

An aerial photograph of a town, likely Álvares Machado in São Paulo, Brazil. The image shows a mix of residential buildings with red-tiled roofs and a prominent, large, light-colored church with a tall, pointed steeple. The church has a series of arched windows along its side. The town is surrounded by greenery, and the background shows a hazy horizon under a clear sky.

**ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM
ÁLVARES MACHADO - SP**

RAQUEL MARTIN LOUZADA

**Presidente Prudente - SP
2022**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Campus de Presidente Prudente

ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM ÁLVARES MACHADO - SP

Raquel Martin Louzada

TESE DE DOUTORADO



Presidente Prudente - SP
2022



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Campus de Presidente Prudente

ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM ÁLVARES MACHADO - SP

Raquel Martin Louzada

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Encarnita Salas Martin
Coorientador: Prof. Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli

Tese de doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciência e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, campus de Presidente Prudente, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutora em Geografia.

Área de Concentração: Análise e Gestão Ambiental.



Presidente Prudente -SP
2022

L895a	<p>Louzada, Raquel Martin</p> <p>Análise da Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado - SP / Raquel Martin Louzada. -- Presidente Prudente, 2022 212 p. : il., tabs., fotos, mapas</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente Orientadora: Encarnita Salas Martin Coorientador: José Tadeu Garcia Tommaselli</p> <p>1. Qualidade Ambiental Urbana. 2. Geoprocessamento. 3. Planejamento Ambiental. 4. Políticas Públicas. I. Título.</p>
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM ÁLVARES MACHADO - SP

AUTORA: RAQUEL MARTIN LOUZADA

ORIENTADORA: ENCARNITA SALAS MARTIN

COORIENTADOR: JOSÉ TADEU GARCIA TOMMASELLI

**Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em GEOGRAFIA, área:
Produção do Espaço Geográfico pela Comissão Examinadora:**

Profa. Dra. ENCARNITA SALAS MARTIN (Participação Virtual)
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dr. JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES (Participação Virtual)
FCT / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Profa. Dra MARGARETE CRISTIANE DE COSTA TRINDADE AMORIM (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dr. JOÃO CARLOS NUCCI (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Prof. Dr. JOSE CARLOS UGEDA JUNIOR (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Universidade Federal de Mato Grosso

Presidente Prudente, 28 de abril de 2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais Maria Isabel Fernandes Martin Louzada e Saul Avelaneda Louzada, à minha irmã Andresa Martin Louzada e ao meu grande e eterno amigo Fabrício Aranda Negri (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter guiado meus passos, abençoado minha vida e me fortalecido em todos os momentos da minha caminhada.

À minha mãe Maria Isabel e ao meu pai Saul, por serem o meu porto seguro, fonte de amor e apoio incondicional, e à minha irmã Andresa, minha fonte de alegria e inspiração.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Encarnita Salas Martin, por toda ajuda, suporte e ensinamentos, pela paciência e por ter sido sempre tão solícita em toda a minha trajetória no doutorado.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Unesp, por contribuírem para a minha formação profissional e pessoal, e aos colegas mestrandos e doutorandos, pela convivência e por tantos momentos que eu vou guardar sempre com muito carinho.

Ao CNPq pela bolsa de doutorado e reserva técnica que foram elementares para a execução desta pesquisa (PROCESSO 167831/2018-6).

EPÍGRAFE

*“Liberte-se das amarras, das algemas, dos
grilhões que a sociedade construiu.*

*Liberte-se do preconceito, liberte-se do
racismo, do egocentrismo. Liberte-se da
falsa modéstia, liberte-se do egoísmo, da
inveja e da truculência.*

Prenda-se à vida!

*Liberte sua vida daqueles que somente
reclamam.*

*Liberte-se daqueles que observam as
verdades como se fossem únicas.*

*Liberte-se da mentira de que a vida é um
mar de rosas.*

*Acredite que o amor é possível, de todas as
formas, em todos os gêneros.*

[...]

*Liberte-se dos incrédulos, dos pessimistas;
arranque de sua vida o ódio, o recalque, o
“eu podia”. Ao invés disso, faça!*

*Liberte-se do pensamento de não conseguir;
Arrume formas e tempos, mesmo que hoje
eles não existam.*

*Liberte-se de si mesmo, das coisas que acha
que já sabe. Esqueça-as.*

*Aprenda tudo de novo, visualize novas
ideias, leia muito [...]*

Viva, mas seja livre,

Seja no mundo e não para o mundo.

Faça-se, remodele-se, liberte-se.”

(João Francisco da Costa)

RESUMO

Álvares Machado é um município que se localiza no Extremo Oeste do Estado de São Paulo, na microrregião administrativa de Presidente Prudente e possui população aproximada de 24.998 habitantes. O processo de ocupação e crescimento da cidade, ocorreu sem muita preocupação com relação ao planejamento ambiental e urbano, trazendo consequências como alta densidade de construções, supressão inadequada da vegetação, residências em áreas de risco e locais com grande número de fontes potencialmente poluidoras. A pesquisa teve como principal objetivo analisar a qualidade ambiental urbana em Álvares Machado – SP, a partir da seleção dos indicadores que melhor representassem os problemas ambientais urbanos do local. Os indicadores selecionados foram: apinhamento humano, cobertura vegetal arbórea, densidade de edificações, fontes potencialmente poluidoras e áreas de risco. Para cada um desses indicadores, foram selecionados somente os atributos negativos que diminuíssem a qualidade ambiental e de vida da população, como apinhamento humano maior do que 100 hab/ha, alta densidade de edificações e cobertura vegetal arbórea <30%. Os indicadores fontes potencialmente poluidoras e áreas de risco foram utilizados da forma como foram levantados, já que todas as áreas espacializadas por eles são negativas à qualidade ambiental urbana. A partir da seleção dos indicadores e seus atributos negativos, foram elaboradas as cartas temáticas que posteriormente foram sobrepostas para a elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP. O único indicador que não foi possível utilizar, nessa sobreposição, foi o apinhamento humano, uma vez que nenhuma área da cidade apresentou taxas superiores a 100 hab/ha e, portanto, não houve atributo negativo relacionado a esse indicador. A metodologia utilizada foi adaptada de Nucci (2008), que elaborou uma Carta de Qualidade Ambiental para o Distrito de Santa Cecília – SP, utilizando a espacialização dos atributos ambientais temáticos e a análise integrada dos mesmos. Após a elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana para Álvares Machado - SP, foi realizado também uma análise da situação dessa qualidade nos bairros da cidade, tendo como referência as décadas de implantação de cada grupo de bairros, desde 1920, quando iniciou-se o processo de expansão urbana, até o período de 2010. Observou-se que a cidade de Álvares Machado ainda não se encontra em uma situação insustentável e ainda tem capacidade para desenvolvimento e expansão da malha urbana. A maior parte da cidade apresentou qualidade ambiental urbana satisfatória, no entanto, muitas áreas ainda necessitam de uma maior atenção por parte do poder público na resolução dos problemas ambientais urbanos. Níveis significativos de qualidade ambiental urbana média e baixa foram encontradas principalmente nos bairros implantados nas décadas de 1920, onde se encontram os bairros mais antigos, mas também em décadas que apresentam bairros mais recentes, como a de 2000. Cada bairro e cada década apresentou atributos negativos característicos, tendo sido possível verificar quais as maiores necessidades de intervenções específicas esses locais necessitam. Os estudos de qualidade ambiental urbana podem auxiliar os gestores públicos nas tomadas de decisões a ações em busca de um ambiente sustentado e equilibrado, que garanta qualidade ambiental e de vida para a população local, tanto melhorando o ambiente já construído, quanto planejando o desenvolvimento adequado do ponto de vista ambiental e social.

Palavras-chaves: Qualidade Ambiental Urbana. Geoprocessamento. Planejamento Ambiental. Políticas Públicas.

ABSTRACT

Álvares Machado is a municipality located in the far west of the State of São Paulo, in the administrative microregion of Presidente Prudente and has a population of approximately 24,998 inhabitants. The process of occupation and growth of the city occurred without much concern regarding environmental and urban planning, bringing consequences such as high density of construction, inadequate suppression of vegetation, residences in risk areas and places with a large number of potentially polluting sources. The research had as main objective to analyze the urban environmental quality in Álvares Machado - SP, from the selection of indicators that best represent the urban environmental problems of the place. The selected indicators were: human crowding, tree cover, density of buildings, potentially polluting sources and risk areas. For each of these indicators, only the negative attributes that diminished the environmental and quality of life of the population were selected, such as human crowding greater than 100 hab/ha, high density of buildings, and tree cover <30%. The indicators potentially polluting sources and risk areas were used the way they were raised, since all the areas spatialized by them are negative to the urban environmental quality. From the selection of indicators and their negative attributes, the thematic maps were elaborated and later overlaid for the elaboration of the Urban Environmental Quality Chart in Álvares Machado - SP. The only indicator that could not be used, in this superposition, was human crowding, since no area of the city had rates above 100 inhabitants/ha and, therefore, there was no negative attribute related to this indicator. The methodology used was adapted from Nucci (2008), who prepared an Environmental Quality Chart for the District of Santa Cecília - SP, using the spatialization of thematic environmental attributes and their integrated analysis. After the elaboration of the Urban Environmental Quality Chart for Álvares Machado - SP, an analysis of the situation of this quality in the city neighborhoods was also performed, taking as reference the decades of implementation of each group of neighborhoods, since 1920, when the process of urban expansion began, until the period of 2010. It was observed that the city of Álvares Machado is not yet in an unsustainable situation and still has capacity for development and expansion of the urban network. Most of the city presented satisfactory urban environmental quality, however, many areas still need more attention by the government in solving urban environmental problems. Significant levels of medium and low urban environmental quality were found mainly in neighborhoods implemented in the 1920s, where the oldest neighborhoods are located, but also in decades that present more recent neighborhoods, such as the 2000s. Each neighborhood and each decade presented characteristic negative attributes, and it was possible to verify which specific interventions these places need the most. The studies of urban environmental quality can help public managers in decision-making and actions in search of a sustained and balanced environment that ensures environmental quality and quality of life for the local population, both by improving the already built environment and by planning the appropriate development from the environmental and social point of view.

Keywords: Urban Environmental Quality. Geoprocessing. Environmental Planning. Public Policy.

RESUMEN

Álvares Machado es un municipio situado en el extremo oeste del Estado de São Paulo, en la microrregión administrativa de Presidente Prudente y tiene una población aproximada de 24.998 habitantes. El proceso de ocupación y crecimiento de la ciudad se produjo sin mucha preocupación por el medio ambiente y la planificación urbana, trayendo consecuencias como la alta densidad de construcciones, la supresión inadecuada de la vegetación, las residencias en zonas de riesgo y los lugares con un gran número de fuentes potencialmente contaminantes. La investigación tuvo como objetivo principal analizar la calidad ambiental urbana en Álvares Machado - SP, a partir de la selección de los indicadores que mejor representan los problemas ambientales urbanos del lugar. Los indicadores seleccionados fueron: aglomeración humana, cobertura vegetal arbórea, densidad de edificios, fuentes potencialmente contaminantes y zonas de riesgo. Para cada uno de estos indicadores, se seleccionaron únicamente los atributos negativos que disminuyen el medio ambiente y la calidad de vida de la población, como la aglomeración humana superior a 100 hab/ha, la alta densidad de edificios y la cobertura arbórea <30%. Los indicadores fuentes potencialmente contaminantes y áreas de riesgo se utilizaron tal y como se plantearon, ya que todas las áreas espacializadas por ellos son negativas para la calidad ambiental urbana. A partir de la selección de indicadores y de sus atributos negativos, se elaboraron los mapas temáticos que posteriormente se superpusieron para la elaboración de la Carta de Calidad Ambiental Urbana en Álvares Machado - SP. El único indicador que no pudo ser utilizado, en esta superposición, fue la aglomeración humana, ya que ninguna zona de la ciudad presentó índices superiores a 100 hab/ha y, por lo tanto, no hubo ningún atributo negativo relacionado con este indicador. La metodología utilizada fue adaptada de Nucci (2008), quien elaboró una Carta de Calidad Ambiental para el Distrito de Santa Cecília - SP, utilizando la espacialización de atributos ambientales temáticos y su análisis integrado. Después de la elaboración de la Carta de Calidad Ambiental Urbana de Álvares Machado - SP, se realizó también un análisis de la situación de esta calidad en los barrios de la ciudad, teniendo como referencia las décadas de implantación de cada grupo de barrios, desde 1920, cuando se inició el proceso de expansión urbana, hasta el período de 2010. Se observó que la ciudad de Álvares Machado aún no está en una situación insostenible y todavía tiene capacidad de desarrollo y expansión de la red urbana. La mayor parte de la ciudad presentaba una calidad ambiental urbana satisfactoria, sin embargo, muchas zonas siguen necesitando una mayor atención por parte del gobierno para resolver los problemas ambientales urbanos. Se encontraron niveles significativos de calidad ambiental urbana media y baja principalmente en los barrios implantados en la década de 1920, donde se encuentran los barrios más antiguos, pero también en décadas que presentan barrios más recientes, como la década de 2000. Cada barrio y cada década presentaron atributos negativos característicos, habiéndose podido comprobar cuáles son las mayores necesidades de intervenciones específicas que requieren estos lugares. Los estudios de calidad ambiental urbana pueden ayudar a los gestores públicos en la toma de decisiones y actuaciones en busca de un entorno sostenido y equilibrado, que garantice la calidad ambiental y la calidad de vida de la población local, tanto mejorando el entorno ya construido, como planificando el desarrollo adecuado desde el punto de vista ambiental y social.

Palabras clave: Calidad Ambiental Urbana. Geoprocesamiento. Planificación Ambiental. Política Pública.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fundação do núcleo urbano de Álvares Machado em 1916	23
Figura 2 – Avenida das Américas, em Álvares Machado, no ano de 1936	24
Figura 3 - Avenida das Américas, em Álvares Machado, no ano de 2021	24
Figura 4 - Tabela de atributos para o indicador Apinhamento Humano	50
Figura 5 - Tabela de atributos para o indicador Densidade de Edificações.....	52
Figura 6 - Área classificada com alta densidade de edificações	54
Figura 7 - Área classificada com baixa densidade de edificações.....	54
Figura 8 - Área classificada com muito baixa densidade de edificações	55
Figura 9 - Exemplo do levantamento da cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado - SP.....	57
Figura 10 - Exemplo de área com até 30% de cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado - SP.....	58
Figura 11 - Exemplo de área com mais de 30% de cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado - SP.....	58
Figura 12 - Exemplo de levantamento por ponto e por área das fontes potencialmente poluidoras em Álvares Machado - SP	61
Figura 13 - Exemplo de vetorização da área de fundo de vale adjacente ao bairro Residencial Brambilla	63
Figura 14 - Localização da área de estudo e do perímetro urbano de Álvares Machado - SP.....	68
Figura 15 - Estação ferroviária de Álvares Machado na década de 1930	69
Figura 16 – Vista aérea da cidade de Álvares Machado no ano de 1939	70
Figura 17 - Carta do Distrito de Álvares Machado no ano de 1945	71
Figura 18 - Carta da Expansão Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	74
Figura 19 - Carta de delimitação dos bairros na cidade de Álvares Machado - SP..	75
Figura 20 - Carta Clinográfica de Álvares Machado - SP	81
Figura 21 - Carta Hipsométrica da cidade de Álvares Machado - SP.....	84
Figura 22 - Carta de Orientação das Vertentes na cidade de Álvares Machado - SP	88
Figura 23 - Carta Topográfica da cidade de Álvares Machado - SP.....	91
Figura 24 - Carta da Rede Hidrográfica da cidade de Álvares Machado - SP.....	92
Figura 25 - Apinhamento Humano no bairro Parque dos Pinheiros II	95
Figura 26 - Apinhamento humano no bairro Gramado Park Residencial	96
Figura 27 - Carta de Apinhamento Humano na cidade de Álvares Machado - SP ...	97
Figura 28 - Carta da Densidade de Edificações na cidade de Álvares Machado - SP	99
Figura 29 - Carta das áreas com Alta Densidade de Edificações na cidade de Álvares Machado - SP.....	101
Figura 30 - Alta densidade de edificações no bairro São José.....	103
Figura 31 - Baixa densidade de edificações no bairro Márcia Fernandes	104
Figura 32 - Carta de localização dos pontos de Cobertura Vegetal Arbórea na cidade de Álvares Machado - SP	105
Figura 33 - Fragmento de mata adjacente ao bairro Jardim Panorama	106
Figura 34 - Carta da Densidade de Kernel para a Cobertura Vegetal Arbórea na cidade de Álvares Machado - SP	107
Figura 35 - Carta das áreas com Cobertura Vegetal Arbórea menor que 30% na cidade de Álvares Machado - SP	109

Figura 36 - Cobertura vegetal arbórea <30% no bairro Residencial Bem Viver	111
Figura 37 - Cobertura vegetal arbórea <30% no bairro Residencial Portinari II	112
Figura 38 - Cobertura vegetal arbórea <30% no bairro CDHU G	113
Figura 39 - Carta dos tipos de Fontes Potencialmente Poluidoras na cidade de Álvares Machado - SP.....	114
Figura 40 - Carta de Densidade de Localização das Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado - SP.....	117
Figura 41 - Carta das áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras na cidade de Álvares Machado - SP	119
Figura 42 - Fontes potencialmente poluidoras no bairro Parque dos Pinheiros I (a)	121
Figura 43 - Fontes potencialmente poluidoras no bairro Parque dos Pinheiros I (b)	121
Figura 44 - Fontes potencialmente poluidoras no bairro Chácaras Estrada da Amizade	122
Figura 45 - Carta das áreas de Fundos de Vale e Antigo Aterro Municipal de Resíduos Sólidos na cidade de Álvares Machado - SP	124
Figura 46 - Carta das áreas de Risco na cidade de Álvares Machado - SP	126
Figura 47 - Fundo de vale no bairro Jardim Horizonte	128
Figura 48 - Fundo de vale no bairro CDHU G	129
Figura 49 - Fundo de vale no bairro Maria de Lourdes II.....	129
Figura 50 - Fundo de vale no bairro Residencial Ivanira	130
Figura 51 - Proximidade do fundo de vale em área urbana com residências do bairro Jardim Horizonte	130
Figura 52 - Carta Parcial "A" de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	132
Figura 53 - Carta Parcial "B" de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	134
Figura 54 - Carta Parcial "C" de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	136
Figura 55 - Carta das áreas que apresentam ausência de atributos negativos na cidade de Álvares Machado - SP	138
Figura 56 - Carta das áreas que apresentam um atributo negativo de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	139
Figura 57 - Carta das áreas que apresentam dois atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	140
Figura 58 - Carta das áreas que apresentam três atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP.....	141
Figura 59 - Quantidade de atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP	143
Figura 60 - Carta de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP	145
Figura 61 - Exemplos de locais com atributos negativos à Qualidade Ambiental Urbana encontrados em Álvares Machado - SP	157

