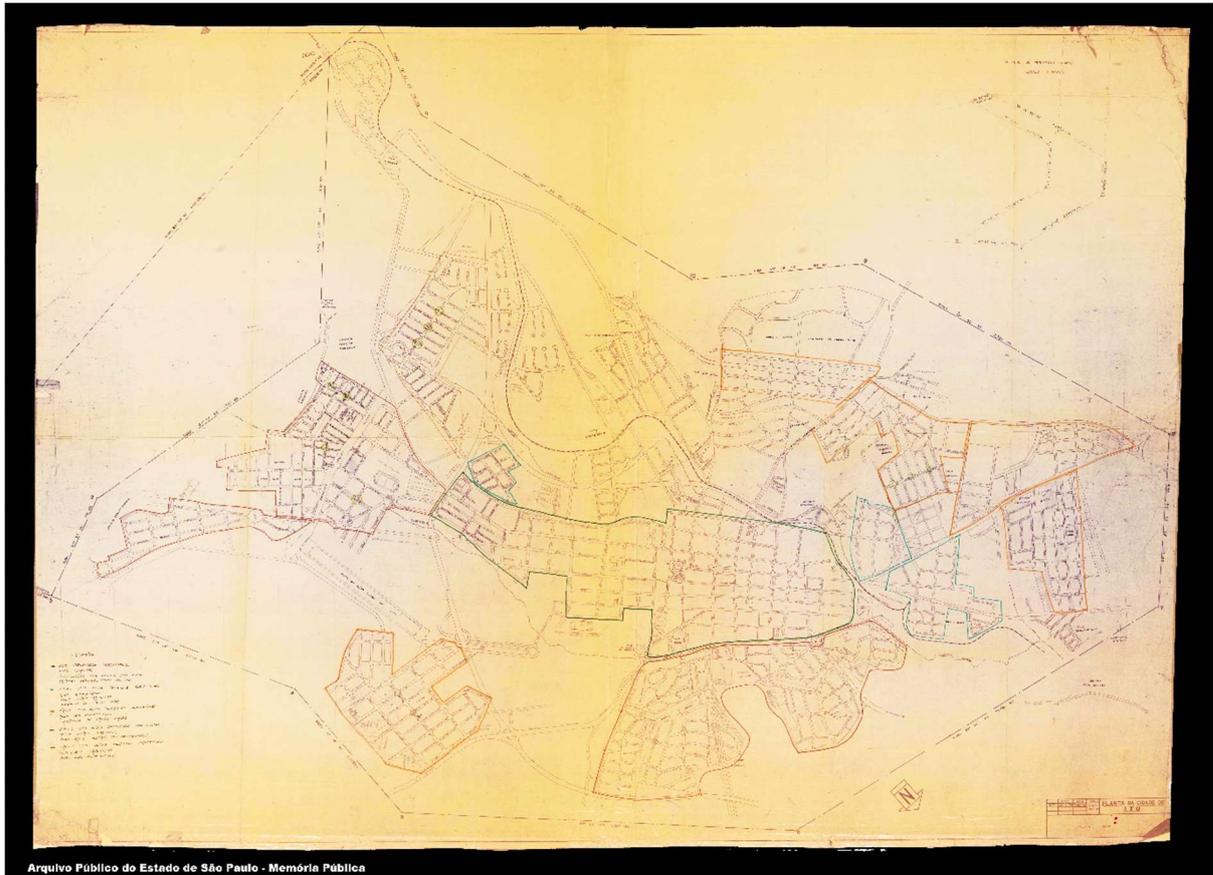


Fonte: Acervo IGC (2022)

Trata-se de uma aerofoto oblíqua, ou seja, que foi tirada num ângulo de aproximadamente 45°. Esta foto fez parte de um projeto que retratava núcleos urbanos, instalações fabris, estabelecimentos rurais e acidentes naturais referentes a 369 municípios paulistas. Tal trabalho foi encomendado pelo Governo Federal, sob a supervisão do Instituto Geográfico e Geológico (IGG), e realizado pela Empresa Nacional de Fotos Aéreas (Enfa), como etapa da entrega dos mapas municipais elaborados em cumprimento do decreto federal nº 311 de 1938.

Posteriormente obteve-se um mapa com data de 1976 (Figura 26) que retrata o centro urbano da época.

Figura 26: Mapa de Itu em 1976

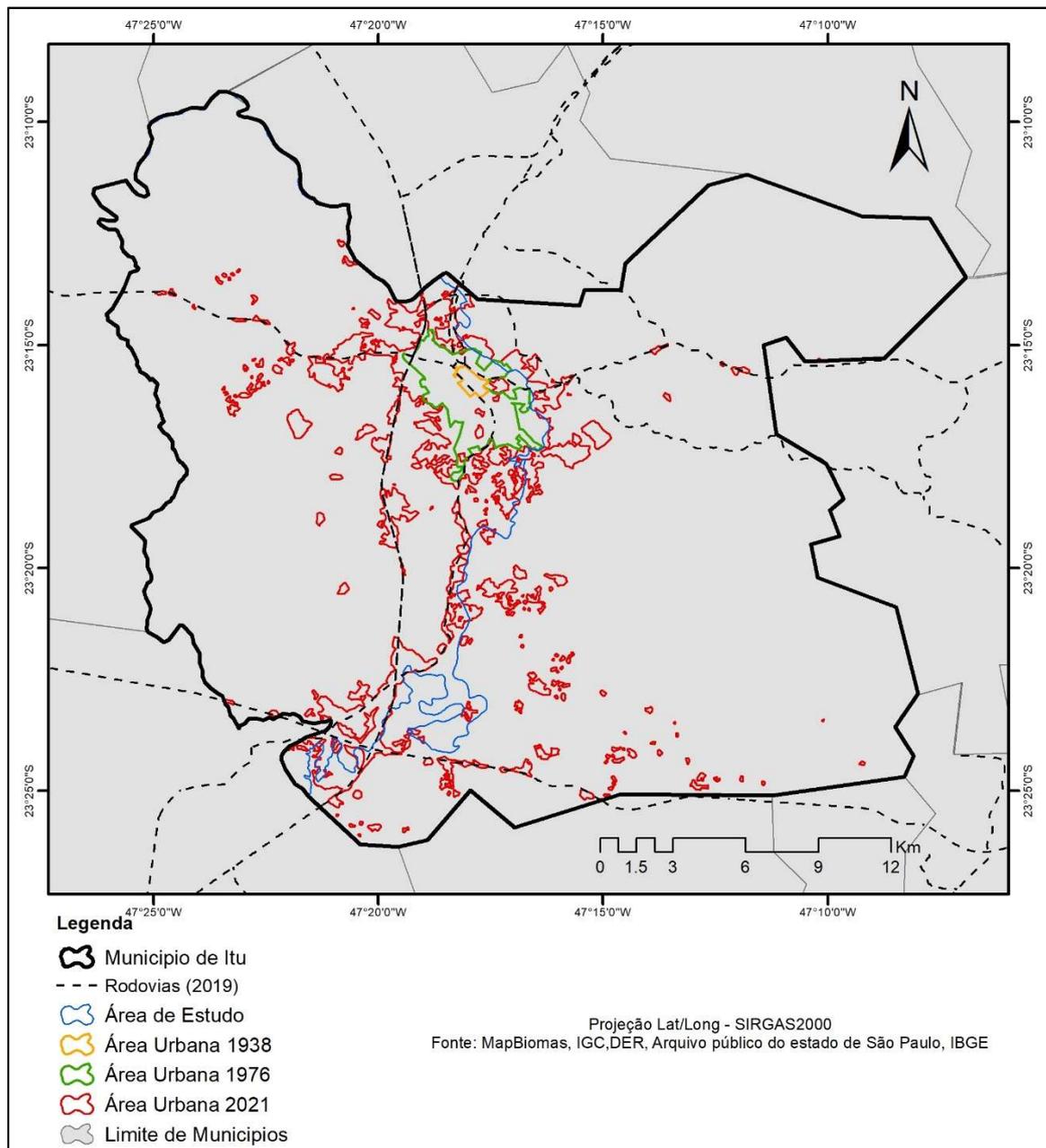


Fonte: APESP (2022)

A ilegibilidade da respectiva imagem se dá pelo fato de o arquivo original ter inúmeros detalhes que neste formato de representação ficam prejudicados, mas a visibilidade da mesma em software de geoprocessamento é adequada e atende ao propósito. Refere-se a uma planta em escala 1:5000 que representa a estrutura urbana na época, demonstrando em sua legenda informações como: densidades demográficas, edificações, áreas verdes, extensão das ruas e o tráfego.

Um breve comparativo (Figura 27) foi realizado com a estrutura urbana de 2021, delimitando-se assim os respectivos perímetros de cada ano.

Figura 27: Evolução Urbana



Organização: Moacir Fritzen (2022)

Na configuração atual destaca que a evolução urbana não ocorreu de forma uniforme, surgiram no período de 1976 a 2021 vários núcleos urbanos isolados. Percebe-se que nos últimos anos o perímetro urbano teve um crescimento bem mais expressivo do que no período anterior, isto se deve em muito pela criação de loteamentos/condomínios fechados, que se instalaram na cidade a partir da década de 70. As camadas mais ricas, antigas moradoras das áreas centrais da cidade,

passam a adotar principalmente os condomínios fechados como forma de moradia, os quais se implantam ao redor da cidade (AJONAS, 2008).

Sendo a maioria de alto padrão, ocasionaram um aumento nos valores de terrenos na cidade, surgindo assim urbanizações periféricas, onde o valor do terreno era mais barato, ocasionando assim uma migração da população de baixa renda para tais áreas, “no final da década de 1980, depois da construção do conjunto popular na área hoje conhecida como Cidade Nova, na região do Pirapitingui, o crescimento da cidade, antes radio-concêntrico polarizado pelo centro histórico, tornou-se difuso, atrelado a rodovias em um processo de urbanização dispersa”(STEFFEN et al., 2020, P.59).

Atualmente na cidade de Itu verificam-se a obstrução da malha viária, descuido com o crescimento sustentável da cidade, aumento na segregação socioespacial, empobrecimento da vitalidade das ruas adjacentes aos condomínios e o lema central é a maximização dos lucros, independentemente se o produto final resulta em espaço estéril e desqualificado (STEFFEN et al., 2020).

4.1.8 Estudo da Disposição de Poços Tubulares

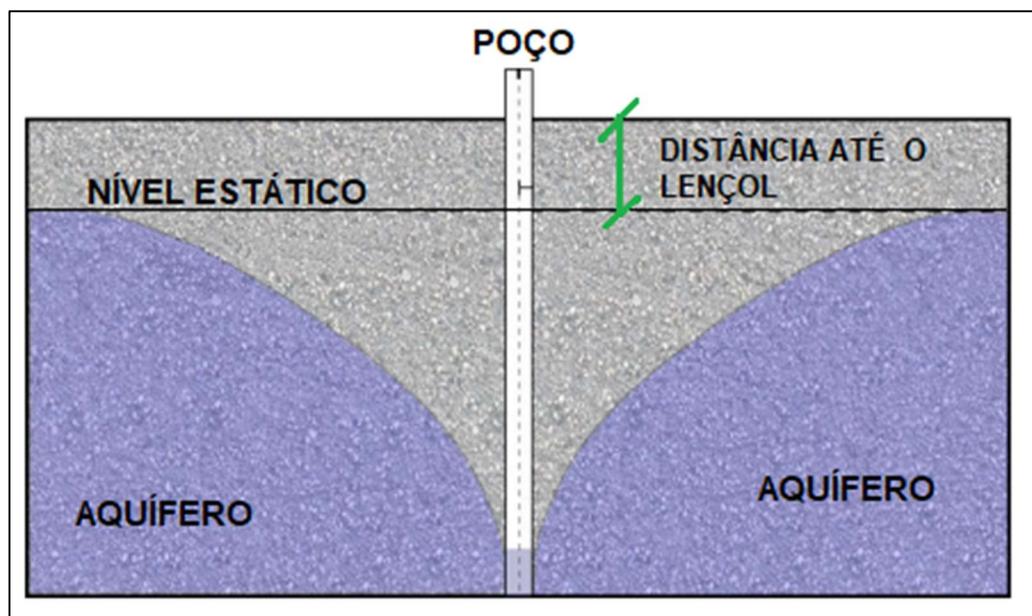
Para o respectivo trabalho, foram utilizados dois cadastros de poços, sendo um deles federal o SIAGAS, outro estadual o SIDAS.

O Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS) é um sistema desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil - SGB, composto por uma base de dados de poços que é permanentemente atualizada, e possui módulos capazes de realizar consultas, pesquisas e extração e geração de relatórios (CPRM, 2023), sistema este que foi recomendado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, pela Moção N° 038, de 7 de dezembro de 2006, (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007). Neste cadastro é possível obter informações gerais a respeito de perfis construtivos, geológicos, hidrogeológicos, bombeamento e análises químicas de poços perfurados.

O Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIDAS) foi instituído pela Portaria n° 717/96 do DAEE/SP, correspondente a um sistema de informação com dados técnicos detalhados completos e incompletos, sobre os poços perfurados, e que recebeu dados até o ano 2017.

Dentre as informações disponíveis dos respectivos cadastros, para a análise da vulnerabilidade natural do aquífero, tem-se o “Nível Estático” (Figura 28) do poço, que é de extrema importância para o respectivo estudo, pois é a partir dele que se obtém a distância ou profundidade do lençol freático ou até o aquífero. Importante salientar que este nível não é exatamente o nível do lençol freático, pois pode haver a presença de poços profundos que atravessam várias linhas equipotenciais, mas é uma média ponderada que mais se aproxima da realidade.

Figura 28: Nível Estático



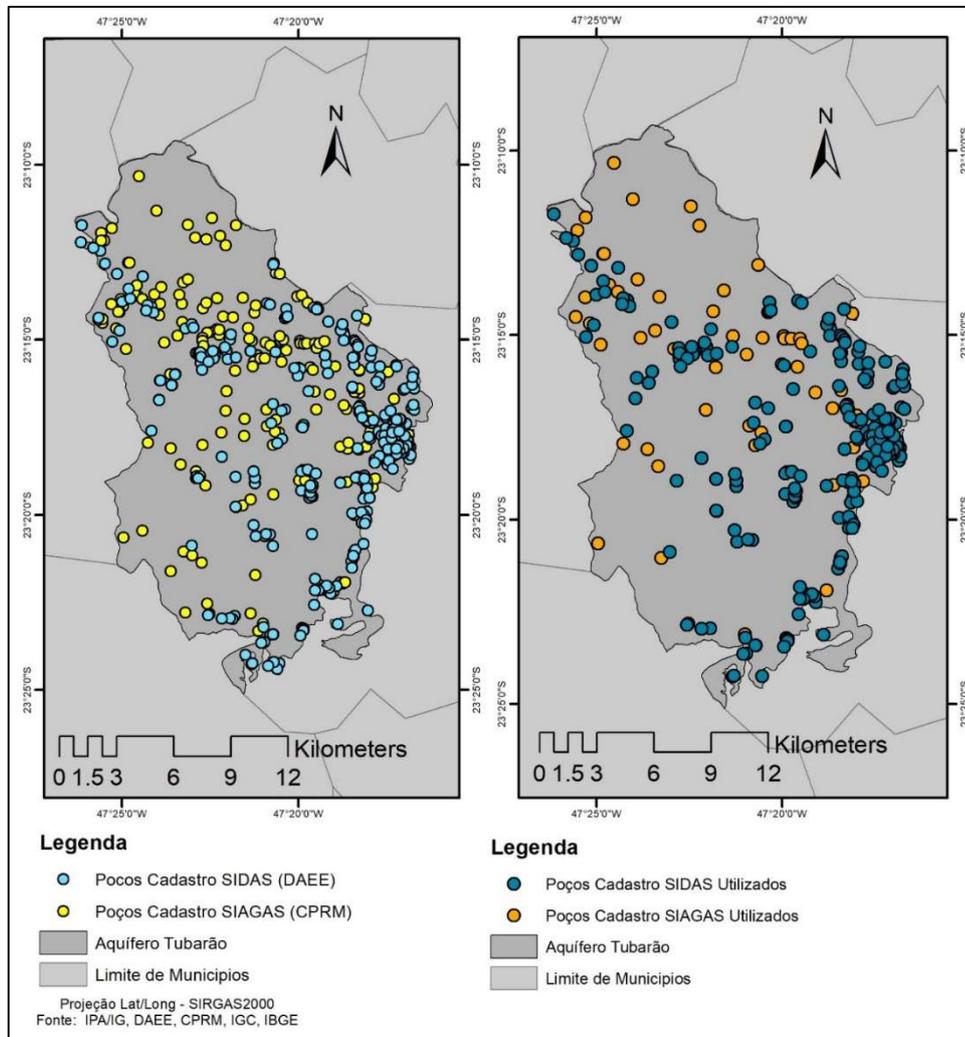
Fonte: adaptado de Moraes (2016)

Observou-se em ambos os cadastros a falta de dados de nível estático em inúmeros poços, em ambos os cadastros, o que culminou numa seleção de poços com este dado disponível.

Outra informação utilizada, foi as coordenadas georreferenciadas dos respectivos poços, no intuito de espacializar cartograficamente a informação. Após este trabalho verificou-se que a posição de muitos poços, de ambos os cadastros eram coincidentes, ou seja, se tratavam do mesmo poço, que ocorreu pelo fato dos dados do cadastro dos SIDAS alimentarem o cadastro SIAGAS também; desta forma procedeu-se uma seleção dos dados para que não houvesse duplicidade.

Na Figura 29 observa-se a distribuição dos poços totais na área de estudo, bem como os poços selecionados para a análise da vulnerabilidade natural no Aquífero Tubarão.

Figura 29: Distribuição de Poços de Água Subterrânea



Organização: Moacir Fritzen (2022)

Após a seleção dos dados obteve-se um total de 281 poços de ambos os cadastros em condições satisfatórias para serem utilizados no respectivo trabalho.

4.1.9 Apuração das Áreas Contaminadas no Município

O município de Itu está localizado em uma área com alta concentração de Poços (DAEE-UNESP, 2013), e um possível cenário de superexploração, pode causar queda nos níveis de água subterrânea e conseqüentemente à redução da reserva hídrica municipal.

Anualmente a CESTEB divulga o relatório com a relação de áreas contaminadas e reabilitadas do estado. E conforme informações, o relatório de dezembro de 2020 a respeito do município de Itu tem as seguintes características apresentadas na Tabela 02.

Tabela 02 : Áreas Contaminadas no Município de Itu

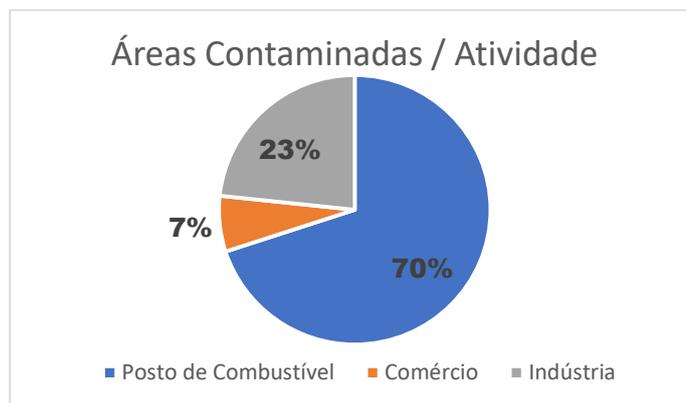
Áreas Cadastradas no Município de Itu		
LOCAL	ATIVIDADE	MEIO IMPACTADO
AUTO POSTO 3W LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
AUTO POSTO 82 LTDA.	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
AUTO POSTO 91 LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
AUTO POSTO ALIANÇA DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
AUTO POSTO AVENIDA DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
AUTO POSTO ESTRADÃO DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Subsolo
AUTO POSTO GAMARRA LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Subsolo
AUTO POSTO NUNES LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Subsolo
AUTO POSTO QUATRO RODAS DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
AUTO POSTO TERRAS DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
AUTO POSTO TIGRE DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
CENTRO AUTOMOTIVO ITUZÃO LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
CENTRO DE SERVIÇOS FRANGO ASSADO SUDOESTE LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
CERÂMICA ITU LTDA	Indústria	Águas Subterrâneas
COBRA METAIS DECORATIVOS LTDA	Indústria	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
EMICOL ELETRO ELETRÔNICA S/A	Indústria	Subsolo
GANDINI AUTO CENTER LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
ITUPETRO COM. E TRANSP. DE DERIVADOS DE PETRÓLEO LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Subsolo
MABE ITU ELETRODOMÉSTICOS S/A	Indústria	Águas Subterrâneas e Subsolo
MAGGI AUTOMÓVEIS LTDA. (AUTO POSTO MAGGI)	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
METALÚRGICA BELL CROM LTDA.	Indústria	Águas Subterrâneas
NISSIN BRAKE DO BRASIL LTDA	Indústria	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
NOSSO POSTO DE ITU LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas

POSTO CATARINENSE LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas, Subsolo e Solo Superficial
POSTO PUMA LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
POSTO REI DOS REIS LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas
QUIMISA S/A (ANTIGAS BUSSMANN DO BRASIL LTDA.)	Indústria	Águas Subterrâneas
SEMPAR LTDA	Comércio	Águas Subterrâneas
TERRA FIRME SERVIÇOS AUTOMOTIVOS LTDA	Posto de Combustível	Águas Subterrâneas e Solo Superficial
VIAÇÃO ITU LTDA	Comércio	Águas Subterrâneas, Subsolo e Solo Superficial

Fonte: CESTEB (2020)

Diante destas informações pode-se realizar uma análise (Figura 30), sobre as atividades mais pertinentes:

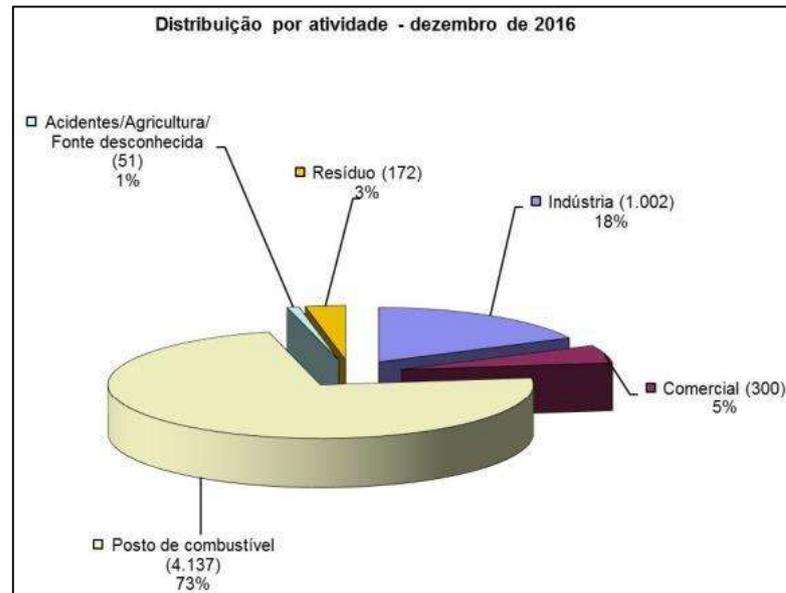
Figura 30: Áreas Contaminadas / Atividade



Fonte: Adaptado de CESTEB (2020)

Observa-se que os Postos de Combustíveis representam 70% das áreas apontadas pela CETESB. Os impactos ambientais, ou seja, a contaminação causada por esta atividade se dá através do derramamento de combustíveis ou vazamentos dos tanques de armazenamento (muitas vezes antigos) enterrados no solo, que podem atingir facilmente o lençol freático, ocasionando a contaminação das águas subterrâneas e do subsolo. Esta constatação municipal, coaduna com o cenário estadual, que conforme estudos realizados em 2016 apontam que os Postos de Combustíveis são responsáveis por 73 % dos casos de contaminação no estado, conforme se observa na Figura 31:

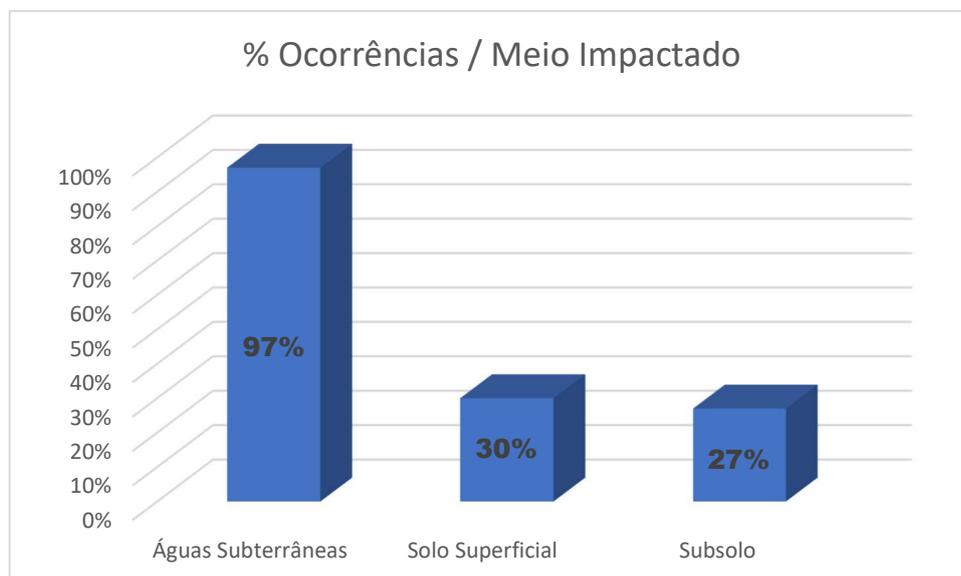
Figura 31: Distribuição de Casos Estaduais de Contaminação por Atividade



Fonte: IG/SMA (2016)

Outro fator relevante seria o meio impactado; conforme o relatório municipal analisado, a água subterrânea aparece em 97 % dos casos relatados (Figura 32).

Figura 32: Gráfico de Ocorrências / Meio Impactado



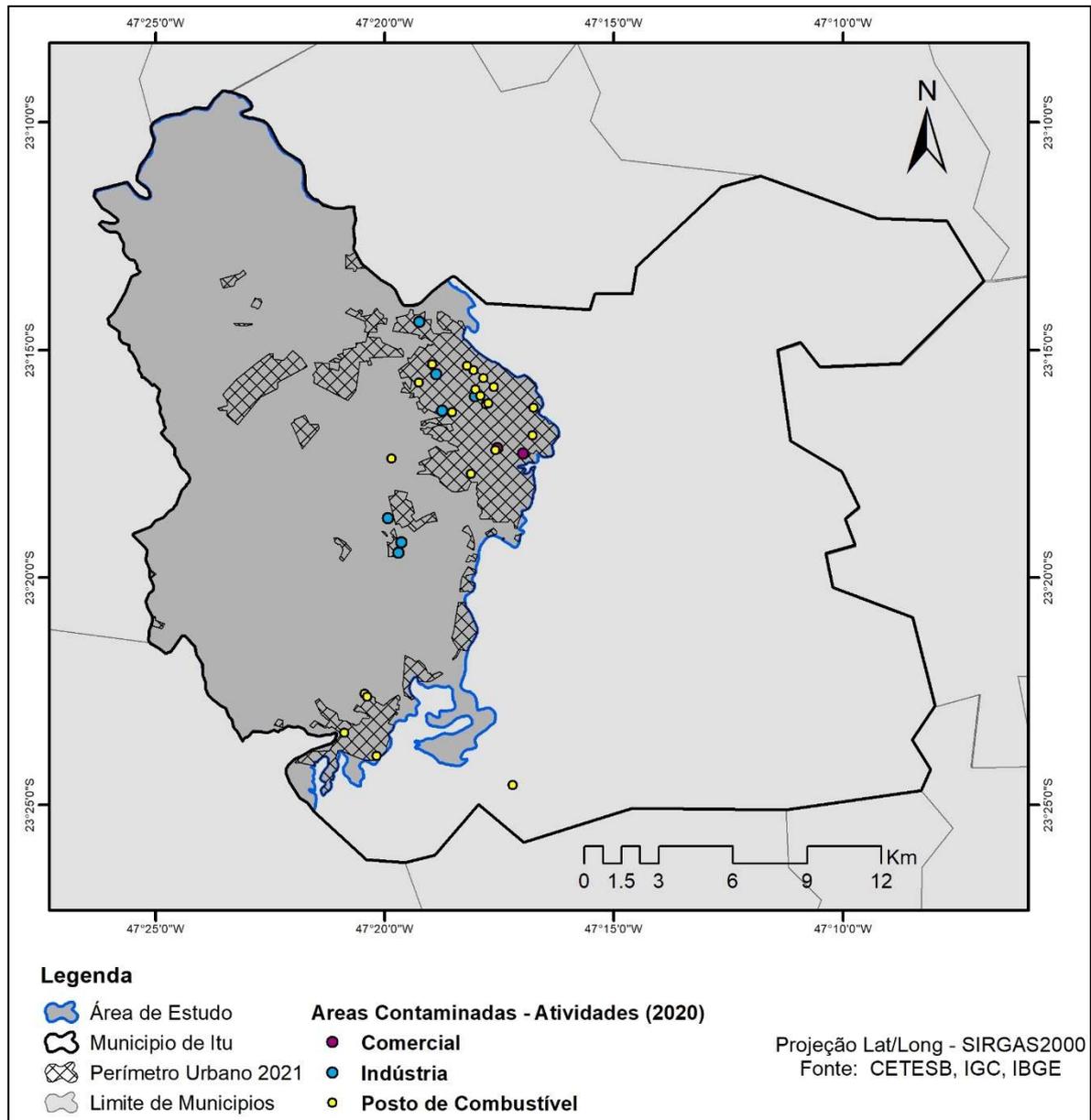
Fonte: Adaptado de CESTEB (2020)

Este fato vem reforçar a importância do presente trabalho, já que as águas subterrâneas aparecem como o meio mais impactado pelas áreas contaminadas e neste caso merecem uma atenção prioritária.