LISTRA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Qualidade Ambiental Urbana dos bairros na cidade de Álvares Machado - SP	148
Gráfico 2 – Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado – SP	149
Gráfico 3 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta na cidade de Álvares Machado - SP.....	150
Gráfico 4 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Alta na cidade de Álvares Machado - SP.....	151
Gráfico 5 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Média na cidade de Álvares Machado - SP.....	153
Gráfico 6 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Baixa na cidade de Álvares Machado SP.....	154
Gráfico 7 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1920	158
Gráfico 8 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1920	159
Gráfico 9 - Qualidade Ambiental Urbana para o bairro implantado na década de 1930	161
Gráfico 10 - Ocorrência dos atributos negativos no bairro Nossa Senhora da Paz	162
Gráfico 11 - Qualidade Ambiental Urbana para nos bairros implantados na década de 1940	163
Gráfico 12 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1940	164
Gráfico 13 - Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1950	165
Gráfico 14 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1950	166
Gráfico 15 - Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1960	167
Gráfico 16 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1960	168
Gráfico 17 – Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1970	169
Gráfico 18 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1970	170
Gráfico 19 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1980	172
Gráfico 20 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1980	173
Gráfico 21 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1990	174
Gráfico 22 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1990	175
Gráfico 23 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2000	177
Gráfico 24 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 2000	178

Gráfico 25 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2010	179
Gráfico 26 - Ocorrência dos atributos negativos para os bairros implantados na década de 2010.....	180
Gráfico 27 - Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta nos bairros por década de implantação.....	186
Gráfico 28 - Qualidade Ambiental Urbana Alta nos bairros por década de implantação.....	187
Gráfico 29 - Qualidade Ambiental Urbana Média nos bairros por década de implantação.....	187
Gráfico 30 - Qualidade Ambiental Urbana Baixa nos bairros por década de implantação.....	188
Gráfico 31 - Comparativo da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros	189
Gráfico 32 - Comportamento da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros	190

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de programas que utilizam indicadores para avaliar a qualidade ambiental e de vida nas cidades.....	37
Quadro 2 - Descrição dos critérios utilizados para escolha dos indicadores de qualidade ambiental urbana	44
Quadro 3 - Atributos negativos utilizados na elaboração das cartas temáticas.....	47
Quadro 4 – Critérios para definir categorias de densidade de edificações.....	51
Quadro 5 - Agrupamento e classificação da situação dos setores de acordo com a Densidade de Edificações	53
Quadro 6 - Décadas referentes à implantação dos bairros em Álvares Machado - SP	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produto Interno Bruto (PIB), em reais (R\$), ao longo dos anos em Álvares Machado - SP.....	76
Tabela 2 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com alta densidade de edificações	102
Tabela 3 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com cobertura vegetal arbórea <30%.....	110
Tabela 4 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com áreas potencialmente poluidoras	120
Tabela 5 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com áreas de risco.....	127
Tabela 6 - Análise geral da Qualidade Ambiental Urbana dos bairros de Álvares Machado – SP.....	146
Tabela 7 – Média percentual de cada classe de Qualidade Ambiental Urbana encontrado nos bairros de Álvares Machado - SP	149
Tabela 8 - Indicadores negativos encontrados em cada bairro de Álvares Machado - SP	155
Tabela 9 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de década de 1920.....	158
Tabela 10 – Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1920	160
Tabela 11 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para o bairro implantado na década de década de 1930	160
Tabela 12 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada no bairro implantado na década de 1930	162
Tabela 13 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1940.....	163
Tabela 14 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1940	164
Tabela 15 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1950.....	165
Tabela 16 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1950	166
Tabela 17 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1960.....	167
Tabela 18 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1960	168
Tabela 19 – Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1970.....	169
Tabela 20 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1970	171
Tabela 21 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1980	171
Tabela 22 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1980	173
Tabela 23 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1990	174
Tabela 24 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1990	175

Tabela 25 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2000	176
Tabela 26 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 2000	178
Tabela 27 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2010	179
Tabela 28 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 2010	180
Tabela 29 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros	188

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
1.1 Hipótese.....	25
1.2 Objetivos.....	25
1.2.1 Geral	25
1.2.2 Específicos.....	25
2. MEIO AMBIENTE, URBANIZAÇÃO E PROBLEMAS AMBIENTAIS URBANOS	27
2.1 Qualidade Ambiental Urbana e seus Indicadores.....	32
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	41
3.1 O Geoprocessamento e o Sistema de Informações Geográficas	41
3.2 Seleção dos indicadores de Qualidade Ambiental Urbana.....	43
3.3 Elaboração das Cartas Base	45
3.4 Elaboração das Cartas Temáticas.....	46
3.4.1 Carta de Apinhamento Humano.....	48
3.4.2 Carta de Densidade de Edificações	50
3.4.3 Carta de Cobertura Vegetal Arbórea.....	55
3.4.4 Carta das Fontes Potencialmente Poluidoras	59
3.4.5 Carta das Áreas de Risco	61
3.5 Elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana	64
4. O MUNICÍPIO E A CIDADE DE ÁLVARES MACHADO - SP	67
4.1 A cidade de Álvares Machado – SP	79
5. OS INDICADORES SELECIONADOS E AS CARTAS TEMÁTICAS	94
5.1 Cartas temáticas elaboradas	94
5.1.1 Carta de Apinhamento Humano.....	94
5.1.2 Carta de Densidade de Edificações	98
5.1.3 Carta de Cobertura Vegetal Arbórea.....	104
5.1.4 Carta das Fontes Potencialmente Poluidoras	113
5.1.5 Carta das Áreas de Risco	122
5.2 Sobreposição das Cartas Temáticas	131
5.3 Carta de Qualidade Ambiental Urbana.....	144
6. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM ÁLVARES MACHADO - SP....	158
6.1 Década de 1920	158
6.2 Década de 1930	160
6.3 Década de 1940	162
6.4 Década de 1950	164

6.5 Década de 1960	167
6.6 Década de 1970	169
6.7 Década de 1980	171
6.8 Década de 1990	174
6.9 Década de 2000	176
6.10 Década de 2010	178
6.11 Evolução da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas	181
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	191
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	199

1. INTRODUÇÃO

A urbanização das cidades geralmente ocorre sem um adequado planejamento por parte dos gestores públicos, o que leva à ocorrência e geração de processos que trazem problemas ao meio urbano, afetando recursos naturais, infraestruturas e a qualidade de vida da população residente (BRAGA & CARVALHO, 2001; TORRES *et al.*, 2013).

A intensificação dessa urbanização, com o passar dos anos, faz com que os locais mais afetados se tornem centros de problemas ambientais que, muitas vezes, são de difícil reparação. Pouco a pouco vão perdendo sua qualidade ambiental e a população vai sentindo os efeitos negativos desse crescimento a qualquer custo (MINAKI & AMORIM, 2007).

Por tais razões, a consciência de que nossos recursos eram finitos e que o meio ambiente deveria ser protegido e explorado de modo adequado, começou a surgir nas últimas décadas, devido às preocupações ambientais que os sistemas produtivos, principalmente nas décadas de 60 e 70, até então geravam (PIVA *et al.*, 2006).

Atualmente, uma das ferramentas utilizadas para auxiliar gestores públicos na criação de políticas e realização de ações para um adequado ordenamento territorial, buscando uma expansão e uma sustentabilidade urbana nas cidades, são os estudos relacionados à qualidade ambiental urbana.

A qualidade ambiental urbana está intimamente relacionada com a qualidade ambiental e de vida de uma população de determinado local, em que este, por sua vez, define a existência ou não de condições saudáveis de habitação em termos sociais e ambientais. Além disso, a qualidade ambiental urbana é marcada por processos históricos, culturais e detentora de características específicas para cada região de estudo, por isso deve ser analisada de maneira ampla e a partir de diversos indicadores que possam caracterizar, da forma mais adequada possível, o local que se deseja analisar (ARANA *et al.*, 2012; ADÃO & POLETTE, 2016).

O trabalho com indicadores, nos estudos da qualidade ambiental urbana, tem ganhado destaque devido à sua importância e eficácia, já que tem como principal objetivo simplificar, quantificar, analisar e comunicar as características de diversos

tipos de fenômenos. Eles podem auxiliar nos processos de gestão e planejamento das cidades, uma vez que são capazes de indicar “as áreas de melhor ou pior performance relativa, apontar tendências e chamar a atenção para pontos fracos” (BANDEIRA & AQUINO, 2010; BRAGA *et al.*, 2003, p.7).

Para analisar a qualidade ambiental urbana em Álvares Machado – SP, os indicadores considerados foram: apinhamento humano, cobertura vegetal arbórea, densidade de edificações, fontes potencialmente poluidoras e áreas de risco. A partir desses indicadores, foram elaboradas cartas temáticas e selecionados somente os atributos negativos que contribuem para a diminuição da qualidade ambiental e de vida da população. Assim, os atributos negativos selecionados foram: áreas com mais de 100 hab/ha, cobertura vegetal arbórea <30% e alta densidade de edificações. Os indicadores fontes potencialmente poluidoras e áreas de risco foram utilizados da forma como foram levantados, já que todas as áreas espacializadas por eles são negativas à qualidade ambiental urbana.

A partir da seleção dos indicadores e seus atributos negativos, foram elaboradas as cartas temáticas que posteriormente foram sobrepostas para a elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP. O único indicador que não foi possível utilizar, nessa sobreposição, foi o apinhamento humano, uma vez que nenhuma área da cidade apresentou taxas superiores a 100 hab/ha e, portanto, não houve atributo negativo relacionado a esse indicador.

A metodologia utilizada foi adaptada de Nucci (2008), que elaborou uma Carta de Qualidade Ambiental para o Distrito de Santa Cecília – SP, utilizando a espacialização dos atributos ambientais temáticos e a análise integrada dos mesmos a partir da sobreposição das cartas temáticas. Quanto mais atributos negativos encontrados em determinada área, menor a qualidade ambiental urbana daquele local.

Após a elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana para Álvares Machado - SP, foi realizada também uma análise da situação dessa qualidade em relação às décadas de implantação dos bairros, desde 1920, quando iniciou-se o processo de expansão urbana, até o período de 2010.

A escolha pelo estudo em Álvares Machado se deve ao fato, principalmente, pela família da autora ser uma das pioneiras na colonização do município e por

terem residido sempre no mesmo local. Seus bisavós e avós puderam vivenciar as transformações enfrentadas pela paisagem urbana que pouco a pouco foi substituindo o ambiente natural pelo ambiente artificial.

As histórias compartilhadas pela família e passadas de geração para geração, relatam as primeiras casas ainda em meio à mata, em que se podia ouvir e ver, através das frestas das paredes de madeira, os animais, a exemplo das onças, caminhando pelo lugar. Esse fato pode ser compreendido observando a Figura 1 que mostra a abertura da mata, em 1916, para a fundação do núcleo urbano.

Figura 1 - Fundação do núcleo urbano de Álvares Machado em 1916



Fonte: Prefeitura Municipal de Álvares Machado (2021)

A partir desse momento e em pouco tempo, a cidade foi se expandindo sem planejamento e de maneira irregular, visando apenas interesses políticos e econômicos, fazendo com que, muitas vezes, a população tenha se instalado em locais de risco, com pouca cobertura vegetal, contribuindo ainda para uma alta densidade de edificações em determinados locais, baixa qualidade ambiental e etc.

A evolução do núcleo urbano na principal avenida da cidade, denominada Avenida das Américas, após sua fundação em 1916, pode ser vista nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 – Avenida das Américas, em Álvares Machado, no ano de 1936



Fonte: Prefeitura Municipal de Álvares Machado (2021)

Figura 3 - Avenida das Américas, em Álvares Machado, no ano de 2021



Fonte: Louzada (2021)

Pelo rápido crescimento da malha urbana e desenvolvimento do local ao longo dos anos e que continua acontecendo de forma acelerada nos dias atuais, os estudos de qualidade ambiental urbana em Álvares Machado – SP, tornam-se importantes por ainda não terem sido realizadas análises, com esse enfoque, para a

cidade. Os resultados encontrados podem auxiliar os gestores públicos nas tomadas de decisões a ações em busca de um ambiente mais sustentável e equilibrado, que garanta qualidade ambiental e de vida para a população local, tanto melhorando o ambiente já construído, quanto planejando o desenvolvimento adequado do ponto de vista ambiental e social.

1.1 Hipótese

A expansão urbana e o aumento populacional em cidades que cresceram sem um adequado planejamento e ordenamento territorial, como Álvares Machado - SP, causam impactos negativos tanto no meio ambiente quanto na qualidade de vida da população residente. Se a ação do homem sobre o meio urbano pode causar tais problemas, a análise da qualidade ambiental urbana a partir da metodologia proposta por Nucci (2008), mostra-se como aliada na busca da sustentabilidade urbana do local, uma vez que permite identificar as áreas de maior e menor necessidade de intervenção do poder público e, ainda, sugerir se a cidade tem potencial para expansão da malha urbana de forma organizada e adequada, sem esgotar os elementos da natureza e garantindo o bem-estar social.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

A pesquisa teve como principal objetivo analisar a qualidade ambiental urbana na cidade de Álvares Machado – SP, considerando cinco indicadores: apinhamento humano, densidade de edificações, cobertura vegetal arbórea, fontes potencialmente poluidoras e áreas de risco.

1.2.2 Específicos

Os objetivos específicos traçados para o desenvolvimento da pesquisa foram:

- Selecionar os indicadores de qualidade ambiental urbana propostos por Nucci (2008) que melhor representem a cidade de Álvares Machado – SP, de acordo com critérios pré-estabelecidos e para uma cidade pequena;

- Aplicar os indicadores selecionados na cidade de Álvares Machado – SP a fim de gerar cartas temáticas, que possibilitem análises parciais de indicadores agrupados;
- Avaliar a qualidade ambiental urbana a partir da sobreposição das cartas temáticas, de modo a sinalizar quais e onde devem ser feitas intervenções;
- Compreender se o modo como se deu a expansão da malha urbana de Álvares Machado teve influência sobre a da qualidade ambiental urbana local.

2. MEIO AMBIENTE, URBANIZAÇÃO E PROBLEMAS AMBIENTAIS URBANOS

As questões relativas aos problemas ambientais decorrentes das ações do homem sobre a natureza, são alguns dos maiores desafios presentes na atualidade. Isso ocorre, segundo Jatobá (2011), porque a urbanização e o meio ambiente têm uma relação direta, já que a concentração de pessoas e atividades produtivas com seus padrões de consumo, necessidade de moradia, de infraestruturas e serviços sobre um espaço delimitado, acabam gerando ações degradadoras do meio ambiente, muitas delas com efeitos bastante persistentes. Ainda, segundo Silva *et al.* (2014), esses problemas vêm se agravando nos últimos anos.

Um dos fatores que possibilitaram um aumento expressivo dos problemas ambientais, particularmente urbanos, foi a Revolução Industrial. Nesse e após esse período, houve mudanças significativas nos padrões de consumo, na utilização dos elementos da natureza e conseqüentemente na capacidade humana de alteração do meio, diminuindo assim a capacidade de resiliência dos ecossistemas (SOUSA e TRAVASSOS, 2008).

Dentre os problemas ambientais a nível mais local, como nos centros urbanos, podemos destacar a questão da falta de infraestrutura adequada de saneamento básico, problemas com falta de água, poluição dos mais diversos tipos, impermeabilização dos solos, enchentes, mobilidade urbana deficitária, ausência de áreas verdes, dentre outros.

Tais problemas acabam afetando a saúde e bem-estar da população nas cidades, pois o ser humano muda constantemente suas necessidades ao longo da vida, mas tem necessidades que são essenciais, como ar limpo, acesso à água potável, quantidade mínima de alimento por dia, saneamento, saúde etc. (NUCCI, 1999).

Para entender como o processo de urbanização vem afetando o meio ambiente e causando muitos problemas, é necessário refletir sobre como ocorreu o processo de aumento e do adensamento das áreas urbanas, nas últimas décadas. Para isso, busca-se relacionar suas causas e conseqüências, pois esses problemas são facilmente observados e acabam afetando diretamente a qualidade de vida de quem vive nos centros urbanos.

Embora os problemas ambientais urbanos não sejam recentes, somente nas últimas décadas é que eles têm tomado espaço nas discussões e preocupações por parte dos gestores públicos. Destaca-se que, ações tardias podem se deparar com situações bastante agravadas e de difícil solução, além dos custos altos.

No Brasil, o aumento populacional mais significativo nas cidades, começa a se apresentar a partir da década de 1950. A intensificação dessa urbanização decorreu principalmente do avanço da industrialização, que atraiu grandes fluxos de mão-de-obra do campo, associada ao crescimento vegetativo da população urbana (MENDONÇA, 2009).

A vida nas cidades começa a se tornar cada vez mais atrativa, o que vai fazendo com que as condições do meio físico urbano passem a adquirir características peculiares decorrentes da ação antrópica intensificada. Aliado a esses fatores, houve o avanço das técnicas de trabalho no decorrer do século XX e, conseqüentemente, a aquisição de novos padrões de vida decorrentes também da urbanização (GOMES, 2004).

Outros acontecimentos que intensificaram a urbanização e continuam sendo fatores de aumento populacional nas cidades, foi a criação de novos eixos de circulação, a implantação de linhas facilitadoras de deslocamento como estradas, rodovias e transporte público urbano, a disponibilização de serviços mais sofisticados e diversificados, a instalação de equipamentos urbanos e os investimentos e promoções do adensamento (RESENDE, 2013).

Paralelamente e simultaneamente, esse aumento da população urbana demanda uma infraestrutura urbana adequada para todos e, muitas vezes, as cidades não estão preparadas para suprir essa necessidade (ZEMKE, 2007). Isso pode ser observado por todo o Brasil, devido à forma desordenada como sempre se deu a implantação e as formas de expansão das cidades.

Alguns dos problemas decorrentes da forma de expansão das cidades brasileiras têm a ver com a precariedade dos serviços de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto, de mobilidade urbana, de acesso à serviços de saúde, de áreas verdes, de coleta de resíduos sólidos, de conforto térmico, dentre outros, que afetam diretamente a qualidade ambiental e de vida.

Trata-se de problemas complexos que englobam diversas áreas do conhecimento e exigem um tratamento especial e transdisciplinar, como sugere Leal *et al.* (2008, p.2). Para o autor:

“[...]as cidades não são apenas espaços onde se evidenciam problemas sociais. O próprio ambiente construído desempenha papel preponderante na constituição do problema, que transcende ao meio físico e envolve questões culturais, econômicas e históricas” (LEAL *et. al.*, 2008, p.2).

Por sua natureza transdisciplinar, muitos autores citam o problema do intenso adensamento urbano, que afeta diretamente o meio ambiente e conseqüentemente a qualidade de vida da população. É o caso de Vestena e Schmidt (2009) que estudaram a migração da população rural para a cidade de Guarapuava-PR, o que criou uma forte concentração urbana, gerando uma situação de pobreza associada à forte desigualdade social, principalmente pelos serviços oferecidos na cidade e na região serem insuficientes para proporcionarem o aumento de renda da população, gerando moradias precárias, alimentação insuficiente, falta de saneamento e de acesso a serviços de saúde. Além disso, os autores citam os problemas ambientais provocados na cidade, como os destinos incorretos dos resíduos e de esgotos domésticos, as enchentes e inundações em áreas de ocupação irregular do solo, a retirada da vegetação, a impermeabilização das áreas, bem como outros problemas relacionados.

Mendonça *et al.* (2009) estudou as epidemias de dengue no Brasil e concluiu que diversos fatores corroboraram para tal acontecimento, dentre eles o rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, à inadequada infraestrutura urbana, ao aumento da produção de resíduos e seu descarte inadequado e aos modos de vida da cidade.

Hogan *et. al.* (2001) verificaram, para a cidade de Campinas-SP, que o crescimento observado nesta cidade até o ano de 2001, não havia sido acompanhado por uma expansão equivalente dos serviços e equipamentos urbanos até o mesmo ano. Havia problemas com coleta e tratamento de esgotos onde apenas 3% do esgoto doméstico era tratado e os outros 97% eram jogados diretamente nos cursos d'água, contaminando-os. Outros problemas se referiam à questão de drenagem, uma vez que ocorriam inundações periódicas, bem como o da contaminação do ar, causado pelo intenso fluxo de veículos automotores.

A conscientização da importância de se estudar os problemas ambientais e suas consequências no ambiente urbano, em busca de um desenvolvimento mais sustentável da cidade, para evitar o esgotamento de recursos, preservando e melhorando a qualidade de vida dos habitantes, é fruto de décadas de tentativas de mudança de avaliação desses problemas, em que novas abordagens foram sendo introduzidas nas discussões relativas à questão ambiental (SOUSA e TRAVASSOS, 2008, p.29).

Até, principalmente, as décadas de 60 e 70, os governos do Brasil e do mundo preocupavam-se apenas com o funcionamento de suas cadeias produtivas e nos lucros que geravam. Com o passar dos anos e de forma acelerada, essa visão foi se modificando, principalmente porque alguns elementos da natureza, utilizados como matérias-primas importantes para as indústrias, começaram a dar sinais de escassez e esgotamento, com o conseqüente aumento dos custos de produção e diminuição das margens de lucro. Começou a se desenvolver a consciência de que nossos recursos eram finitos e que o meio ambiente deveria ser protegido e explorado de modo adequado (PIVA *et al.*, 2006).

Somente na década de 1980 é que o termo Desenvolvimento Sustentável foi apresentado. Isso ocorreu através da publicação de *Nosso Futuro Comum*, em 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido como Relatório Brundtland que define que esse tipo de desenvolvimento deve ser aquele responsável por atender às necessidades atuais, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras. Esse fato disseminou o conceito de desenvolvimento sustentável nas discussões públicas e políticas sobre questões ambientais (SIQUEIRA, 2008)

A preocupação com o desenvolvimento sustentável e a mudança de postura, que tiveram início a partir da década de 1980, evidenciaram a importância de estudos que passassem a discutir a qualidade ambiental das cidades, já que, a partir desse momento, foi que começou a se estabelecer uma nova lógica de produção e ordenamento do espaço urbano, garantindo às populações igualdade social e ambiental (FORNAZIEIRO, 2020).

No que diz respeito à legislação, a Constituição Federal Brasileira de 1988, no artigo 225, já previa a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em 2001, a Lei Federal nº 10.257, do Estatuto da Cidade, reforçou esse posicionamento garantindo a concepção de cidades ecologicamente mais democráticas e estabelecendo diretrizes de políticas urbanas e ordenamento territorial que controlassem o uso da terra, a fim de se evitar poluição e degradação ambiental (FORNAZIEIRO, 2020).

Independentemente do tipo de problema ambiental urbano, observa-se uma “paulatina ampliação da consciência pública a respeito desses problemas, bem como um reconhecimento cada vez mais profundo da dimensão ambiental subjacente às questões urbanas” (SOUSA e TRAVASSOS, 2008, p.29). Nesse sentido, a importância da administração pública está em estabelecer planos de desenvolvimento, planos diretores, leis de zoneamento e de uso e ocupação do solo e outros tipos de instrumentos, decisões e ações que serão determinantes no adequado ordenamento territorial e na mitigação dos problemas urbanos.

Todo e qualquer município precisa ter o desenvolvimento e uso do território de suas áreas urbanas, fundamentado num planejamento urbano que, de preferência, siga os princípios do desenvolvimento sustentável.

Pode-se dizer que é a partir do planejamento urbano que haverá uma orientação das iniciativas a serem tomadas pelos atores e agentes públicos, observando as potencialidades, oportunidades e ameaças que serão gerados a partir da implementação das ações e atividades, onde cada decisão é tomada de forma técnica e organizada, respeitando as necessidades e os compromissos sociais (BUARQUE, 2002).

O planejamento urbano, apoiado por uma série de instrumentos legais, materiais e documentos diagnósticos, pode ser uma ferramenta fundamental para demonstrar a necessidade de intervenções, uma vez que o espaço urbano é constituído pelas relações sociais de domínio e de poder sobre o ambiente.

A gestão do território requer iniciativas e articulações eficientes, vista a complexidade que os problemas ambientais urbanos apresentam sendo, sobretudo, problemas éticos, políticos e econômicos, mostrando também a importância do papel dos estudos no sentido de se discutir as relações entre sociedade e natureza em suas dimensões espaço-temporais (SERPA, 2008).

Uma das formas mais utilizadas para se estudar os problemas ambientais urbanos a partir das relações entre sociedade e natureza que ocorrem no espaço e que se desenvolveram ao longo do tempo, são os estudos relacionados à qualidade ambiental urbana.

2.1 Qualidade Ambiental Urbana e seus Indicadores

As cidades brasileiras passam por alterações constantes e há uma grande pressão exercida pelos aglomerados urbanos no território. Tanto o processo de expansão urbana quanto a forma como se dá o uso e ocupação do solo, causam uma série de problemas que vão desde problemas ambientais, até sociais.

Esses processos ocorrem, muitas vezes, como consequência da falta de medidas adequadas de planejamento urbano, trazendo ainda um distanciamento entre sociedade e natureza e gerando um comprometimento da qualidade ambiental e de vida da população (BORGES *et al.*, 2018; DUARTE *et al.*, 2017).

Essa deterioração da qualidade ambiental e de vida, resultando em problemas socioambientais, vem sendo gerada, por exemplo, pela substituição das áreas verdes por áreas edificadas, ou pela intensificação do adensamento urbano e populacional aliado ao crescimento desordenado e pouco planejado. Essas interferências das ações do homem sobre o meio urbano estão diretamente relacionadas à qualidade ambiental urbana (COSTA, 2015).

Uma das consequências da ação do homem nos processos de expansão das cidades e que altera a qualidade ambiental urbana, diz respeito à supressão da vegetação para instalação de novos loteamentos e construções. Esse fato interfere sobre a qualidade ambiental e consequentemente a de vida, já que as oportunidades de recreação, lazer, descanso e contemplação da paisagem relacionadas ao ambiente natural, geralmente, ficam comprometidas (PINA e SANTOS, 2012).

Nas cidades, a vegetação tem um papel importante para o clima urbano regulando temperaturas, gerando conforto térmico nas ruas e praças, garantindo áreas permeáveis, reduzindo a poluição atmosférica, entre outras características que permitem um maior equilíbrio no espaço modificado pelo homem. (LIMA e AMORIM, 2011).

A troca do verde pela paisagem construída artificialmente, pode provocar também, desequilíbrio nos ecossistemas, processos de erosão, problemas nas redes de drenagem urbanas pela falta de infraestrutura básica como galerias para escoamento das águas pluviais, falta de rede coletora de esgoto e de tratamento dos resíduos que muitas vezes são lançados indevidamente nos corpos d'água presentes na cidade, contaminando-os, entre outros problemas. Esses fatores, além de prejudicarem o meio ambiente, ainda causam danos à população que vivem nesses locais pelo risco de enchentes, deslizamentos de terras, desconfortos térmicos, falta de saneamento adequado e por ficarem expostos a certos tipos de doenças (LIMA e AMORIM, 2006).

Gomes e Soares (2004) afirmam que, para um determinado espaço apresentar boa qualidade ambiental, não basta somente uma quantidade adequada de árvores e uma paisagem que privilegie a vegetação, sendo necessário um conjunto de fatores que se relacionem com a satisfação pessoal do homem, como os espaços livres públicos destinados ao lazer. Os autores ainda pontuam que:

[...]“atributos como sujeira; trânsito; concentração populacional demasiada; construções desordenadas; ausência de elementos naturais como solo permeável, água e vegetação; bem como os diversos tipos de poluição em todas as suas dimensões são considerados fatores degradantes de um ambiente” (GOMES e SOARES, 2004, p. 27).

Logo, observa-se que a qualidade ambiental possui uma relação direta com a qualidade de vida e, discuti-la, constitui objeto de relevância haja vista a importância do tema para o século XXI. Seu estudo viabiliza a compreensão dos problemas existentes nas cidades contemporâneas que ocorreram devido ao crescimento urbano desordenado e às intervenções humanas, além de auxiliar na mitigação desses problemas e até mesmo poder evitá-los (GOMES, 2004; NUCCI, 1999).

Benini (2009) também afirma que não se pode considerar a qualidade ambiental urbana somente como sinônimo de qualidade ambiental. É preciso englobar a qualidade de vida nesse recorte analítico, pois ela é imprescindível ao bem-estar da sociedade, visto que decorre da satisfação das necessidades humanas no contexto sociocultural e econômico em que o homem está inserido.

Para Lombardo (1985, p.16), essa qualidade de vida está diretamente relacionada com as interferências das ações humanas sobre o meio ambiente urbano. A natureza torna-se “humanizada”, modificada, principalmente nos espaços

ocupados pelas cidades onde há uma maior concentração de pessoas, criando um ambiente cada vez mais artificial.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde - OMS, a qualidade de vida pode ser conceituada como "a percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais ele vive, e em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações" (THE WHOQOL GROUP, 1995, p. 1405).

A correlação existente entre qualidade ambiental e de vida nos estudos relativos à qualidade ambiental urbana, também é citada por Pina e Santos (2012, p.1):

“Ao se tratar sobre qualidade de vida, é logo feita uma associação com a questão ambiental, levando-se em consideração as condições ambientais capazes de tornar uma determinada área propícia, ou não, para habitações humanas. Nesse sentido, sabe-se que quanto mais próximo das condições naturais, melhor será a qualidade ambiental, por consequência, melhor será a qualidade de vida. [...] a qualidade ambiental é um dos vários indicadores que influenciam na qualidade de vida. No caso do ambiente urbano, a ocupação humana produz diversas modificações nos ambientes naturais, e isso se torna o principal vetor para a degradação da qualidade ambiental, comprometendo assim a qualidade de vida” (PINA e SANTOS, 2012, p.1).

Bandeira e Aquino (2010), ratificam o fato da ocupação urbana afetar diretamente a qualidade ambiental e de vida de uma população. Segundo os autores, se não houver um adequado planejamento infraestrutural e uma conscientização de que problemas ambientais podem realmente afetar a qualidade de vida, esta sentirá negativamente os efeitos na sua própria saúde e bem-estar.

A saúde e bem-estar de uma população, segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS (1998), dependem de um sistema que envolve diversas áreas e que devem estar em harmonia, como saúde física e mental, relações sociais e com o meio, atendimento de seus anseios e expectativas, entre outros. Isso nos mostra que, conforme Herculano (2000, p.26) retrata, de que nada adianta viver em locais “idílicos e hígidos” se não há acesso adequado a serviços de saúde, educação e às tecnologias, tampouco se nesses locais não há um ambiente natural e equilibrado.

Ribeiro e Vargas (2004), também apontam que na avaliação da qualidade de vida, deve ser levada em conta a caracterização do meio urbano, no qual o indivíduo está inserido. Essa avaliação deve ser feita de acordo com diversos fatores, podendo ser estes relacionados à história, ao quadro socioeconômico, à cultura da

população, seus aspectos físicos e aos recursos disponíveis com vistas a atender às diversas necessidades humanas.

A incessante busca em suprir as necessidades humanas nas mais diversas áreas, acaba gerando uma demanda por maiores recursos e, em decorrência disso, a pressão exercida sobre o ambiente também aumenta. Essa pressão está diretamente relacionada à capacidade de suporte do planeta, que por sua vez é prejudicada pelo consumo desmedido (LEFF, 2002).

Os conceitos de qualidade ambiental e qualidade de vida se mostram interligados e atrelados à sustentabilidade socioambiental, pois em se tratando de satisfação das necessidades básicas de um indivíduo, estamos falando também da necessidade deste em relação a um ambiente equilibrado e sustentado.

Guimarães (2005, p.21) afirma que, apesar dos conceitos de qualidade ambiental e de vida se interligarem, o primeiro se torna mais amplo no sentido de que o meio ambiente se relaciona não só com o meio urbano, mas também permite o “desenvolvimento dos processos vitais, das relações ecológicas, da evolução dos ecossistemas naturais e construídos do planeta, da construção/destruição, ou seja, da evolução das paisagens externas e internas”.

Dessa forma, observa-se que o conceito de qualidade ambiental urbana se desenvolveu como resultado da interligação entre qualidade ambiental e de vida, sendo uma relação marcada pela soma de diversos fatores como econômicos, sociais, culturais, ambientais que propiciam um meio agradável e que atendam às necessidades do viver.

Os setores públicos e privados, governo e cidadãos precisam ter responsabilidades compartilhadas para que seja conseguida a tão almejada qualidade ambiental urbana de determinado local. Sem uma boa qualidade ambiental, não há boa qualidade de vida, e somente quando essa consciência é assumida, principalmente por parte dos gestores e administradores municipais, é que realmente essa problemática poderá ser equacionada e solucionada (GUIMARÃES, 2005; OLIVEIRA, 1983).

O estudo da qualidade ambiental urbana mostra-se, portanto, como um aliado ao planejamento urbano, na medida em que fornece informações importantes que

ajudarão a compor táticas e tomar decisões para a melhor qualidade de vida da população. No entanto, deve ser tratada de maneira ampla e multidisciplinar, pois é marcada por processos históricos, culturais, detentora de características específicas para cada região e envolvendo tanto o ambiente físico como também o socioeconômico e cultural que podem influenciar o bem-estar individual e de toda uma sociedade (ADÃO e POLETTE, 2016; ROGGERO e LUCHIARI, 2012).

Um planejamento urbano bem feito, pode proporcionar um ordenamento territorial mais adequado pois, do contrário, haverá perda da qualidade de vida causada pela diminuição da qualidade ambiental nas cidades, onde o homem tem papel ativo como agente modificador da paisagem e das condições de equilíbrio natural (MINAKI e AMORIM, 2007).

Atualmente, a gestão ambiental nas cidades vem ao encontro com o planejamento urbano para desenvolver políticas e ações que gerem a sustentabilidade urbana sem comprometer nossos recursos, já que a qualidade de vida é também expressa nesses pilares. Essa sustentabilidade urbana, segundo TEODORO (2012, p. 102), “surge no íntimo das funções sociais da cidade, com promessa de torná-la mais durável”.

Uma das ações desenvolvidas pelo Governo Federal em 2019 por meio do Ministério do Meio Ambiente, foi implementar a Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana. Essa agenda surge como uma ação estratégica do governo orientada a ações concretas, nas mais diversas áreas, para melhorar a qualidade de vida nas cidades, uma vez que estas concentram cerca de 85% dos brasileiros. Ela é orientada por seis eixos temáticos: combate ao lixo do mar, resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, gestão de áreas contaminadas e qualidade das águas e saneamento. Para cada um desses eixos temáticos, foi concebido um conjunto de indicadores com seus respectivos objetivos e variáveis, que incorporam as principais dimensões dessa política pública, a fim de permitir aos gestores públicos o seu acompanhamento (BRASIL, 2019).

O trabalho com indicadores mostra-se interessante no que diz respeito ao seu auxílio no processo de gestão e planejamento de cidades. Eles permitem a verificação das condições de um objeto ou uma situação de maneira compreensível e comparável já que vêm para “analisar, avaliar e monitorar” as áreas e suas

particularidades. Além disso, são capazes de indicar “as áreas de melhor ou pior performance relativa, apontar tendências e chamar a atenção para pontos fracos” (ADÃO e POLETTE, 2016, p.326; BRAGA *et al.*, 2003, p.7).