Outra análise realizada foi a espacialização das áreas apontadas no relatório diante a área de estudo. A partir das informações coletadas das áreas contaminadas

do relatório da CETESB do ano de 2020, se apresenta na Figura 33 a disposição das áreas contaminadas no Município de Itu / SP:

Figura 33: Áreas Contaminadas em Itu/SP



Organização: Moacir Fritzen (2022)

Das 30 áreas cadastradas, 29 se encontram dentro da área de estudo do presente trabalho. Observa-se que a maior parte das áreas estão localizadas em áreas urbanas onde a atividade antrópica é mais intensa. De acordo com a evolução urbana da cidade e com o aumento da população em geral intensificaram-se os impactos ambientais ocasionados pela interferência humana na paisagem. Estas

modificações no ambiente urbano são caracterizadas pelos vários tipos de contaminação encontradas na área de estudo.

O fato de a maior parte das áreas contaminadas estarem inseridas dentro da área de estudo, reforça as justificativas da escolha do respectivo recorte, pois se trata de uma área com grande ação antrópica e de grande importância socioeconômica.

4.1.10 A Crise Hídrica no Município: Itu Chegou ao Fundo do Poço?

O município de Itu, no estado de São Paulo, sofreu no ano de 2014 uma intensa crise hídrica (Figura 34) causada pela estiagem, que comprometeu os reservatórios de água potável da região. As cenas que se observaram foram desoladoras, milhares de pessoas sem água na torneira por meses, água mineral envazada em falta ou a preços extremamente elevados, saqueamento de caminhões pipas, destinados a pessoas acamadas, fato que foi bem representado nos noticiários da região.

Figura 34: Crise Hídrica



Fonte: Correio do Brasil (2014)

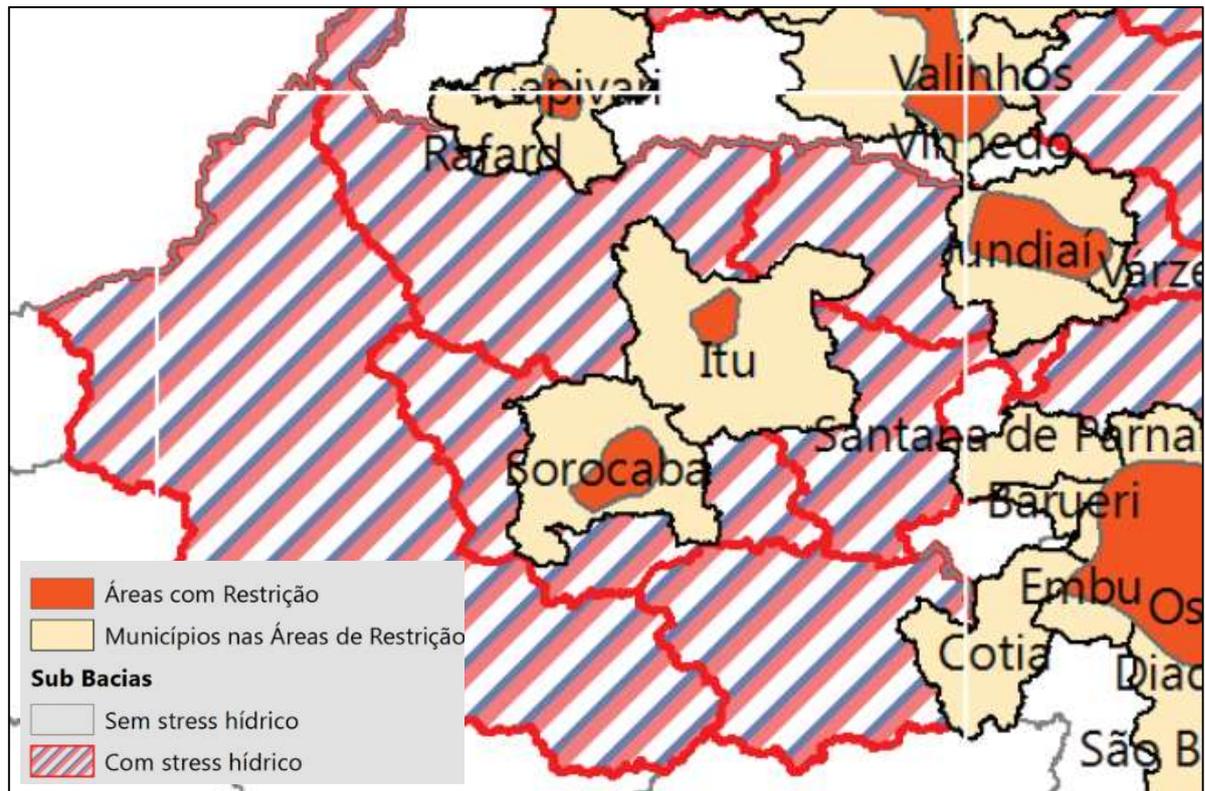
O relatório de situação do ano de 2020 (ano base 2019) do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, é uma ferramenta auxiliar fundamental, que tem como objetivo acompanhar periodicamente as mudanças e impactos nos recursos hídricos da Bacia hidrográfica e regular os programas e metas definidos nos planos de bacia (CAVALHEIRO E SILVA, 2018). No relatório de situação são

apresentados os dados de vazão média ($Q_{\text{médio}}$) e vazões mínimas ($Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$) que são indicadores de disponibilidade hídrica da bacia e de suas sub-bacias. Estes índices utilizados, tem como premissa que a vazão extraída para suprir as diversas atividades deve ser uma determinada porcentagem das vazões mínimas, de modo que os corpos de água, mesmo durante as estiagens anuais, não sequem.

Em relação a demanda X disponibilidade de recursos hídricos superficiais o Relatório de Situação 2020 mostra que a sub-bacia do Alto Médio Tietê (na qual o município de Itu está inserido) está em situação crítica, pois explora mais que 50% do $Q_{7,10}$. Algo relevante apontado também no respectivo relatório é que os principais municípios em que foram observadas elevadas quantidades de áreas contaminadas são Sorocaba (52), Itu (26) e Cabreúva (10). No Plano da Bacia do ano de 2016, grande parte destas áreas contaminadas estavam relacionada a postos de combustíveis (CBH-SMT, 2016).

Os relatórios do DAEE-UNESP (2013) apontaram a situação dos recursos hídricos do estado, para definição da disponibilidade mínima global de água seja ela superficial ou subterrânea. De acordo com o DAEE-UNESP o município de Itu está indicado como contendo áreas de potencial restrição e situado em uma sub-bacia (UGRHI nº 10 – Tietê/Sorocaba) que está sob stress hídricos (Figura 35), ou seja, a demanda por água, excede a disponibilidade de água na sub-bacia hidrográfica.

Figura 35: Áreas de Potencial Restrição



Fonte: DAEE/UNESP (2013)

Diante dos fatos constatados, medidas importantes foram propostas para estas áreas:

- Proteger as captações de água subterrânea;
- Adequar o zoneamento municipal e o Plano Diretor, visando à proteção dos poços e aquíferos importantes ao abastecimento público;
- Implantar programa de capacitação técnica dos órgãos municipais e estaduais relacionados à produção e distribuição de água, gestão ambiental e planejamento;
 - Promover campanhas de educação ambiental;
- Cadastrar, controlar e fiscalizar as captações e outorgas de uso da água subterrânea;
 - Consolidar a participação dos municípios na gestão dos recursos hídricos e promover sua articulação com os órgãos gestores estaduais e os comitês de bacias;
- Implantar rede de monitoramento de nível de água e de parâmetros indicadores de qualidade;
- Elaborar planejamento do uso da água subterrânea a curto e longo prazos. (DAEE-UNESP, 2013)

Com as constantes crises hídricas vivenciadas pela população, a água subterrânea se torna um recurso importante para a complementação do abastecimento público. Somente em 2022 a empresa de saneamento municipal CIS – Companhia Ituana de Saneamento, integralizou um sistema de poços (aproximadamente 20 poços) que garante, por dia, mais 2.592.000 litros de água na

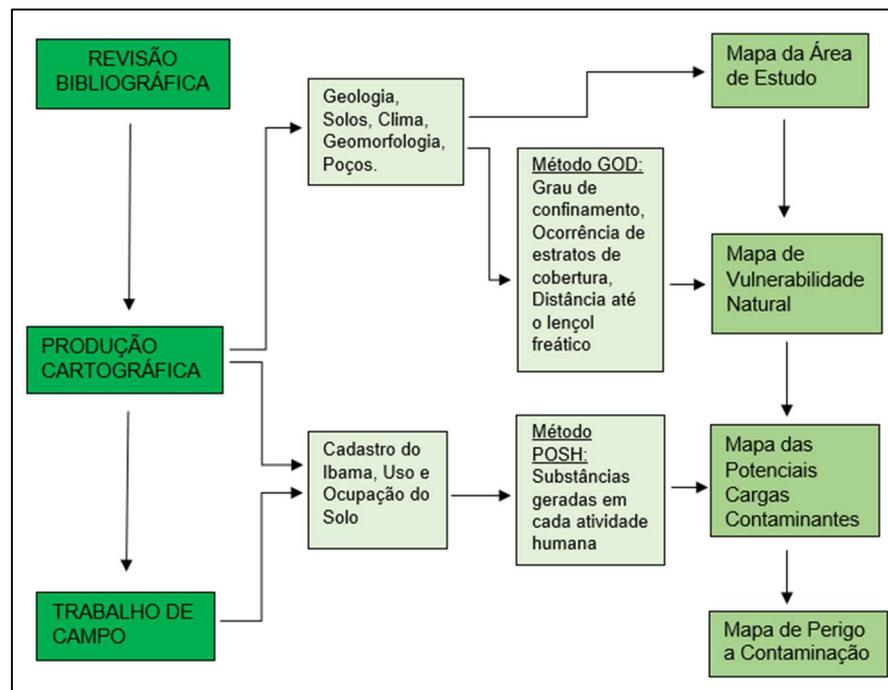
rede de distribuição municipal, no intuito de melhorar o abastecimento e já se preparando para o período de estiagem (CIS, 2022).

Além do consumo geral populacional da água, observa-se no município, empresas que se utilizam de uma gama de poços tubulares para produção de produtos derivados. Como por exemplo temos uma fábrica do ramo alimentício que possui uma rede de poços tubulares para a produção de bebidas; esta empresa inclusive forneceu água potável, por meio das suas torneiras de bica, para a população da cidade de Itu em 2019 (itu.com, 2019).

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para exemplificar as etapas específicas do respectivo trabalho, foram empregados os seguintes procedimentos metodológicos, destacados na figura 36:

Figura 36: Fluxograma da metodologia empregada



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Inicialmente ao respectivo estudo, procedeu-se a revisão da literatura existente sobre o tema, envolvendo a pesquisa, com a análise de artigos científicos, livros, teses e outros recursos relevantes para a confecção de uma base sólida do estado atual do conhecimento sobre a temática em questão. A revisão da literatura ajuda a identificar lacunas, estabelecer bases teóricas e fornecer um contexto para o estudo. As

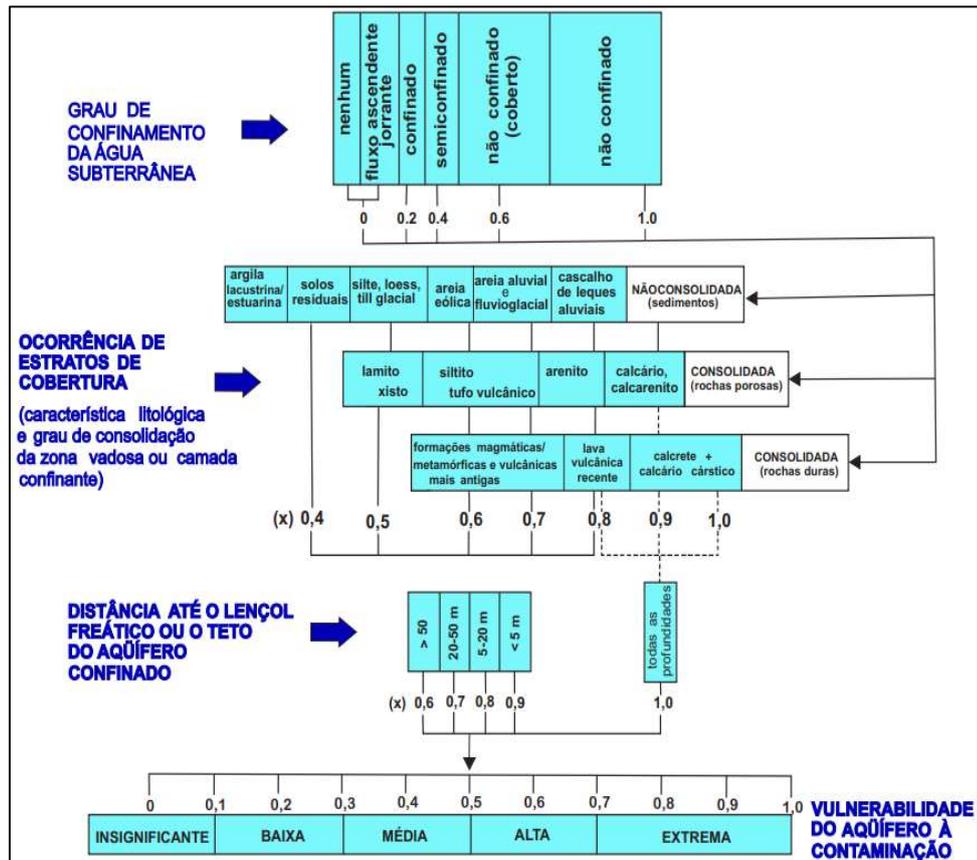
literaturas referentes as águas subterrâneas, desempenham um papel fundamental no estudo e na compreensão desse recurso natural vital. A partir do entendimento da dinâmica da água subterrânea dentro do ciclo hidrológico, aliados com o estudo da geologia local, pode-se entender melhor as características da área de estudo, ou seja, o Aquífero Tubarão. A abordagem da temática das águas subterrâneas na Geografia é fundamental para compreender e gerenciar esse recurso hídrico, pois é essencial à população, está intimamente ligada aos ecossistemas terrestres, são influenciadas pelas mudanças climáticas e o conhecimento das suas características nos permite um melhor planejamento do uso da terra. O estudo de trabalhos existentes de vulnerabilidade dos aquíferos em relação ao uso da terra, proporcionou ao respectivo estudo as premissas básicas para seu desenvolvimento.

A produção cartográfica na pesquisa científica, desempenha um papel crucial na representação e na interpretação de dados geográficos, pois permite uma melhor compreensão dos fenômenos espaciais e é uma parte essencial de muitas pesquisas científicas, especialmente a Geografia, entre outras disciplinas que envolvem o estudo do espaço geográfico. As representações cartográficas das características da área de estudo, proporciona o entendimento dos diferentes aspectos correlacionados. No mapeamento da vulnerabilidade natural e das potenciais cargas contaminantes, obtém-se então a representação cartográfica da aplicação dos métodos GOD e POSH e posteriormente com a junção dos resultados, obtém-se o mapa de perigo de contaminação.

4.2.1 Método GOD

Para a análise da vulnerabilidade do Aquífero Tubarão no Município de Itu/SP, utilizou-se método GOD proposto por Foster et al. (2006), no qual foram atribuídos valores para três parâmetros físicos: Grau de Confinamento (G) do aquífero, Ocorrência de estrato de cobertura (O) ou também a constituição da zona não saturada, e a Distância até o Lençol Freático (D). Dentre estes 3 parâmetros, verificasse as devidas classificações e escalas adotados pelos autores, conforme Figura 37:

Figura 37: Método GOD – Parâmetros e Índices



Fonte: Foster et al. (2006)

O índice GOD ou de vulnerabilidade natural do aquífero é o produto da multiplicação da escalas estabelecidas que variam entre 0 a 1 e através da fórmula $GOD = G \times O \times D$.

As classes de vulnerabilidade são: Insignificante, Baixa, Média, Alta e Extrema (FOSTER, 2006).

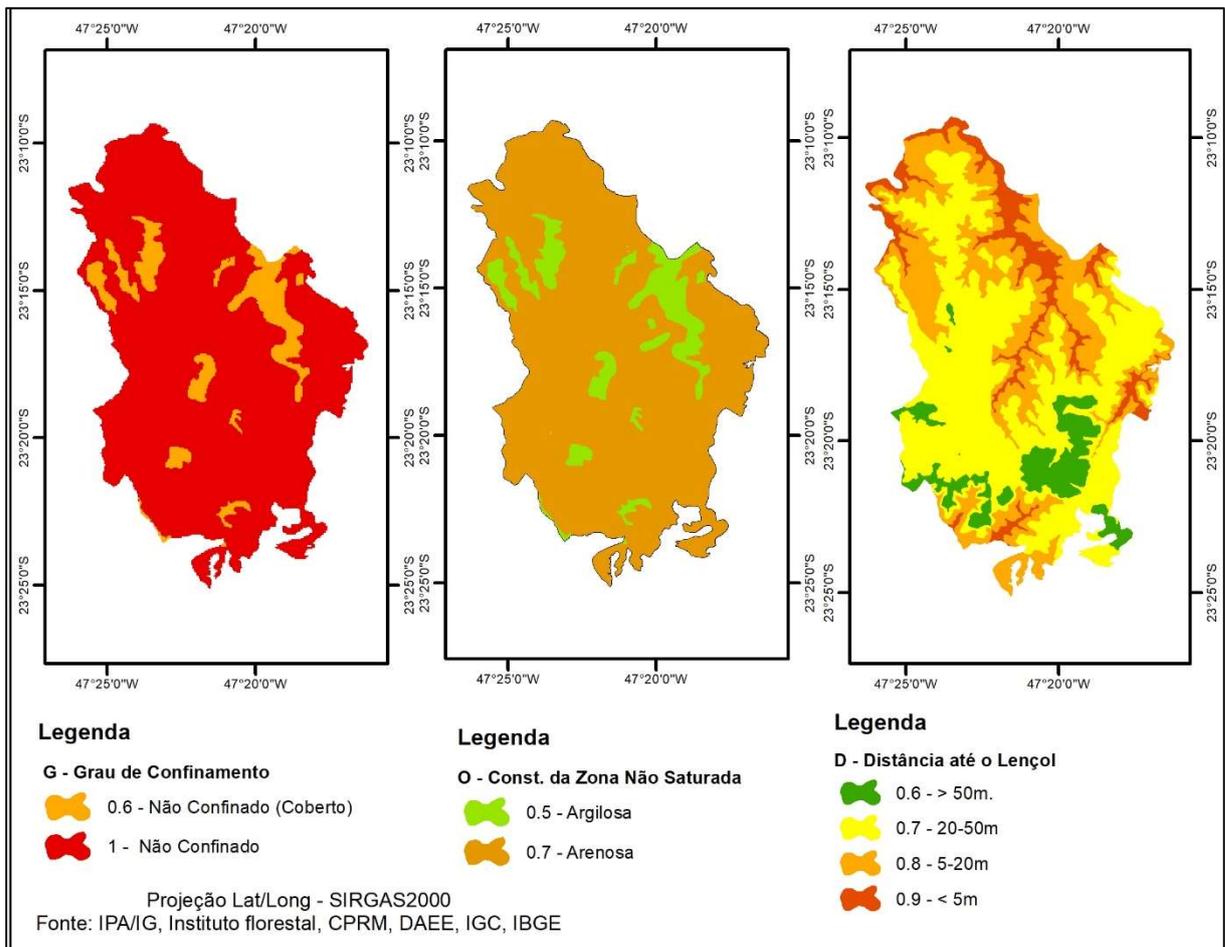
O parâmetro “Grau de Confinamento da Água Subterrânea (G)”, do aquífero, foi obtido através da análise do mapa geológico do município, onde atribui-se um valor de 1,0 para as áreas não confinadas, por considerarmos que o Aquífero Tubarão, na área de estudo se encontra em maior parte numa parte aflorante ou seja não confinada; adotou-se o valor de 0,6 para as áreas não confinadas (cobertas) que estão caracterizadas e cobertas pelas formações compostas por ritmitos, lamitos e argilitos .

Para o parâmetro “Ocorrência de Estratos de Cobertura (O)” foi considerado o mapa da constituição da zona não-saturada elaborado, onde-se atribuiu o valor de 0,5 para a constituição argilosa e 0,7 para a arenosa.

O parâmetro “Distância até o Lençol Freático ou o Teto do Aquífero (D)” foi obtido através da informação de nível estático, dos poços cadastrados e selecionados dos cadastros SIDAS e SIAGAS e de acordo com o Modelo digital de elevação do Estado de São Paulo na escala 1:50.000, com as escalas variando entre 0,6 a 0,9.

A representação cartográfica destes parâmetros e escalas aplicadas pode ser observada na Figura 38.

Figura 38: Índices de Vulnerabilidade Natural



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Através da ferramenta “Calculadora Raster” presente em softwares de geoprocessamento, analisou-se os respectivos parâmetros de forma conjunta, culminando assim num Mapa homogêneo da Vulnerabilidade Natural do Aquífero Tubarão do Município de Itu / SP.

4.2.2 Método POSH

O método POSH divide as cargas contaminantes em Difusas e Pontuais.

As fontes difusas são classificadas como: Elevado, Moderado e Reduzido, de acordo com o tipo de atividade, conforme a Figura 39.

Figura 39: Fontes de Contaminação Difusas e o Potencial de Gerar Carga Contaminante

<i>Potencial de carga contaminante</i>	<i>Saneamento in situ</i>	<i>Práticas agrícolas</i>
Elevado	Cobertura da rede de esgoto inferior a 25% e densidade populacional superior a 100 pessoas/ha	Culturas comerciais intensivas e a maioria das monoculturas em solos bem drenados em climas úmidos ou com baixa eficiência de irrigação, pastagem intensiva com intenso uso de fertilizante
Moderado	Situação intermediária entre elevado e reduzido	
Reduzido	Cobertura da rede de esgoto superior a 75% e densidade populacional inferior a 50 pessoas/ha	Rotação de culturas, campos de pastagem extensiva, sistemas de cultivo agroecológico, plantações com alta eficiência de irrigação em áreas áridas

Fonte: Foster et al. (2006)

Nota-se pela figura que um sistema de saneamento deficitário não é o único fator prejudicial as águas subterrâneas; a densidade populacional também é um quesito a ser levado em consideração, pois tem a ver com o volume da carga contaminante no aquífero.

As fontes pontuais também tem como produto final três níveis: Reduzido, Moderado e Elevado (FOSTER et al., 2006), conforme se observa na Figura 40.

Figura 40: Fontes de Contaminação Pontuais e o Potencial de Gerar Carga Contaminante

POTENCIAL DE GERAR CARGA CONTAMINANTE NO SUBSOLO	FONTES DE CONTAMINAÇÃO				
	deposição de resíduos sólidos	áreas industriais*	lagos de águas residuais	outras (urbanas)	mineração e exploração de petróleo
Elevado	resíduo industrial tipo 3, resíduo de origem desconhecida	indústria tipo 3 ou qualquer atividade que manuseie >100 kg/d de produtos químicos perigosos	todos os resíduos industriais tipo 3, qualquer efluente (exceto esgoto residencial) se a área >5 ha		operações em campos de petróleo, mineração de metais
Moderado	chuva >500/0 mm/a com resíduos residenciais/ agroindustriais/ industriais tipo 1, ou todos os demais casos	indústria tipo 2	esgoto residencial se a área >5 ha, demais casos não relacionados acima ou abaixo	postos de gasolina, vias de transporte com tráfego regular de produtos químicos perigosos	algumas atividades de mineração/ extração de materiais inertes
Reduzido	chuva <500 mm/a com resíduos residenciais/ agroindustriais/ industriais tipo 1	indústria tipo 1	águas residuais residenciais, mistas, urbanas, agro-industriais e de mineração de não metálicos	cemitérios	

*solos contaminados de indústrias abandonadas devem ter a mesma classificação que a da própria indústria
 Indústrias Tipo 1: madeiras, manufaturas de alimentos e bebidas, destilarias de álcool e açúcar, processamento de materiais não metálicos
 Indústrias Tipo 2: fábricas de borracha, fábricas de papel e celulose, indústrias têxteis, fábrica de fertilizantes, usinas elétricas, fábricas de detergente e sabão
 Indústrias Tipo 3: oficinas de engenharia, refinarias de gás/petróleo, fábricas de produtos químicos/farmacêuticos/plásticos/pesticidas, curtumes, indústrias eletrônicas, processamento de metal

Fonte: Foster et al. (2006)

Um destaque para a referida figura é a atemporalidade dos fatos, já que menciona que em caso de solos contaminados por indústrias abandonadas, o local deve ter a mesma classificação que a da própria indústria, independentemente de a atividade estar ativa no momento da análise.

Para a interpolação dos parâmetros e escalas, utilizou-se um método interpolativo presente no respectivo software, denominado “Inverse Distance Weighted (IDW)” (Landim, 1998), que corresponde à interpolação entre cada ponto como uma influência local, diminuindo à medida que a distância entre os pontos aumenta. Gomes et al. (2018) relata que em comparação com outros interpoladores, este método é o que melhor representou a distribuição dos dados.

4.2.3 Classificação do Uso e Ocupação da Terra

A avaliação dos impactos das tecnologias e dos modos de produção que compõem os sistemas de uso e ocupação da terra, permite avaliar a relação destes como os aquíferos subterrâneos e assim realizar um planejamento hídrico adequado.

Realizar um manejo do uso e ocupação da terra em uma determinada área é uma das formas de se proteger os aquíferos.

A partir de dados coletados da Coleção 07 do MAPBIOMAS, elaborou-se o mapa de uso e ocupação da terra da área estudada (Figura 41) com o objetivo também de se determinar as áreas antrópicas. Nele se constata que área de estudo engloba tanto a área urbana com também a rural.