Diversos órgãos e programas, nacionais e internacionais, já utilizaram e continuam utilizando diferentes indicadores para avaliar a qualidade ambiental e a qualidade de vida da população dos centros urbanos. Alguns desses exemplos podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplos de programas que utilizam indicadores para avaliar a qualidade ambiental e de vida nas cidades

Nome do programa	Quantidade de indicadores	Características do programa
Objetivos e Metas do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	79	É uma proposta da ONU em conjunto de países, empresas, instituições e sociedade civil. O objetivo é assegurar os direitos humanos acabando com a pobreza, a desigualdade e a injustiça e, garantir a igualdade de gênero, agir contra as mudanças climáticas e enfrentar ainda outros desafios da atualidade. É composto por 17 objetivos, cada um com seus respectivos indicadores.
Indicadores de Desempenho Urbano	92	É um conjunto de indicadores para avaliar o desempenho das cidades. São estruturados a partir de temas diversos e organizados em duas categorias: serviços urbanos e qualidade de vida. Tem como base trabalhos desenvolvidos em conjunto pelo o Unitet Nations Human Settlements Programme -UN-Habitat, o Banco Mundial, o World Economic Fund – WEF, a Organization for Economic Cooperation and Development – OECD, o International Center for Local Government Initiatives – ICLEI, a Canadian Standards Association – CSA, o Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e a Universidade de Toronto, com a participação de 10 cidades das Américas, dentre elas, Belo Horizonte, Porto Alegre e São Paulo.
Índice para uma Vida Melhor	24	Foi criado para que qualquer pessoa possa visualizar e comparar alguns dos fatores centrais - tais como escolaridade, moradia, meio ambiente, etc. - que contribuem para o bem-estar nos países membros do OCDE. É uma ferramenta interativa que permite ver o desempenho de países de acordo com a importância que o usuário atribuiu aos 11 quesitos que conduzem a uma vida melhor.

Nome do programa	Quantidade de indicadores	Características do programa
Programa Cidades Sustentáveis	43	Os eixos do Programa Cidades Sustentáveis (PCS) agregam um conjunto de indicadores relacionados às diversas áreas da administração pública e consideram alguns pressupostos fundamentais para a melhoria da qualidade de vida e a redução das desigualdades nas cidades. Foram correlacionados com os 17 ODS e 169 metas estabelecidas pela ONU, dialogando assim diretamente com políticas e ações locais.
Índice de Bem-Estar Urbano (IBEU)	20	O IBEU procura avaliar a dimensão urbana do bem-estar usufruído pelos cidadãos brasileiros promovido pelo mercado, via o consumo mercantil, e pelos serviços sociais prestados pelo Estado. Tal dimensão está relacionada com as condições coletivas de vida promovidas pelo ambiente construído da cidade, nas escalas da habitação e da sua vizinhança próxima, e pelos equipamentos e serviços urbanos. O IBEU é um índice calculado especificamente para metrópoles, permitindo que se avalie suas condições de vida urbana interna.
Índice de Qualidade de Vida Urbana de Belo Horizonte	36	É o resultado do trabalho conjunto da Prefeitura de Belo Horizonte com a PUC Minas, possibilitando a definição de um índice com três características básicas: ser capaz de mensurar a quantidade e a qualidade da oferta de bens e serviços públicos e privados no espaço intraurbano; ser composto por indicadores passíveis de atualização em um curto intervalo de tempo (anuais ou bienais); e ser calculado a partir de informações provenientes dos próprios órgãos municipais e dos prestadores de serviços públicos.
Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável (SIDEMS)	30	O SIDEMS é uma ferramenta para a aplicação do conceito de desenvolvimento municipal sustentável construído a partir de uma série de indicadores considerados fundamentais para diagnosticar o grau de desenvolvimento de um território. A sustentabilidade aqui é entendida como o desenvolvimento equilibrado das dimensões Social, Cultural, Ambiental, Econômica e Político-Institucional.
Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA)	34	O conjunto de indicadores do PNIA tem como objetivos essenciais subsidiar a mensuração e o relato das pressões existentes no meio ambiente, do estado histórico e atual do meio ambiente e da efetividade/impacto das respostas da sociedade para preservar ou recuperar o meio ambiente.

Nome do programa	Quantidade de indicadores	Características do programa
Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IBGE	63	Os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) objetivam acompanhar a sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do país. Organizado em dimensões e temas, o IDS é uma das mais importantes fontes de informações sistematizadas sobre os aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais do desenvolvimento brasileiro. Especialmente em relação às informações ambientais, ele se destaca como fonte organizada de dados, onde os mesmos podem ser analisados e relacionados entre si, e com dados sociais, econômicos e institucionais.
Sustainable Cities Index	48	Explora a sustentabilidade das cidades a partir da perspectiva do cidadão, buscando entender com mais profundidade como as cidades permitem que seus habitantes atendam às suas necessidades particulares. É utilizado para o acompanhamento do progresso de sustentabilidade nas 20 maiores cidades da Grã-Bretanha. Os indicadores são divididos em três grupos: Pessoas (social), Lucro (econômico) e Planeta (ambiental).
Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana para o Distrito Federal	71	Para medir a Qualidade Ambiental Urbana do Distrito Federal, foram selecionados indicadores de diferentes origens como a proposta do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD para os novos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, do Painel Nacional de Indicadores Ambientais do Ministério do Meio Ambiente - MMA e ainda da plataforma de indicadores “Cidades Sustentáveis”.
Índice de Qualidade de Vida Urbana Dos Municípios Brasileiros (IQVU-BR)	49	Este índice busca avaliar a “qualidade de vida urbana” dos municípios brasileiros, tomado como a possibilidade espacial de acesso da população à oferta de serviços e recursos urbanos. Ele foi construído para ser mais uma ferramenta de diagnóstico dos municípios brasileiros, destinando-se a ser utilizado como instrumento de auxílio no planejamento de políticas públicas municipais a cargo do Ministério das Cidades.
Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano (João Carlos Nucci)	7	Trabalho resultado da sua tese de doutoramento defendida em 1996 no Departamento de Geografia (USP), Nucci discute a possibilidade de intensificação do uso e ocupação do solo urbano (adensamento) com base em estudos dos atributos ambientais como uso do solo, poluição, espaços livres, verticalidade das edificações, enchente, densidade populacional e cobertura vegetal. Para avaliar a qualidade do ambiente urbano, os indicadores são sugeridos com base nos estudos de Ecologia e Planejamento da Paisagem.

Fonte: organizado¹ por Louzada (2021).

¹ Organizado pela autora por meio das seguintes fontes: http://www.agenda2030.org.br/os_ods; https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Desafio_de_Pensar_o_Futuro_das_Cidades_2014-

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir são apresentadas as etapas necessárias para o desenvolvimento do presente trabalho.

3.1 O Geoprocessamento e o Sistema de Informações Geográficas

A geografia é uma ciência antiga. O processamento eletrônico de dados, ao contrário, é um campo de conhecimento recente. Nesse contexto, o geoprocessamento e o sistema de informações geográficas criam uma interface entre a geografia, o processamento de dados e a comunicação e que foram ganhando cada vez mais importância e destaque ao longo do tempo (ZAIDAN, 2017; SILVA, 2001).

Com o passar dos anos, houve uma necessidade cada vez maior em se estudar, entender e planejar o ambiente, principalmente com o surgimento do termo desenvolvimento sustentável. Este conceito, consagrado na Rio-92, estabelece que as ações de ocupação do território devem ser precedidas de uma análise abrangente de seus impactos positivos e negativos no ambiente (CÂMARA, 1996). Além disso, esse tipo de desenvolvimento deve ser capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer os recursos para as gerações futuras, garantindo a capacidade de atendimento das necessidades a curto, médio e longo prazos (WWF-BRASIL, 2021).

Para que essa garantia de acesso aos recursos seja possível, é imprescindível uma adequada gestão do território, em que toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, como o meio físico-biótico, a ocupação humana, e seu inter-relacionamento (CÂMARA, 1996).

Esse tipo de análise conjunta que leva em consideração os diferentes componentes do ambiente e seu inter-relacionamento, vem sendo usada, pelos mais diversos profissionais, desde a década de 1930 no Brasil (ZAIDAN, 2017). No entanto, com os avanços tecnológicos ocorridos nos últimos anos, houve a criação e disseminação de técnicas modernas e ágeis que utilizam as geotecnologias para uma representação eficiente da realidade de determinado local.

As geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias que estão diretamente ligadas às geociências e áreas correlatas, as quais trazem avanços significativos na representação da realidade local, no desenvolvimento de pesquisas, em ações de análise e planejamento, em processos de gestão urbana, no manejo de recursos naturais, na melhoria da qualidade de vida da população e em tantos outros aspectos relacionados ao espaço geográfico como um todo (FITZ, 2008).

Esse conjunto de tecnologias é composto por soluções em *hardware*, *software*, *peopleware* e *dataware*, sendo assim capaz de trabalhar com os dados desde a sua coleta e armazenamento, até a edição, análise e disponibilização, resultando em informações com referência espacial geográfica.

No rol das geotecnologias que foram utilizadas para analisar a qualidade ambiental urbana de Álvares Machado – SP, estão a Cartografia Digital Temática (ou somente Cartografia Temática) e o Geoprocessamento, principalmente na constituição de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs).

A ligação existente entre a cartografia temática, o geoprocessamento e os sistemas de informações geográficas, é evidenciada por fatos históricos que comprovam que esta prática já vem sendo utilizada há muitos anos. Além disso, esse ramo da cartografia é capaz de levar a informação a praticamente todos os tipos de público de forma clara e sem a necessidade de conhecimento prévio. Isso acontece porque a informação de interesse contida em cada mapa ou carta produzida através de símbolos, formas, dados, fatos e relações, faz com que a realidade e o ambiente em que se vive sejam apresentados de uma forma compacta, reduzida e de fácil compreensão.

Os produtos gerados pelo sistema visam o planejamento e o monitoramento de questões relacionadas ao espaço físico geográfico e podem ser representados por arquivos digitais contendo mapas, gráficos, tabelas e relatórios convencionais (ZAIDAN, 2017)

A possibilidade de fazer o cruzamento vertical de diferentes variáveis nos sistemas de informações geográficas, permite que se use esta tecnologia para realizar análises mais refinadas das informações, principalmente quando falamos sobre análises de cunho urbano e ambiental, já que a maior parte das decisões

tomadas por órgãos de planejamento e gestão urbana, envolve um componente gráfico de forma direta ou indireta.

Uma das técnicas de integração de informações e cruzamento de dados é a que trabalha com sobreposição. Segundo Fitz (2008),

“Cada mapa contendo um tema específico, o qual constitui um PI – Plano de Informação, é sobreposto a outro de temática diferente, mas de igual dimensão, para a obtenção de um produto deles derivado. O mapa resultante é analisado com base nos anteriores e nos pressupostos metodológicos da ciência geográfica” (FITZ, 2008, p. 26).

A habilidade do SIG em gerar informação adicional pelo cruzamento, manipulação e sobreposição de dados e informações, é o que confirma sua utilidade, sendo uma contribuição importante para a capacidade analítica do planejador que pretende tomar as melhores decisões ao gerir o ambiente urbano (PEREIRA e SILVA, 2001).

Dessa forma, o SIG foi utilizado como principal ferramenta para a realização dessa pesquisa, possibilitando a espacialização dos atributos ambientais temáticos e a posterior análise integrada dos mesmos. O objetivo, portanto, foi elaborar cartas temáticas a partir dos indicadores de qualidade ambiental urbana escolhidos para a área de estudo, e combinar essas cartas por meio de sobreposição, gerando, por fim, a Carta de Qualidade Ambiental Urbana de Álvares Machado – SP. Além disso, cartas base também foram elaboradas em ambiente SIG para auxiliar nas análises e levantamento dos problemas e prioridades de intervenção para a melhoria da qualidade ambiental da cidade.

3.2 Seleção dos indicadores de Qualidade Ambiental Urbana

Os esforços de diferentes órgãos na elaboração de instrumentos que visem qualificar e quantificar a qualidade ambiental urbana de determinado local, têm tido seus estudos focados principalmente em cidades médias e grandes. Considerando, portanto, as características específicas existentes em cidades de pequeno porte, torna-se necessário selecionar um sistema de indicadores que seja passível de aplicação nesses lugares a fim de caracterizá-las de maneira adequada dadas às suas particularidades.

É importante destacar, que muitas cidades pequenas apresentam problemas ambientais tão graves, como as grandes. Problemas como poluição de cursos d'água que cruzam áreas urbanas, poluição do ar causada por indústrias, podem ser citados como os principais causadores do comprometimento da qualidade ambiental urbana.

O trabalho com indicadores possibilita conhecer melhor a situação de determinado local que se deseja avaliar, gerenciar ou modificar, tendo como objetivo, evitar avaliações subjetivas. Sua principal finalidade é traduzir de forma clara determinado aspecto da realidade para que sejam tomadas decisões e ações corretas pelos gestores públicos possibilitando ainda que se potencialize o uso dos recursos (BRASIL, 2010).

Para que os indicadores cumpram adequadamente o seu papel, eles foram analisados e selecionados de acordo com critérios pré-estabelecidos e que consideravam a disponibilidade, a confiabilidade e as limitações de alguns dados e informações referentes ao território municipal. Os principais critérios utilizados estão apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 - Descrição dos critérios utilizados para escolha dos indicadores de qualidade ambiental urbana

Crítérios	Descrição
Relevância	Capacidade do indicador em representar determinado fenômeno
Abrangência	Possibilidade de aplicação do indicador em toda a área de estudo
Influência	Influência do indicador na qualidade ambiental urbana
Aplicabilidade	Indicador expresso de forma qualitativa
Disponibilidade	Existência e disponibilidade dos dados para consulta e/ou coleta
Atualidade	Dados recentes e/ou de possível atualização

Fonte: Borja (1997)
Adaptado por: Louzada (2021).

Para a realização da pesquisa em Álvares Machado - SP, optou-se por utilizar a metodologia proposta por NUCCI (2008). Este autor elaborou uma Carta de

Qualidade Ambiental para o Distrito de Santa Cecília-SP, com o objetivo de responder se este local poderia ser considerado como uma área própria para adensamento urbano ou não. Para isso, o autor se baseou nos estudos derivados da Ecologia e Planejamento da Paisagem, trabalhando com inferências baseadas em diferentes trabalhos e autores sem considerar limites muito restritivos e evitando questões de aspecto subjetivo (NUCCI, 2008).

A metodologia de Nucci (2008) traz, como principal ferramenta, a espacialização de cada indicador proposto na área de estudo por meio de cartas temáticas e posteriormente, o autor faz uma análise integrada desses indicadores dois a dois, cruzando os dados e chegando, assim, à Carta de Qualidade Ambiental a fim de avaliar a qualidade ambiental urbana.

Para a cidade de Álvares Machado - SP, nem todos os indicadores propostos por Nucci (2008) foram utilizados devido aos critérios estabelecidos no Quadro 1 e também, devido às características e particularidades que o local de estudo apresenta. Um exemplo é a Carta de Pontos de Enchentes que não foi elaborada porque não é um dado relevante, visto que não é um problema que ocorre na cidade e porque nem há dados para se trabalhar com esta informação.

Os indicadores selecionados foram trabalhados em ambiente SIG e *software* ArcGIS sendo que, para cada um deles, foram elaboradas cartas temáticas que posteriormente, foram utilizadas como base para manipulação e extração de informações responsáveis por comporem a Carta de Qualidade Ambiental Urbana de Álvares Machado - SP. Os indicadores selecionados foram:

- a) Apinhamento Humano
- b) Densidade de Edificações;
- c) Cobertura Vegetal Arbórea;
- d) Fontes Potencialmente Poluidoras;
- e) Áreas de Risco.

3.3 Elaboração das Cartas Base

O recorte da área de estudo, que possui aproximadamente 72,62 km², foi baseado na Lei Municipal nº 2.851, de 17 de dezembro de 2014, que delimita o

perímetro urbano e a área de expansão urbana do município de Álvares Machado - SP e também no Mapa dos Bairros da cidade, cedido pela Prefeitura Municipal.

Com o intuito de auxiliar nas análises e caracterizar melhor a área de estudo, foram elaboradas cartas base a partir de: dados cedidos pela Prefeitura Municipal de Álvares Machado - SP, informações sobre implantação de loteamentos na cidade pelo SECOVI/SP, Modelos Digitais de Elevação (MDE) a partir dos dados SRTM do projeto TOPODATA fornecido pelo INPE, dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010 e atualizados para o ano de 2019, Carta Topográfica 1:50.000 folha SF-22-Y-B-III-1 disponibilizada também pelo IBGE e dados coletados em trabalhos de campo.

A partir dos dados e informações cedidas, coletadas e trabalhadas em ambiente SIG, foi possível elaborar as seguintes cartas base para a área de estudo:

- Localização do município de Álvares Machado - SP
- Carta da Expansão Urbana na cidade de Álvares Machado - SP
- Carta de delimitação dos bairros na cidade de Álvares Machado - SP
- Carta Clinográfica de Álvares Machado - SP
- Carta Hipsométrica da cidade de Álvares Machado - SP
- Carta de Orientação das Vertentes na cidade de Álvares Machado - SP
- Carta Topográfica da cidade de Álvares Machado - SP
- Carta da Rede Hidrográfica da cidade de Álvares Machado - SP

Todas essas cartas elaboradas e suas respectivas caracterizações são encontradas no Capítulo 4.

3.4 Elaboração das Cartas Temáticas

Para atender aos objetivos propostos pela pesquisa, optou-se por trabalhar somente com os atributos negativos referentes a cada indicador selecionado e carta temática correspondente. Dessa forma, para cada carta temática foram selecionados somente seus atributos negativos que impactam na qualidade ambiental urbana e, a partir deles, foram geradas novas cartas que foram utilizadas para cruzamento dos dados, o que foi realizado com a aplicação do SIG. A carta final de Qualidade Ambiental Urbana de Álvares Machado - SP teve como base a somatória desses

atributos negativos, em que quanto menos atributos em determinada área, melhor a qualidade ambiental urbana do local.

Os atributos negativos foram utilizados pelo fato de que, de acordo com Camargo (2007), estes alteram significativamente tanto a qualidade ambiental de determinado local onde são encontrados, quanto a qualidade de vida da população.

Os atributos negativos que deram origem às novas cartas temáticas, derivadas das cartas construídas a partir dos indicadores selecionados e que serviram para a elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana de Álvares Machado – SP, são encontrados no Quadro 3.

Quadro 3 - Atributos negativos utilizados na elaboração das cartas temáticas

Carta temática (indicador)	Atributo negativo	Nova carta temática (atributo negativo)
Carta de Apinhamento Humano	Densidade populacional >100hab/ha	Carta de Apinhamento Humano
Carta de Densidade de Edificações	Densidade de edificações alta	Carta de Alta Densidade de Edificações
Carta de Cobertura Vegetal Arbórea	Cobertura vegetal arbórea <30%	Carta de Cobertura Vegetal Arbórea <30%
Carta das Fontes Potencialmente Poluidoras	Fontes potencialmente poluidoras	Carta das Áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras
Carta das Áreas de Risco	Áreas de risco	Carta das Áreas de Risco

Fonte: Louzada (2021).

A elaboração das novas cartas temáticas foi necessária tanto para selecionar os dados de interesse quanto para compatibilizá-los, tornando possível realizar o cruzamento e processamento das informações, uma vez que os atributos negativos foram extraídos por diferentes tipos de recorte com áreas, linhas e pontos. Dessa forma, as sobreposições foram realizadas e posteriormente analisadas com relação somente à quantidade de áreas com atributos negativos encontradas.

Após a finalização das cartas temáticas, observou-se que a Carta das Áreas de Risco já possuía somente atributos negativos em área, portanto não foi preciso elaborar uma nova carta temática. Já a Carta de Apinhamento Humano não apresentou, após sua finalização, atributos negativos para nenhum local da região de estudo e, por isso, não foi utilizada na sobreposição para analisar a qualidade ambiental urbana de Álvares Machado – SP.

3.4.1 Carta de Apinhamento Humano

O crescimento urbano desordenado e o conseqüente aumento populacional em cidades que se desenvolveram sem planejamento adequado, acabam gerando problemas ambientais que impactam diretamente a qualidade de vida da população.

A alta concentração de pessoas em um determinado local pode levar à falta ou à saturação da infraestrutura e/ou dos equipamentos urbanos que, muitas vezes, não conseguem suprir a nova demanda criada no local. Esse fato pode gerar doenças físicas pela falta de saneamento básico suficiente que atenda à toda a população como disenterias, sífilis, diabetes, doenças do coração entre outras, e também doenças sociais como mortalidade infantil, roubos, assaltos, uso de drogas, alcoolismo etc. (MCHARG, 1976, *apud* NUCCI, 2008).

Outros problemas causados pelo intenso adensamento urbano dizem respeito ao alto congestionamento das ruas, à poluição sonora, deficiência de espaços livres para lazer, falta de luz e água e outros fatores que interferem diretamente não só na paisagem, que deixa de ser natural e passa a ser artificial, como também impactam no modo de viver daquele local.

Buscando por uma cidade onde o ambiente e o modo de viver se tornem adequados e encontrem um equilíbrio no processo de desenvolvimento urbano, o estudo do apinhamento humano torna-se essencial. Com a espacialização deste indicador, que identifica os locais onde se encontram as maiores taxas de densidade demográfica da região de estudo, é possível observar quais são as áreas de maior concentração de pessoas na cidade e, com isso, analisar se esses locais apresentam ou não infraestrutura e condições adequadas para suportar a pressão

exercida no ambiente e assim servir de subsídio para decisões e ações dos gestores municipais.

De acordo com Nucci (2008), chegar a um índice que seja ideal para se calcular o apinhamento humano é uma tarefa muito difícil. Alguns estudos apontam que uma densidade em torno de 400 a 500 hab/ha seja adequada, outros, como os estudos elaborados por Santos (1994), afirmam que uma densidade entre 100 a 120 hab/ha pode ser aplicada no mundo todo com bons resultados. Ainda há estudos que utilizam o valor recomendado pela Associação Norte-americana de Saúde Pública que, segundo Tuan (2013), é de 32 metros quadrados por pessoa, o que equivale a 312,5 hab/ha.

Para o estudo do apinhamento humano na cidade de Álvares Machado – SP, optou-se por utilizar os valores considerados por Santos (1994), já que o local de estudo é considerado de pequeno porte e apresenta apenas 24.998 habitantes segundo o IBGE (2020). Assim, locais com mais de 100 hab/ha seriam considerados como contendo um atributo negativo e diminuidor da qualidade ambiental urbana.

Para realizar o estudo da quantidade de habitantes por hectare em Álvares Machado – SP, foram utilizados dados do Censo Demográfico do IBGE (2010) que utiliza a divisão por setores censitários para realizar suas análises e disponibilizar parte dos dados coletados.

No *software* ArcGIS, a área de estudo foi dividida pelos mesmos setores censitários utilizados pelo IBGE (2010) e, em seguida, para cada setor, foi calculada a sua área em km². Como cada setor já apresentava a quantidade de habitantes calculada pelo censo, bastou calcular a área em hectare e em seguida calcular o apinhamento humano por meio da fórmula abaixo:

$$\text{Apinhamento Humano} = \frac{\text{População}}{\text{Área (ha)}}$$

A Figura 4 apresenta a tabela de atributos com os cálculos referentes ao apinhamento humano para cada setor censitário da área de estudo, com código do

setor para sua correta identificação, quantidade de habitantes, área em metros quadrados, área em hectare e o cálculo do respectivo indicador em questão.

Figura 4 - Tabela de atributos para o indicador Apinhamento Humano

CD GEOCODM	NM MUNICIP	NM MICRO	NM MESO	ID1	populacao	aream2	apinhament	areaha
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	107	570	175272,919	32,521	17,527
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	107	909	293714,443	30,949	29,371
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	107	786	255107,369	30,81	25,511
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	107	1262	219509,731	57,492	21,951
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	107	796	187154,805	42,533	18,715
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	787	119708,145	65,742	11,971
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	1051	422993,78	24,847	42,299
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	1139	204941,577	55,577	20,494
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	842	175125,281	48,079	17,513
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	1030	266892,15	38,593	26,689
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	776	641648,14	12,094	64,165
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	669	6238602,941	1,072	623,86
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	1053	243344,263	43,273	24,334
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	665	219801,409	30,255	21,98
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	108	832	175726,693	47,345	17,573
3501301	ÁLVARES MACHADO	PRESIDENTE PRUDENTE	PRESIDENTE PRUDENTE	109	690	174513,999	39,539	17,451

Fonte: Louzada (2021).

A partir dos cálculos necessários realizados e com a tabela de atributos organizada, foi possível elaborar a Carta de Apinhamento Humano para Álvares Machado – SP.

3.4.2 Carta de Densidade de Edificações

O crescimento populacional nas cidades, quando ocorre sem um adequado planejamento, além de causar problemas de ordem física e social, acaba gerando uma alta densidade de edificações que, por sua vez, também se configura como um fator que pode afetar a qualidade ambiental urbana.

Quando tratamos sobre densidade de edificações de determinado local, estamos nos referindo aos aspectos da morfologia urbana. O espaço construído transforma o ambiente natural numa paisagem artificial em diferentes níveis de densidade e, quando essa densidade se torna alta, pode ocorrer supressão da vegetação e impermeabilização pelo uso intensivo do solo (BARROS, 2014).

Os problemas derivados da alta densidade de edificações nas cidades, também podem ser relacionados à falta de equipamentos urbanos adequados e suficientes a todas as moradias, à poluição visual, poluição ambiental, às ilhas de calor, concentração alta de veículos que podem prejudicar o trânsito, más condições de ventilação que podem acarretar problemas respiratórios e doenças transmissíveis

pelo ar, e ainda comprometer a segurança e o bem-estar da população (FERNANDES, 2015).

Os estudos referentes à densidade de edificações de uma cidade mostram-se, portanto, relevantes quando se deseja analisar a qualidade ambiental urbana, visto que seus impactos negativos alcançam não só o meio ambiente, mas também interferem direta e indiretamente no meio social.

Para entender o comportamento da densidade de edificações em Álvares Machado – SP, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Censo Demográfico do IBGE (2010) atualizado para o ano de 2019, uma vez que há informações referentes ao indicador em questão.

Para esse estudo, a área de trabalho foi dividida novamente por setores censitários e cada um destes setores foram classificados em: área urbana com alta densidade de edificações; área urbana com baixa densidade de edificações; núcleo urbano; aglomerado rural e área rural. A definição de cada atributo pode ser observada no Quadro 4.

Quadro 4 – Critérios para definir categorias de densidade de edificações

Categoria	Situação	Definição
Área Urbana	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	Área urbana com alta densidade de edificações.
	Área Urbana com Baixa Densidade de Edificações	Área urbana com baixa densidade de edificações, processos de expansão urbana, áreas verdes desabitadas, entre outras.
	Núcleo Urbano	Aglomerados urbanos separadas das cidades e vilas em menos de 1km ou que, superando essa distância, apresentem características urbanas (loteamento, conjuntos habitacionais e condomínios).
Área Rural	Aglomerado Rural	Caracterizam-se pelo caráter aglomerado de domicílios, normalmente distantes entre si não mais que 50 m, e separados da franja das cidades e vilas em mais de 1 km, com a exceção aplicada aos núcleos urbanos.
	Área Rural (exclusive aglomerado)	Áreas de uso rural caracterizadas pela dispersão de domicílios e pela presença usual de estabelecimentos agropecuários.

Fonte: IBGE (2019)
Adaptado por: Louzada (2021).

De acordo com o IBGE (2019, p.2),

“A classificação dos setores censitários por situação se dá da seguinte maneira: em primeiro lugar se identificam as cidades e as vilas. As cidades são as aglomerações em que se instalam as prefeituras municipais ou as em que se deu a ocupação histórica do município. As vilas são as localidades das sedes distritais, conforme descrito pelas leis distritais vigentes em um determinado município. As aglomerações das cidades e vilas são classificadas como urbanas. Em segundo lugar se classifica os setores censitários das cidades e vilas de acordo com a sua densidade de edificações, utilizando-se imagens de sensoriamento remoto e legislação municipal como referência. Em sequência, identifica-se as demais aglomerações de edificações no território. Algumas delas serão classificadas como núcleos urbanos enquanto outras serão classificadas como aglomerados rurais, de acordo com a verificação de existência de equipamentos, serviços, comércio, regime de propriedade, entre outros fatores. Os insumos utilizados para tal são registros administrativos, legislação municipal, análise de imagens de sensoriamento remoto e dados censitários” (IBGE, 2019, p.2).

A tabela de atributos para o indicador densidade de edificações apresentada pelo *software* ArcGIS é ilustrada na Figura 5. Pode-se observar que para cada setor da cidade há uma descrição específica do indicador.

Figura 5 - Tabela de atributos para o indicador Densidade de Edificações

FID	Shape *	CD SETOR	CD S	NM SIT	CD UF	NM UF	SIGLA UF	CD MUN	NM M
11	Polígono	350130105000017	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
12	Polígono	350130105000018	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
13	Polígono	350130105000019	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
14	Polígono	350130105000020	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
15	Polígono	350130105000021	2	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
16	Polígono	350130105000022	2	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
17	Polígono	350130105000023	2	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
18	Polígono	350130105000024	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
19	Polígono	350130105000025	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
20	Polígono	350130105000026	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
21	Polígono	350130105000027	8	Área Rural (exclusive aglomerados)	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
22	Polígono	350130105000028	8	Área Rural (exclusive aglomerados)	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
23	Polígono	350130105000029	8	Área Rural (exclusive aglomerados)	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
24	Polígono	350130105000033	3	Núcleo Urbano	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
25	Polígono	350130105000034	2	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac
26	Polígono	350130105000035	1	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	35	São Paulo	SP	3501301	Álvares Mac

Fonte: Louzada (2021).

A partir da divisão dos setores censitários apresentada no Quadro 4, foi elaborada uma Carta Temática de Densidade de Edificações para Álvares Machado – SP. Para isso, as áreas foram reclassificadas de acordo com o nível de densidade e também por suas características particulares, tornando possível agrupá-las conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Agrupamento e classificação da situação dos setores de acordo com a Densidade de Edificações

Situação	Definição
Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	Contém somente as áreas classificadas como de Alta Densidade de Edificações
Área Urbana com Baixa Densidade de Edificações	Contém as áreas classificadas como de Baixa Densidade de Edificações e também o Núcleo Urbano
Área Urbana com Muito Baixa Densidade de Edificações	Contém as áreas classificadas como Aglomerados Rurais e Áreas Rurais

Fonte: IBGE (2019)
Organizado por: Louzada (2021).

As Figuras 6, 7 e 8 apresentam exemplos de áreas que materializam as três situações de densidade de edificações (alta, baixa e muito baixa) na cidade de Álvares Machado – SP. Nessas figuras pode-se observar que os setores censitários classificados como Área Urbana de Alta Densidade de Edificações apresentam quase que a totalidade do lote com algum tipo de construção. Já as áreas com Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações contêm alguns vazios urbanos entre uma construção e outra, sendo mais observados nos novos loteamentos e áreas de expansão urbana do que na região mais central e mais antiga da cidade. Ainda, as áreas classificadas como Área Urbana com Muito Baixa Densidade de Edificações, mesmo sendo caracterizadas pelos aglomerados rurais e áreas rurais, ainda se encontram, em parte, dentro da cidade e possuem construções muito espaçadas entre elas, sendo uma classe de fácil distinção.

Figura 6 - Área classificada com alta densidade de edificações



Fonte: Imagem do Google Earth (2021).
Acesso em: 12 mai. 2021.

Figura 7 - Área classificada com baixa densidade de edificações



Fonte: Imagem do Google Earth (2021).
Acesso em: 12 mai. 2021.

Figura 8 - Área classificada com muito baixa densidade de edificações



Fonte: Imagem do Google Earth (2021).
Acesso em: 12 mai. 2021.

3.4.3 Carta de Cobertura Vegetal Arbórea

A cobertura vegetal arbórea é um dos elementos de maior representatividade quando o assunto é qualidade ambiental urbana. A supressão da vegetação para expansão das cidades muitas vezes é necessária, porém, quando ocorre de maneira exagerada e sem critérios, acaba gerando consequências negativas em todo ecossistema urbano.

A importância de se conhecer os serviços ecossistêmicos do meio urbano que são provenientes da cobertura vegetal arbórea está em não reduzir esse indicador a mero embelezamento das cidades e, principalmente, por se constituir como um elemento essencial à paisagem urbana com benefícios que vão além da área ambiental, refletindo também na qualidade de vida dos habitantes (DUARTE *et. al.*, 2017).

Alguns exemplos de serviços ecossistêmicos do meio urbano proporcionados pela presença de cobertura vegetal arbórea são: a melhor qualidade do ar, a regulação do clima, a absorção da radiação solar, o armazenamento de gás carbônico, o sombreamento, a interceptação de chuvas, a diminuição da qualidade e velocidade do escoamento superficial e da drenagem das águas evitando

inundações, a redução da erosão prevenindo contra deslizamentos de terra e outros tipos de perda de solo. Ainda, são capazes de funcionar como filtro acústico reduzindo ruídos, servir como refúgio e abrigo para aves e outros tipos de animais e organismos contribuindo para o aumento da riqueza da fauna e flora local entre outros tipos de benefícios (DUARTE, 2017; ÁVILA e PANCHER, 2016).

Em relação à qualidade de vida e bem-estar da população que uma adequada cobertura vegetal arbórea pode proporcionar nos centros urbanos, estão o aumento da satisfação popular relacionado tanto ao local quanto pessoal, há redução do estresse e da ansiedade, ocorre a valorização da paisagem, observa-se um maior incentivo e possibilidade de recreação, melhora as condições de saúde pela qualidade ambiental que proporciona, além de promover conforto térmico, visual, sonoro, acústico e lumínico (GONÇALVES *et. al.*, 2012).

Para verificar se a quantidade de cobertura vegetal arbórea de determinado local encontra-se em quantidade suficiente para gerar os benefícios que ela é capaz de proporcionar ao ambiente urbano, é feito um cálculo que tem como fator limitante um índice mínimo de porcentagem de vegetação.

Autores como Luz e Rodrigues (2012, *apud* Duarte *et. al.*, 2017) e Lombardo (1985), recomendam utilizar o valor de 30% como índice mínimo de cobertura vegetal arbórea que será capaz de garantir qualidade ambiental e de vida nas cidades. Os autores também citam que as áreas que apresentam índices inferiores a 5%, são áreas que podem ser classificadas como desertos florísticos pela temperatura, ausência de vegetação e desconforto de um modo geral.

Para calcular o índice de cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado – SP, foi realizado um levantamento, no *software* ArcGIS, de todas as árvores da região de estudo que foram possíveis identificar. Para isso, adotou-se a escala de visualização 1:10.000 utilizada por Nucci (2008), já que esta impõe um limite a ser mapeado, sendo que as copas das árvores com dois metros de diâmetro ou mais podem ser claramente identificadas. As manchas de vegetação que causaram dúvidas não foram marcadas no levantamento e a imagem base para coleta dos dados neste estudo foi disponibilizada pelo próprio SIG utilizado.

A Figura 9 apresenta o exemplo de uma área com os pontos de cobertura vegetal arbórea já definidos. Observa-se que não há um padrão ou regularidade na disposição das árvores na cidade já que elas se encontram dispostas aleatoriamente, podendo ser um indicativo de que não houve um plano ou ação por parte dos gestores municipais em melhorar as áreas verdes no centro urbano.

Figura 9 - Exemplo do levantamento da cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado - SP



Fonte: Louzada (2021).

Para o levantamento da cobertura vegetal arbórea, não houve a preocupação em mapear a área que cada árvore ocupa no espaço urbano, mas sim de quantificá-las para poder fazer o cálculo da sua porcentagem em cada área do local de estudo a fim de compará-las com o índice mínimo estabelecido.

Com o levantamento de todas as árvores realizado no software ArcGIS, aplicou-se a função Densidade de Kernel. Essa função, em relação ao seu uso no geoprocessamento, diz respeito a um método estatístico que resulta na estimação de curvas de densidade, identificando e representando as áreas com maior e menor concentração dos dados de interesse. Torna-se, portanto, uma alternativa para análises geográficas e comportamento de padrões (VIEIRA *et. al.*, 2018).

As Figuras 10 e 11 trazem exemplos de áreas de Álvares Machado – SP com até 30% e com mais de 30% de cobertura vegetal arbórea, respectivamente.