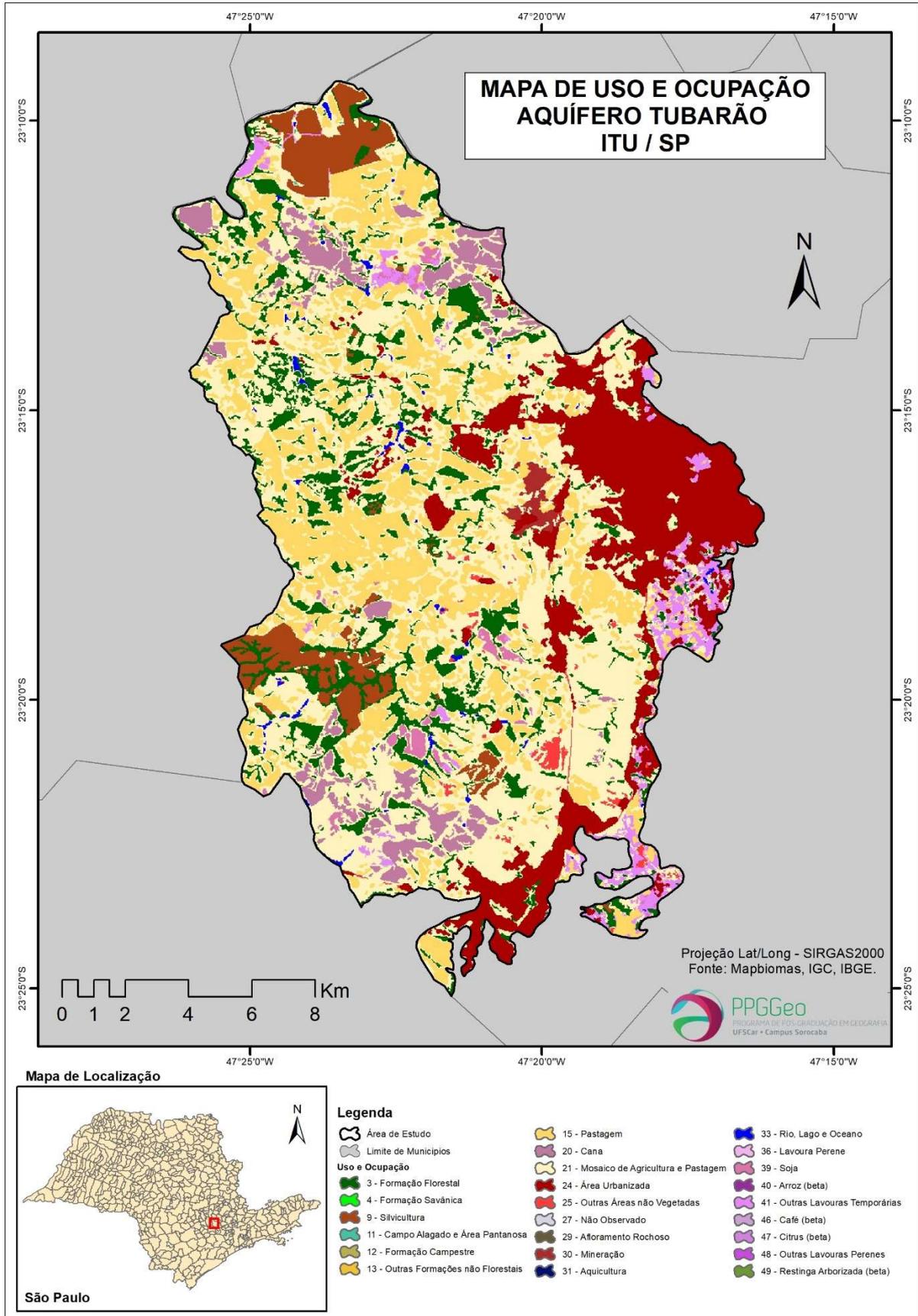
Às áreas não antrópicas, estão caracterizadas pelas áreas de Formação Florestal e estão reduzidas a alguns fragmentos disseminados por toda a área de estudo. Às áreas antrópicas estão caracterizadas pelas áreas urbanizadas e também na área rural, em sua grande maioria por Culturas Temporárias, Pastagens e Silvicultura.

O mapa de uso e ocupação elaborado serve como base para a determinação dos índices de carga contaminante. Numa área delimitada como urbana, por exemplo, obtém-se vários índices, que serão determinados mediante a análise das atividades de cada estabelecimento (Método POSH) e assim uma única área delimitada por “Área Urbanizada”, se subdividirá em outras áreas com por exemplo:

- Áreas sem rede de esgoto
- Atividades industriais
- Lagoas de efluentes
- Posto de combustível
- Cemitérios
- Vias de Transporte

As áreas delimitadas como de Pastagens e de Culturas Temporárias ou Permanentes, também foram analisadas de acordo com os níveis de agrotóxicos e fertilizantes de cada cultura e sistemas de irrigação.

Figura 41: Uso e ocupação da terra



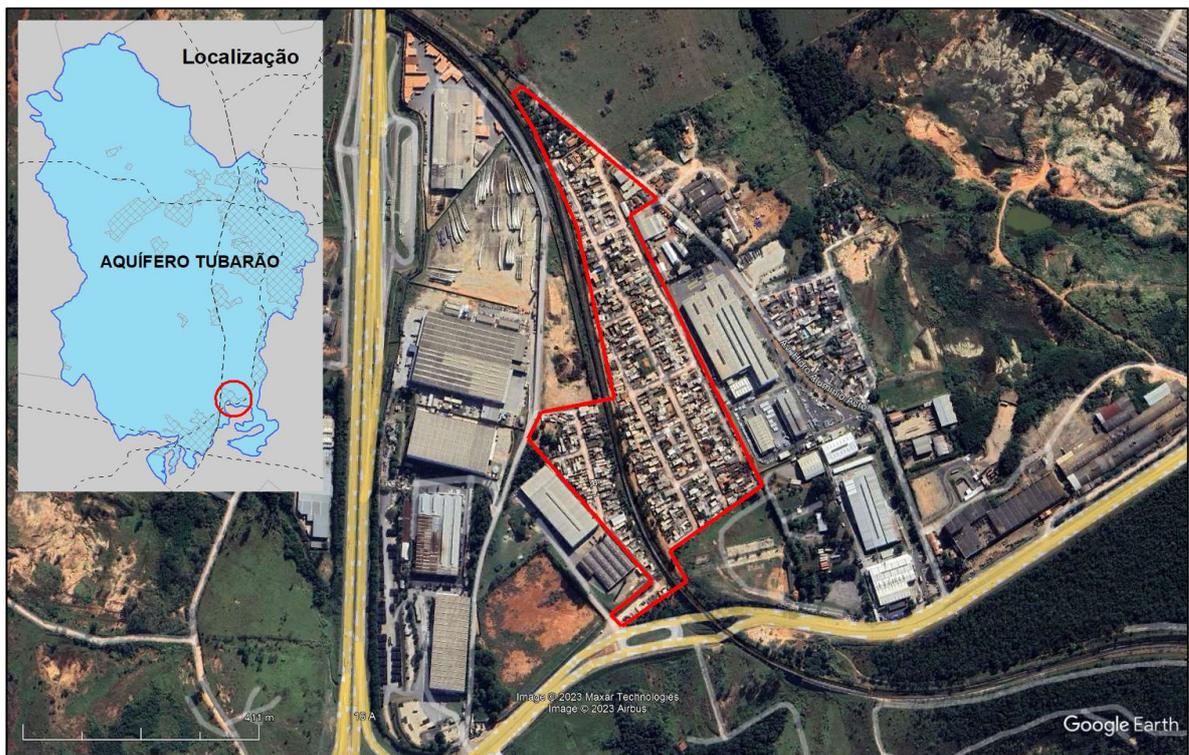
Organização: Moacir Fritzen (2023)

Salienta-se que em função da escala de mapeamento do MapBiomias, algumas das classes de uso podem não corresponder àquelas que são mostradas no mapa.

O trabalho de campo proporcionou observações diretas da área de estudo. A partir dele se realizou anotações e a captura de fotografia, para exemplificar o uso e ocupação da terra e seus impactos na qualidade das águas subterrâneas.

No contexto das fontes de contaminação difusas, conforme dados do IBGE (2010) o município de Itu conta com 97% de esgotamento sanitário adequado. Mas empiricamente sabe-se que o município ainda possui algumas áreas urbanas que não contam com a coleta de esgoto e se utilizam de fossas negras ou sépticas, conforme observa-se no Bairro Vila da Paz II (Figura 42). Estas áreas podem se caracterizar como uma fonte de contaminação difusa importante.

Figura 42: Área urbanizada sem Rede de Esgoto



Fonte da Imagem: Google Earth (2023)

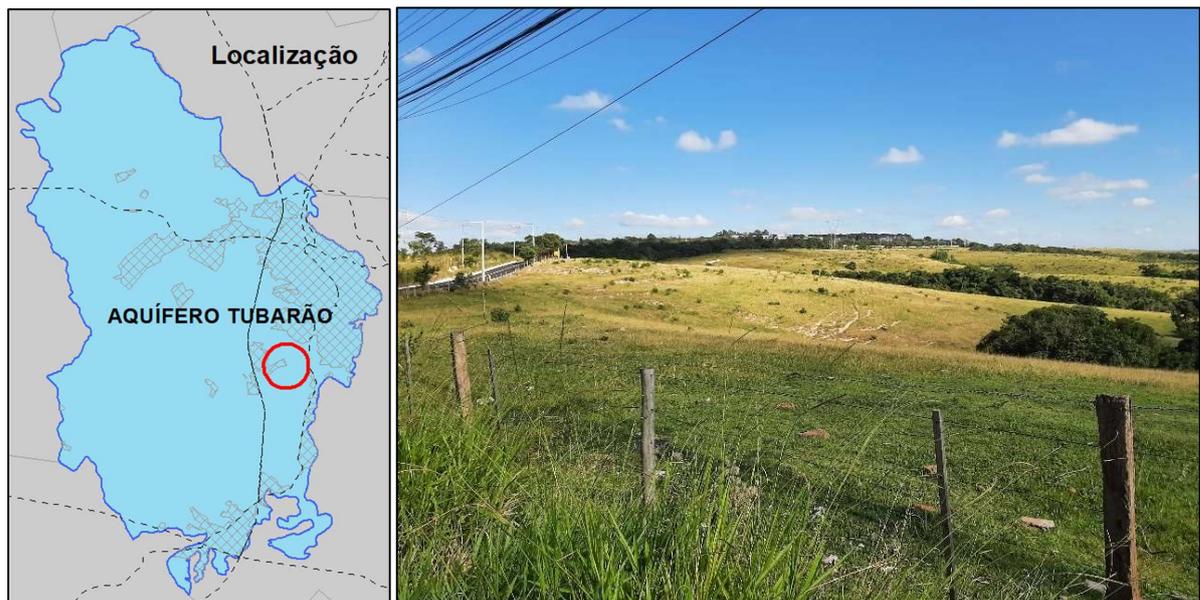
Segundo Freeze e Cherry (1979), uma das consequências mais sérias do lançamento de esgotos no solo, através de fossas sépticas, foi a contaminação da água subterrânea por alkyl benzeno sulfonatos (ABS). O ABS está presente em geral em detergentes domésticos sendo consumido mundialmente em grande escala. Outra questão relevante é que estas áreas podem se caracterizar como importantes fontes de contaminação às águas subterrâneas por nitrato.

Em outro estudo realizado por Migliorini e Apositia (2009), que avaliou 12 poços tubulares profundos na região de Cuiabá e Várzea Grande, verificou-se que as concentrações de coliformes total e fecal nas águas se devem aos problemas de saneamento básico da região que possuem grande quantidade de fossas sépticas, sumidouros e córregos contaminados, aliadas a problemas construtivos de poços tubulares.

As áreas rurais são compostas por pastagens, silvicultura, cultivo de cana de açúcar, agropecuária, etc.

Analisando o mapa de uso e ocupação da terra verifica-se inúmeras áreas com pastagens, como se observa na Granja Nazareth na Figura 43. Esta atividade agrícola ocupa uma porção significativa da área de estudo que se utilizam de modo geral, baixos níveis de agrotóxicos e fertilizantes, sem nenhum sistema de irrigação presente e conforme a classificação pelo método POSH ela tem um potencial de carga contaminante classificado como “Reduzido”.

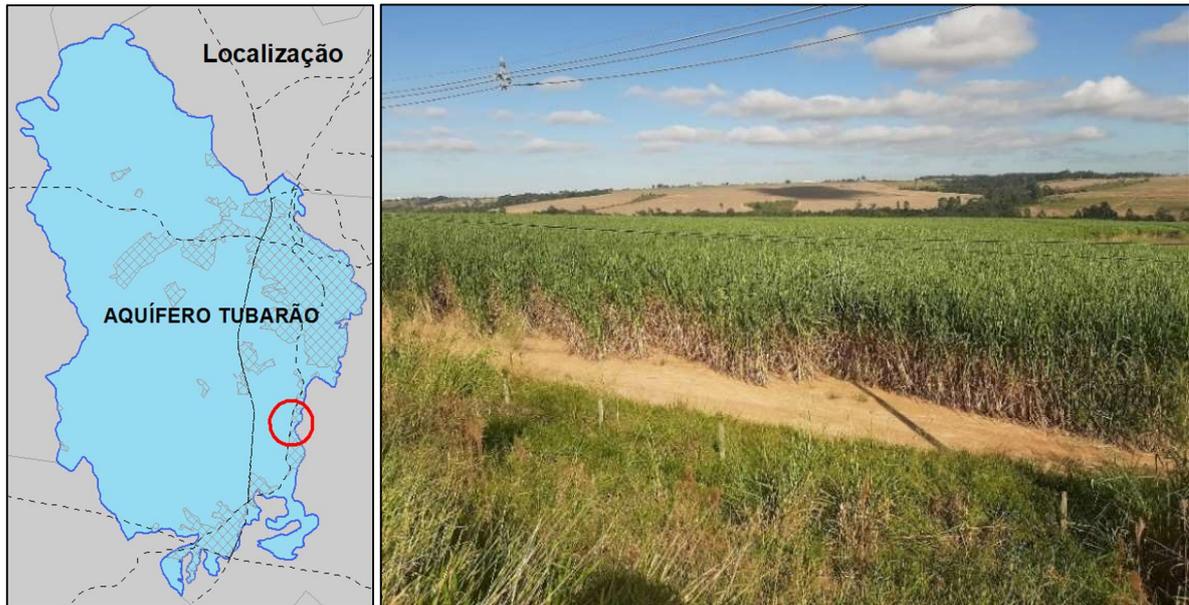
Figura 43: Área de Pastagens



Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

O cultivo de Cana de Açúcar observado na Fazenda Santa Luzia (Figura 44) é outra importante fonte de contaminação difusa. A utilização de agrotóxicos e de fertilizantes químicos agravam a situação. A disposição dos resíduos do beneficiamento da Cana de Açúcar, conhecido com vinhaça, nas áreas de cultivo é objeto de vários estudos no estado de São Paulo.

Figura 44: Cultivo de Cana de Açúcar



Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

A Cetesb (Relatório 2010-2012) nos informa que foram detectadas elevadas concentrações de nitratos em sua rede de monitoramento estadual, localizados em áreas de uso e ocupação por criação de gado, plantação de cana-de-açúcar e proximidade de fossa. Outro fator relevante é a monocultura de outros cultivos, o fato de se cultivar uma única cultura por um período longo, acarreta uma carga elevada de uma determinada substância contaminante sobre o solo.

Para se detectar as áreas sem rede de esgoto utilizou-se do cadastro de loteamentos irregulares da Prefeitura Municipal de Itu e também do conhecimento empírico da área de estudo.

No cenário das fontes de contaminação pontuais, para se espacializar graficamente as respectivas fontes utilizou-se o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA conforme o Anexo "A". A partir deste cadastro, analisou-se a descrição das atividades industriais ou comerciais e atribui-se o devido potencial de gerar carga contaminante pelo método POSH.

Postos de Combustíveis: se caracterizam como uma fonte de contaminação pontual pois a contaminação ocorre em um ponto específico podendo afetar o meio ambiente e a saúde pública. Esta atividade comercial pode gerar uma carga contaminante importante no subsolo, através do vazamento de tanques de

combustíveis ou de lubrificantes, das tubulações, ou bombas de abastecimento. Os combustíveis contêm substâncias químicas tóxicas, que podem afetar a qualidade da água subterrânea e do solo, bem como a saúde humana. Um fato agravante nesta situação e como demonstrado anteriormente no relatório de dezembro de 2020 da CETESB, é que esta atividade representa 70 % dos casos de contaminação no município. Na figura 45 nota-se a presença de um posto de combustível dentro da área de estudo, em área urbana, localizado no Bairro Padre Bento.

Figura 45: Posto de Combustível



Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

Conforme o método POSH esta atividade é classificada como potencialmente geradora de carga contaminante no subsolo, classificada como “Moderado”.

Atividades industriais: também podem gerar efluentes com substâncias químicas tóxicas, onde a contaminação da água subterrânea pode ocorrer tanto em decorrência de acidentes com o vazamentos de produtos químicos, quanto de maneira gradual, devido à infiltração de efluentes líquidos no solo. De acordo com o relatório da CETESB, elas representam 7% dos casos de contaminação no município, mas é a atividade com maior predominância no município, por isso não menos importante que os posto de combustíveis.

Atividades Comerciais: o que diferencia a contaminação por origem industrial da comercial é a carga contaminante; no geral a indústria tem um volume maior de produtos químicos armazenados ou em produção; mas não significa que representem um maior ou menor perigo, já que existem substâncias que armazenadas em

pequenos volumes, em escala comercial, que podem causar grandes contaminações às águas subterrâneas. Na figura 46 observa-se exemplos de atividades industriais e comerciais na área de estudo.

Figura 46: Indústria e Comércio



Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

Conforme o método POSH esta atividade é classificada como potencialmente geradora de carga contaminante no subsolo e foi classificada neste estudo como de “Reduzida” à “Elevada” de acordo com a categoria da sua atividade.

Mineração: As atividades de mineração na área de estudo são caracterizadas basicamente por extração de argila (Figura 47), que podem facilitar a contaminação da água subterrânea devido às atividades de escavação e remoção do solo, alterando o fluxo das águas subterrâneas, causando o rompimento de camadas impermeáveis, permitindo a infiltração de águas superficiais e contaminantes no aquífero.

Figura 47: Extração de Argila



Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

Conforme o método POSH esta atividade é classificada como potencialmente geradora de carga contaminante de classificação “Moderada”, pois conforme detectado na área de estudo, se trata de extração de materiais inertes.

Aterro de Resíduos Sólidos: O material depositado nos aterros pode conter uma grande quantidade de substâncias químicas e orgânicas que podem infiltrar no solo e atingir as camadas subterrâneas de água, contaminando-a. Está presente na área de estudo um aterro de resíduos sólidos denominado “Aterro de Resíduos Inertes Municipal” (Figura 48) para deposição de entulhos, localizado no Bairro Progresso. Conforme Lei municipal de Nº 167, de 21 de dezembro de 2001 “entulho é o conjunto heterogêneo constituído por materiais sólidos inertes, retirados de qualquer obra, logradouro ou imóvel”. Embora os resíduos inertes não sejam considerados perigosos para a saúde humana e para o meio ambiente, é possível que eles possam contaminar a água subterrânea, principalmente se forem dispostos de forma inadequada; também deve-se considerar que nem todo material proveniente de obra ou de logradouros são inertes, pois podem conter vestígios de gesso e tinta, no caso de obras, e de combustíveis e produtos químicos, no caso de logradouros.

Figura 48: Aterro de Resíduos Inertes Municipal



Fonte da Imagem: Google Earth (2023)

Como não se pode identificar com precisão, quais materiais estão depositados no respectivo aterro, o mesmo foi classificado como “Elevado” na classificação POSH, pois entende-se que possui origem desconhecida.

Cemitérios: Podem ser fontes de contaminação da água subterrânea, especialmente se estiverem localizados em áreas próximas a poços de água ou em áreas com aquíferos próximos à superfície. A decomposição dos corpos, os produtos químicos utilizados nos processos de embalsamamento, decomposição de materiais dos caixões, podem infiltrar e contaminar o solo e a água subterrânea. Na área de estudo está presente dois cemitérios, sendo um deles o “Cemitério Municipal” (Figura 49), localizado na área central da zona urbana e que está em pleno uso. O outro é o “Cemitério São José”, que está em desuso, e pertence ao Hospital Dr. Francisco Ribeiro Arantes, antiga Asilo Colônia, que foi um dos maiores leprosários do Brasil (Colônia Asilo Pirapitingui, Edgard Leuenroth, 2022).

Figura 49: Cemitério Municipal



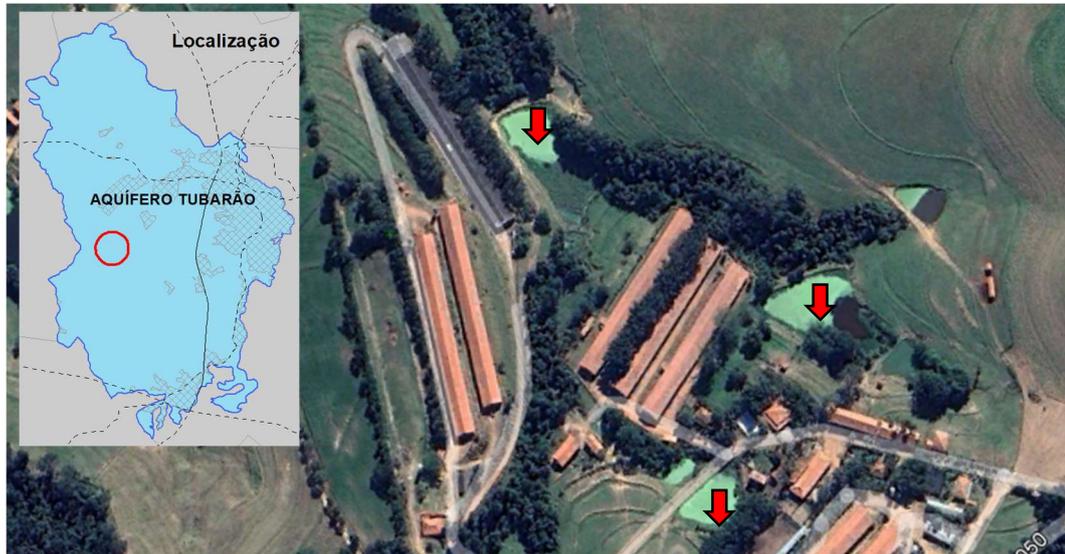
Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

Conforme o método POSH esta atividade é classificada como potencialmente geradora de carga contaminante de classificação “Reduzida”.

Lagoas de Efluentes: Podem ser fontes potenciais de contaminação à água subterrânea se não forem gerenciados adequadamente. Os efluentes industriais ou domésticos, podem conter uma variedade de produtos químicos e contaminantes. Não se encontrou um cadastro oficial destas respectivas lagoas, no entanto muitas estão atreladas a atividades industriais, tratamento de esgoto e dejetos de origem agropecuária, conforme observado na Figura 50 localizada na Estrada do Jacuhu.

Desta forma se fez necessária a identificação empírica das respectivas lagoas se utilizando de trabalhos de campo, bem como de imagens de satélite do Google Earth.

Figura 50: Lagos de Efluentes de origem Agropecuária



Fonte: Google Earth (2023)

De acordo com o método POSH esta fonte de contaminação foi classificada entre “Reduzida” a “Moderada” levando-se em conta a atividade atrelada a ela.

Vias de Transporte Regular: Na área de estudo foram observadas rodovias regulares, bem como uma ferrovia (Figura 51), baseadas em dados do DER/SP e também empiricamente através de trabalhos de campo e imagens de satélite.

Figura 51: Rodovias e Ferrovia



Autor: Moacir Fritzen, maio de 2023.

As rodovias, ferrovias e aeroportos, podem ser fontes potenciais de contaminação à água subterrânea, pois essas vias são frequentemente utilizadas para

o transporte de diversos produtos químicos, que num eventual acidente, podem liberar substâncias poluentes no subsolo.

4.2.4 Perigo de Contaminação

O perigo de contaminação na área de estudo foi definido de acordo com a matriz numérica na Figura 52.

Figura 52: Matriz para determinação do perigo à contaminação

		GOD									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
		INSIG.	BAIXA		MÉDIA		ALTA		EXTREMA		
		BAIXA (3)			MÉDIA (2)			ALTA (1)			
POSH	REDUZIDO	BAIXA (3)	3 - BAIXA		2,5			2			
	MODERADO	MÉDIA (2)	2,5		2 - MÉDIA			1,5			
	ELEVADO	ALTA (1)	2		1,5			1 - ALTA			
		MUITO BAIXO		BAIXO		MODERADO		ALTO		EXTREMO	
PERIGO A CONTAMINAÇÃO											

Fonte: Adaptado de Foster et. al. (2006)

A matriz foi elaborada a partir dos métodos propostos, afim de se definir os procedimentos de geoprocessamento aplicados no respectivo trabalho. A simplificação do método GOD em 3 classes foi sugerida por Foster et al. (2006) a fim de simplificar a representação e também nos permite uma correlação com o método POSH. Este tipo de configuração matricial também é utilizado no trabalho de Meira (2014).

A análise integrada dos métodos GOD e POSH se deu com o auxílio de softwares de geoprocessamento, que permitiu processar os devidos índices aplicados empregando-se a “Calculadora Raster”, para os devidos cálculos dos dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

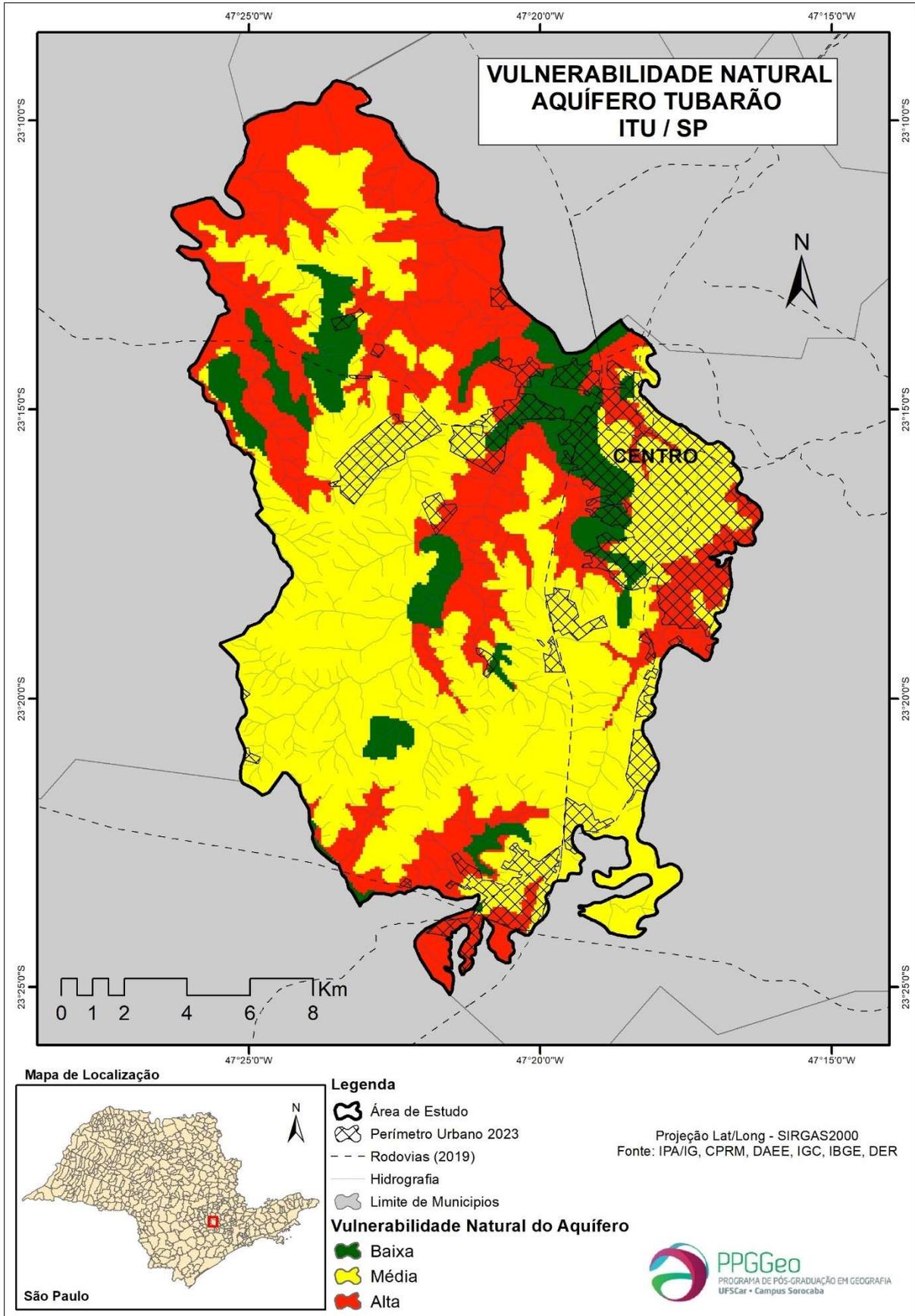
Os resultados e discussões em uma pesquisa científica é uma parte crucial do trabalho, na qual os resultados obtidos são apresentados e interpretados em relação aos objetivos de pesquisa. Para tal finalidade será apresentado uma abordagem sobre a análise da vulnerabilidade natural na área de estudo, verificação da carga contaminante potencial e análise do perigo a contaminação.