Figura 10 - Exemplo de área com até 30% de cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado - SP



Fonte: Imagem do Google Earth (2021).
Acesso em: 02 jun. 2021.

Figura 11 - Exemplo de área com mais de 30% de cobertura vegetal arbórea em Álvares Machado - SP



Fonte: Imagem do Google Earth (2021).
Acesso em: 02 jun. 2021.

3.4.4 Carta das Fontes Potencialmente Poluidoras

As atividades poluidoras no meio urbano geram degradação da qualidade ambiental nas cidades e contribuem para a perda da saúde e bem-estar da população. Dos diversos tipos de poluição existentes, destacam-se a atmosférica, a hídrica, a acústica e a visual (SCHMIDT e NUCCI, 2009).

Quando falamos nos tipos de poluição que ocorrem nos centros urbanos, alguns setores produtivos merecem destaque e estão relacionados ao lançamento de esgoto domésticos e industriais sem tratamento ou com tratamento insuficiente em córregos, poluição atmosférica pelo lançamento de gases ou partículas líquidas e sólidas, ruídos constantes por automóveis, obras da construção civil, indústrias e fábricas, produção de resíduos e compostos nocivos ao ambiente, usos de detergentes e materiais de limpeza que escoam pelo sistema de drenagem, ocupação de áreas com valor ecológico e que não deveriam ser ocupadas, dentre outros (VIANNA, 2015; KRAEMER, 2005).

O levantamento e a espacialização dos diferentes tipos de fontes potencialmente poluidoras nas cidades propiciam a visualização dos locais que devem receber maior atenção dos gestores municipais, pois são áreas que tendem a provocar constante degradação da qualidade ambiental urbana. Ressalta-se que tais estabelecimentos devem ser fiscalizados, além de obedecer à legislação ambiental vigente.

O estudo das fontes potencialmente poluidoras vem não só para auxiliar à análise da qualidade ambiental urbana, mas também serve como subsídio ao poder público para tentar promover uma sustentabilidade urbana que atenda aos setores ambientais, econômicos e sociais.

Para a elaboração da Carta das Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado – SP, foram analisados e selecionados os locais e estabelecimentos que apresentam atividades que causam algum tipo de poluição no meio ambiente. Foi consultado também o Anexo I da Instrução Normativa nº 6, de 15 de março de 2013 do IBAMA que apresenta uma lista com “Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras e Recursos Ambientais”. A partir desse levantamento, chegou-se aos tipos de fontes que causam essa poluição, sendo elas:

- Restaurantes
- Lava-jatos
- Marmorarias
- Mercados
- Mecânicas
- Depósitos de produtos químicos ou perigosos
- Serviços de utilidade (reciclagem)
- Postos de gasolina
- Estacionamentos
- Vendas de veículos
- Rodoviárias
- Correios
- Pátios da Prefeitura
- Indústrias de produtos alimentares e bebidas
- Fábricas de produtos de limpeza
- Fábricas de móveis
- Serralherias
- Serrarias
- Ruas e avenidas com tráfego intenso de veículos

Com o uso do *software* ArcGIS, pela alta resolução das imagens disponibilizadas, foi possível não só local os pontos relativos às fontes potencialmente poluidoras, mas, também, delimitar a área da maioria dos estabelecimentos. A Figura 12 apresenta o exemplo de uma área onde foi feito tanto o levantamento dos pontos, quanto das áreas das fontes potencialmente poluidoras.

Figura 12 - Exemplo de levantamento por ponto e por área das fontes potencialmente poluidoras em Álvares Machado - SP



Fonte: Louzada (2021).

A partir do georreferenciamento desses atributos na área de estudo, foi elaborada a Carta dos tipos de Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado – SP, e também a Carta das áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado – SP.

3.4.5 Carta das Áreas de Risco

Para a elaboração da Carta das Áreas de Risco em Álvares Machado – SP, foi realizado o levantamento de duas informações:

- As áreas de fundos de vale e
- A área onde se localiza o aterro municipal de resíduos sólidos, hoje desativado.

A localização dessas áreas foi disponibilizada pela Prefeitura Municipal, por meio de uma carta temática que delimita todas as áreas verdes municipais e documento que contém a localização do antigo aterro municipal de resíduos sólidos. A metodologia utilizada, pela prefeitura, para definir esses locais, é simples e baseia-se na coleta das coordenadas de pontos estratégicos, identificação visual e análise técnica das áreas.

A partir da carta de áreas verdes disponibilizada pela prefeitura, foi realizada uma reunião com a Engenheira Agrônoma responsável pela Casa da Agricultura de Álvares Machado. A partir da análise da carta, foram identificadas quais das áreas delimitadas eram referentes aos fundos de vale. Também foi possível confirmar a localização e o perímetro do antigo aterro municipal de resíduos sólidos.

Após definidas as áreas de fundos de vale, foi realizado um trabalho em campo para visitar algumas dessas áreas e efetuar registros fotográficos a fim de ilustrar a situação atual desses locais.

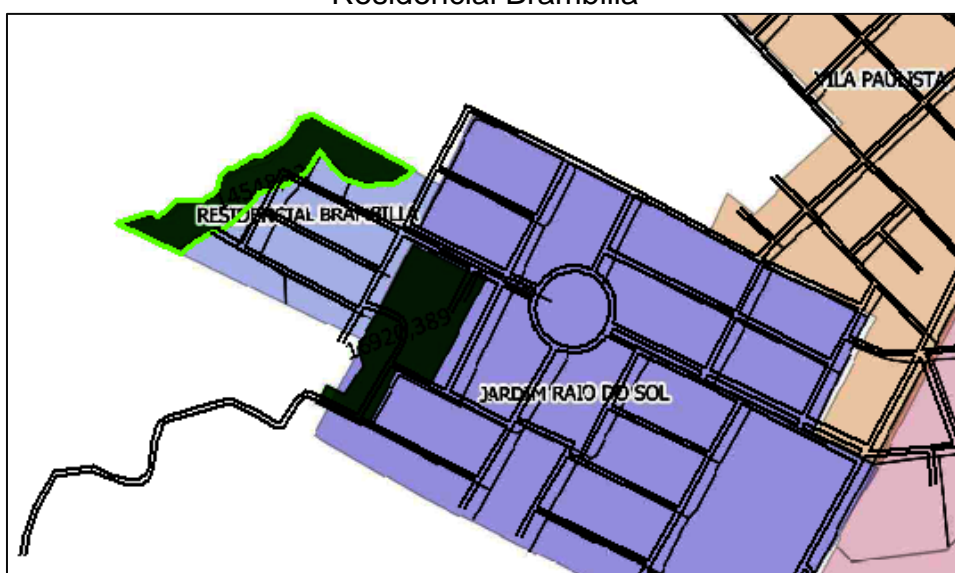
Os bairros encontrados em áreas de risco ou muito próximos a elas foram:

- a) CDHU F;
- b) CDHU G;
- c) Chácaras Arthur Boigues;
- d) Gramado Park Residencial;
- e) Jardim Antônio Pichioni;
- f) Jardim Bela Vista;
- g) Jardim das Rosas;
- h) Jardim Horizonte;
- i) Jardim Raio do Sol;
- j) Jardim São João;
- k) Nossa Senhora da Penha;
- l) Residencial Bem Viver;
- m) Residencial Biaggio;
- n) Residencial Brambilla;
- o) Residencial Ivanira;
- p) Residencial Luso Brasileira;
- q) Residencial Márcia Fernandes;
- r) Residencial Maria de Lourdes II;
- s) Residencial Portinari II;
- t) Residencial Tico;
- u) Residencial Valência I;
- v) Residencial Valência II.

A partir desses dados disponibilizados pela prefeitura e após selecionados os locais em que se encontram os fundos de vale, foi realizada a vetorização dessas áreas de risco e o seu georreferenciamento em *software* ArcGIS. Tanto as áreas de fundo de vale quanto a área de localização do antigo aterro municipal de resíduos sólidos, foram trabalhadas com o mesmo peso por considerar que ambas têm igual importância para a pesquisa e representam um valor negativo à qualidade ambiental urbana.

A Figura 13 ilustra um exemplo de vetorização da área de fundo de vale que foi realizado em área adjacente ao bairro Residencial Brambilla.

Figura 13 - Exemplo de vetorização da área de fundo de vale adjacente ao bairro Residencial Brambilla



Fonte: Louzada (2021).

Conhecer a localização dos fundos de vale nos centros urbanos é importante, uma vez que a ocupação inadequada desses locais pode colocar em risco não só o meio ambiente, como também a segurança da população que ali vive. É comum que tais áreas tenham tido sua vegetação retirada, principalmente, na faixa referente às Áreas de Preservação Permanente (APPs), o que contribui para desmoronamentos e deslizamentos de terra que podem prejudicar a estrutura e estabilidade das construções localizadas nas proximidades. Segundo Cardoso (2009), outro problema está relacionado ao lançamento dos esgotos domésticos que contaminam e afetam as nascentes e córregos urbanos, além de poderem provocar mau cheiro.

O descarte de lixo nos fundos de vale, pode provocar a poluição de águas subterrâneas, poluição do ar e visual, além de poderem se transformar em criadouros de insetos e roedores, que podem ser vetores de doenças. Tais fatores desvalorizam o local, por gerarem problemas de ordem ambiental, social e também econômica para a cidade.

A área onde está localizado o aterro de resíduos sólidos do município e que era classificado como aterro simples ou lixão, também foi considerada como área de risco, uma vez que se configura como um local de uso bastante restrito devido, principalmente, ao risco de explosões, por causa do gás confinado na massa de lixo. Isso ocorre pelo fato de que a matéria orgânica presente nos aterros, ao se decompor, produz gases e, também, porque a decomposição faz com que haja uma diminuição do volume dos resíduos orgânicos, o que causa rebaixamentos na massa de lixo e na superfície do aterro. Por tal razão, trata-se de uma área instável, não podendo ser usada para nenhum tipo de edificação. Além disto, são áreas com potencial de contaminação das águas superficiais e de sub-superfície, ou seja, dos aquíferos freáticos pouco profundos, através do chorume.

3.5 Elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana

A partir de cada uma das quatro cartas temáticas derivadas dos indicadores selecionados, foram geradas novas cartas temáticas somente com os elementos negativos que diminuem a qualidade ambiental urbana, seguindo critérios baseados na literatura e convencionalmente utilizados. A carta de apinhamento humano não foi utilizada por não apresentar, em nenhum local, densidade maior ou igual a 100 hab/ha, sendo assim, não apresentou elemento negativo que pudesse ser considerado no cruzamento dos demais dados. Portanto, a carta final é resultante de uma síntese de quatro atributos negativos espacializados em ambiente SIG, sendo eles:

- Carta de Alta Densidade de Edificações (Figura 29);
- Carta de Cobertura Vegetal Arbórea <30% (Figura 35);
- Carta das áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras (Figura 41);
- Carta de Áreas de Risco (Figura 46).

As cartas temáticas, provenientes dos atributos negativos dos indicadores selecionados, foram sobrepostas duas a duas, com o uso do *software* ArcGIS já que não é possível cruzar todos os dados de uma só vez.

Para a análise da Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP, foi realizado um recorte por bairros. Os bairros foram agrupados e separados por cores, de acordo com a década de sua implantação, segundo as faixas de expansão da área urbana (Figura 18), como apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Décadas referentes à implantação dos bairros em Álvares Machado - SP

Década	Bairros criados	Legenda
1920	Centro (em parte) Vila Paulista (em parte) Central Park Nossa Senhora da Penha	
1930	Nossa Senhora da Paz	
1940	Vila Ikeda Luíz A. Noma Boigues Vila Euclides Vila Tupinambás Vila Fernandez	
1950	Centro (em parte) Jardim Irene Bressan	
1960	Vila Paulista (em parte) Jardim Bela Vista	
1970	Jardim Raio do Sol Parque dos Orixás Jardim Panorama Parque dos Pinheiros I Jardim São Francisco Jardim Primavera Jardim Horizonte	
1980	C. H. Álvares Machado I Jardim São José Jardim das Rosas Chácaras Estrada da Amizade Chácaras Vale Verde Cobral Chácaras Recreio Cobral Chácaras Cobral Núcleo Industrial	

Década	Bairros criados	Legenda
	Parque dos Pinheiros II	
1990	Jardim Monte Mor Jardim Independência Jardim Santa Eugênia Residencial Maria de Lourdes I Residencial Maria de Lourdes II Chácaras Arthur Boigues Chácaras Portal do Oeste Residencial Ivanira Jardim Antônio Pichioni Gramado Park Residencial Cohab José Canducci	
2000	CDHU E CDHU F CDHU G CDHU H C. H. Antônio da Maia Jardim São João Sítio Oeste	
2010	Residencial Valência I Residencial Valência II Residencial Biaggio Residencial Bornia Residencial Brambilla Parque Residencial Canaã Residencial Tico Residencial Bem Viver Residencial Márcia Fernandes Residencial Izabel Mizobe Residencial Luso Brasileira Residencial Portinari II	
Sem dados	Travessa Espanha Vila Morimoto	

Fonte: Prefeitura Municipal De Álvares Machado (2020)
Organizado por: Louzada (2021).

Os bairros, agrupados por década de implantação na cidade, desde 1920 até 2010, foram analisados em relação à qualidade ambiental urbana e, posteriormente, foram comparados, demonstrando o comportamento e a evolução da qualidade ambiental nos bairros ao longo dos períodos em questão. Os resultados são encontrados no Capítulo 6.

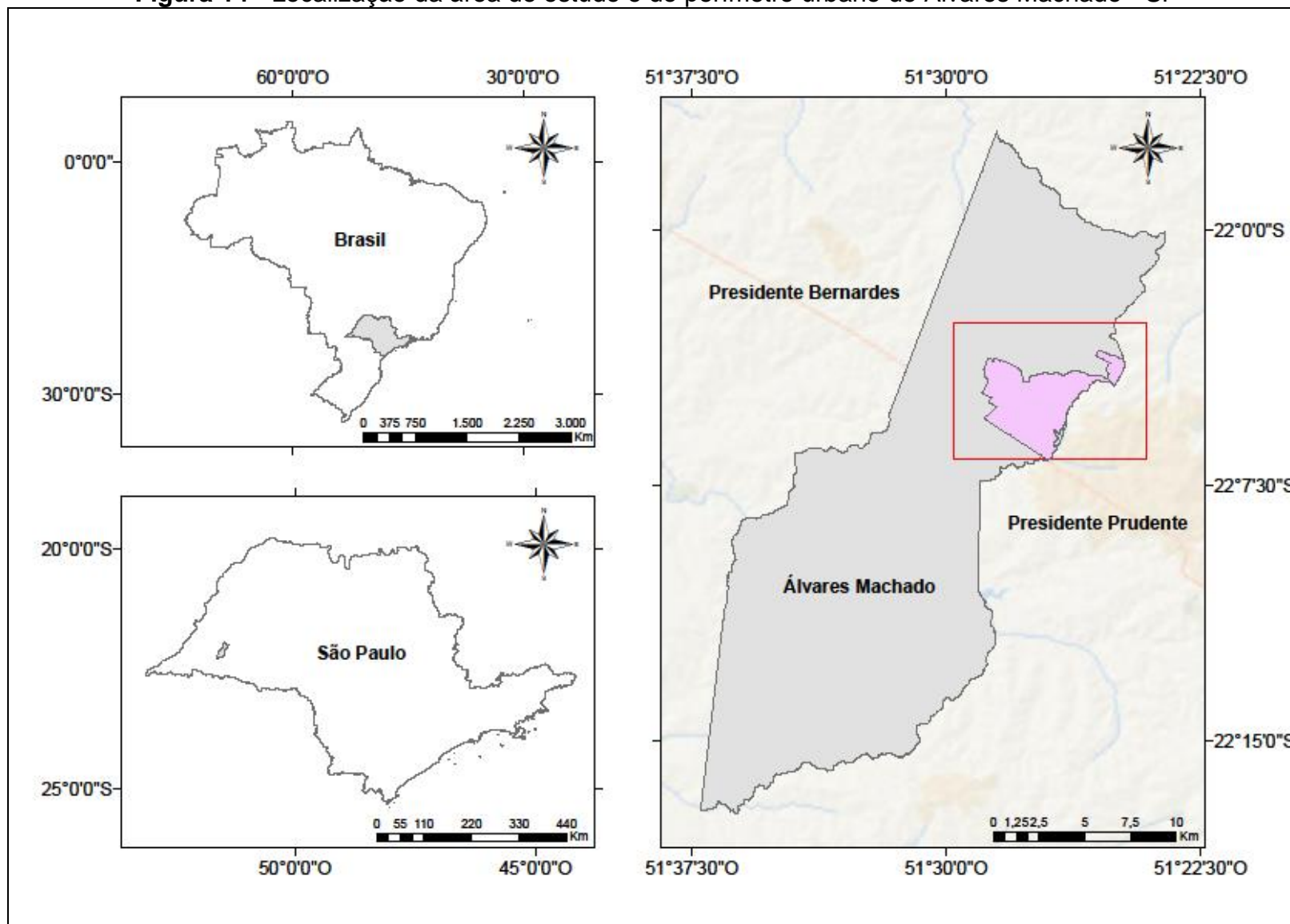
4. O MUNICÍPIO E A CIDADE DE ÁLVARES MACHADO - SP

O município de Álvares Machado, no interior do estado de São Paulo, está localizado no extremo Oeste Paulista, na região do Pontal do Paranapanema, entre as coordenadas geográficas: latitude - 22° 04' 46" S e longitude 51° 28' 19" W (TROMBETA, 2015).

Limita-se ao Norte com o município de Alfredo Marcondes, ao Sul com os municípios de Tarabai e Pirapozinho, a Oeste com o município de Presidente Bernardes e a Leste com o município de Presidente Prudente, do qual dista 13 km pela Rodovia SP 370, também chamada Raposo Tavares, e a 7 km pela Estrada Arthur Boigues Filho, conhecida como Estrada da Amizade (TAKENAKA, 2003).

A carta de localização do município de Álvares Machado – SP pode ser observada na Figura 14.

Figura 14 - Localização da área de estudo e do perímetro urbano de Álvares Machado - SP



Fonte: IBGE (2010) e Prefeitura Municipal de Álvares Machado (2021).
Organizado por: Louzada (2021).