5.1 ANÁLISE SOBRE A VULNERABILIDADE NATURAL

O método GOD, utilizado para estimar a vulnerabilidade natural do aquífero à contaminação, utiliza uma abordagem qualitativa, na qual os índices são avaliados em uma escala de classificação, atribuindo valores mais baixos para condições mais favoráveis. Os valores atribuídos a cada índice são combinados para obter uma classificação geral de vulnerabilidade.

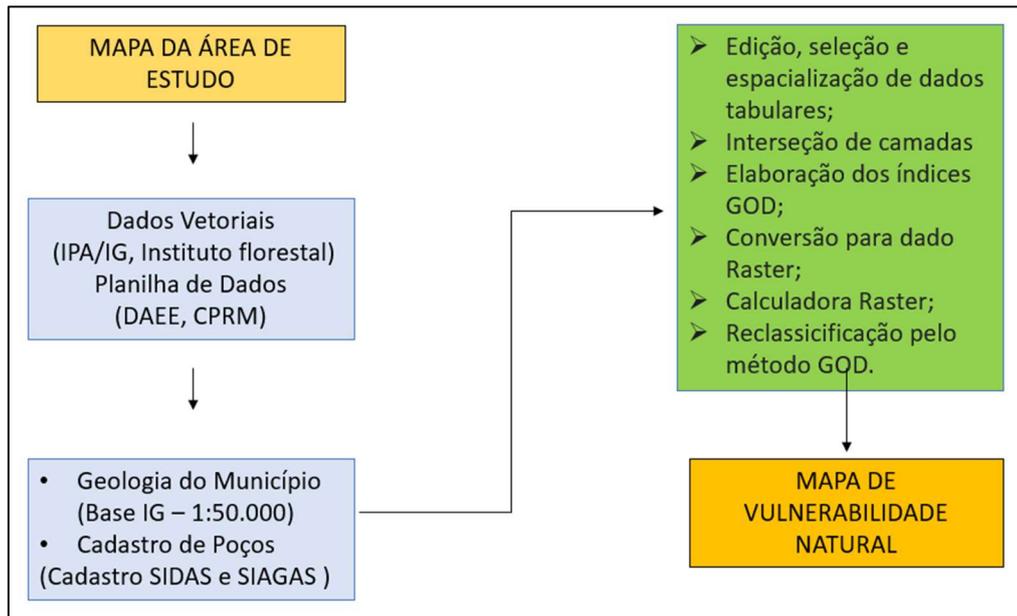
O respectivo mapa, bem como o fluxograma de geoprocessamento podem ser observados nas Figuras 53 e 54.

Figura 53: Mapa de Vulnerabilidade Natural



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Figura 54: Fluxo de Geoprocessamento



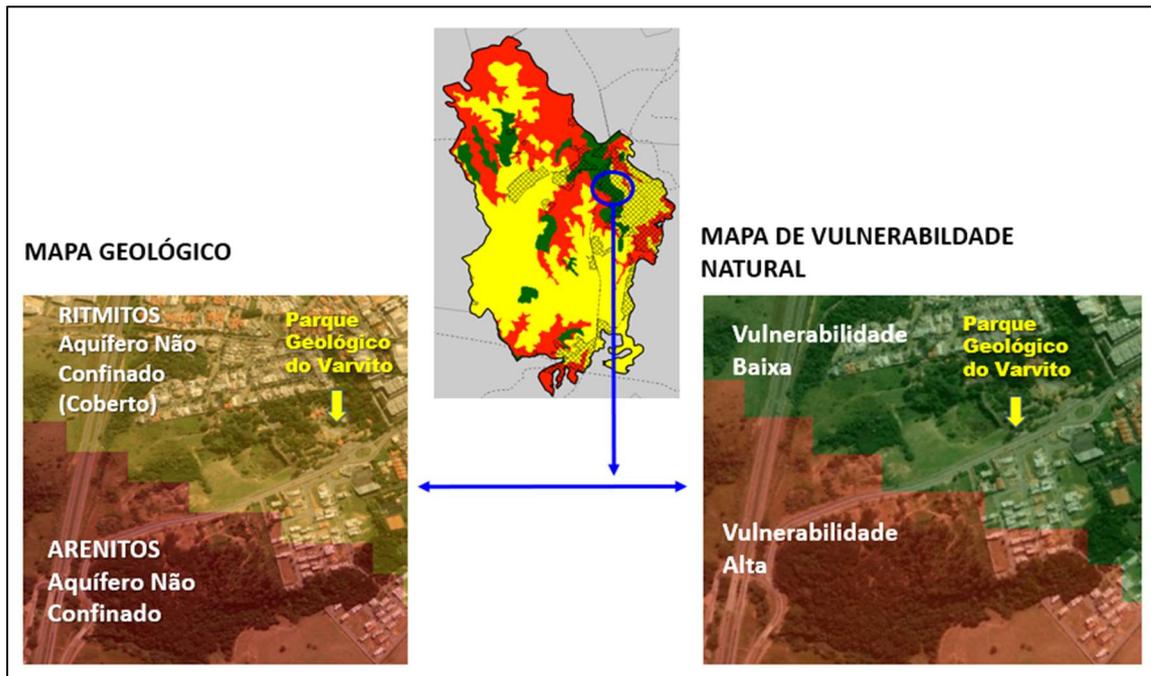
Organização: Moacir Fritzen (2023)

O método GOD se baseia em 3 parâmetros simples de fácil aplicação em softwares de geoprocessamento.

Nos resultados obtidos pelo método GOD, observa-se que a vulnerabilidade natural do Aquífero Tubarão, no Município de Itu / SP, está classificada com áreas de baixa, média e alta vulnerabilidade, com a predominância da vulnerabilidade média, sendo notadas tanto no perímetro urbano como no rural. Não se obteve as classes “Insignificante” ou “Extrema”. Nas áreas onde se tem uma vulnerabilidade média e alta, deve haver uma preocupação maior no planejamento do uso e ocupação da terra.

A presença da formação geológica composta por ritmitos, lamitos e argilitos, que está visivelmente representada no município no Parque Geológica do Varvito, beneficia o Aquífero Tubarão, pois desta forma verifica-se uma variação do confinamento do aquífero de Não-Confinado para Não-Confinado (Coberto), o que originou uma área de baixa vulnerabilidade natural, conforme se observa na Figura 55.

Figura 55: Geologia x Vulnerabilidade Natural



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Em áreas urbanas, a análise do mapa de vulnerabilidade natural, pode orientar a instalação de atividades com carga potencial elevada, como por exemplo áreas industriais ou também no monitoramento de áreas já consolidadas. Nas áreas rurais, o avanço do cultivo da monocultura, no caso o cultivo da cana de açúcar, deve ser analisado mais a fundo, pois há uma crescente preocupação em relação à fertirrigação dos canaviais por vinhaça, que se aplicado corretamente proporciona várias melhorias nas condições do solo, mas a aplicação excessiva ou a ausência de controle sobre sua disposição nos solos, se torna uma ameaça constante à qualidade das águas subterrâneas (FRANCISCO et al., 2020).

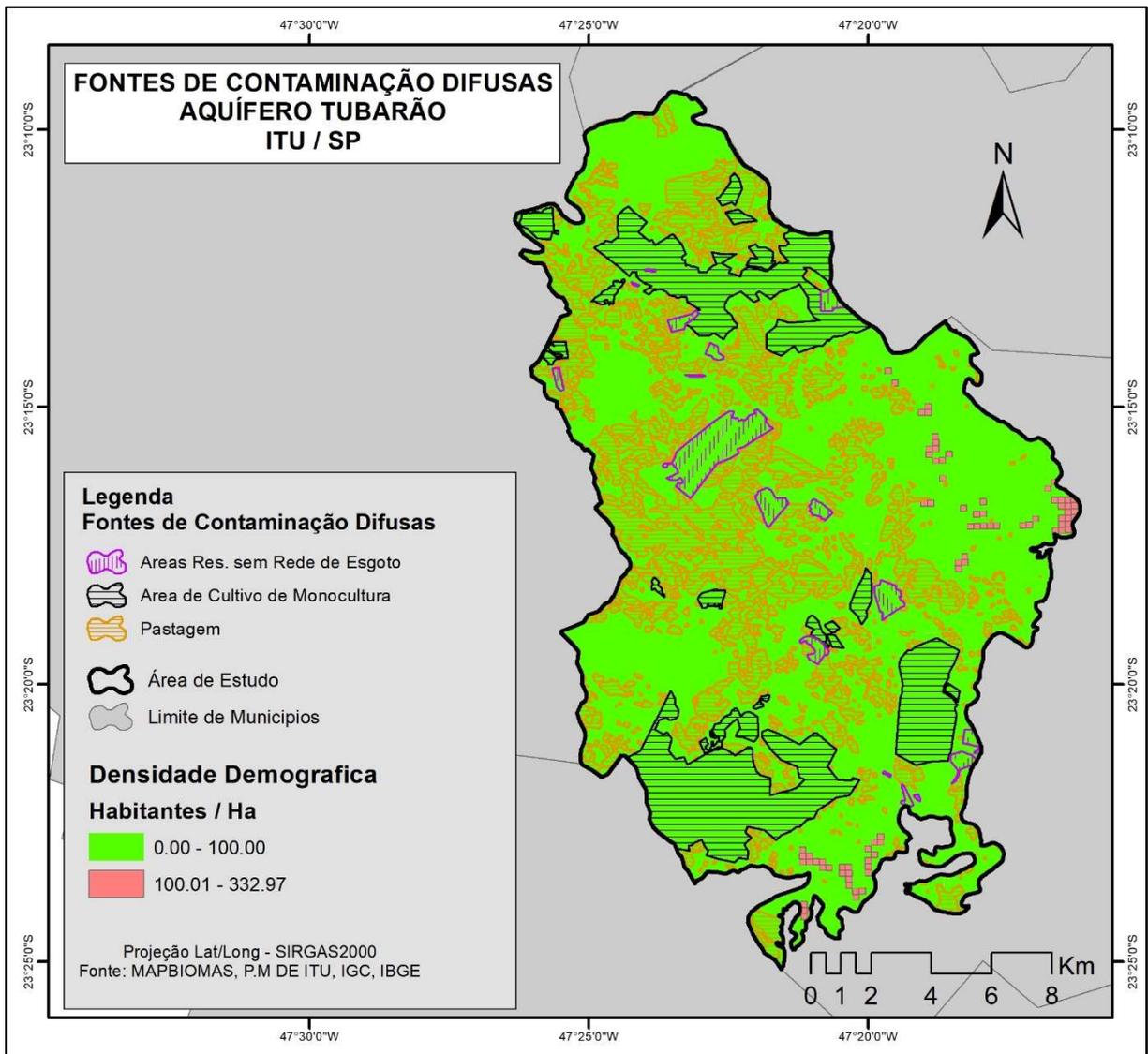
A fato de não se ter áreas com classificação “Extrema” não significa algo menos preocupante para o presente momento, já que aliados com os índices da carga contaminante podem gerar pontos preocupantes, no que diz respeito à preservação da qualidade das águas subterrâneas.

5.2 VERIFICAÇÃO DA CARGA CONTAMINANTE POTENCIAL

De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada, nota-se que existem dois tipos de fontes de contaminação, Pontuais e Difusas, que serão exemplificadas a seguir.

Um mapa das fontes de contaminação difusa de águas subterrâneas é uma ferramenta importante para identificar e visualizar áreas onde as fontes de poluição podem afetar a qualidade das águas subterrâneas, na Figura 56 observa-se o respectivo mapa gerado para a área de estudo.

Figura 56: Fontes de Contaminação Difusas

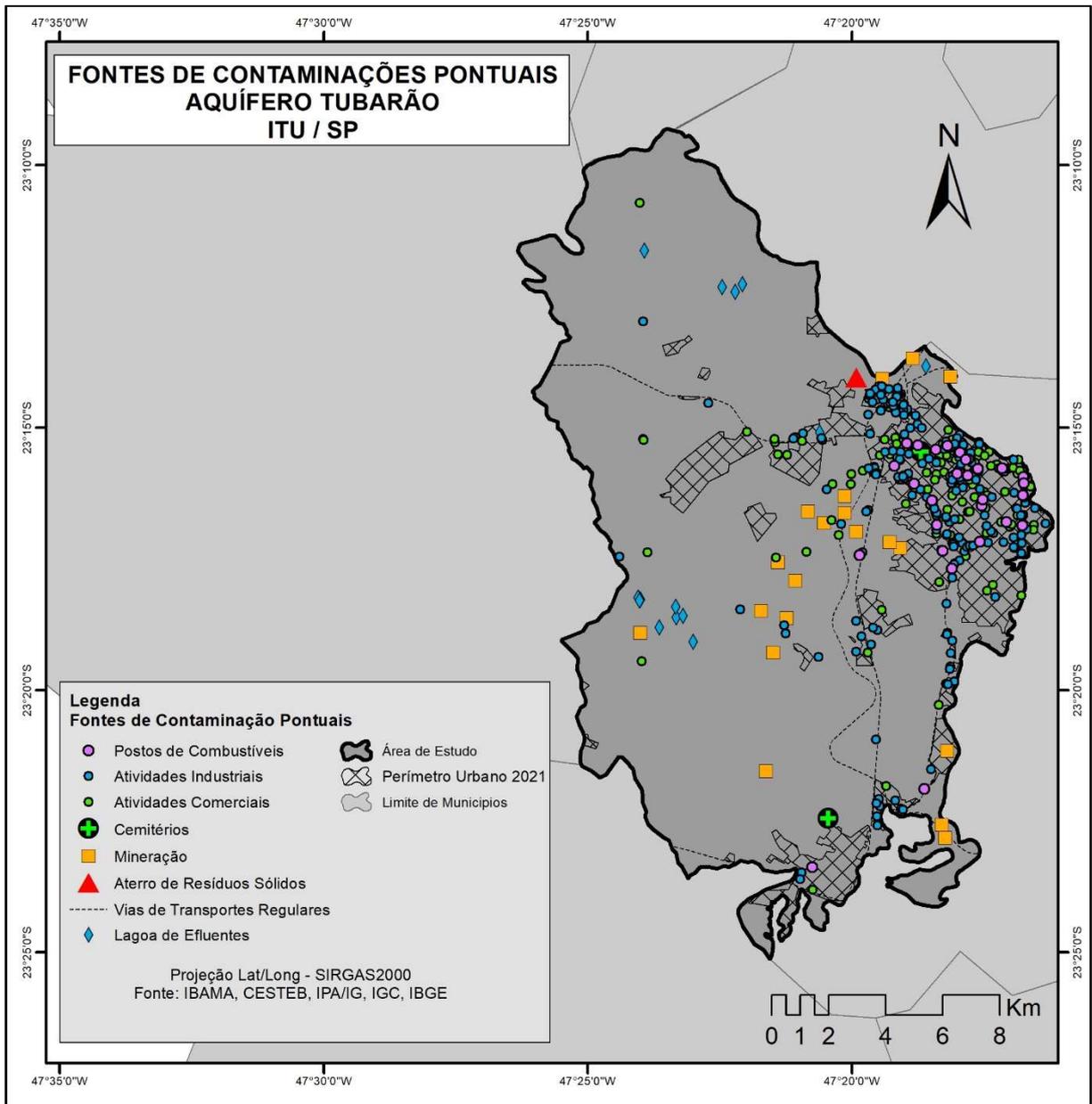


Organização: Moacir Fritzen (2023)

O método POSH classifica esta atividade como de carga potencial “Moderada”.

O respectivo Mapa das Fontes de Contaminação Pontuais na Aquífero Tubarão pode ser observado na Figura 57.

Figura 57: Fontes de Contaminação Pontuais



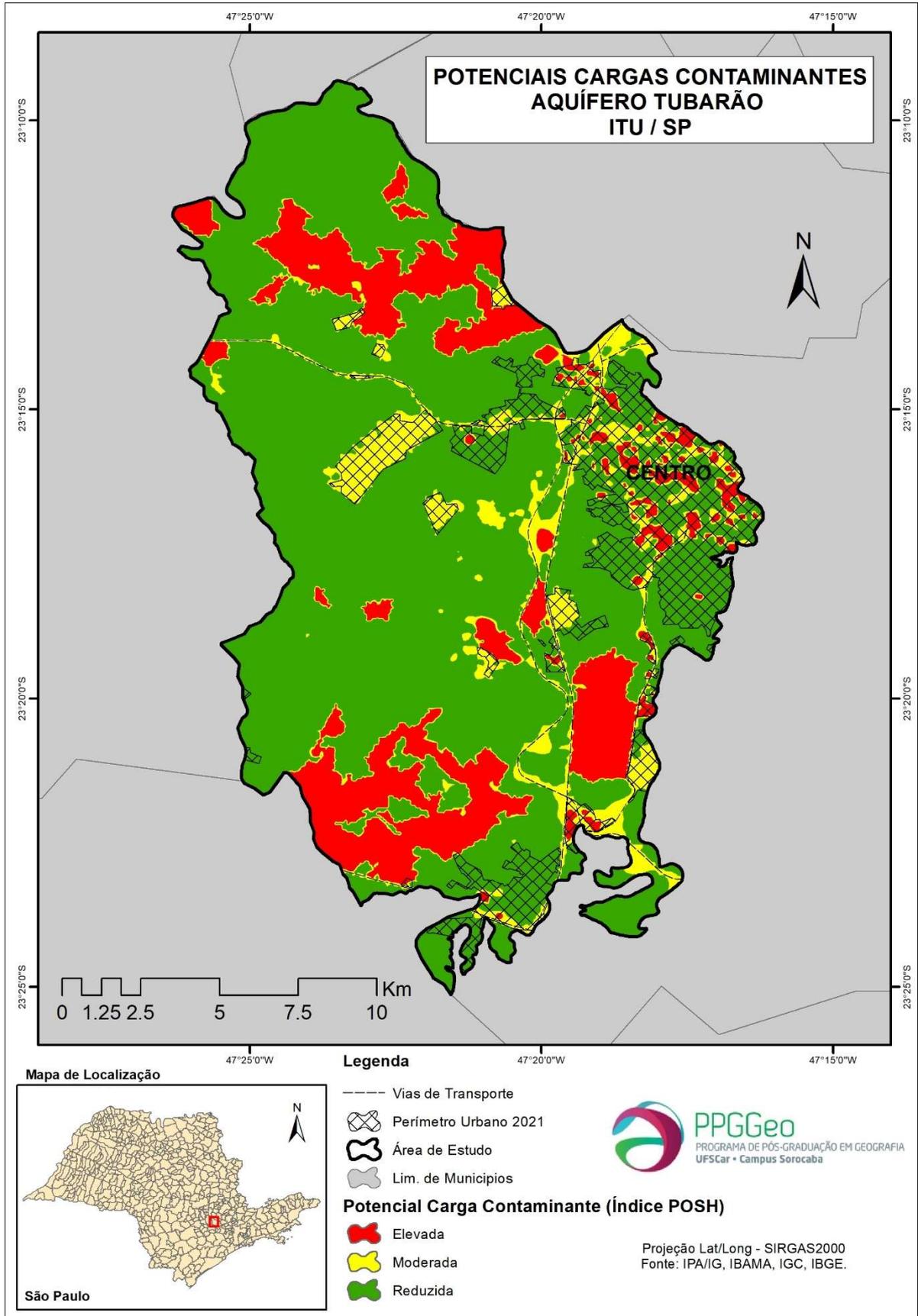
Organização: Moacir Fritzen (2023)

No mapa verifica-se a distribuição pontual das respectivas fontes de contaminação. A fonte pontual com maior predominância são as Atividades Industriais e Comerciais, somando um total de 669 atividades cadastradas. Este número não significa necessariamente que existam 669 empresas na área de estudo, já que uma única empresa pode ter várias atividades cadastradas em um único número do

Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ). Outra fonte pontual relevante por sua carga contaminante, são os Postos de Combustíveis, que totalizaram 29, quase todos localizados dentro do perímetro urbano. As áreas de Mineração totalizaram 20 áreas com a localização predominantemente em áreas rurais, por conta da extração de argila. As vias de transportes regulares (rodovias e ferrovias), embora não estejam representados cartograficamente por pontos, as mesmas devem ser entendidas do ponto de vista de um acidente ambiental que se dá por algo pontual na extensão da via. As lagoas de efluentes, estão caracterizadas na porção oeste, mais especificamente na área rural, de origem agropecuária.

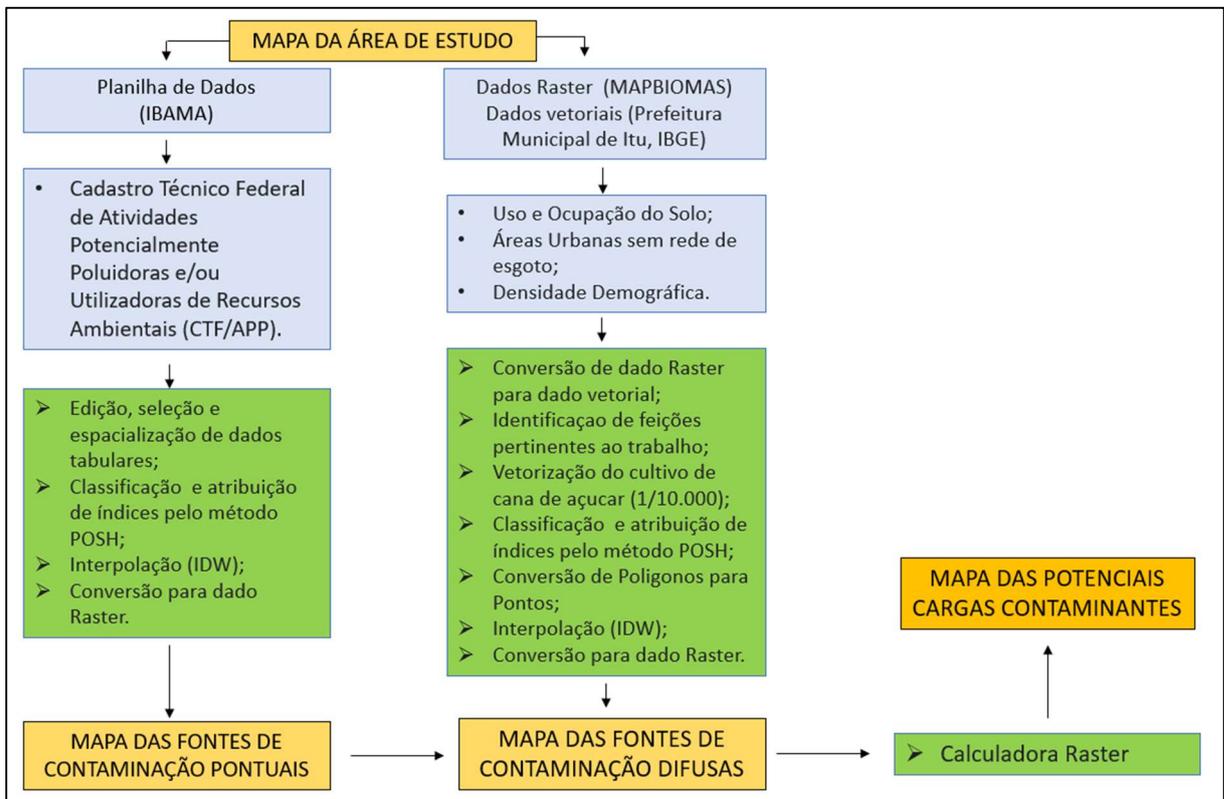
As potenciais cargas contaminantes em um aquífero referem-se às fontes de poluição que têm o potencial de introduzir substâncias nocivas ou contaminantes no sistema aquífero, comprometendo assim a qualidade da água subterrânea. Através do método POSH obteve-se o respectivo Mapa das Potenciais Cargas Contaminantes (Figura 58). O geoprocessamento empregado (Figura 59) nos proporciona a análise conjunta das Fontes Difusas e Pontuais de contaminação.

Figura 58: Potenciais Cargas Contaminantes



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Figura 59: Fluxograma de Geoprocessamento para o mapa das potenciais cargas contaminantes

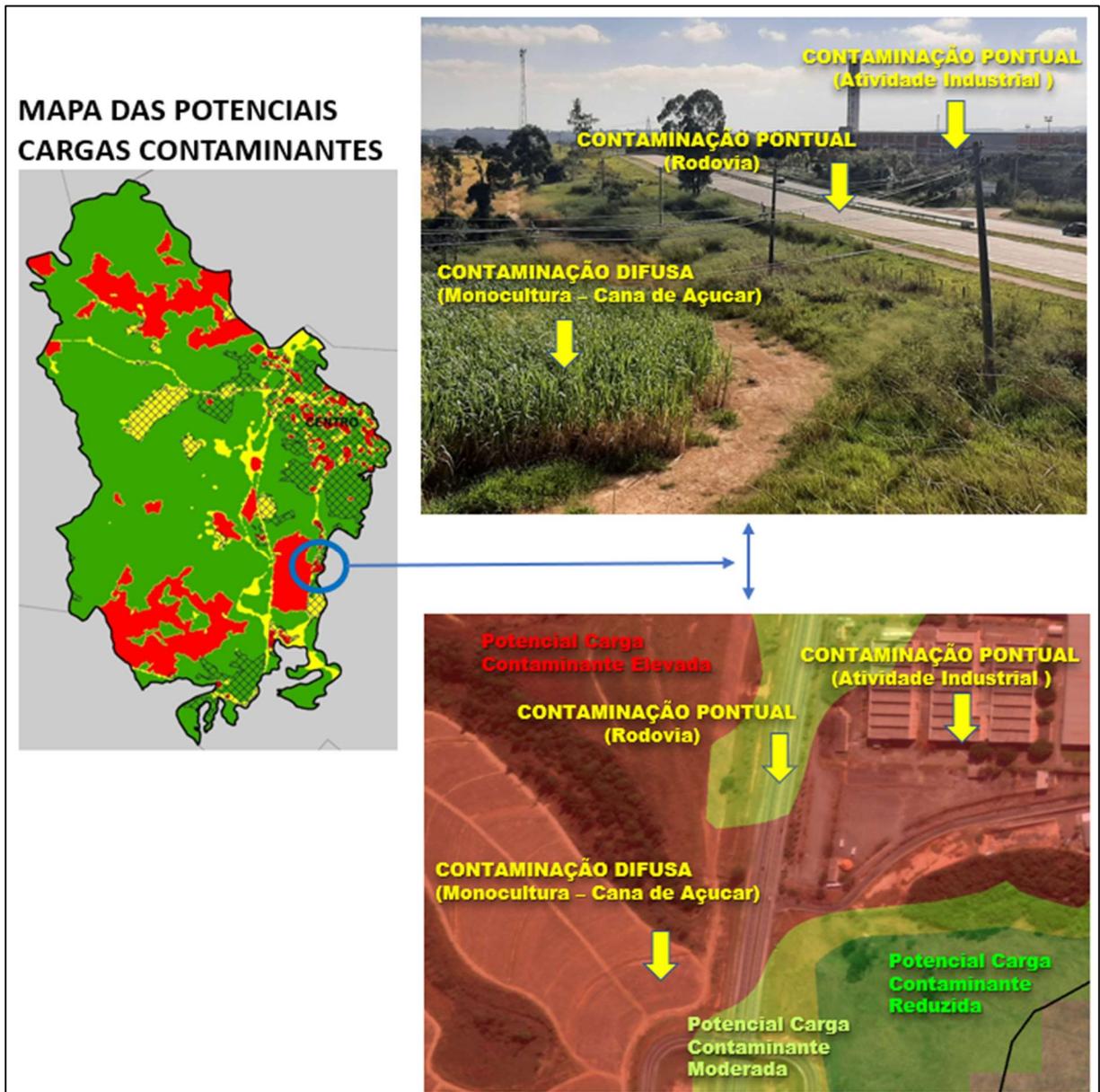


Organização: Moacir Fritzen (2023)

No respectivo mapa nota-se a predominância de áreas com potencial de carga “Reduzida” tanto no perímetro urbano como no rural. Verifica-se o domínio da potencial carga contaminante “Reduzida”, principalmente em áreas rurais onde não há presença de áreas de cultivo de Cana-de-açúcar, como por exemplo as pastagens.

Numa análise mais minuciosa do respectivo mapa, nota-se pontos onde há a junção de ambas as fontes de contaminação (pontuais e difusas) gerando assim áreas com potencial de carga contaminante “Elevada” (Figura 60). A contaminação difusa neste caso está representada pelo cultivo da Cana-de-açúcar, cenário este que pode facilmente ser remodelado em decorrência da evolução urbana, algo já notado na figura com a presença de uma indústria. A presença de uma rodovia duplicada no local favorece esta evolução urbana também. As contaminações pontuais, no caso a Rodovia e a Atividade Industrial, são situações mais perenes que tem pouca probabilidade de sofrerem alterações ao longo do tempo.

Figura 60: Cargas Contaminantes Combinadas



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Outra situação a se destacar é sobre as áreas urbanas sem rede de esgoto. Na Figura 61 destaca-se um condomínio residencial denominado Fazenda Vila Real, um loteamento fechado com mais de 40 anos, tendo sua constituição em agosto de 1976, possuindo uma área total de 4,6 milhões de metros quadrados e conta com 940 lotes e 450 casas construídas e 22% de áreas comuns de matas e jardins (Vila Real de Itu, 2023). No referido loteamento não existe uma rede de coleta de esgoto e por este fato se utilizam de Fossas Sépticas, gerando assim uma área com potencial de carga contaminante moderada. Embora existam normas construtivas e ampla relação de

textos sobre a construção de fossas sépticas, muitos deles são bastante limitados em avaliar corretamente a contaminação das águas subterrâneas (DAMASIO et al., 2018).

Figura 61: Áreas Residenciais e a Coleta de Esgoto



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Observa-se ainda na mesma figura o bairro residencial Potiguará, onde há um sistema de coleta de esgoto. Neste local, nota-se em maior parte de seu território, predomina um potencial de carga contaminante reduzida, mas por conta de uma única atividade comercial de contaminação pontual, o resultado é um polígono de potencial de carga contaminante elevada, o que reforça a importância de se analisar as fontes de contaminação tanto difusa quanto pontual de forma integrada e também de se analisar as atividades comerciais presentes na área.

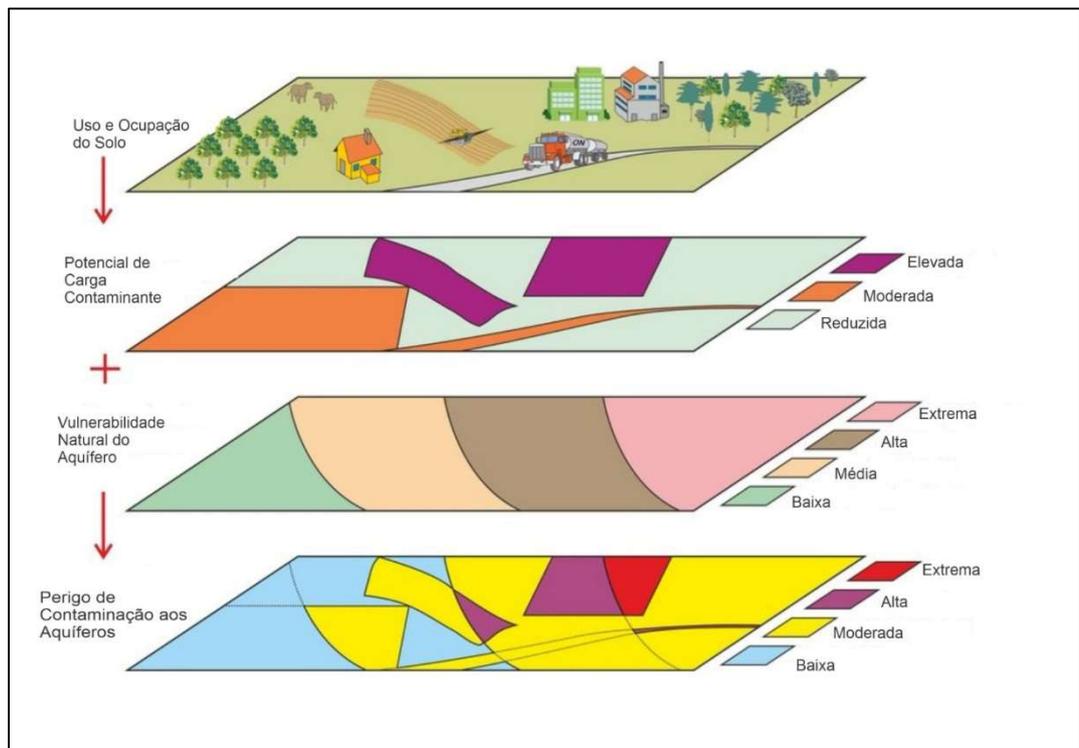
A implementação de regulamentações, práticas de manejo sustentável e monitoramento contínuo da qualidade da água subterrânea são medidas importantes para proteger os aquíferos de potenciais fontes de contaminação.

De acordo com a classificação da carga potencial e de acordo com matriz de cálculo estabelecida, atribui-se os valores de 1 para a classe “Elevada”, 2 para a classe “Moderada” e 3 para a classe “Reduzida”.

5.3 ANÁLISE DO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO

A avaliação do perigo de contaminação ao aquífero, parte da análise do uso e ocupação da terra, com a confecção do mapa dos potenciais cargas contaminantes em sobreposição ao mapa de vulnerabilidade natural do aquífero (Figura 62).

Figura 62: Esquema da Análise do Perigo a Contaminação

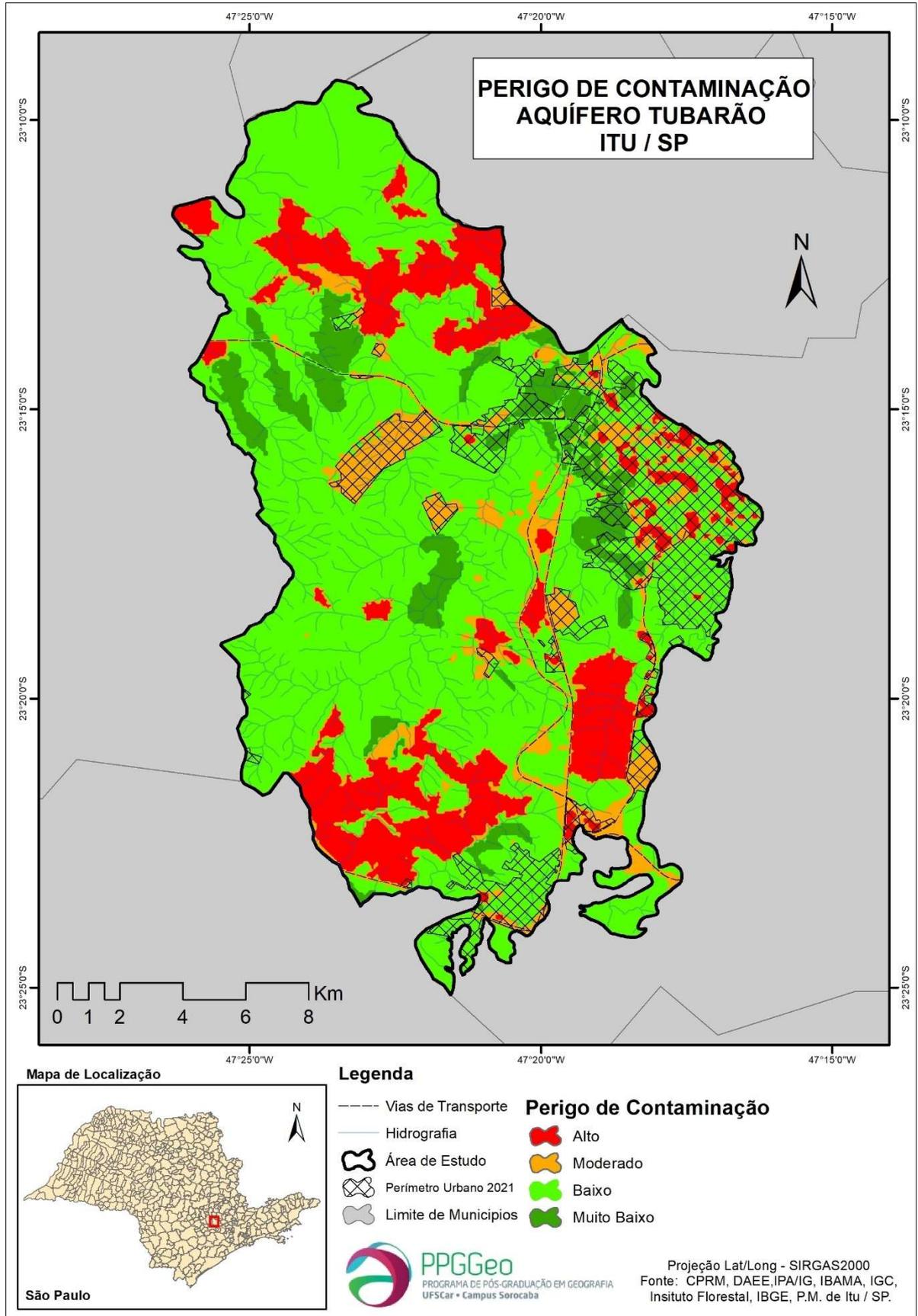


Fonte: Duda et al. (2019)

Esta avaliação é de extrema importância para a conservação da qualidade das águas subterrâneas pois “identifica as atividades humanas com maior probabilidade de impactos negativos sobre o aquífero, indicando assim as prioridades para as medidas necessárias de controle e remediação” (FOSTER et al., 2006).

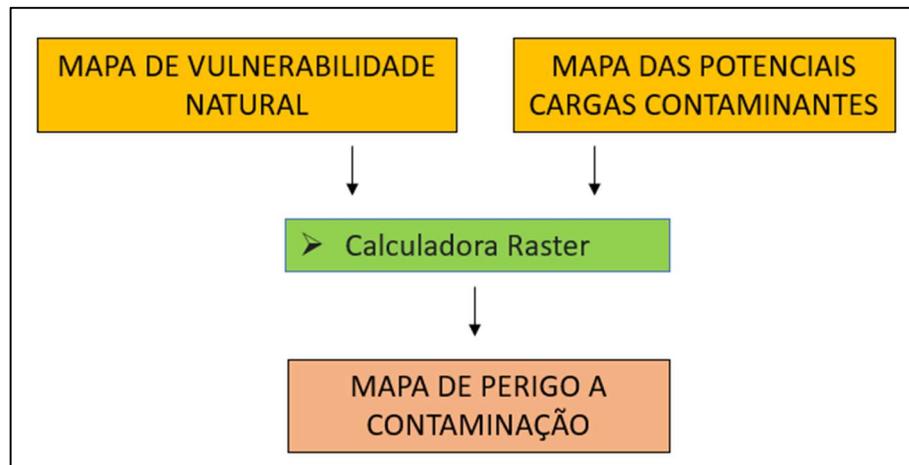
A devida sobreposição dos mapas foi executada através de software de geoprocessamento e de acordo com as Figura 63 (Fluxo de Geoprocessamento Figura 64) nota-se que foram obtidas 4 classes que variam de “Muito baixo” à “Alto”, não aparecendo assim a classe “Extremo”, pois para que isto ocorresse, dever-se-ia ter áreas com vulnerabilidade natural classificadas como “Extrema”.

Figura 63: Mapa de Perigo de Contaminação



Organização: Moacir Fritzen (2023)

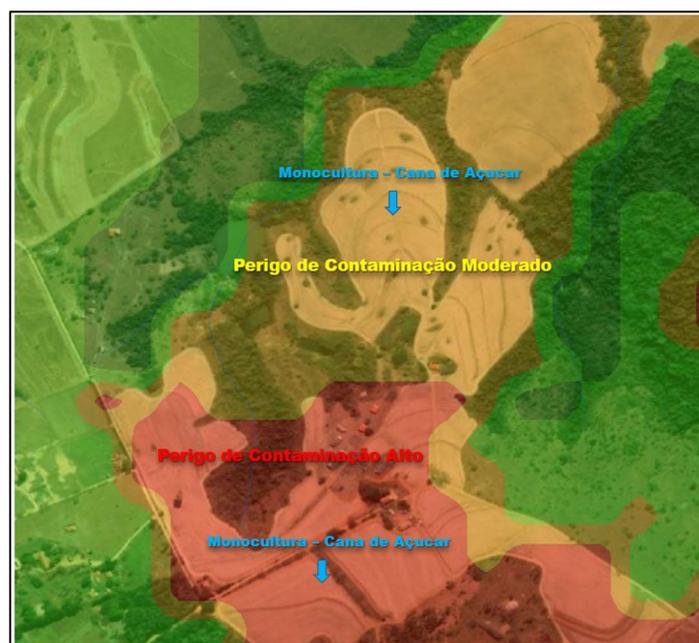
Figura 64: Fluxograma de Geoprocessamento para o Mapa de Perigo a Contaminação



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Identifica-se no mapa a predominância de áreas com perigo de contaminação de “Muito Baixo” a “Baixo”. As áreas de perigo “Alto” e “Moderado” localizadas em áreas rurais, são decorrentes da contaminação difusa pela monocultura, neste caso o plantio de cana de açúcar. O fato de a monocultura ter um potencial de carga contaminante elevada, não significa necessariamente que terá um perigo de contaminação Alto, já que aliada a uma área de vulnerabilidade natural Baixa, constitui uma área de perigo Moderado (Figura 65).

Figura 65: Perigo de Contaminação e o Cultivo da Cana de Açúcar



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Já em áreas urbanas as áreas de perigo Alto e Moderado, são caracterizadas por atividades comerciais e industriais. No setor comercial verifica-se a venda de produtos nocivos as águas subterrâneas, como por exemplo, combustíveis, produtos agropecuários e químicos em geral e também de atividades de transporte de cargas perigosas. Em relação ao setor industrial observa-se a presença de indústrias do setor de Metalurgia, Mecânica, Química, Elétrica e Plásticos, fontes de contaminação pontual. Conforme se observa também no contexto estadual, os postos de combustíveis na área de estudo representam uma fonte pontual relevante, pois ocasionam áreas de alto perigo de contaminação principalmente nas áreas urbanizadas e também pelo fato de representarem 70% das áreas contaminadas no município. Os cemitérios em si também apresentaram áreas de perigo moderado.

As áreas de perigo Baixo ou Muito Baixo, estão caracterizadas, em relação as contaminações difusas, por áreas de práticas agrícolas como por exemplo pastagens, silvicultura e de área urbanas com cobertura de rede de esgoto superior a 75%. Nota-se áreas de perigo de contaminação baixo (Figura 66) em áreas exclusivamente residenciais com sistema de coleta de esgoto.

Figura 66: Perigo de Contaminação em Áreas Residenciais



Organização: Moacir Fritzen (2023)

Em relação às contaminações pontuais observa-se áreas de baixo perigo de contaminação atreladas as atividades de mineração de argila, indústrias de alimentos e madeira, etc. Algumas atividades comerciais e de lagoas de efluentes isoladas,

refletiram em áreas de baixo perigo de contaminação; em casos onde há uma maior concentração destas atividades observa-se áreas com perigo mais elevado e demandam de maiores análises.

Diante dos resultados e discussões apresentados, elaborou-se o respectivo quadro síntese:

Tabela 03: Quadro Síntese

Mapa da Área de Estudo	Mapa de Vulnerabilidade Natural	Mapa das Potenciais Cargas Contaminantes	Mapa de Perigo a Contaminação
<p>- Divisas municipais a partir dos dados de divisas municipais oficiais partir de cartas do IGC.</p> <p>- Caracterização do Aquífero Tubarão a partir do mapa geológico do município na escala de 1:50.000.</p>	<p>- Definição dos parâmetros do método GOD para área de estudo.</p> <p>- Classificação da vulnerabilidade natural em áreas de baixa a alta vulnerabilidade, com a predominância da classe baixa, notadas tanto no perímetro urbano como no rural.</p> <p>-Apontamento de áreas de baixa vulnerabilidade em locais onde o aquífero é do tipo Não-Confinado (Coberto).</p>	<p>- Identificação de potenciais cargas contaminantes (pontuais e difusas) para área de estudo.</p> <p>- Definição de áreas com potenciais cargas contaminantes, com índices variando entre elevada a reduzida.</p> <p>- Predominância de áreas com índices reduzidos, principalmente em áreas rurais sem cultivo de cana-de-açúcar.</p> <p>- Destaque de pontos de interesse com cargas elevadas na área rural com o cultivo da cana-de-açúcar, e na área urbana em algumas atividades comerciais.</p>	<p>- Definição das classes de perigo de contaminação a partir dos Mapas de Vulnerabilidade Natural e de Potenciais Cargas Contaminantes.</p> <p>- Variação das classes de Alto a Muito baixo, com áreas de perigo Alto e Moderado localizadas tanto em áreas rurais e urbanas.</p> <p>- Predominância de áreas com classificação de Baixo ou Muito Baixo.</p> <p>- Apontamento de áreas com Alto perigo de contaminação em locais de cultivo de cana-de-açúcar e em algumas atividades comerciais em área urbana.</p>

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais nos permitem fazer uma síntese dos resultados, discutindo suas implicações e fornecendo uma visão geral das principais contribuições do trabalho. O trabalho tinha como objetivo principal analisar o perigo de contaminação no Aquífero Tubarão, no município de Itu / SP, através dos métodos GOD e POSH.

No que diz respeito às implicações metodológicas e dos métodos no respectivo trabalho, considera-se que embora tradicionalmente o termo "paisagem" seja mais frequentemente usado para descrever a aparência visual de um determinado ambiente, sua abordagem geográfica estabelece que ela não é apenas o observável, mas a paisagem é constitui uma herança, um arranjo de uma série de processos e eventos ao longo do processo geológico e histórico, e que resultaram nas dinâmicas e características daquele território, configurando-se em uma importante abordagem teórico-metodológica a ser aplicado no estudo das águas subterrâneas.

As águas subterrâneas podem influenciar na vegetação, a partir da dinâmica hidrogeoquímica, grau de salinidade, umidade, entre outros fatores, definindo as características do ecossistema, influenciando ainda a formação e abastecimento de corpos hídricos e na disponibilidade de água para uso humano. Da mesma forma, o uso e ocupação da terra, pode afetar a qualidade e a dinâmica das águas subterrâneas. A teoria dos sistemas aplicado às águas subterrâneas, contribui na compreensão dos sistemas subterrâneos de água, considerando-os como componentes de um sistema maior e integrado. Os métodos GOD e POSH são ferramentas importantes para avaliar a situação das águas subterrâneas e fornecem informações valiosas para orientar a tomada de decisões e o planejamento sustentável.

Diante das pesquisas realizadas obteve-se uma boa caracterização da área de estudo; algo valoroso a se destacar foi a obtenção do mapa geológico do município de Itu / SP em escala 1:50.000, documento nem sempre disponível nesta respectiva escala e que foi fundamental na delimitação da área de estudo e na análise de vulnerabilidade natural do aquífero.

Nas áreas onde a vulnerabilidade natural do aquífero foi classificada como média, identifica-se atividades com cargas contaminantes elevadas que numa análise posterior resultou em níveis superiores de perigo ao aquífero. A formação geológica

denominada “Varvito” caracterizada no mapa geológico por ritmitos, lamitos e argilitos, atenuou a vulnerabilidade natural em algumas áreas, já que em relação ao grau de confinamento, foi considerado como “Não-confinado (coberto)” diferentemente das outras regiões que ficaram caracterizadas somente como “Não-confinado”. A constituição da zona não-saturada por argila, deixa o aquífero menos vulnerável na área de estudo.

A vulnerabilidade natural do aquífero, num primeiro momento poderia ser considerada imutável, pois se baseia em elementos naturais como a geologia e a pedologia, mas considera-se que uma atividade de mineração, por exemplo, a partir de grandes escavações no solo, pode afetar a distância até o lençol freático ou o teto do aquífero (Índice D - GOD), pondera-se que a vulnerabilidade natural pode também ser afetada.

O mapa base de uso e ocupação, norteou os trabalhos e apresentou pontos notáveis, em áreas antrópicas, como por exemplo, áreas de mineração, de plantio de cana, culturas, etc; que foram fundamentais para a análise de cargas contaminantes na área de estudo. O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA, foi de extrema importância para se detectar atividades comerciais que não estariam contempladas no método POSH, já que o mesmo só leva em consideração áreas industriais. A partir do momento que se utilizou este método para classificar, também as atividades comerciais, notou-se pontos de interesse importantes na preservação das águas subterrâneas, nas áreas centrais da zona urbana. Uma limitação destes dados, seria a precisão das coordenadas georreferenciadas do cadastro do IBAMA, pois não se tem conhecimento sobre a técnica utilizada para adquirir a devida coordenada.

Um dado alarmante é observar que a água subterrânea está presente em 97% das áreas cadastradas contaminadas pela CETESB, sendo assim o meio mais impactado na área de estudo. Este fato reforça a tese sobre a importância de se fazer estudos sobre as vulnerabilidades aquíferas sejam eles em diversas escalas. Os postos de combustíveis se apresentam na grande maioria das áreas contaminadas, seja pela intensa atividade comercial ou pela carga contaminante armazenada de forma relapsa. Outra informação importante a se frisar no caso das fontes de contaminação pontuais é o fato de elas serem representadas cartograficamente por

apenas um “ponto” localizado pela coordenada apresentada no cadastro do Ibama, algo que atende a exatidão necessária ao trabalho em algumas atividades comerciais e pequenas industriais, mas no caso de mineração, muitas vezes se tratam de área extensas onde apenas um ponto não retrata fielmente a realidade, sendo necessário talvez a geração de polígonos principalmente quando se trata de trabalhos com escala mais detalhada. É natural que a logística da produção dos setores químicos, petroquímico e de refino de petróleo, entre outros, seja feita na sua maioria por rodovias, pois é um meio de transporte amplamente adotado no Brasil e por consequência de maior relevância para o estudo de perigos a contaminação; No entanto deve-se considerar que na ferrovia o volume de carga transportada também é alto e com materiais nem sempre conhecidos.

O cenário das potenciais cargas contaminantes é muito dinâmico, pois o uso da terra está em constante modificação e denotam de estudos atualizados constantemente. Outro fator relevante é a temporalidade dos acidentes ambientais, pois embora possa atualmente existir uma atividade comercial com carga potencialmente reduzida, não significa que o solo já não possa estar contaminado por atividades anteriores de carga elevada.

Assim como no caso das potenciais cargas contaminantes, o mapa de perigo a contaminação ao aquífero também deve ser revisado constantemente, por estarem vinculados um ao outro e também por alterações no cenário das vulnerabilidades naturais. O perigo a contaminação em áreas marginais a rios, córregos, lagoas, etc, deve ser analisado mais a fundo, já que apesar de serem pontos de descarga do aquífero (rios efluentes), deve-se levar em consideração a relação das águas subterrâneas e superficiais e o quanto que esta relação pode influenciar nos estudos de perigo de contaminação. O avanço do plantio de cana de açúcar na zona rural é o principal responsável pelas áreas de perigo a contaminação ao Aquífero Tubarão e assim demandam de estudos mais aprofundados. A coleta de esgoto desempenha um papel fundamental na preservação da saúde pública, do meio ambiente e neste caso também na melhora dos índices de perigo ao aquífero.

Por se tratar de uma área de grande extensão pode-se ainda fazer inúmeras outras análises com escalas mais detalhadas a partir do material cartográfico produzido. Com a finalização deste trabalho, há a expectativa de que a pesquisa contribua para a gestão dos recursos hídricos tendo em vista a abordagem sobre o

estudo das águas subterrâneas, e que a respectiva temática possa estar mais presente nos trabalhos no campo da Geografia.

Diante das recomendações feitas no relatório do DAEE-UNESP o presente trabalho pode colaborar na adequação do zoneamento municipal e no Plano Diretor e também na implantação de rede de monitoramento de parâmetros indicadores de qualidade.

REFERÊNCIAS

Águas Subterrâneas – O que são? – ABAS. Disponível em: <<https://www.abas.org/aguas-subterraneas-o-que-sao/>>. Acesso em: 1 fev. 2021.

AB'SABER, A. N. **A terra paulista.** Boletim Paulista de Geografia, n. 23, p. 5-38, 1956, Tradução. Disponível em: biblio.fflch.usp.br/AbSaber_AN_1351128_ATerraPaulista.pdf. Acesso em: 07 jun. 2022.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Estudos Hidrogeológicos para subsidiar a gestão sustentável dos recursos hídricos subterrâneos na região metropolitana de Maceió.** Vol. III. Maceio. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/d446ae03-2998-483b-9e48-77f7713b7b84>>. Acesso em: 28 Mai. 2022.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Governança das águas subterrâneas: desafios e caminhos.** Brasília, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/93658?guid=1661438726230&returnUrl=%2Fsophia_web%2Fresultado%2Flistar%3Fguid%3D1661438726230%26quantidadePaginas%3D1%26codigoRegistro%3D93658%2393658&i=1>. Acesso em: 07 Jan. 2023.

AJONAS, A. C. S. **REESTRUTURAÇÃO URBANA, CENTRO E CENTRALIDADE EM ITU – SP.** 8. ed. Presidente Prudente: Geografia em Atos, UNESP, 2008. v. 2.
ALBINET M., MARGAT J. **Cartographie de la vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraines.** *Bull. BRGM*, 2^e série, section III, 4, 3-22, Orléans. 1970.

ALESP. **Itu, o Berço da República.** Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=281037>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Direito de águas à luz da governança.** Volume 4, p. 55, 2020.

APESP-Arquivo Público do Estado de São Paulo. **Mapa de Itu em 1976.** Disponível em: <<http://www.arquivoestado.sp.gov.br/web/>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia física global. Esboço metodológico.** Revista RA'E GA, n. 8, Curitiba – PR: 2004.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico.** Tradução Olga Cruz – Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, nº13, 1972.

BORGHETTI, N. R. B.; ROSA FILHO, E. F. **Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul.** Curitiba, 2004. 214 p

BRANCO, S.M. **Água, origem, uso e preservação.** 5 ed. São Paulo: Moderna, 1993.

BRASIL. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios** / Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ciclo Hidrológico**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/component/k2/item/420-ciclo-hidrol%C3%B3gico.html#startOfPageId420>>. Acesso em: 10 dez. 2022.,

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V. **Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>>.

CAVALHEIRO, M. G.; SILVA, P. A.R.; **A representação gráfica de indicadores socioambientais como subsídio para a gestão de recursos hídricos no Pontal do Paranapanema (SP)** - Revista Formação (ONLINE), v. 25, n. 44, jan-abr, 2018, p. 117-146.

CBH-SMT. **Plano De Bacia Hidrográfica 2016-2027**. Sorocaba: FABH-SMT, 2016.

CEDERSTROM, D.J. **Água subterrânea – uma introdução**. 1º ed. Rio de Janeiro: Aliança, 1964.

CETESB. **Publicações e Relatórios – Águas Interiores» Águas Interiores**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 15 Jan 2023.