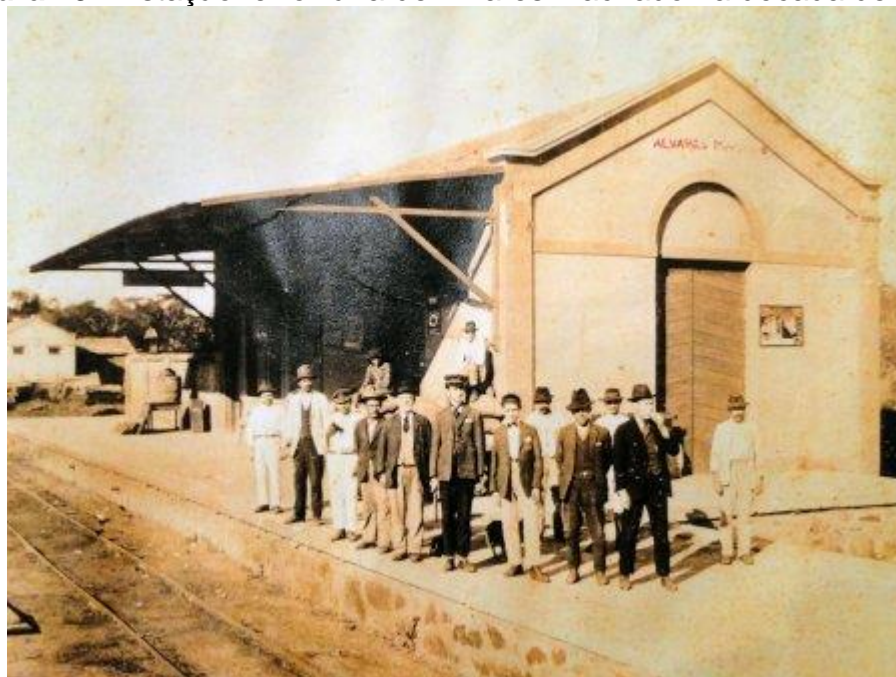
A região do atual município de Álvares Machado - SP começou a se desenvolver com a chegada do brasileiro Manoel Francisco de Oliveira, procedente da cidade de Alfenas, em Minas Gerais. Ele passou sua primeira noite sob uma figueira, cujo local, posteriormente, ficou conhecido como “Brejão” e se tornou o núcleo inicial do futuro município (PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO, 2018).

Em 1919, com a implantação da antiga estação da Estrada de Ferro Sorocabana, novos colonizadores foram se estabelecendo e, assim, foi iniciado o desenvolvimento da malha urbana, a partir desse local.

O primeiro loteamento foi iniciado em 1921 por Manoel Francisco de Oliveira, com o nome de Patrimônio São Luiz. Nesse mesmo ano, o Governo do Estado de São Paulo mudou a designação da Estação da Estrada de Ferro Brejão para Álvares Machado, como homenagem ao cientista político do Império, Francisco Álvares Machado e Vasconcelos (PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO, 2018).

Na Figura 15 apresenta-se a estação ferroviária de Álvares Machado em 1930.

Figura 15 - Estação ferroviária de Álvares Machado na década de 1930



Fonte: Estações Ferroviárias do Brasil (2021)

Em 26 de dezembro de 1927, pela Lei Estadual nº 2.242, o Patrimônio São Luiz foi elevado a Distrito de Paz de Álvares Machado. Nessa mesma década, constituiu-se parte do Centro, parte da Vila Paulista, e os bairros Central Park e Nossa Senhora da Penha.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o Distrito de Paz de Álvares Machado fazia parte do município de Presidente Prudente – SP (IBGE, 2021). Nesse período de 1930, o bairro Nossa Senhora da Paz é implantado no distrito.

Na Figura 16 pode ser observada uma vista aérea da cidade, em 1939.

Figura 16 – Vista aérea da cidade de Álvares Machado no ano de 1939



Fonte: Estações Ferroviárias do Brasil (2021)

Em 30 de novembro de 1944, o local deixa de ser denominado distrito e eleva-se a município, sendo desmembrado do município de Presidente Prudente – SP. O então município agora passava a ser composto pelos Distritos de Paz de Álvares Machado, Alfredo Marcondes e Coronel Goulart.

Na Figura 17 pode ser observada a Carta do Distrito de Álvares Machado no ano de 1945.

Figura 17 - Carta do Distrito de Álvares Machado no ano de 1945



Fonte: Estações Ferroviárias do Brasil (2021)

No entanto, em 24 de dezembro de 1948, o distrito de Alfredo Marcondes foi elevado a município. Nesta época, foram criados os bairros Vila Ikeda, Luís A. Noma Boigues, Vila Euclides, Vila Fernandes e Vila Tupinambás.

Na década de 1950, a região central do município se expande e é lançado o Jardim Irene Bressan. Já em 1960, é implantado no município o Jardim Bela Vista e mais uma área que passou a fazer parte da Vila Paulista. Em 1 de setembro de

1960, outra divisão territorial é datada, em que o município de Álvares Machado passa a ter apenas um distrito: Coronel Goulart, permanecendo essa divisão até a atualidade.

Em meados de 1970, surgem os bairros Raio do Sol, Parque dos Orixás, Jardim Panorama, Parque dos Pinheiros I, Jardim São Francisco, Jardim Primavera e Jardim Horizonte.

Na década de 1980, são implantados os bairros C. H. Álvares Machado I, Jardim São José, Jardim das Rosas, Chácara Estrada da Amizade, Chácara Vale Verde Cobral, Chácara Recreio Cobral, Chácara Cobral, Núcleo Industrial e Parque dos Pinheiros II.

No decorrer dos anos 1990, são criados os bairros Jardim Monte Mor, Jardim Independência, Jardim Santa Eugênia, Residencial Maria de Lourdes I, Residencial Maria de Lourdes II, Chácara Arthur Boigues, Chácara Portal do Oeste, Residencial Ivanira, Jardim Antônio Pichioni, Gramado Park Residencial e Cohab José Canducci.

A década de 2000, devido a estímulos da política habitacional do governo estadual, foi um período marcado pela implantação de diversos conjuntos habitacionais, sendo eles o CDHU E, o CDHU F, o CDHU G, o CDHU H e o C. H. Antônio da Maia. Além desses conjuntos habitacionais, os bairros Jardim São João e Sítio Oeste também foram criados nesse período.

Na década de 2010 houve uma alta na aprovação de novos loteamentos no município, totalizando 11 lançamentos de loteamentos aprovados e implantados. São eles: Residencial Valência I, Residencial Valência II, Residencial Biaggio, Residencial Bornia, Residencial Brambilla, Parque Residencial Canaã, Residencial Tico, Residencial Bem Viver, Residencial Márcia Fernandes, Residencial Izabel Mizobe e Residencial Luso Brasileira. Nesse período, a expansão urbana ocorreu mais intensamente em direção ao Balneário da Amizade e a Presidente Prudente, apresentando loteamentos com médio e alto padrões construtivos, em sua maioria.

Para representar a evolução da expansão urbana ao longo das décadas na cidade de Álvares Machado – SP, foram utilizados os dados e a legenda de cores do

Quadro 6 e elaborada uma carta que pode ser observada na Figura 18. Já a composição e distribuição dos bairros da cidade podem ser conferidas na Figura 19.

Figura 18 - Carta da Expansão Urbana na cidade de Álvares Machado - SP

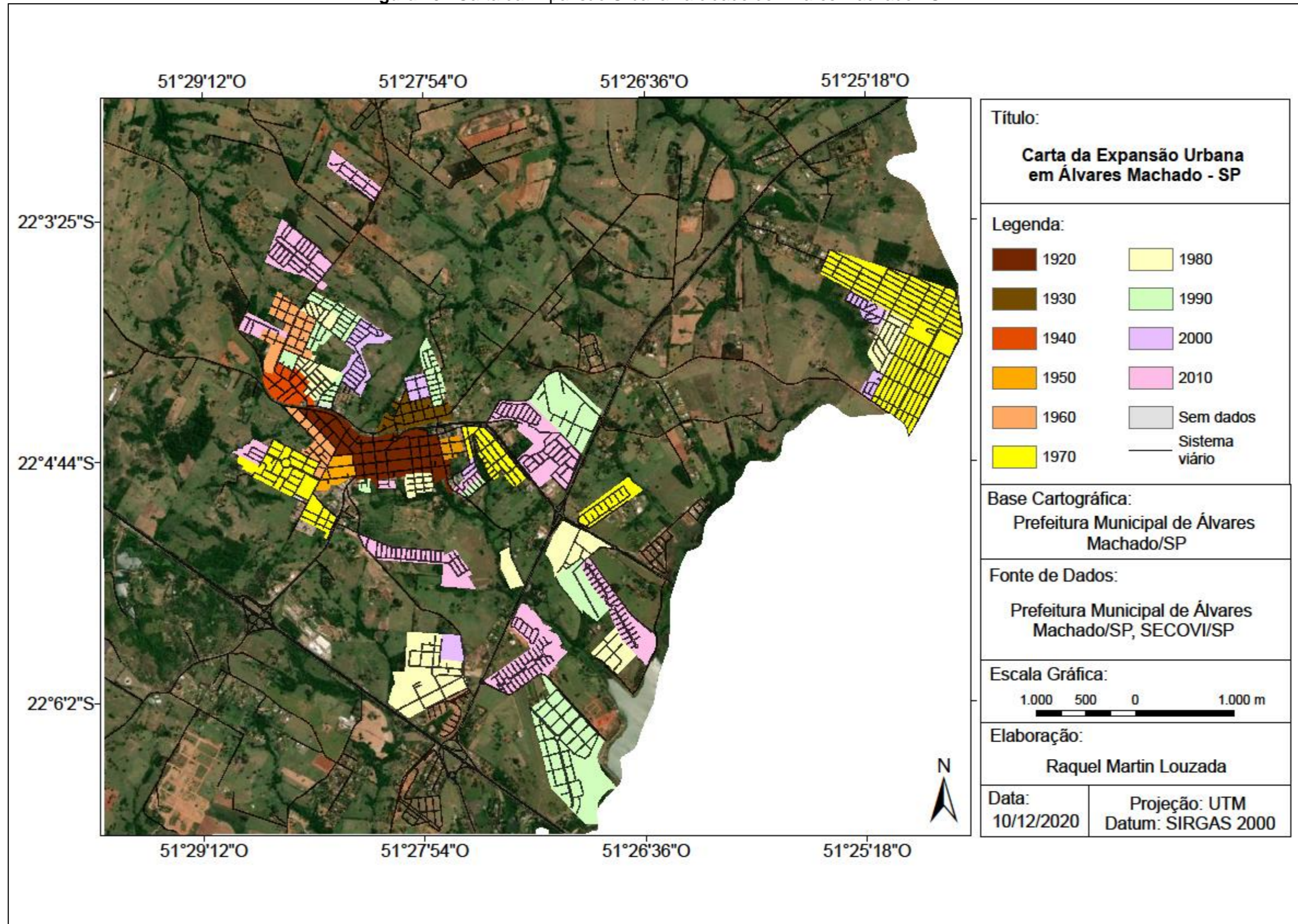
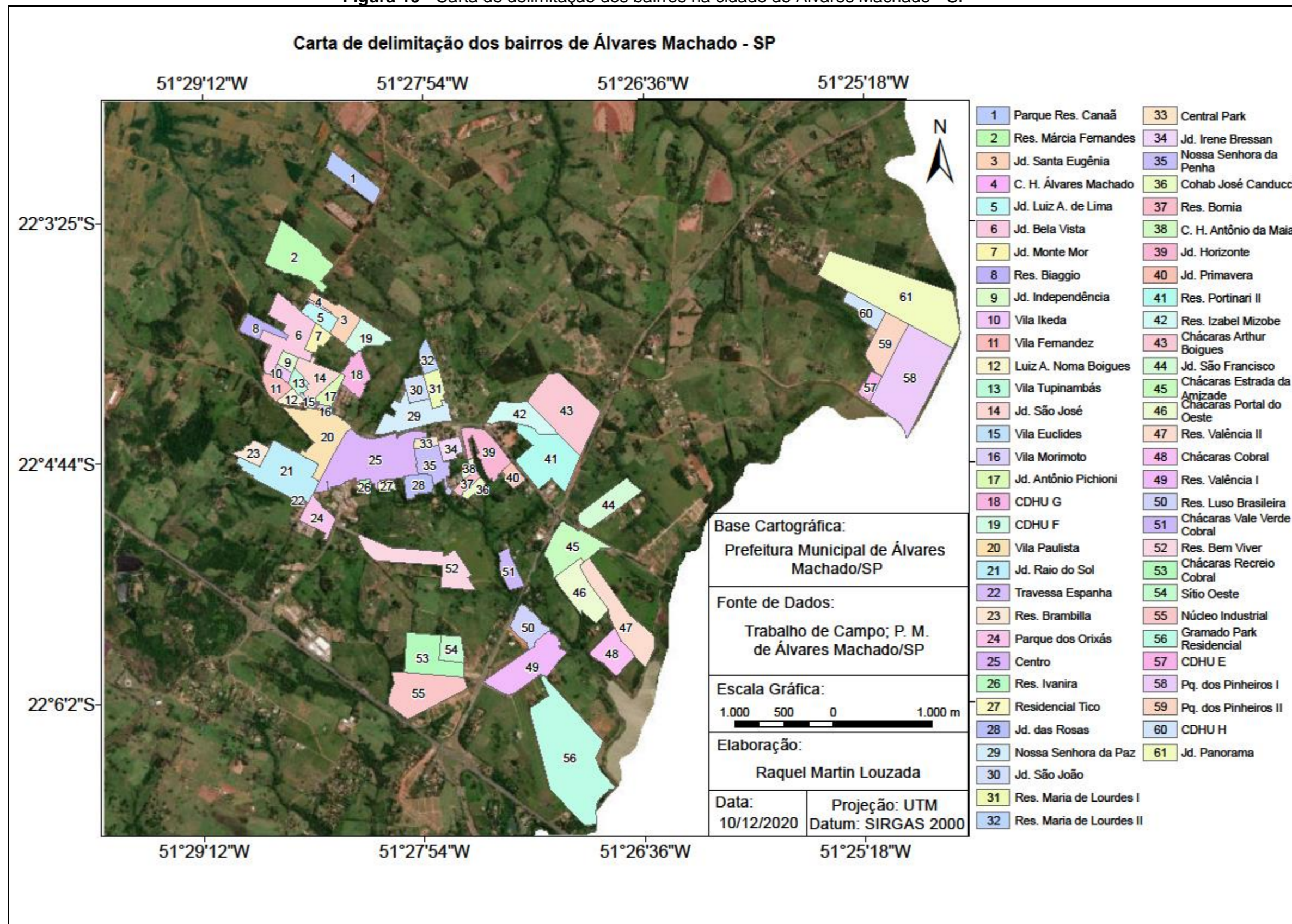


Figura 19 - Carta de delimitação dos bairros na cidade de Álvares Machado - SP



Até o ano de 1970, a maior parte da população de Álvares Machado residia na área rural. Após esse período, o cenário mudou e, a partir de 1980, a quantidade de habitantes aumenta, aumentando, também, a quantidade de residentes em área urbana. Assim, entre 1970 e 2010, pode-se observar um crescimento de 350% da população urbana, fato devido ao crescimento do comércio e à instalação de pequenas indústrias no município. Esse contexto influenciou a expansão urbana da cidade (SOARES, 2015).

De acordo com o IBGE (2021), a população estimada para o ano de 2020 em Álvares Machado – SP era de 24.998 pessoas, sendo que 91,41% destas reside em área urbana. A área territorial é de 347,647 km² e a densidade demográfica média é de aproximadamente 71,90 hab/km².

As atividades econômicas predominantes em Álvares Machado são os estabelecimentos comerciais que existem em diversos bairros, no entanto, há uma concentração maior na região central. Os setores comerciais mais expressivos são o alimentício, o farmacêutico e o de vestuário. Além disso, destacam-se as atividades agropecuárias e agrícolas com a produção de hortaliças e fruticulturas como manga e maracujá (PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO, 2021).

De acordo com a Fundação Estadual de Análise de Dados - SEADE (2021), o Produto Interno Bruto (PIB) de Álvares Machado, que representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos no município, tem sua média de crescimento em torno de 10,73% ao ano. Para 2018, alcançou o valor de R\$ 530.718,00 correntes e aproximadamente R\$ 22.380,00 correntes per capita. A Tabela 1 apresenta a evolução do PIB, no município, nos últimos anos.

Tabela 1 - Produto Interno Bruto (PIB), em reais (R\$), ao longo dos anos em Álvares Machado - SP

Período	PIB (em reais correntes)	PIB per capita (em reais correntes)	Aumento do PIB
2010	R\$ 236.566,00	R\$ 10.064,00	-
2011	R\$ 272.413,00	R\$ 11.580,00	15,15%
2012	R\$ 314.146,00	R\$ 13.343,00	15,32%
2013	R\$ 359.821,00	R\$ 15.270,00	14,54%
2014	R\$ 400.221,00	R\$ 16.970,00	11,23%
2015	R\$ 419.928,00	R\$ 17.792,00	4,92%

Período	PIB (em reais correntes)	PIB per capita (em reais correntes)	Aumento do PIB
2016	R\$ 475.540,00	R\$ 20.116,00	13,24%
2017	R\$ 522.753,00	R\$ 22.078,00	9,93%
2018	R\$ 530.718,00	R\$ 22.380,00	1,52%

Fonte: SEADE (2021).
Organizado por: Louzada (2021).

Observa-se que o PIB teve um aumento de 224%, o que demonstra novos investimentos no município.

Com relação aos dados socioeconômicos, de acordo com a SEADE (2021), o número de empregos formais registrados no ano de 2019 foi de 3.340, dos quais 2.037 foram destinados a homens e 1.303 a mulheres. Destes, o setor que mais emprega é o de serviços (1.403), seguido da indústria (865), comércio (835), entre outros.

Quanto ao rendimento médio mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes de Álvares Machado no ano de 2019, este chegou ao valor de R\$ 2.566,42. O setor de maior rendimento médio mensal foi o da indústria e os de menores rendimentos médios mensais foram os da agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (SEADE,2021).