CIS integra sistema de poços e coloca mais 2,5 milhões de litros de água diários para abastecimento em Itu - CIS. Disponível em: <<https://cis-itu.com.br/cis-integra-sistema-de-pocos-e-coloca-mais-25-milhoes-de-litros-de-agua-diarios-para-abastecimento-em-itu/>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

Colônia Asilo Pirapitingui | AEL - Arquivo Edgard Leuenroth. Disponível em: <<https://ael.ifch.unicamp.br/node/92>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

CORREIO DO BRASIL. **População faz novos protestos contra a falta de água em São Paulo**. Disponível em: < <https://www.correiodobrasil.com.br/populacao-faz-novos-protestos-contra-a-falta-de-agua-em-sao-paulo/>> Acesso em: 02 Fev. 2022
CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/apresentacao.php>>. Acesso em: 21 abril. 2023.

DAEE/SERVMAR/IG. **Projeto Jurubatuba: restrição e controle de uso de água subterrânea**. Cadernos do Projeto Estratégico Aquíferos. Número 1. São Paulo: DAEE, IG, 109 p., 2012.

DAMASIO, G. V.; OSWALDO, C. D.; OLIVEIRA, J.b.; PELISSARI, M. R.; BERTO, V. S.; PINHATTI, A. L.; HIRATA, R. **Como Construir e Locar uma Fossa Séptica Ambientalmente Segura? Manual de Auxílio ao Usuário**. São Paulo: CEPAS|USP, 2018.

Decreto nº 32.955, de 07 de fevereiro de 1991. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1991/decreto-32955-07.02.1991.html>>. Acesso em: 02 jul. 2022.

Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm>. Acesso em: 02 jul. 2022.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE/SERH, INSTITUTO GEOLÓGICO – IG/SMA, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT/SCTDE; CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. Escala: 1:1.000.000 / Rocha, G. A. (Coord. Geral). São Paulo, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2005.

CAVALCANTI, L. C. S.; DE BARROS CORRÊA, A. C.; DE ARAÚJO FILHO, J. C. **Fundamentos para o mapeamento de geossistemas: uma atualização conceitual**. Geografia, v. 35, n. 3, p. 539-551, 2010.

DAEE/UNESP. **Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção**. São Paulo: DAEE/LEBAC, 2013, 44p. 535. Disponível em: [http://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/Atlas%20-%20%C3%81guas%20Subterr%C3%A2neas%20\(DAEE-LEBAC\).pdf](http://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/Atlas%20-%20%C3%81guas%20Subterr%C3%A2neas%20(DAEE-LEBAC).pdf). Acesso em: 03 jan. 2022.

DIAS, C. L., IRITANI, M. A., GUILLAUMON, J. R., CASARINI, D. C. P., OKANO, O., FERREIRA, L. M. R., FRISCH, H., TROEGER, U., & SCHULER, G. (2004). **Restrições de uso e ocupação do solo em áreas de proteção de aquíferos: conceitos, legislação e proposta de aplicação no estado de são paulo**. *XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, 2004. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23622>. Acesso em: 02 Nov. 2022.

DUDA, R. L.; IWONA K.; ZDECHLIK, R. **Groundwater Pollution Risk Assessment Based on Vulnerability to Pollution and Potential Impact of Land Use Forms**. Polish Journal of Environmental Studies, v. 29, n. 1, p. 87–99, 23 out. 2019.

ELISEE, R. **The Universal Geography: the earth and its inhabitants**. 9. ed. London: J.S. Virtue & Co., Limited, 1876.

ENGELS, F. Carta a Bloch (21/22.09.1890). In: MARX, K. e ENGELS, F. **Obras Escolhidas**, Volume 3. Rio de Janeiro: Editorial Vitória, 1963, pp. 284-285.

FEITOSA, F. A. C.; FILHO, J. M. **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. 2a ed. Fortaleza: CPRM, 2000. 391p.

FERNANDES, A.J. **Curso “Transferência de Conhecimento visando a Gestão de Águas Subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê.** Sorocaba: FAPESP, 2021.

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D’ELIA, M.; PARIS, M. **Groundwater quality protection. A guide for water utilities, municipal authorities, and environment agencies.** GWMate, World Bank, Washington, 103 p. 2002.

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D’ELIA, M.; PARIS, M. **Proteção da Qualidade da Água Subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais.** Tradução: Silvana Vieira. São Paulo: Servmar - Serviços Técnicos Ambientais Ltda, 2006.

Fotos antigas de Itu. Disponível em: <<https://www.facebook.com/groups/ituantiga>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

FRANCISCO, R.F.; BRAGA, A.C.O.; ALBUQUERQUE FILHO, J. L.: **Contribuição Metodológica À Estimativa do Perigo de Contaminação das Águas Subterrâneas.** Geociências, v. 39, n. 4, p. 1069 - 1086, 2020.

FREEZE, R.A. e CHERRY, J.A. **Groundwater.** Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA, (1979).

FUNDAÇÃO CECIERJ. **Processos físicos do ciclo hidrológico - Canal CECIERJ.** Disponível em: <<https://canal.cecierj.edu.br/recurso/8109>>. Acesso em: 28 Jan. 2023.

GIAMPÁ, C. E.Q.; GONÇALES, V.G(org). **Águas Subterrâneas e Poços Tubulares Profundos.** São Paulo: Editora Signus, 2013. 502p.

GOGU R., A. D. **A short review on groundwater vulnerability assessment. Basic statements for use in the framework of the cost 620 action.** Workshop, 18-20 mai, Université de Neuchâtel, Suisse, pp. 1-19. 1998.

GOMES, M. C. R.; MENDONÇA, L. A. R.; CAVALCANTI, I.N. **Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas na Porção Leste da Bacia Sedimentar do Araripe, Ceará, Brasil.** Rio de Janeiro: Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ, 2018. 252-259 p. v. 41.

GOUVEA, H. DE; CASTRO, J. C. DE L. E. **O Contracto de Saneamento do Solo de Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: U.S. Geological Survey - Jornal do Brasil, 1891. IGC. Disponível em: <<http://www.igc.sp.gov.br/produtos/index.html>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

INSTITUTO FLORESTAL. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Revisado e Ampliado.** Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/mapa-pedologico-do-estado-de-sao-paulo-revisado-e-ampliado/>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

HIRATA, R. e FOSTER, S. e OLIVEIRA, F. **Águas subterrâneas urbanas no Brasil: avaliação para uma gestão sustentável.** São Paulo: IGc/USP. 2015 Disponível em:

<https://repositorio.usp.br/directbitstream/e7262959-6856-4ece-9c05-b5beb4f30c18/2712005.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

IBGE. **IBGE | Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

IBGE. **CENSO DEMOGRÁFICO 2022**. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

IBAMA. **Cadastro Técnico Federal (CTF)**. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/ctfapp#:~:text=O%20Cadastro%20T%C3%A9cnico%20Federal%20de,atividades%20pass%C3%ADveis%20de%20controle%20ambiental.>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

ITU.COM.BR. **Grupo Heineken oferece água potável gratuitamente em Itu | itu.com.br**. Disponível em: <<https://www.itu.com.br/sustentabilidade/noticia/grupo-heineken-oferece-agua-potavel-gratuitamente-em-itu-20190815>>. Acesso em: 16 Abr. 2022.

Itu, o Berço da República. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=281037>>. Acesso em: 20 maio. 2023.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, 2008. 104p.

IRITANI, M.A; PENTEADO, D.R.; EZAKI, S.; ODA, G.H. **Proposta de Classificação das Fontes Potenciais de Contaminação da Água Subterrânea**. 2. ed. São Paulo: Revista do Instituto Geológico, 2013. 1-26 p. v. 34.

KEMERICH, P. D.C. et al. **Análise da vulnerabilidade natural à contaminação da água subterrânea: comparativo entre a metodologia GOD e DRASTIC**. UFRGS, 2020.

KOLLURU, R. **Risk Assessment and Management: a Unified Approach**. In: Kolluru, R.; Bartell, S.; Pitblado, R.; Stricoff, S. Risk Assessment and Management Handbook: for Environmental, Health and Safety Professionals. Boston, Massachusetts: McGraw Hill, 1996. chap. 1, p. 1.3 - 1.41

LANDIM, P.M.B. **Análise Estatística de Dados Geológicos**. UNESP, São Paulo. 226p. 1998.

Lei Nº 167, de 21 de dezembro de 2001. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a2/sp/i/itu/lei-ordinaria/2001/17/167/lei-ordinaria-n-167-2001-dispoe-sobre-a-regulamentacao-de-remocao-de-entulhos-provenientes-de-construcoes-reformas-e-outras-obras-no-municipio-da-estancia-turistica-de-itu-e-da-outras-providencias?q=Aterro+de+Inertes.>>. Acesso em: 6 jul. 2022.

Lei nº 6.134, de 02 de junho de 1988. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1988/lei-6134->

02.06.1988.html#:~:text=Artigo%201.%C2%BA%20%2D%20Sem%20preju%C3%A Dzo,lei%20e%20regulamentos%20dela%20decorrentes.>. Acesso em: 6 jul. 2022.

LEITE, E. F.; ROSA, R. **Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Formiga, Tocantins**. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v.4, n.12, p. 90-106, dez. 2012.

MATIAS, L. F. **Por uma economia política das geotecnologias**. Geo Crítica - Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, v. 8, n.170, p. 1-16, 2004.

MANZIONE, R. L. **Águas Subterrâneas - conceitos e aplicações sob uma visão multidisciplinar**. Jundiaí: Paco editorial, 2015. 388 p.

MACHADO, J. L. F. **Águas Subterrâneas e Poços: Uma jornada através dos tempos**. 1. ed. Porto Alegre: EST Edições/Suliani-Letras & Vida, 2008.

Mapbiomas Brasil | Coleções MapBiomas. Disponível em: <https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR>. Acesso em: 15 jan. 2023.

MARAFON, G. J.; RAMIRES, J.C.L; RIBEIRO, M.A.; PESSOA, V.L.S. **Pesquisas Qualitativa em Geografia: reflexões teórico-conceituais e aplicadas**. 1. ed. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2013.

MIGLIORINI, R.B.; APOITIA, L.F.M. **Águas subterrâneas: caracterização da hidrogeologia na região da bacia hidrográfica do rio Cuiabá In bacia do Rio Cuiabá: uma abordagem socioambiental**. Cuiabá: EDUFMT, 2009.

MENTE, A., & MONT'ALVERNE, A. A. F. **Mapa Hidrogeológico do Brasil na Escala De 1:5.000.000. Águas Subterrâneas**. 1982. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22390>. Acesso em: 07 Jan. 2023

MEIRA, J. R.; CAMPOS, A. B.; PEREIRA, L. C. **Vulnerabilidade Natural e Perigo à Contaminação de Zona de Recarga do Aquífero Guarani**. São Paulo: ABAS, 2014. 31-46 p.

MODENESI, M.C. **Níveis de Erosão e Formações Superficiais na Região de ITU-SALTO, SP**. São Paulo: Revista Brasileira de Geociências, 1974. v. 4.

MONTANHEIRO, F.; CHANG, H. K.; GASTMANS, D. **Estudo Hidroquímico do Sistema Aquífero Tubarão (Sat) no Município De Americana, SP**. 35. ed. São Paulo: Revista do Instituto Geológico, 2014. 31-45 p.

MONTEIRO, C.A. F. **A dinâmica climática e as chuvas do estado de São Paulo: estudo geográfico sob forma de atlas**. São Paulo: IGEOG-USP, 1973.

MONTEIRO, C.A. F. **Clima**. In **Geografia do Brasil: Grande Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE. v.4, TOMO 1, p-114-166. 1968.

MORAES, A.C.R. **Geografia Pequena História Crítica**. 18ª ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

MORAES, L. **CNARH 40 -DADOS DO POÇO**. 2016. Disponível em: <<https://progestao.ana.gov.br/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/aguas-subterraneas-1/oficina-aguas-subterraneas-brasilia-2016/apresentacoes-ana/ana-5-campos-dados-dos-pocos-no-cnarh-40-leticia-moraes.pdf>>.

MOREIRA, I. **O Espaço Geográfico**. 47ª ed. São Paulo: Abril S/A, 2002.

MOREIRA, R. **A formação espacial brasileira: contribuição crítica aos fundamentos espaciais da geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Consequência, 2014.

NEOWATER. **Desafios e oportunidades no uso das águas subterrâneas: relatório da ONU**. Disponível em: <<https://www.neowater.com.br/post/aguas-subterraneas>>. Acesso em: 7 maio. 2023.

NUNES, S.; TAMURA, B. **Revisão histórica das águas termais**. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/Content/imagebank/pdf/v4/4_n3_220_pt.pdf>. Acesso em: 06 Jan. 2023

ODA, G.H.; IRITANI, M.A.; FERREIRA, L.M.R.; SILVA, A.H.; ROCHA, G.A. 2005. **Proposta Metodológica para Exploração Racional do Sistema Aquífero Tubarão no Estado de São Paulo**. In: ABAS, Encontro Nac. Perfuradores de Poços, 14 / Simp. Hidrog. Sudeste, 2, Ribeirão Preto, CD-ROM, 13 p.

O Auxiliador da Industria Nacional: Ou Collecção de memorias e Noticias interessantes (RJ) - 1833 a 1896 - DocReader Web. Disponível em: <<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=302295&Pesq=agua%20subterranea&pagfis=14100>>. Acesso em: 16 Jan. 2021.

OLIVEIRA, E. **Hidrogeologia Ambiental: Contaminação de Solo e Águas Subterrâneas**. São Paulo, SP, 2016.

OLIVEIRA, E.P. **Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná**. Monografia do Serviço Geológico e Mineiro do Brasil, 6:1-169, 1927

WORLD, U. **UN World Water Development Report 2022**. Disponível em: <<https://www.unwater.org/publications/un-world-water-development-report-2022>>. Acesso em: 7 maio. 2023.

PESSOA, M. D., MENTE, A., & LEAL, O. **Províncias Hidrogeológicas adotadas para o Mapa Hidrogeológico Do Brasil Na Escala 1:2.500.000. Águas Subterrâneas**, 1980. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23940>

PETRI, S., AGUILAR, A.P., CHAHUD, A., EZAKI, S., GÓES, A.M., HIRUMA, S.T., SOUZA, P.A. **Grupo Itararé na região de Itu, estado de São Paulo: intensos processos glaciais erosivos e deposicionais**. Revista do Instituto Geológico, v. 40, n. 3, p. 27–48, 31 dez. 2019.

POMPEU, C.T. **O Direito de águas no Brasil**. In: I Congresso Brasileiro de Direito de Águas, Fortaleza / CE , 2008.

Portal da Câmara dos Deputados. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

PREFEITURA DE ITU. **Dados Gerais**. Disponível em: <<https://itu.sp.gov.br/cidade/dados-gerais/>>. Acesso em: 02 Abr. 2021.

PRÓ-AQUÍFEROS, Programa. **Transferência de Conhecimento visando a Gestão de Águas Subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê**. Sorocaba: CBH-SMT, FAPESP, 2021.

REBOUÇAS, A. C. **A Política Nacional de Recursos Hídricos e as Águas Subterrâneas**. Revista Águas Subterrâneas, p. , 2002.

RECLUS, E. **Histoire D'un Ruisseau**. Paris: Bibliothèque D' education et de Recréation, 1869.

RECLUS, E. **The universal geography: earth and its inhabitants**. Edited and translated by A. H. Keane, B.A. Memb. of Council, Anthropol. Institute; Cor. Memb. Italian Anthropol. Soc.; Professor of Hindustani, University Col. London; Author of "Asia", Etc. London: J.S. Virtue & Co. Limited, 1876-1894. v.11 (North-West Africa).

Relação de áreas contaminadas | Áreas Contaminadas. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

RIGHETTO, A.M. **Hidrologia e recursos hídricos**. São Carlos: EESC/USP. 1998.

ROSA, Roberto. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: Ed. UFU, 2007. 248 p.

ROSS, J. L. S. & MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo 1:500.000**. São Paulo: Lab. de Geomorfologia, DG - FFLCH - USP, FAPESP, IPT, v. 2, 1997.

SILVA, R. B. G. **Águas subterrâneas: um valioso recurso que requer proteção**. São Paulo: DAEE, 2003. 27p.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. São Paulo, Instituto de Geografia USP. 51 p., 1977.

STEFFEN, C.P.; MERLIN, J.R. **Dilemas Urbanos na Rota da Megalópole do Brasil Sudeste: reflexos em Itu (SP)**. Rio de Janeiro: PROARQ, 2020. 46-61 p.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografia e interdisciplinaridade. Espaço geográfico: interface natureza e sociedade**. Geosul, v. 18, n. 35, p. 43-54, 2003.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. BARROS, M. T. (Org.). **Drenagem Urbana 5 - ABRH**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1995.

UNESCO - NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **UNESCO lança relatório mundial sobre desenvolvimento dos recursos hídricos**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/>. Acesso em: 17 Jul. 2020

VASCONCELOS, P. A. **Questões metodológicas na Geografia Urbana Histórica**. In: VASCONCELOS, P. de A.; SILVA, S. B. M. (Org.). **Novos Estudos de Geografia Urbana Brasileira**. Salvador: UFBA/Mestrado em Geografia, p.191-201, 1999.

VILA REAL DE ITU. **Fazenda Vila Real de Itu. 43 anos de história**, 2023. Disponível em: <https://fazendavilareal.com.br/>. Acesso em: 06 maio 2023.

VILLA, P. C.; HIRATA, R.; ALBUQUERQUE, J. L.; CARVALHO, A. M. De. **As águas subterrâneas na Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2022. ISBN 9786588101261.

VIRTUOSO, A. M.; REIS, C. H. **Mapeamento da cobertura e uso da terra nas Áreas De Preservação Permanente do rio Muriaé no município de Campos dos Goytacazes–RJ**. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 6674-6685, 2017.

VITTE, A.C.; GUERRA, A.J.T. **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

WHITE, I.C. **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. DNPM, Rio de Janeiro, Parte I, p.1-300 ; Parte II p. 301-617. (ed. Fac-similar de 1988),1908.

WINTER, T. C.; HARVEY, J.W.; FRANKE, O.L.; ALLEY, W.M. **Ground water and surface water: A single resource**. Circular, 1998. Disponível em: <https://pubs.er.usgs.gov/publication/cir1139>. Acesso em: 10 dez. 2022.

WORSTER, D. **Para fazer história ambiental**. Estudos Históricos, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

ZANON, L.A. **Água: Maior Riqueza Humana Sustentando o Planeta**. Jacarezinho: UENP, 2013.

ANEXO "A"

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE CARGAS CONTAMINANTES PELO SISTEMA POSH

Fonte: Adaptado de Ibama - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)

RAZAO SOCIAL	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	POTENCIAL
A J DE CARVALHO - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ACAO DE MOLAS IND. E COM. DE MOLAS ESPECIAIS	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ACCIAIO CONSTRUÇÕES ES METÁLICAS LTDA	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
AçOKORTEIND. METALÚRGICA E COM. LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ADVAGEN BIOTECH LTDA - ME	Produção de substâncias e fabricação de produtos químicos	Elevada
AGRO CAIXAIND. E COM. LTDA	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
AGRO CAIXAIND. E COM. LTDA	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
AGRO METHAL IND.L LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
ÁGUAS DAS TERRAS SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI	Estações de tratamento de água - Lei nº6.938/1981: art.10	Elevada
AISIN AI BRASIL IND. AUTOMOTIVA LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
AISIN AUTOMOTIVE LTDA	Fabricação e reparo de embarcações e estruturas flutuantes	Elevada
AL&DD COM. DE PROD.METALÚRGICOS LTDA ME	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
ALMEX ALUMINIO LTDA	Metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro	Elevada
ALN TRANS. E SERVIÇOS EIRELI	Transporte de cargas perigosas	Elevada
ALPUNTO BRASIL REFRIGERADORES E SERVIÇOS LTDA.	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Protocolo de Montreal	Elevada
ALPUNTO BRASIL REFRIGERADORES E SERVIÇOS LTDA.	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
ALPUNTO BRASIL REFRIGERADORES E SERVIÇOS LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ALUFER S/A ESTRUTURAS METÁLICAS	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
ALUFER S/A ESTRUTURAS METÁLICAS	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
ALUFER S/A ESTRUTURAS METÁLICAS	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
AMICINTOSIND. E COM. LTDA - ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ANA PAULA LIVATO ITU	Transporte de cargas perigosas	Elevada
ANAQUEN BRASIL EQUIP. LTDA - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ANDRETA MOTORS LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
APLAM PROD.ELETRICOS ELETRONICOS LTDA	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
AQUAMEC IND. E COM. DE EQUIP. S/A	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ARCOSERV AR CONDICIONADO LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
ARCOSERV SERVIÇOS E COM. LTDA - EPP	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
AUTO ELETRICA RIZZI DE ITU LTDA - EPP	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
AUTO POSTO ALIANÇA DE ITU LTDA.	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
AUTO POSTO CEIBA SPECIOSA LTDA - E.P.P.	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
AUTO POSTO ESTRADÃO DE ITU LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
AUTO POSTO ESTRADÃO DE ITU LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
AUTO POSTO NOSSA SENHORA DA OLIVEIRA LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
AUTO POSTO NUNES LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
AUTO POSTO PAVÃO CASTELINHO LTDA - EPP	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada

AUTO POSTO SIM DE ITU LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
AUTO POSTO SOLAR DAS TERRAS LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
AUTO POSTO TIGRE DE ITU LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
AUTOMECCOMERCIAL DE VEICULOS LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
AVLIS-HAWS DO BRASIL LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
AXT IND.L LTDA	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
BAJOFER FERRAMENTARIA LTDA. - EPP	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície	Elevada
BAJOFER FERRAMENTARIA LTDA. - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
BAPTISTA & BAPTISTA DE ITU LTDA ME	Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010	Elevada
BAPTISTA & BAPTISTA DE ITU LTDA ME	Transporte de cargas perigosas	Elevada
BARBIIND. MECÂNICA LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
BARBOSA & VIEIRA TRANS. ITU LTDA. - ME	Transporte de cargas perigosas	Elevada
BENEDITO THEODORO DE OLIVEIRA - ME	Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010	Elevada
BEST FOOD HOTEIS E TURISMO LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
BONI FABRICAÇÃO DE PEÇASEQUIP. IND.IS LTDA - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
BRAVOX S/A IND. E COM. ELETRONICO	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
BRAVOX S/A IND. E COM. ELETRONICO	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
BRINQUEDOS DIVPLAST LTDA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
BRINQUEDOS DIVPLAST LTDA	Fabricação de laminados plásticos	Elevada
BRUVERIND. MECÂNICA LTDA ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
BUICK TRANS. E SERVIÇOS LTDA	Depósitos de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
BUICK TRANS. E SERVIÇOS LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
CALDEIRARIA CALDLASER LTDA	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
CALDEIRARIA CALDLASER LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
CAOA MOTOR DO BRASIL LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
CAOA MOTOR DO BRASIL LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
CAOA MOTOR DO BRASIL LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
CARGO POLO COM., LOGISTICA E TRANS. EIRELI	Transporte de cargas perigosas	Elevada
CARREFOUR COM. E IND. LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
CARREFOUR COM. E IND. LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
CASA DO ALUMÍNIO COM. DE METAIS LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
CAVICON IND. E COM. DE MAT. PARA CONST. CIVIL EIRELI - E	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
CENTRO AUTOMOTIVO SAVONA LTDA.	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
COBRA METAIS DECORATIVOS LTDA	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Depósito de PROD.químicos e PROD.perigosos - Lei Complementar nº 140/2011: art.7º, XIV, g	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Convenção de Estocolmo / PI nº 292/1989	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Depósitos de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Depósitos de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
COMANDO LOG E TRANS. LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
COMERCIAL AUTOMOTIVA S.A.	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010	Elevada
COM. DE GAS ITUAZO LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada

COMPANHIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
COMPANHIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO - CIS	Estações de tratamento de água - Lei n°6.938/1981: art.10	Elevada
COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO - CIS	estações de tratamento de água	Elevada
COMPANHIA NACIONAL DE CILINDROS LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
COMPANHIA NACIONAL DE CILINDROS LTDA	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
CONDUCTIX-WAMPFLER EQUIP. IND.IS LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
CONSERVEX IND. E COM. DE REFRIGERAÇÃO LTDA.	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
CONSERVEX IND. E COM. DE REFRIGERAÇÃO LTDA.	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
CONSERVEX IND. E COM. DE REFRIGERACAO LTDA - FILIAL	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
CONSIGAZ DISTRIBUIDORA DE GAS LTDA	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
CONTINENTAL COM. VAREJISTA LTDA.	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
CONTINENTAL PROD.BIOLÓGICOS LTDA.	Fabricação de produtos farmaceuticos e veterinários	Elevada
CONTROLLER TRANS. E CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
CP COM. ELETRO PECAS EIRELI ME	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
CRISTAL INOX IND.L LTDA. - EPP	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
CULLIGAN LATAM EIRELI	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
CULLIGAN LATAM EIRELI	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
CULLIGAN LATAM EIRELI	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
DIOGO LUIZ CAMPOS DUARTE	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
DOUGLAS BARONI TRANS.	Transporte de cargas perigosas	Elevada
DRAKO QUIMICA LTDA ME	Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas	Elevada
DSI IND. METALÚRGICA LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
ECE PINTURAS LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ELECTRA TEC. ELETRONICA EIRELI ME	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
ELIS REGINA INFANTE MISSÃO ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
EMERSON DIEGO ANTUNES DA CRUZ 30752087878	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
EMICOL ELETRO ELETRONICA S.A.	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
EMICOL ELETRO ELETRONICA S.A.	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
ENFIL S.A CONTROLE AMBIENTAL	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
EPPO BRASIL SOLUÇOES URBANAS LTDA	Disposição de resíduos especiais - Lei n°12.305/2010: art.13, I, h	Elevada
EPPO ITU SOLUÇÕES AMBIENTAIS SA	Destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas	Elevada
EQUIPA INOX IND. E COM. LTDA ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
EQUIP. EMEB DO BRASIL LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
EQUIPCER IND, COM IMP E EXP DE M&Q E FERR LTDA-EPP	fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície Â- fab. de motoss	Elevada
EQUIPCER IND, COM IMP E EXP DE M&Q E FERR LTDA-EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ESCALEVE ESCADA IND., COM. E DISTRIBUIDORA LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ESTRELAINOX IND. E COM. DE EQUIP. DE PROCESSO LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ESTRUTURAS METALICAS SANTA CLARA LTDA - EPP	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
F MASTER SISTEMAS DE MEDIÇÃO LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
F MASTER SISTEMAS DE MEDIÇÃO LTDA	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	Fab. de prod deriv do processam. de petróleo, de rochas betumin e da madeira - Res CONAMA 362/2005: art.2Â°, XIV	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	produção de óleos - Res. CONAMA n°362/2005	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	fabrição de PROD.derivados do processamento de petróleo - Res. CONAMA n°362/205	Elevada

FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	Transporte de cargas perigosas - Res. CONAMA n°362/2005	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Res. CONAMA n°362/2005	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos	Elevada
FALUB IND E COM DE LUBRIFICANTES LTDA.	Fabricação de PROD.derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira	Elevada
FAN TECHNOLOGY RESOURCES - TEC. EM SISTEMAS DE VEN	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
FERNANDO MECANICA DE AUTOS EIRELI - ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
FERSIL INJEÇÃO PLASTICA LTDA ME	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
FIDELITY SERVICOS E CONTACT CENTER SA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
FLORESTAL MAARIN LTDA - ME	prestação de serviços de controle de pragas domésticas com aplicação de PROD.químicos	Elevada
FORTBRAS AUTOPECAS S.A.	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Protocolo de Montreal	Elevada
FOX COM. DE APARAS LTDA	Tratamento e destinação de resãduos IND.is lâ- quidos e sólidos - Lei n°12.305/2010: art.3Â°, XIV	Elevada
FOX COM. DE APARAS LTDA	tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos	Elevada
FUNDIVILLE IND. METALURGICA EIRELI	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
FUNDIVILLE IND. METALURGICA EIRELI	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
GALVANOBRAS GALVANOPLASTIA DO BRASIL LTDA	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície	Elevada
GALVANOBRAS GALVANOPLASTIA DO BRASIL LTDA	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície	Elevada
GAMA FILTRO E REFRIGERACAO LTDA ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
GEELY MOTORS DO BRASIL LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Res. CONAMA n°401/2008	Elevada
GENAU IND. E COM. DE FREIOS LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
GOMES PAINELIS ELETRICOS LTDA - EPP	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
GUAÇU TORNEIRASIND. E COM. LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
GUARANY IND. E COM. LTDA	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
GUARANY IND. E COM. LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
GUARANY IND. E COM. LTDA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
GUTSCHINITT - IND. E COM. LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
HACO - COM. DE EQUIP. IND.IS LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
HARMONIA FOLHEADOS EIRELI	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
HAZTEC TEC. E PLANEJAMENTO AMBIENTAL S/A	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
HIRABAYASHI IND. E COM. IMPORTACAO E EXPORTACAO LTD	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
HUZICROMO GALVANOPLASTIA LTDA	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície	Elevada
HUZICROMO GALVANOPLASTIA LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
HYDRO EXTRUSION BRASIL S/A	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
HYDRO EXTRUSION BRASIL S/A	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
HYDRO EXTRUSION BRASIL S/A	Metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro	Elevada
HYDRO EXTRUSION BRASIL S/A	Metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro	Elevada
HYSTER-YALE BRASIL EMPILHADEIRAS LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Res. CONAMA n°401/2008	Elevada
HYSTER-YALE BRASIL EMPILHADEIRAS LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
I.F.C.IND. E COM. DE CONDUTORES ELÉTRICOS LTDA.	Fab. mat elétrico, eletrôn e equip p/ telecomun e informática - Lei 12.305/2010: art.33, V	Elevada
ICMELCIND. E COM. DE MÀQUINAS LTDA - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ICOTEMA MADEIRAS TRATADAS E CONCRETO LTDA	Produção de substâncias e fabricação de produtos químicos - PI n°292/1989: art.1Â°	Elevada
INDEMETAL GRÁFICOS LTDA	Fabricação de laminados plásticos	Elevada
INDEMETAL IND. DE ETIQUETAS LTDA	Metalurgia do pó, inclusive peças moldadas	Elevada
INDÚSTRIA DE PROD.DESCArtãVEIS FACILAR LTDA.	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada

INDÚSTRIA DE PROD.DESCArtãVEIS FACILAR LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
INDÚSTRIA E COM. 2000 DE ITU LTDA EPP	fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície Â- fab. de motoss	Elevada
INDÚSTRIA E COM. 2000 DE ITU LTDA EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S/A - INB	Nuclear -IND.s	Elevada
INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S/A - INB	Depósitos de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S/A - INB	Atividades Nucleares e/ou Radioativas	Elevada
INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S/A - INB	tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ-uidos e sólidos	Elevada
INPET BRASIL EMBALAGENS PLASTICAS SA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
ISOLET IND. E COM. LTDA	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
ITU TRAILERS LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Res. CONAMA n°401/2008	Elevada
ITU TRANS. E TURISMO	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
ITUBOMBAS LOCAÇÃO COM. IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO L	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
ITUFLUX INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA EPP	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
ITUFLUX INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA EPP	fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície Â- fab. de motoss	Elevada
ITUFLUX INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
J.M. FARMA COMERCIAL LTDA	Fabricação de perfumarias e cosméticos	Elevada
JACUZZI DO BRASIL IND. E COM. LTDA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
JALD IND., COM. E CALDEIRARIA EIRELI - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
JAMA ENG IND E COM. LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
JAPAUTO COM. DE MOTOCICLETAS LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei n°12.305/2010	Elevada
JCE TRANS. LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
JEFFERSON LOPES ASSUGENI ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
JM GALVANOPLASTIA E POLIMENTOS IND. E COM. LTDA - EPP	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície	Elevada
KANAFLEX S/AIND. DE PLÁSTICOS	Fabricação de laminados plásticos	Elevada
KIA MOTORS DO BRASIL LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei n°12.305/2010	Elevada
KIT FILTER COM. DE FILTROS EIRELI	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
LADBOR COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos	Elevada
LAPÔNIA SUDESTE LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei n°12.305/2010	Elevada
LAPÔNIA SUDESTE LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei n°12.305/2010	Elevada
LAPÔNIA SUDESTE LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Res. CONAMA n°362/2005	Elevada
LORENZON LOCADORA DE EQUIP. PESADOS EIRELI	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
LORENZON MAQUINAS FERRAMENTAS LTDAE	prestação de serviços de controle de pragas domésticas com aplicação de PROD.químicos	Elevada
LUIZ FERNANDO LORENZANI	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
LUQUE USINAGEM LTDA ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças,utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MAGGI CAMINHOES LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei n°12.305/2010	Elevada
MAGGI MOTORS LTDA.	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei n°12.305/2010	Elevada
MAGGI MOTORS LTDA.	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
MAMUTE FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ESTRUTURAS METAL	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
MARANATA SECADORES DE AR COMPRIMIDO LTDA - ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
MARCENARIA SCARAVELLI SAVIOLI LTDA-ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
MARCIO BENEDITO VECCHI EIRELI EPP	fabricação de PROD.derivados do processamento de petróleo - Res. CONAMA n°362/205	Elevada
MARCIO BENEDITO VECCHI EIRELI EPP	Fabricação de PROD.derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira	Elevada
MARIANA DE CAMPOS MIGUELON ME	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei n°7.802/1989	Elevada
MARIANA DE CAMPOS MIGUELON ME	prestação de serviços de controle de pragas domésticas com aplicação de PROD.químicos	Elevada

MASCOTE INJEÇÃO PLÁSTICA LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
MECÂNICA CRISDA LTDA - EPP.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MECANICA FAMMA LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MECANICA FRASO LTDA - EPP	fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MECANICA FRASO LTDA - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MECANOTEX IND. E COM. DE ARTEFATOS DE METAL LTDA- M	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
MELHOR TRANS. LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
METALFUNDIIND. E COM. DE METAIS LTDA.	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
METALÚRGICA CONVENÇÃO DE ITU LTDA	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
METALÚRGICA CONVENÇÃO DE ITU LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
METALURGICA OLIVEN LTDA.	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
METALURGICA OLIVEN LTDA.	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
METALURGICA OLIVEN LTDA.	Produção de soldas e anodos	Elevada
METALÚRGICA REPRIES LTDA.	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
METALÚRGICA STUCHI LTDA - ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
METALURGICA ZAPA LTDA.	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
METALVILLE IND. METALURGICA LTDA-ME	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
METALVILLE IND. METALURGICA LTDA-ME	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
MILLANELO IND. DE EQUIP. EIRELI	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MILLANELO IND. E SERVICOS DE EQUIP. EIRELI EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
MOGPLAST IND. E COM. LTDA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
MULTISTAR IND. E COM. LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
MULTISTAR IND. E COM. LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
NERO INJEÇÃO PLÁSTICA LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
NESCHY MOLDES E PECAS LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
NOSSO POSTO DE ITU LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
NOSSO POSTO DE ITU LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. BOA VISTA MOFARRRE	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. BOM CONSELHO	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. NOSSA SENHORA DA	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. PAULISTA	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. PRIMAVERA / ITU	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. SANTA MARTA MOFA	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. SANTA ROSA	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - PEDRA AZUL E FLAMBOYA	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº7.802/1989	Elevada
NS PROALVOS LTDA EPP	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
NS PROALVOS LTDA EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
NS TRANS. DE CARGAS LTDA. - ME	Transporte de cargas perigosas	Elevada
OTO HOTEL RESORT CONVENTION & SPA LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
OZ PLASTICOS LTDA EPP	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
PARAISO REPARADORA DE AUTOS E COM. LTDA ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
PAULO VICTOR BORGES VILLA ME	Tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos - Decreto nº7.404/2010: art.36	Elevada
PAULO ZACARIOTTO ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
PECSIL METALURGICA E FUNDIÇÃO LTDA	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada

PEDREX IND. METALURGICA LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
PIEZO ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO IND.L LTDA.	fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície - fab. de motores	Elevada
PIEZO ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO IND.L LTDA.	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
PLATINUM REFRIGERAÇÃO EIRELI EPP	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
PORT ROYAL DISTRIBUIDORA DE VEÍCULOS	Tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos - Lei nº12.305/2010: art.13, I,f,k	Elevada
POSTO 9 DE JULHO DE ITU EIRELI	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
POSTO AVENIDA MARGINAL ITU LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
POSTO DE ABASTECIMENTO ITUANO LTDA	Transporte de cargas perigosas - Lei nº12.305/2010	Elevada
POSTO DE ABASTECIMENTO ITUANO LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
PRECISA IND. E COM. PEÇAS AUTOM. LTDA EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
PRIANTE IND. E COM. DE ISUMOS IND. E PROD. QUIM. L	Produção de substâncias e fabricação de produtos químicos	Elevada
PRIMAX IND COM DE ESQ EM PVC LTDA EPP	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
R&G SERVICOS ADM. EMP. E PARTICIPAÇÕES LTDA - ME	Transporte de cargas perigosas	Elevada
R. CORREA DE CARVALHO - ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
RENATO AMORIM MEIRA ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
RENIVAN FERRAMENTARIA E SERVICOS IND.IS LTDA - ME	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
RICARDO ANTONIO RODRIGUES SILVEIRA - ME	Transporte de cargas perigosas - Res. CONAMA nº362/2005	Elevada
RICARDO ANTONIO RODRIGUES SILVEIRA - ME	Transporte de cargas perigosas	Elevada
RODRIGO BARBOZA PRANDINI GAS E AGUA ME	Transporte de cargas perigosas - Res. CONAMA nº362/2005	Elevada
RODRIGO LANES RIBEIRO ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
RONALDO MILANI & CIA. LTDA	Disposição de resíduos especiais - Lei nº12.305/2010: art.33, II	Elevada
RONALDO MILANI & CIA. LTDA	tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos - destinação de pilhas e baterias	Elevada
RONALDO MILANI & CIA. LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
ROSARIO PEREIRA COM. DE RESIDUOS E SUCATAS LTDA	Tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos - Lei nº12.305/2010: art.33, XIV	Elevada
ROSARIO PEREIRA COM. DE RESIDUOS E SUCATAS LTDA	tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos	Elevada
RPA COM. DE COMBUSTÍVEIS ITU I LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
RPA COM. DE COMBUSTÍVEIS ITU I LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
SAKURA TECH BRASIL FERRAMENTAS E MOLDURAS PLASTICO	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
SAKURA TECH BRASIL FERRAMENTAS E MOLDURAS PLASTICO	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
SATYRO FRANCESHINELLI & FRANCISHINELLI LTDA	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº12.305/2010	Elevada
SATYRO FRANCESHINELLI & FRANCISHINELLI LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
SBRISSA & CIA LTDA	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
SERBRAN REFRIGERAÇÃO E SISTEMAS DE ÁGUA LTDA.	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SERGIO CONSTANTINO	Tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos - Lei nº12.305/2010: art.33, XIV	Elevada
SERGIO SCOPEL EPP	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
SERGIO WANDERLEY MORETTI	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
SERRALHERIA ANDRADE SANTOS LTDA-ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
SERRALHERIA IRMÃOS BUSSAGLIA LTDA - EPP	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SERRALHERIA RIZZI LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SERRALHERIA RIZZI LTDA	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
SERRAS ATLAS IND.L E COMERCIAL LTDA - EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
SIDNEY LUIS PAIAO ME	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SIDNEY LUIS PAIAO ME	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
SIMEIRA LOGÍSTICA LTDA - EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL	Transporte de cargas perigosas	Elevada

SLA IND. E COM. DE FERRAMENTOS LIMITADA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SNIPARDI AUTO ELETRICA SOM E ACESSORIOS LTDA - ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
SOLDPLAST IND. E COM. LTDA ME	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SOLDPLAST IND. E COM. LTDA ME	Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
SOLDPLAST IND. E COM. LTDA ME	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
SOLDPLAST IND. E COM. LTDA ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
SOPROPLAST IND. E COM. DE EMBALAGENS PLASTICAS EIRE	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
SR CHICOTES ELETRICOS LTDA	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
STARRETT IND. E COM. LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
STARRETT IND. E COM. LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
STARRETT IND. E COM. LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
STRONGFER FERRAMENTARIA EIRELI - ME	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
SUDOESTE AMBIENTAL LTDA	Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010	Elevada
SUDOESTE AMBIENTAL LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
SUMITOMOIND.S PESADAS DO BRASIL LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
SUMITOMOIND.S PESADAS DO BRASIL LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
SUPERMERCADO RM EIRELE	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
SUPERMERCADOS CAVICCHIOLLI LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
TECAPPLY TEC. APLICADA LTDA ã- ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
TECNO TOOLS FERRAMENTAS E ABRASIVOS LTDA	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
TENDA ATACADO LTDA	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
TERMOGAL TRATAMENTO DE SUPERFICIES LTDA	Tempera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície	Elevada
TERMOGAL TRATAMENTO DE SUPERFICIES LTDA	Produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
TERRA FIRME SERVIÇOS AUTOMOTIVOS LTDA	Comércio de produtos químicos e produtos perigosos - Convenção de Estocolmo / PI nº 292/1989	Elevada
TERRA FIRME SERVIÇOS AUTOMOTIVOS LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
THORA ECO AMBIENTAL LTDA	Tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos - Lei nº 12.305/2010: art.3ªº, XIV	Elevada
THORA ECO AMBIENTAL LTDA	Destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas	Elevada
THORA ECO AMBIENTAL LTDA	tratamento e destinação de resíduos IND.is lâ- quidos e sólidos	Elevada
TRAFOTEK POWER ELETRONICOS E TRANSFORMADORES LT	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
TRANSCASA TRANSPORTE E LOGISTICA LTDA	Transporte de cargas perigosas	Elevada
TRANSPORTADORA E LOCADORA SIMECAR EIRELI	Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010	Elevada
TRANSPORTADORA E LOCADORA SIMECAR EIRELI	Transporte de cargas perigosas	Elevada
TRANSPORTADORA VANTROBA LTDA.	Transporte de cargas perigosas	Elevada
TRIOPLAST COM. IND. MATERIAIS PLASTICOS LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico	Elevada
TSA - TEC. EM SISTEMAS AUTOMOTIVOS LTDA	Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos	Elevada
TSA - TEC. EM SISTEMAS AUTOMOTIVOS LTDA	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
TWENTY ITU LOCAÇÕES E SERVIÇOS LTDA	Destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas	Elevada
ULTRASYSTEM COM. DE COMPONENTES P/ FABRICAÇÃO DE I	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
URAV EQUIP.IND.IS LTDA EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
USINORMAIND. E COM. DE USINAGEM LTDA	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
VAHLE SISTEMAS ELETRICOS LTDA	Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática	Elevada
VERDES MAQUINAS E INSTALAÇÕES LTDA	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada
VIA BRASIL SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO AMBIENTAL	Destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas	Elevada
VILUZ -IND. E COM. DE EQUIP. LTDA-EPP	Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície	Elevada

VISCOFAN DO BRASIL SOC. COM. E IND.L LTDA	Matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e derivados de origem animal	Elevada
VISOLUBIND. E COM. LTDA EPP	Produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia	Elevada
W. R. SIQUEIRA & CIA LTDA ME	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
WALZLAGER FABRIK DO BRASIL LTDA.	Fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de sup., inclusive galvanoplastia	Elevada
WMB SUPERMERCADOS DO BRASIL LTDA.	Utilização de substâncias controladas - Protocolo de Montreal	Elevada
XEXEU TRANS. COM. E REPRESENTAÇÕES - EIRELI - EPP	Transporte de cargas perigosas	Elevada
ACCIAIO CONSTRUÇÕES METÁLICAS LTDA	Fabricação de aço e de PROD.siderúrgicos	Moderada
AMIGOS AUTO POSTO ITU	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
ARGILEIRA J. L. FRANCISCHINELLI LTDA - ME	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
ARGILEIRA SANTO ANTONIO DE ITU LTDA - ME	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
ARGITEC EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE ARGILA EIRELI -	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
AUTO POSTO 3W LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO ALIANÇA DE ITU LTDA.	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO ALIANÇA DE ITU LTDA.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO CEIBA SPECIOSA LTDA - E.P.P.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
AUTO POSTO CEIBA SPECIOSA LTDA - E.P.P.	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO CEIBA SPECIOSA LTDA - E.P.P.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO CIDADE DE ITU LTDA.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
AUTO POSTO CIDADE DE ITU LTDA.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO CLASSE A DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
AUTO POSTO CLASSE A DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO ENERGIA DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO ESTRADÃO DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
AUTO POSTO ESTRADÃO DE ITU LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO ESTRADÃO DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO GAMARRA LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
AUTO POSTO GAMARRA LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO GUARNIERI LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO LOUREIRO LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO NOSSA SENHORA DA OLIVEIRA LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO NOSSA SENHORA DA OLIVEIRA LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO NUNES LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO PAVÃO 91 LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
AUTO POSTO PAVÃO 91 LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO PAVÃO CASTELINHO LTDA - EPP	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO PAVÃO CASTELINHO LTDA - EPP	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO SÃO BENTO DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO SIM DE ITU LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO SIM DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO SOLAR DAS TERRAS LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO SOLAR DAS TERRAS LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
AUTO POSTO TIGRE DE ITU LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada
AUTO POSTO TIGRE DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
CAOA MOTOR DO BRASIL LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama nº362/2005	Moderada

CAOA MOTOR DO BRASIL LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
CARDOSOIND.,COM. E REPRESENTAÇÕES DE VEDAÇÕES LTI	Fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha, inclusive látex	Moderada
CARDOSOIND.,COM. E REPRESENTAÇÕES DE VEDAÇÕES LTI	Fabricação de laminados e fios de borracha	Moderada
CARDOSOIND.,COM. E REPRESENTAÇÕES DE VEDAÇÕES LTI	Beneficiamento de borracha natural	Moderada
CARREFOUR COM. EIND. LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
CARREFOUR COM. EIND. LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
CENTRO AUTOMOTIVO SAVONA LTDA.	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
CENTRO AUTOMOTIVO SAVONA LTDA.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
CENTRO DE SERVIÇOS FRANGO ASSADO NORTE LTDA.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
CENTRO DE SERVIÇOS FRANGO ASSADO NORTE LTDA.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
CERAMICA GRESCA G2 LTDA	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
CERAMICA GRESCA G2 LTDA	Pesquisa mineral com guia de utilização	Moderada
CERAMICA TAGUATEX LTDA	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
COMERCIAL AUTOMOTIVA S.A.	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
COMERCIAL AUTOMOTIVA S.A.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
COM. DE GAS ITUZA O LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
COM. DE GAS ITUZA O LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
COMPANHIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIÇÃO	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
COPLAC DO BRASIL LTDA	Beneficiamento de fibras textéis, vegetais, de origem animal e sintéticos	Moderada
DOMINGOS ALBIERO NETO ME	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
EBRAZ SOLUCOES EM TECIDOS LTDA	Tingimento, estamperia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos	Moderada
ESTRUTURAL BLOCOS E TELHAS LTDA	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
FABIO HENRIQUE SILVEIRA LEITE & CIA LTDA - ME	Tingimento, estamperia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos	Moderada
FORTBRAS AUTOPECAS S.A.	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
GANDINI AUTO CENTER LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
INCARGEL IND. DE CERAMICA EIRELI EPP	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
INDEMETAL GRÁFICOS LTDA	Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada	Moderada
INDEMETAL IND. DE ETIQUETAS LTDA	Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada	Moderada
IND.S MANGOTEX LTDA	Fabricação de laminados e fios de borracha	Moderada
IND.S MANGOTEX LTDA	Beneficiamento de borracha natural	Moderada
ITUCAP RENOVADORA DE PNEUS E COM. LTDA - EPP	Recondicionamento de pneumáticos	Moderada
ITUMINAS MINERAÇÃO LTDA	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
ITUPETRO COM E TRANSP. DE DERV PETROLEO LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
J CAMARGO & A CAMARGO LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
JACUZZI DO BRASIL IND. E COM. LTDA	Fabricação de pneumáticos	Moderada
LAÉRCIO APARECIDO DE OLIVEIRA ITU - EPP	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
LAPÔNIA SUDEST E LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
LUCIANE PROD.PARA VEDAÇÃO LTDA	Fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha, inclusive látex	Moderada
MAGGI AUTOMÓVEIS LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
MAGGI CAMINHOES LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
MAGGI MOTORS LTDA.	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
NOSSO POSTO DE ITU LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
NOSSO POSTO DE ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
PATRICIA L. SCHMICHECK ARTIGOS DE BORRACHA ITU-ME	Fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha, inclusive látex	Moderada

PATRICIA L. SCHMICHECK ARTIGOS DE BORRACHA ITU-ME	Beneficiamento de borracha natural	Moderada
PORCHER DO BRASIL TECIDOS DE VIDRO LTDA	Fabricação e acabamento de fios e tecidos	Moderada
POSTO 9 DE JULHO DE ITU EIRELI	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
POSTO 9 DE JULHO DE ITU EIRELI	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
POSTO AVENIDA MARGINAL ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
POSTO AVENIDA MARGINAL ITU LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
POSTO AVENIDA MARGINAL ITU LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
POSTO CATARINENSE LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
POSTO CATARINENSE LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
POSTO DE ABASTECIMENTO ITUANO LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
POSTO DE ABASTECIMENTO ITUANO LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
POSTO PUMA EIRELI	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
POSTO PUMA EIRELI	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
POSTO REI DOS REIS LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
POSTO REI DOS REIS LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
POTIGUARA EMP. IMOB. LTDA	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
QUERÚNCIA AGRÍCOLA LTDA.	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
QUERÚNCIA AGRÍCOLA LTDA.	Pesquisa mineral com guia de utilização	Moderada
RPA COM. DE COMBUSTÍVEIS ITU I LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
RPA COM. DE COMBUSTÍVEIS ITU I LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
RPA COM. DE COMBUSTÍVEIS ITU I LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
SATYRO FRANCESHINELLI & FRANCISHINELLI LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo - Gás GLP	Moderada
SATYRO FRANCESHINELLI & FRANCISHINELLI LTDA	troca de óleo lubrificante - Res. Conama n°362/2005	Moderada
SATYRO FRANCESHINELLI & FRANCISHINELLI LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
SERGIO SCOPEL EPP	Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada	Moderada
SOCIEDADE ITUANA DE ÁGUAS MINERAIS LTDA	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento	Moderada
TERRA FIRME SERVIÇOS AUTOMOTIVOS LTDA	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo	Moderada
TL IND. E COM. DE TUBOS DE PAPEL LTDA	Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada	Moderada
VISCOFAN DO BRASIL SOC. COM. E IND.L LTDA	Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada	Moderada
VISCOFAN DO BRASIL SOC. COM. E IND.L LTDA	Fabricação de papel e papelão	Moderada
A. C. THEODORO DE CARVALHO & CIA LTDA	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
A. R. UEDAMAQUINAS-EIRELI-ME	Comercialização de motosserra - Lei n°12.651/2012: art.69	Reduzida
A. R. UEDAMAQUINAS-EIRELI-ME	Comércio de motosserra	Reduzida
A.C. AGRO MERCANTIL LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei n°6.938/1981: art.17-O	Reduzida
A.C. AGRO MERCANTIL LTDA	atividade agrã-cola e pecuária	Reduzida
ADVICS AUTOMOTIVA LATIN AMERICA LTDA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Importação ou exportação de fauna exótica - Portaria IBAMA n°93/1998	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Importação de veículos automotores para fins de comercialização - Lei n°8.723/1993	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Importação ou exportação de flora nativa brasileira	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Importação ou exportação de fauna nativa brasileira	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	importação ou exportação de fauna silvestre exótica	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
AGROZOOTECIND. E COM. DE PROD.AGROPECUÁRIOS LTDA	Importação para fins comerciais de veículos automotores	Reduzida
ÁGUA BOA DUGRI LTDA.	Fabricação de bebidas não-alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação e águas minerais	Reduzida

AISIN AI BRASIL IND. AUTOMOTIVA LTDA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
AISIN AUTOMOTIVE LTDA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
ALEXANDRE VILLELA KANDROTAS ITU	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
ALVES E CAPELLARI COM. DE ARTEFATOS EM MDF LTDA - EP	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
ANDREA FERNANDA SECHI BONANNI	Beneficiamento e IND.lização de leite e derivados	Reduzida
ANTONIO BENEDITO RODRIGUES SILVEIRA ME	Fabricação de bebidas não-alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação e águas minerais	Reduzida
ARCOSERV AR CONDICIONADO LTDA	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
ARCOSERV SERVIÇOS E COM. LTDA - EPP	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
ARQ EMP. E PARTICIPAÇÕES EIRELI	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
ARTE-OBJETO LTDA EPP	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
ARTE-OBJETO LTDA EPP	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
ARTE-OBJETO LTDA EPP	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
ASSOCIAÇÃO FAZ. VILA REAL DE ITU	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
ASSOCIAÇÃO MUCKY DE PROTEÇÃO AOS PRIMATAS	Manutenção de fauna silvestre ou exótica - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, IX	Reduzida
ASSOCIAÇÃO MUCKY DE PROTEÇÃO AOS PRIMATAS	Centro de Reabilitação da fauna silvestre nativa	Reduzida
ASSOCIAÇÃO MUCKY DE PROTEÇÃO AOS PRIMATAS	manutenção de fauna silvestre	Reduzida
ASSOCIAÇÃO MUCKY DE PROTEÇÃO AOS PRIMATAS	criador conservacionista de fauna silvestre nativa	Reduzida
ASSOCIAÇÃO PROPRIETÁRIOS DE MONTE VERDE	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, § 1º	Reduzida
BELA RUSTICA IND E COM DE MOVEIS LTDA EPP	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
BOM RECH IND. DE ALIMENTOS EIRELI	Beneficiamento e IND.lização de leite e derivados	Reduzida
BRANCO COM. DE MADEIRAS DE ITU LTDA	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
BRANCO COM. DE MADEIRAS DE ITU LTDA	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
BRANCO MADEIRAS EIRELLI - ME	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
BRANCO MADEIRAS EIRELLI - ME	Serraria e desdobramento de madeira	Reduzida
BRASSUCOIND. DE PROD.ALIMENTÁCIOS LTDA	Fabricação de bebidas não-alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação e águas minerais	Reduzida
BRASSUCOIND. DE PROD.ALIMENTÁCIOS LTDA	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
BS ITU PARTICIPAÇÕES LTDA.	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
BTJ ILHA AQUACULTURA LTDA	Exploração de recursos aquáticos vivos - Lei nº11.959/2009: art.2º, II	Reduzida
BUONA VITA ITU - EMP. IMOB. SPE LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida
BUONA VITA ITU - EMP. IMOB. SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
CACHAÇARIA ITUANA LTDA	Fabricação de bebidas alcoólicas	Reduzida
CAMALEÃO IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	COM. atacadista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
CAMALEÃO IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei nº12.651/2012: art.34	Reduzida
CAMALEÃO IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. atacadista	Reduzida
CAMALEÃO IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
CAMALEÃO IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
CAMILO & DOMINGUES LTDA ME	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
CAMILO & DOMINGUES LTDA ME	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
CAOA MOTOR DO BRASIL LTDA	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
CARREFOUR COM. E IND. LTDA	Comercialização de recursos pesqueiros - Lei nº11.959/2009: art.3º, X; art.31	Reduzida
CATANDUVA ACACIAS PARTICIPACOES S/A	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
CERAMICA ARGIPLAN LTDA. - EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA FRANCISCHINELLI LTDA	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei nº12.651/2012: art.34	Reduzida
CERAMICA FRANCISCHINELLI LTDA	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida

CERAMICA FRANCISCHINELLI LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA GLOBO LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA ITUBLOCO EIRELI	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA N S CANDELARIA LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA N S CANDELARIA LTDA	Beneficiamento de minerais não metálicos, não associados a extração	Reduzida
CERAMICA SAO JOAO DE ITU LTDA	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, Â§ 1º	Reduzida
CERAMICA SAO JOAO DE ITU LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA SAO JOAO DE ITU LTDA	Beneficiamento de minerais não metálicos, não associados a extração	Reduzida
CERAMICA TAGUATEX LTDA	consumo de madeira, lenha e carvão vegetal - cerâmica	Reduzida
CERAMICA TAGUATEX LTDA	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei nº12.651/2012: art.34	Reduzida
CERAMICA TAGUATEX LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CERAMICA TARBO LTDA - EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
CHãCARA SãO JOãO DE ITU EMP. IMOB. LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
CHãCARA SãO JOãO DE ITU EMP. IMOB. LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
COLINE EMP. IMOB. E SERVIçOS EIRELI-EPP	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida
COLINE EMP. IMOB. E SERVIçOS EIRELI-EPP	Imóvel rural sem atividade produtiva - exclusivo lazer, APP, unidade de conservação e similares	Reduzida
COMERCIAL AUTOMOTIVA S.A.	Comerciante de Pneus e similares	Reduzida
COMPANHIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIçãO	Comercialização de recursos pesqueiros - Lei nº11.959/2009: art.3º, X; art.31	Reduzida
COMPANHIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIçãO	Comercialização de recursos pesqueiros - Lei nº11.959/2009: art.3º, X; art.31	Reduzida
COMPANHIA BRASILEIRA DE DISTRIBUIçãO	Comerciante de Pneus e similares	Reduzida
CONCORDIA CONSTRUCOES E COM. LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
CONCREBASE SERVIçOS DE CONCRETAGEM LTDA	Usinas de produção de concreto	Reduzida
CONDOMINIO VIDA BELLA EMP. IMOB. SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
CONDOMINIO VIDA BELLA EMP. IMOB. SPE LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
CONSTRUDECOR S/A	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
CONTINENTAL COM. VAREJISTA LTDA.	Comercialização de recursos pesqueiros - Lei nº11.959/2009: art.3º, X; art.31	Reduzida
CONTINENTAL COM. VAREJISTA LTDA.	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
CONTINENTAL IND. E COM. DE CERãMICA LTDA - EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
COSTA AR CONDICIONADO EIRELI	Utilização do patrimônio genético natural	Reduzida
CP COM. ELETRO PECAS EIRELI ME	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
DANATA COM. ATACADISTA IMPORTAçãO E EXPORTAçãO DE	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
D'ANGELIS FABRICAçãO DE MÓVEIS LTDA	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
DDP COMUNICAçãO VISUAL LTDA.	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
DIBLOCO IND. E COM. art.CIMENTOS PRé-MOLDADOS E MATE	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
DIBLOCO IND. E COM. art.CIMENTOS PRé-MOLDADOS E MATE	Usinas de produção de concreto	Reduzida
DRENAGENS TEODORO LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
DRENAGENS TEODORO LTDA	Construção de canais para drenagem - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
E. DE F. BERTOLAZZI MORAES - EPP	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
E. DE F. BERTOLAZZI MORAES - EPP	COM. de materiais de construção que comercializa subPROD.florestais, até cem metros cúbicos ano	Reduzida
E.JONAS MARCONDES MADEIRAS - ME	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
E.JONAS MARCONDES MADEIRAS - ME	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
E.JONAS MARCONDES MADEIRAS - ME	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
E.JONAS MARCONDES MADEIRAS - ME	COM. de materiais de construção que comercializa subPROD.florestais, até cem metros cúbicos ano	Reduzida
E.JONAS MARCONDES MADEIRAS - ME	Transporte de produtos florestais	Reduzida

E.JONAS MARCONDES MADEIRAS - ME	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	COM. atacadista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei nº12.651/2012: art.34	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. atacadista	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	COM. de materiais de construção que comercializa subPROD.florestais, até cem metros cúbicos ano	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	Transporte de produtos florestais	Reduzida
ECOLOG PROD.FLORESTAIS CERTIFICADOS LTDA.	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
ELIANE APARECIDA VINHOLO - ITU - ME	Empreendimento comercial de partes, PROD.e subPROD.da fauna silvestre ou exótica - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, VIII	Reduzida
ELIANE APARECIDA VINHOLO - ITU - ME	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - COM. de partes PROD.e subprodutos	Reduzida
ELZA IMOVEIS E PARTICIPACOES LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida
EMICOL ELETRO ELETRONICA S.A.	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, Â§ 1º	Reduzida
EMICOL ELETRO ELETRONICA S.A.	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
ESTRUTURAL BLOCOS E TELHAS LTDA	importação de pneus e similares	Reduzida
ESTRUTURAL BLOCOS E TELHAS LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
ESTRUTURAL BLOCOS E TELHAS LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
EVANDRO MAQUI ITU-ME	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
F. C. N. EMP. IMOB. LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
FARM ITUIND., COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA.	Beneficiamento e IND.lização de leite e derivados	Reduzida
FAZ. AGUA BRANCA AGROPECUARIA LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida
FAZ. AGUA BRANCA AGROPECUARIA LTDA	atividade agrã-cola e pecuária	Reduzida
FLEMING & RODRIGUES LTDA - EPP	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
FLEMING & RODRIGUES LTDA - EPP	Transporte de produtos florestais	Reduzida
FLORESTAL MAARIN LTDA - ME	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
FLORESTAL MAARIN LTDA - ME	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§§ 1º, 3º	Reduzida
FLORESTAL MAARIN LTDA - ME	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, Â§ 1º	Reduzida
FM MODEL LTDA	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
FM MODEL LTDA	Transporte de produtos florestais	Reduzida
GAMA FILTRO E REFRIGERACAO LTDA ME	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
GAPLAN EMP. IMOB. LTDA.	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
GARC EMP. IMOB. LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
GEELY MOTORS DO BRASIL LTDA	Importação para fins comerciais de veículos automotores	Reduzida
GENAU IND. E COM. DE FREIOS LTDA.	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
GHADIEH & CIA LTDA	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
GIAMIX CONCRETO LTDA	Usinas de produção de concreto	Reduzida
GIBI IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
GIBI IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
GIBI IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
GIBI IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	Transporte de produtos florestais	Reduzida
GIBI IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
GIBI IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	Serraria e desdobramento de madeira	Reduzida
GP IMOVEIS MT LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida

GP IMOVEIS MT LTDA	atividade agr�-cola e pecu�ria	Reduzida
GRANJA ITU AVICULTURA LTDA	Beneficiamento, moagem, torrefa�o e fabrica�o de produtos alimentares	Reduzida
GUARANY IND. E COM. LTDA	Porte e uso de motosserra - Lei n�12.651/2010: art.69, � 1�	Reduzida
HENRIQUE MILHASSI NETO EIRELI-ME	Fabrica�o de estruturas de madeira e de m�veis	Reduzida
HI-LEX DO BRASIL LTDA	Fabrica�o e montagem de ve�culos rodovi�rios e ferrovi�rios, pe�as e acess�rios	Reduzida
HNK BR IND. DE BEBIDAS LTDA	Porte e uso de motosserra - Lei n�12.651/2010: art.69, � 1�	Reduzida
HNK BR IND. DE BEBIDAS LTDA	outras atividades sujeitas a licenciamento n�o especificadas anteriormente	Reduzida
HNK BR IND. DE BEBIDAS LTDA	Fabrica�o de bebidas n�o-alco�licas, bem como engarrafamento e gaseifica�o e �guas minerais	Reduzida
HNK BR IND. DE BEBIDAS LTDA	Fabrica�o de cervejas, chopes e maltes	Reduzida
HYSTER-YALE BRASIL EMPILHADEIRAS LTDA	importa�o de pneus e similares	Reduzida
HYSTER-YALE BRASIL EMPILHADEIRAS LTDA	Importa�o de pneus e similares - Res. CONAMA n�416/2009	Reduzida
IANNI ALIMENTOS LTDA	Fabrica�o de ra�o�es balanceadas e de alimentos preparados para animais	Reduzida
ICOTEMA MADEIRAS TRATADAS E CONCRETO LTDA	Porte e uso de motosserra - Lei n�12.651/2010: art.69, � 1�	Reduzida
ICOTEMA MADEIRAS TRATADAS E CONCRETO LTDA	preserva�o de madeira - usina, sob press�o	Reduzida
ICOTEMA MADEIRAS TRATADAS E CONCRETO LTDA	Preserva�o de madeira	Reduzida
ICOTEMA MADEIRAS TRATADAS E CONCRETO LTDA	Serraria e desdobramento de madeira	Reduzida
IMLVS EMP. E PARTICIPA�OES LTDA	Manuten�o de �rea pass�vel de Ato Declarat�rio Ambiental - Lei n�6.938/1981: art.17-O	Reduzida
IMLVS EMP. E PARTICIPA�OES LTDA	Im�vel rural sem atividade produtiva - exclusivo lazer, APP, unidade de conserva�o e similares	Reduzida
IN LOE COSMETICOS, COM., IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA	Importa�o de eletrodom�sticos - Res. CONAMA n�20/1994	Reduzida
INCARGEL IND. DE CERAMICA LTDA	Transporte de produtos florestais - Lei n�12.651/2012: art.36	Reduzida
INCARGEL IND. DE CERAMICA LTDA	Transporte de produtos florestais	Reduzida
INCARGEL IND. DE CERAMICA LTDA	Consumo de madeira, lenha ou carv�o vegetal	Reduzida
INCARGEL IND. DE CERAMICA LTDA	Explora�o econ�mica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
INCARGEL IND. DE CERAMICA LTDA	Fabrica�o e elabora�o de prod. minerais n�o met�licos tais como produ�o de material cer�mico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
IND.E COM.DE MOVEIS TRETTEL LTDA	Fabrica�o de estruturas de madeira e de m�veis	Reduzida
IND. CERAMICA ITUTEX LTDA.	Fabrica�o e elabora�o de prod. minerais n�o met�licos tais como produ�o de material cer�mico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
IND. DE MOVEIS ITU LTDA	Fabrica�o de estruturas de madeira e de m�veis	Reduzida
IND. DE SUPORTE SANTA RITA LTDA-EPP	Fabrica�o e elabora�o de prod. minerais n�o met�licos tais como produ�o de material cer�mico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
IND. E COM. DE BEBIDAS TAVERNA LTDA	Fabrica�o de bebidas alco�licas	Reduzida
IND. E COM. DE HOLARYA BANDEIRANTES LTDA - EPP	consumo de madeira, lenha e carv�o vegetal - cer�mica	Reduzida
IND. E COM. DE HOLARYA BANDEIRANTES LTDA - EPP	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carv�o vegetal - Lei n�12.651/2012: art.34	Reduzida
IND. E COM. DE HOLARYA BANDEIRANTES LTDA - EPP	Fabrica�o e elabora�o de prod. minerais n�o met�licos tais como produ�o de material cer�mico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
IND�STRIA E COM. DE M�VEIS LISBOA ITU LTDA ME	Fabrica�o de estruturas de madeira e de m�veis	Reduzida
IND�STRIA E COM. DE M�VEIS SIM�O ITU LTDA ME	Fabrica�o de estruturas de madeira e de m�veis	Reduzida
INP�T BRASIL EMBALAGENS PLASTICAS SA	Porte e uso de motosserra - Lei n�12.651/2010: art.69, � 1�	Reduzida
IRM�OS NAVARRO & CIA LTDA	Fabrica�o e elabora�o de prod. minerais n�o met�licos tais como produ�o de material cer�mico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
ITU CODORNAS LTDA - EPP	Fabrica�o de conservas	Reduzida
ITU TRAILERS LTDA	Importa�o para fins comerciais de ve��culos automotores	Reduzida
ITU TRAILERS LTDA	Importa�o de ve�culos automotores para fins de comercializa�o - Lei n�8.723/1993	Reduzida
ITU TRAILERS LTDA	repara�o de aparelhos de refrigera�o	Reduzida
IVETE DE ALMEIDA LEITE 08177959875	Outras obras de infraestrutura - Lei n�6.938/1981: art.10	Reduzida
JJFS - INDAIATUBA ALUGUEL DE EQUIP. E COM. DE MAQUINAS	Porte e uso de motosserra - Lei n�12.651/2010: art.69, � 1�	Reduzida
JOSE MARIA DE SOUZA ITU ME	Porte e uso de motosserra - Lei n�12.651/2010: art.69, � 1�	Reduzida
JOSE MARIA DE SOUZA ITU ME	Outras obras de infraestrutura - Lei n�6.938/1981: art.10	Reduzida

KATZ COM.DE PROD. ALIM. LTDA	Importação ou exportação de flora nativa brasileira	Reduzida
KATZ COM.DE PROD. ALIM. LTDA	Importação ou exportação de fauna nativa brasileira	Reduzida
KATZ COM.DE PROD. ALIM. LTDA	importação ou exportação da fauna e flora nativas brasileiras	Reduzida
LAPONIA SUDESTE LTDA	Comerciante de Pneus e similares	Reduzida
LARISSA APARECIDA DA SILVEIRA	Atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, IV	Reduzida
LEANDRO ESPINHEIRA SANCHES	Centro de triagem e reabilitação - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, II	Reduzida
LEONI AUTOMOTIVE DO BRASIL LTDA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
LIRÇO PRESTES DA SILVA - ME	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
LORENZON MAQUINAS FERRAMENTAS LTDAE	Comercialização de motosserra - Lei nº12.651/2012: art.69	Reduzida
LORENZON MAQUINAS FERRAMENTAS LTDAE	Comércio de motosserra	Reduzida
LUIZA NAVAJAS SANTI - ME	Atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, IV	Reduzida
LUIZA NAVAJAS SANTI - ME	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre	Reduzida
MÁRCIO ANDRÉ HACKER	Exploração de recursos aquáticos vivos - Lei nº11.959/2009: art.2º, II	Reduzida
MADEIREIRA ALTO DA CASTELO EIRELI	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
MADEIREIRA ALTO DA CASTELO EIRELI	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
MADEIREIRA ALTO DA CASTELO EIRELI	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
MADEIREIRA SANTA RITA DE ITU LTDA	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
MADEIREIRA SANTA RITA DE ITU LTDA	Armazenamento de PROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
MADEIREIRA SANTA RITA DE ITU LTDA	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
MADEIREIRA SANTA RITA DE ITU LTDA	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
MADEIREIRA SANTA RITA DE ITU LTDA	Transporte de produtos florestais	Reduzida
MADEIREIRA SANTA RITA DE ITU LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
MAEDA EMP. IMOB. LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
MAEDA EMP. IMOB. LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
MAGGI AUTOMOVEIS LTDA	reparação de máquinas, aparelhos e EQUIP.	Reduzida
MAGGI EMPR. INC. ADM. DE BENS E PARTICIPAÇÕES LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida
MAGGI EMPR. INC. ADM. DE BENS E PARTICIPAÇÕES LTDA	atividade agrã-cola e pecuária	Reduzida
MAGGI MOTORS LTDA.	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
MAGNIFICOS ALIMENTOS LTDA	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
MAMUTE FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ESTRUTURAS METAL	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
MANACAS DE ITU EMP. IMOB. LTDA.	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
MARANATA SECADORES DE AR COMPRIMIDO LTDA - ME	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
MARCENARIA SANTA CRUZ DE ITU LTDA EPP	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
MARCENARIA SCARAVELLI SAVIOLI LTDA-ME	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
MARCIO ANDRÉ HACKER	Empreendimento comercial de animais vivos da fauna silvestre ou fauna exótica - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, VII	Reduzida
MARCIO ANDRÉ HACKER	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - revenda de animais vivos	Reduzida
MARCOS E ANDERSON TRANSPORTE RODOVIARIO E COM. D	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
MARCOS E ANDERSON TRANSPORTE RODOVIARIO E COM. D	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
MARMORARIA NAVAS DE ITU LTDA - ME	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
MASOTTI MONTIS RESIDENCE LTDA	consumo de madeira, lenha e carvão vegetal - construção de edifícios	Reduzida
MASOTTI MONTIS RESIDENCE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
MONÇÕES EMPRENDIMENTOS IMOB. SPE LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº6.938/1981: art.17-O	Reduzida
MONÇÕES EMPRENDIMENTOS IMOB. SPE LTDA	atividade agrã-cola e pecuária	Reduzida
MONÇÕES EMPRENDIMENTOS IMOB. SPE LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida

MONIN BRASIL IND. E CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA	Fabricação de bebidas não-alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação e águas minerais	Reduzida
MRV MRL XLIX INCORPORACOES SPE LTDA.	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
MRV PRIME XC INCORPORACOES SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
MRV PRIME XXXIV INCORPORACOES SPE LTDA	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
MRV PRIME XXXIV INCORPORACOES SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
MULTITORA IND., COM. E TRATAMENTO DE MADEIRAS LTDA -	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, Â§ 1º	Reduzida
MULTITORA IND., COM. E TRATAMENTO DE MADEIRAS LTDA -	preservação de madeira - usina, sob pressão	Reduzida
MULTITORA IND., COM. E TRATAMENTO DE MADEIRAS LTDA -	Preservação de madeira	Reduzida
MULTITORA IND., COM. E TRATAMENTO DE MADEIRAS LTDA -	Serraria e desdobramento de madeira	Reduzida
NORMAN ALIMENTOS LTDA ME	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente	Reduzida
NORMAN ALIMENTOS LTDA ME	Fabricação de conservas	Reduzida
NORMAN ALIMENTOS LTDA ME	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
NOVA AMERICA EMP. IMOB. LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. BOA VISTA MOFARRE	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. BOM CONSELHO	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. NOSSA SENHORA DA	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. PAULISTA	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. PRIMAVERA / ITU	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. SANTA MARTA MOFA	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - FAZ. SANTA ROSA	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NOVO PRISMA AGRO-FLORESTAL - PEDRA AZUL E FLAMBOYA	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, Â§ 1º	Reduzida
NP EMP.	Criação conservacionista de fauna silvestre - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, V	Reduzida
NP EMP.	Manutenção de fauna silvestre ou exótica - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, IX	Reduzida
NP EMP.	criação cientí-fica de fauna silvestre para fins de conservação	Reduzida
NP EMP.	manutenção de fauna silvestre	Reduzida
NP EMP.	criador conservacionista de fauna silvestre nativa	Reduzida
NUTRAZOOIND., COM., IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE PROD	Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais	Reduzida
ORLANDO VILLA - IND. DE CERAMICA LTDA - EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
OSVALDO JOSE MAIA RIBEIRO ME	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, Â§ 1º	Reduzida
PADOVANI & PADOVANI LTDA	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
PADOVANI & PADOVANI LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - Instrução Normativa IBAMA nº21/2014: 7º, II	Reduzida
PADOVANI & PADOVANI LTDA	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
PADOVANI & PADOVANI LTDA	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
PADOVANI & PADOVANI LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
PAIOL MADEIRAS LTDA - ME	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
PAIOL MADEIRAS LTDA - ME	COM. atacadista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
PAIOL MADEIRAS LTDA - ME	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
PAIOL MADEIRAS LTDA - ME	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
PAIOL MADEIRAS LTDA - ME	COM. de materiais de construção que comercializa subPROD.florestais, até cem metros cúbicos ano	Reduzida
PAIOL MADEIRAS LTDA - ME	Transporte de produtos florestais	Reduzida
PANTERA ALIMENTOS LTDA	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
PARQUE ILHA DO SOL INCORPORACOES SPE LTDA	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
PARQUE ILHA DO SOL INCORPORACOES SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
PASCHOAL & NAVARRO ASSESSORIA IMOBILIÁRIA LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida

PEPSICO DO BRASIL IND. E COM. DE ALIMENTOS LTDA.	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
PET CENTER COM. E PARTICIPACOES S.A.	Empreendimento comercial de partes, PROD.e subPROD.da fauna silvestre ou exótica - Res. CONAMA n°489/2018: art.4Âº, VIII	Reduzida
PETNIVA COMERCIAL LTDA ME	Revenda de organismos aquáticos vivos ornamentais - Lei n°11.959/2009: art.3Âº, X; art.31	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	Empreendimento comercial de animais vivos da fauna silvestre ou fauna exótica - Res. CONAMA n°489/2018: art.4Âº, VII	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - revenda de animais vivos	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - COM. de partes PROD.e subprodutos	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	Importação ou exportação de fauna nativa brasileira	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	importação ou exportação de fauna silvestre exótica	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	criador conservacionista de fauna silvestre nativa	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	centro de triagem da fauna silvestre	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
PIERRE JIMENEZ ALONSO EPP	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre	Reduzida
PLATINUM REFRIGERACAO EIRELI EPP	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
POLI DESIGN PROJETOS PROMOÇÕES E EMP. LTDA	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
PONTAL DOS VENTOS ENERGIA UNIPessoal SA	Geração de energia eólica e de outras fontes alternativas - Lei n°6.938/1981: art.10	Reduzida
PORCHER DO BRASIL TECIDOS DE VIDRO LTDA	Beneficiamento de minerais não metálicos, não associados a extração	Reduzida
PREFAB CONSTRUÇÕES PREFABRICADAS LTDA.	Armazenamento de PROD.florestais - Lei n°12.651/2012: art.36	Reduzida
PREFAB CONSTRUÇÕES PREFABRICADAS LTDA.	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei n°12.651/2012: art.34	Reduzida
PREFAB CONSTRUÇÕES PREFABRICADAS LTDA.	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
PREFAB CONSTRUÇÕES PREFABRICADAS LTDA.	Outras obras de infraestrutura - Lei n°6.938/1981: art.10	Reduzida
QUERÚNCIA AGRÍCOLA LTDA.	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei n°6.938/1981: art.17-O	Reduzida
QUERÚNCIA AGRÍCOLA LTDA.	atividade agrária e pecuária	Reduzida
RECIVALE IND. E COM. DE METAIS S.A.	Centro de triagem e reabilitação - Res. CONAMA n°489/2018: art.4Âº, II	Reduzida
REZENDELLI MARCENARIA,IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	Transporte de produtos florestais - Lei n°12.651/2012: art.36	Reduzida
REZENDELLI MARCENARIA,IND. E COM. DE MÓVEIS LTDA.	Fabricação de estruturas de madeira e de móveis	Reduzida
RGP SERVIÇOS DE APOIO DE ITU LTDA	Recuperação de áreas degradadas	Reduzida
RGP SERVIÇOS DE APOIO DE ITU LTDA	Porte e uso de motosserra - Lei n°12.651/2010: art.69, Â§ 1Âº	Reduzida
RISPETTO EMP. LTDA.	Importação de veículos automotores para uso próprio - Lei n°8.723/1993	Reduzida
RODOVIAS DAS COLINAS S/A	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei n°12.651/2012: art.34	Reduzida
RODOVIAS DAS COLINAS S/A	Porte e uso de motosserra - Lei n°12.651/2010: art.69, Â§ 1Âº	Reduzida
RODOVIAS DAS COLINAS S/A	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
RODOVIAS DAS COLINAS S/A	Rodovias, ferrovias, hidrovias, metropolitanos - Lei n°6.938/1981: art.10	Reduzida
RODRIGO CARVALHO DE ARAÇÃO BALDIN	Exploração de recursos aquáticos vivos - Lei n°11.959/2009: art.2Âº, II	Reduzida
RODY TRAILER LTDA. - EPP	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
RONALDO BIANCHI	Exploração de recursos aquáticos vivos - Lei n°11.959/2009: art.2Âº, II	Reduzida
S.O.S. VIDA SILVESTRE	Centro de triagem e reabilitação - Res. CONAMA n°489/2018: art.4Âº, II	Reduzida
S.O.S. VIDA SILVESTRE	centro de triagem da fauna silvestre	Reduzida
SALTO PALLETS E TRANS. LTDA EPP	COM. de móveis compostos, no todo ou em parte, por painéis de madeira IND.lizada, tais como MDF, compensado ou aglomerado	Reduzida
SALTO PALLETS E TRANS. LTDA EPP	Utilização do patrimônio genético natural	Reduzida
SANTA RITA LOTEAMENTOS LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei n°6.938/1981: art.17-O	Reduzida
SANTA RITA LOTEAMENTOS LTDA	Complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos	Reduzida
SANTANA YTU EMP. IMOB. LTDA	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei n°6.938/1981: art.17-O	Reduzida
SANTANA YTU EMP. IMOB. LTDA	atividade agrária e pecuária	Reduzida
SÃO CAMILO PÓ CERÂMICO LTDA	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida

SENCIATTI & MADEIRA LTDA ME	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
SENCIATTI & MADEIRA LTDA ME	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
SENCIATTI & MADEIRA LTDA ME	COM. de materiais de construção que comercializa subPROD.florestais, até cem metros cúbicos ano	Reduzida
STARRETT IND. E COM. LTDA	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida
SUDOESTE AMBIENTAL LTDA	transporte rodoviário de cargas não-perigosas	Reduzida
SUN FOODS IND. DE PROD.ALIMENTICIOS LTDA.	Fabricação de conservas	Reduzida
SUN FOODS IND. DE PROD.ALIMENTICIOS LTDA.	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
SUPERMERCADOS CAVICCHIOLLI LTDA	Comercialização de recursos pesqueiros - Lei nº11.959/2009: art.3º, X; art.31	Reduzida
SUZANO S.A.	Silvicultura - Lei nº12.651/2012: art.35, § 1º	Reduzida
TAURI IND. E COM. DE ARTEFATOS DE CIMENTO LTDA EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
TEC BRASIL BLOCOS CERAMICOS LTDA. - EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
TEC BRASIL BLOCOS CERAMICOS LTDA. - EPP	Beneficiamento de minerais não metálicos, não associados a extração	Reduzida
TELHATEL IND. DE CERAMICA LTDA EPP	Fabricação e elaboração de prod. minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro	Reduzida
THORA ECO AMBIENTAL LTDA	Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais	Reduzida
TOOITIRO HONDA SAKUMA - ME	Atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre - Res. CONAMA nº489/2018: art.4º, IV	Reduzida
TOOITIRO HONDA SAKUMA - ME	atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre	Reduzida
TRANS. RODOWAY LTDA	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
TRANS. RODOWAY LTDA	Transporte de produtos florestais	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	COM. atacadista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. atacadista	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	transporte rodoviário de cargas não-perigosas	Reduzida
TRANS. TAMOIO LTDA	Transporte de produtos florestais	Reduzida
TSA - TEC. EM SISTEMAS AUTOMOTIVOS LTDA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
UNIR - EMP. IMOB. E INCORPORADORA EIRELI	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
UNIRON IND. E COM LIMITADA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
URPA EMP. IMOB. SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
URPA EMP. IMOB. SPE LTDA	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)	Reduzida
VILA PORTO ITAPEVI EMP. IMOB. SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
VILA TURIM EMP. IMOB. SPE LTDA	Outras obras de infraestrutura - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
VIRG FLORESTAL LTDA ME	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, § 1º	Reduzida
VIRG FLORESTAL LTDA ME	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente	Reduzida
VITTA TUTÓIA ENERGIA SPE UNIPESSOAL LTDA	Geração de energia eólica e de outras fontes alternativas - Lei nº6.938/1981: art.10	Reduzida
VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	Usinas de produção de concreto	Reduzida
VR TARCHIANI TRANSPORTE DE AGUA E GELO LTDA. - ME	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
VR TARCHIANI TRANSPORTE DE AGUA E GELO LTDA. - ME	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
VUTEQ DO BRASIL LIMITADA	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
W. R. SIQUEIRA & CIA LTDA ME	reparação de aparelhos de refrigeração	Reduzida
WALZLAGER FABRIK DO BRASIL LTDA.	Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios	Reduzida
WLFMAO ARTEFATOS DE CIMENTOS E SERVIÇOS EM GERAL	Usinas de produção de concreto	Reduzida
XAVIER & SANTORO DE ITU LTDA ME	Consumo industrial de madeira, de lenha e de carvão vegetal - Lei nº12.651/2012: art.34	Reduzida
XAVIER & SANTORO DE ITU LTDA ME	Consumo de madeira, lenha ou carvão vegetal	Reduzida

XAVIER & SANTORO DE ITU LTDA ME	Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subPROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.37	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	Armazenamento de PROD.florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	Transporte de produtos florestais - Lei nº12.651/2012: art.36	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	exploração econômica da madeira ou lenha e subPROD.florestais - COM. varejista	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	Porte e uso de motosserra - Lei nº12.651/2010: art.69, Â§ 1Âº	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	Transporte de produtos florestais	Reduzida
YTUMAD - COM. DE MADEIRAS LTDA.	Serraria e desdobramento de madeir	Reduzida