A caracterização do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS, que sintetiza a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, é expressa numa escala de 0 a 100, em que quanto maior esse valor, melhor a situação. Além disso, os municípios são classificados em cinco grupos: dinâmicos, desiguais, equitativos, em transição e vulneráveis. No ano de 2018, o IPRS classificou o município no grupo denominado “em transição”, tendo sido apresentados os seguintes valores: baixa riqueza (31), baixa longevidade (67) e média escolaridade (53) (SEADE, 2021).

Com relação ao saneamento básico, a empresa responsável pelos serviços de água e esgoto, no município, é a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Já os setores referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos e ao sistema de drenagem pluvial urbana são de responsabilidade do próprio município.

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2019), o acesso ao abastecimento de água potável está presente em 100% dos domicílios, sendo a SABESP o órgão responsável por esse serviço. O consumo médio per capita é acima da média do país e o preço por m³ de água é de 30,19% menor se comparado à média brasileira. Este percentual de 100% é considerado alto quando confrontamos com a média de 96,2% do estado e 83,71% do Brasil.

O mesmo percentual de 100% da população atendida no município se dá com relação à coleta de resíduos sólidos domiciliares, e a quantidade da massa desses resíduos chega a 0,93 kg por habitante ao dia. A taxa de recuperação alcança 2,39% do total de resíduos coletados no município (SNIS, 2019).

Os resíduos sólidos domiciliares são coletados e encaminhados até a central de transbordo, localizada na área rural do próprio município. Posteriormente, são novamente transportados, sob responsabilidade de empresas privadas contratadas, para levarem esses resíduos até o aterro sanitário privativo de Quatá (SP), sob responsabilidade da empresa Revita Engenharia Sustentável (PIGIRS, 2020). Destaca-se que os caminhões percorrem cerca de 100 km, para depositar os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) coletados em Álvares Machado.

Em se tratando de esgotamento sanitário, este serviço chega a 97,3% da população, sendo que alguns domicílios rurais ainda aguardam ligação na rede e o tratamento do esgoto. Dessa forma, em 2019, cerca de 673 habitantes não eram contemplados com saneamento básico adequado (SNIS, 2019).

Todo o esgoto doméstico bruto coletado é enviado diretamente para tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Limoeiro, em Presidente Prudente, portanto, Álvares Machado trata 100% do esgoto coletado nos domicílios (PIGIRS, 2020).

Com respeito à drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, não há domicílios com riscos de inundações, enxurradas, alagamentos ou enchentes. A taxa de cobertura de vias públicas com pavimentação e meio-fio é de 68,7%, e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos, na área urbana, chega a 15,1%, números abaixo da média estadual e nacional (SNIS, 2019).

Com base em tais dados, pode-se verificar que os índices referentes ao saneamento básico na cidade, são bastante altos. Destaca-se que o saneamento se constitui de abastecimento de água, coleta de esgotos, coleta de resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana.

4.1 A cidade de Álvares Machado – SP

A seguir são apresentadas cartas temáticas da cidade de Álvares Machado - SP.

Carta Clinográfica de Álvares Machado - SP

O mapeamento e, conseqüentemente, a classificação da declividade de determinado local, são de fundamental importância no planejamento urbano, uma vez que podem auxiliar os gestores públicos a definirem as áreas mais adequadas para os diferentes usos da terra, bem como para definir áreas com melhor potencial para a expansão urbana. Isso ocorre porque a declividade contribui para o escoamento das águas superficiais e quanto maior o escoamento, maior será também o potencial para instalação de processos erosivos.

Para prevenir que os processos de erosão ocorram ou que se acentuem, é recomendado que se diminua a taxa de ocupação do solo à medida que a declividade aumenta (MOTA, 1981). Além disso, em áreas muito declivosas, de acordo com a Lei Federal nº 6.766/79 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências, não será permitido o parcelamento do solo em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes.

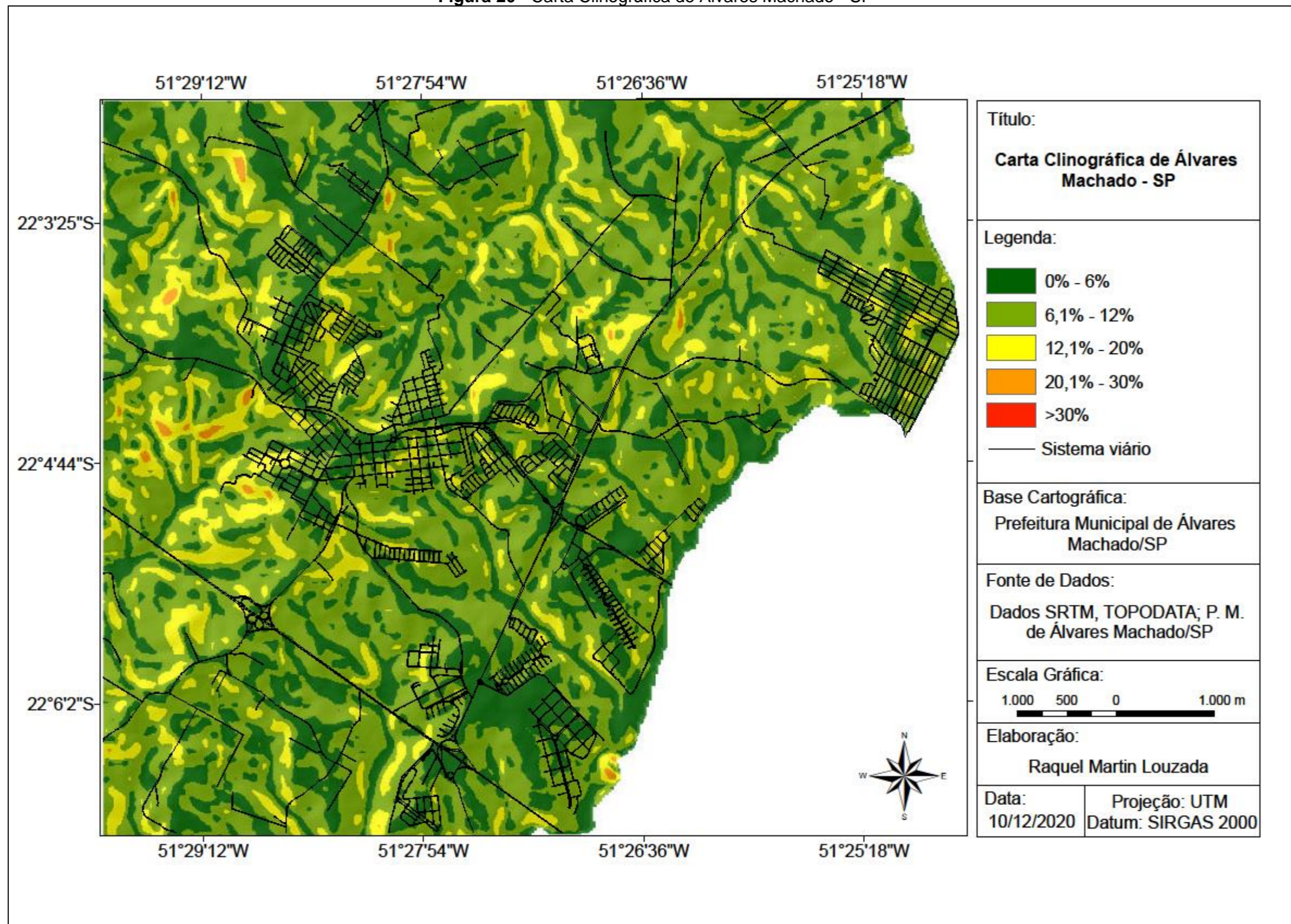
Quanto maior a declividade de determinado local, maior a dificuldade em estabilizar o terreno e mais onerosas se tornam as obras. Além do custo elevado, pode ainda haver problemas futuros como movimentação de terra, causando trincos ou rachaduras nas paredes construídas, riscos de deslizamento, acentuação dos processos erosivos inclusive no sistema viário pelo escoamento de águas entre outros problemas (SOUZA *et al.*, 2007; KUINCHNER *et al.*, 2004).

Por meio da Carta Clinográfica de Álvares Machado – SP, pode-se observar que a maior parte da cidade apresenta uma declividade de até 12%. Esse resultado sugere que o município, com relação ao uso e ocupação da terra, está apto a receber novos loteamentos e construções, uma vez que essas áreas não ultrapassaram o limite de 30% de declividade imposto por lei.

Com relação às áreas já ocupadas, não foram encontrados problemas relacionados às condições do relevo em nenhum bairro, uma vez que a malha urbana está localizada em áreas predominantemente planas ou com baixa declividade.

Na Figura 20 é possível observar a Carta Clinográfica de Álvares Machado – SP, que apresenta as declividades do terreno para a área de estudo.

Figura 20 - Carta Clinográfica de Álvares Machado - SP



Carta Hipsométrica de Álvares Machado - SP

Por meio da geração da Carta Hipsométrica de Álvares Machado – SP, é possível observar as diferenças de altitudes existentes na malha urbana da cidade e que caracterizam distintas formas de relevo.

Essas informações podem contribuir para o planejamento urbano pelo fato de proporcionarem inúmeras informações que auxiliam no desenvolvimento de diagnósticos ambientais e outros estudos referentes ao uso e ocupação da terra, como identificação de nascentes, do grau de vulnerabilidade do relevo à erosão, construções em locais irregulares, zoneamento urbano entre outros (DIAS, 2016; SOARES 2015).

Em Álvares Machado, as maiores cotas altimétricas se encontram a 497 m e estão localizadas principalmente na região leste da área de estudo e próximas ao centro da cidade. Os bairros mais antigos, inaugurados até a década de 2000, estão implantados nas regiões mais altas, sendo que o bairro Parque dos Orixás é o que apresenta a maior altitude. Já os bairros mais recentes, principalmente os implantados na década de 2010, encontram-se em regiões mais baixas e mais próximas a córregos que estão dentro do perímetro urbano, localizados nas regiões mais ao sul e sudeste. As diferenças de altitude encontradas chegam a 169 m.

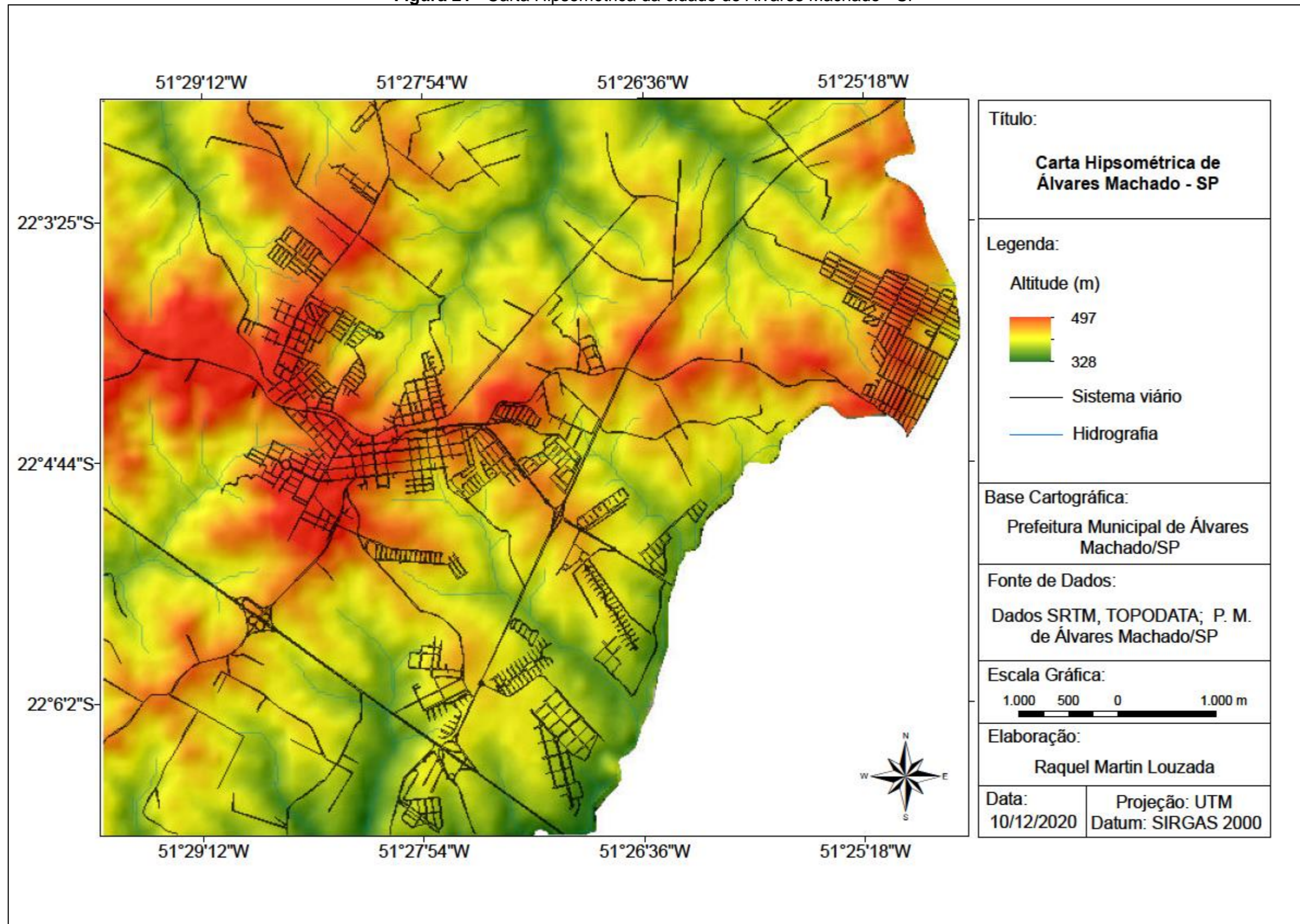
Em decorrência dessa topografia, em que a maior parte da malha urbana está localizada nas áreas de maior altitude, além do desempenho dos sistemas de drenagem, são fatos que podem ter contribuído para que, de acordo com SNIS (2019), não existirem domicílios sujeitos à inundação na cidade e nenhuma parcela da população já ter sido impactada por eventos hidrológicos. De acordo com o mesmo sistema, a quantidade de enxurradas, inundações e alagamentos registrados no período de 2013 a 2018, foi de apenas um caso.

No entanto, para os novos loteamentos que estão surgindo, principalmente aqueles implantados na região sudeste em direção ao Balneário da Amizade, deve haver um planejamento adequado das áreas para evitar tanto problemas relacionados à possibilidade de enchentes, quanto para preservar e proteger nascentes, conter assoreamentos e erosões dentre outros tipos de problemas

ambientais. Destaca-se que o Balneário da Amizade é utilizado, como um dos mananciais de abastecimento da cidade de Presidente Prudente.

A Carta Hipsométrica de Álvares Machado – SP é encontrada na Figura 21.

Figura 21 - Carta Hipsométrica da cidade de Álvares Machado - SP



Carta de Orientação das Vertentes de Álvares Machado - SP

Quanto à carta de Orientação das Vertentes, esta define a orientação das faces do relevo em relação aos oito pontos cardeais, sendo eles Norte, Sul, Leste, Oeste, Sudeste, Sudoeste, Nordeste e Noroeste.

Na carta, há também uma outra classe que define os terrenos planos, mas não são facilmente observadas pelo fato de que, de acordo com Ugeda Júnior (2011), mesmo em declives pouco acentuados, inferiores a 5%, estas faces estão voltadas à alguma direção. Portanto, a classe das faces planas não é significativa para as análises aqui propostas, já que, na cidade, “as áreas absolutamente planas foram formadas por intervenção antrópica, sendo pontuais e de baixa ocorrência” (UGEDA JÚNIOR, 2011, p. 130).

Para o planejamento urbano, um bom uso da carta de orientação das vertentes, seria na análise de locais para construção de loteamentos e moradias populares. Sabemos que o sol nasce no Leste e se põe no Oeste, assim, as vertentes voltadas para o Leste recebem a melhor luz do sol, ou seja, o sol da manhã, e, conseqüentemente, essas áreas seriam as mais valorizadas. Já as faces voltadas para Oeste receberiam a “pior” luz do sol, o sol intenso da tarde, tornando esses terrenos menos valorizados.

Com relação às moradias populares, a orientação das vertentes pode ser uma questão interessante a ser analisada, já que pessoas de baixa renda não teriam condições de gastar com contas de energia muito altas e com climatização artificial (ventiladores e ar condicionado). Neste caso, a implantação de conjuntos habitacionais em locais mais frescos e com menor incidência solar, como aqueles voltados à face Sul, seria mais apropriada.

Outras análises podem ainda ser realizadas, como no caso das casas que possuem painéis solares, onde as melhores áreas, nesses casos, seriam as vertentes voltadas para a face Norte que recebem maior quantidade de radiação solar.

Em Álvares Machado o Conjunto habitacional CDHU G, inaugurado na década de 2010, foi construído com esses painéis que captam os raios solares para o aquecimento da água dos chuveiros. A maior parte da construção está na face do

terreno voltada ao Norte, o que permite que os moradores usufruam de todo potencial dessa tecnologia.

Embora o bairro CDHU G tenha sido implantado tirando proveito de uma topografia favorável às suas necessidades construtivas, outros Conjuntos Habitacionais foram construídos de forma menos consciente, em locais com diferentes faces de orientação, mostrando que não houve uma investigação e estudo adequado das áreas para confirmar se elas eram realmente aptas e mais indicadas para alocar as moradias populares. É o caso do C. H. Álvares Machado (face Leste), CDHU F (face Sudeste e Leste), CDHU E (face Norte e Nordeste), CDHU H (face Sul e Sudoeste), entre outros.

Alguns dos bairros mais recentes implantados na década de 2010 e voltados à população com maior poder aquisitivo, como o Residencial Portinari II, Residencial Valência I, Residencial Luso Brasileira, dentre outros, estão localizados, em sua maioria, nas regiões com as faces mais valorizadas, sendo elas a Leste (por receber os raios do sol da manhã) e Norte e Nordeste que são posições onde, no inverno, o sol incide durante todo o dia e no verão a incidência dos raios luminosos diminui, permitindo que o local apresente sempre condições climáticas mais favoráveis. Essas são as orientações de vertentes mais valorizadas e mais procuradas por quem pretende adquirir um terreno ou imóvel, fato que indica uma crescente especulação e valorização imobiliária no local, principalmente nos últimos anos.

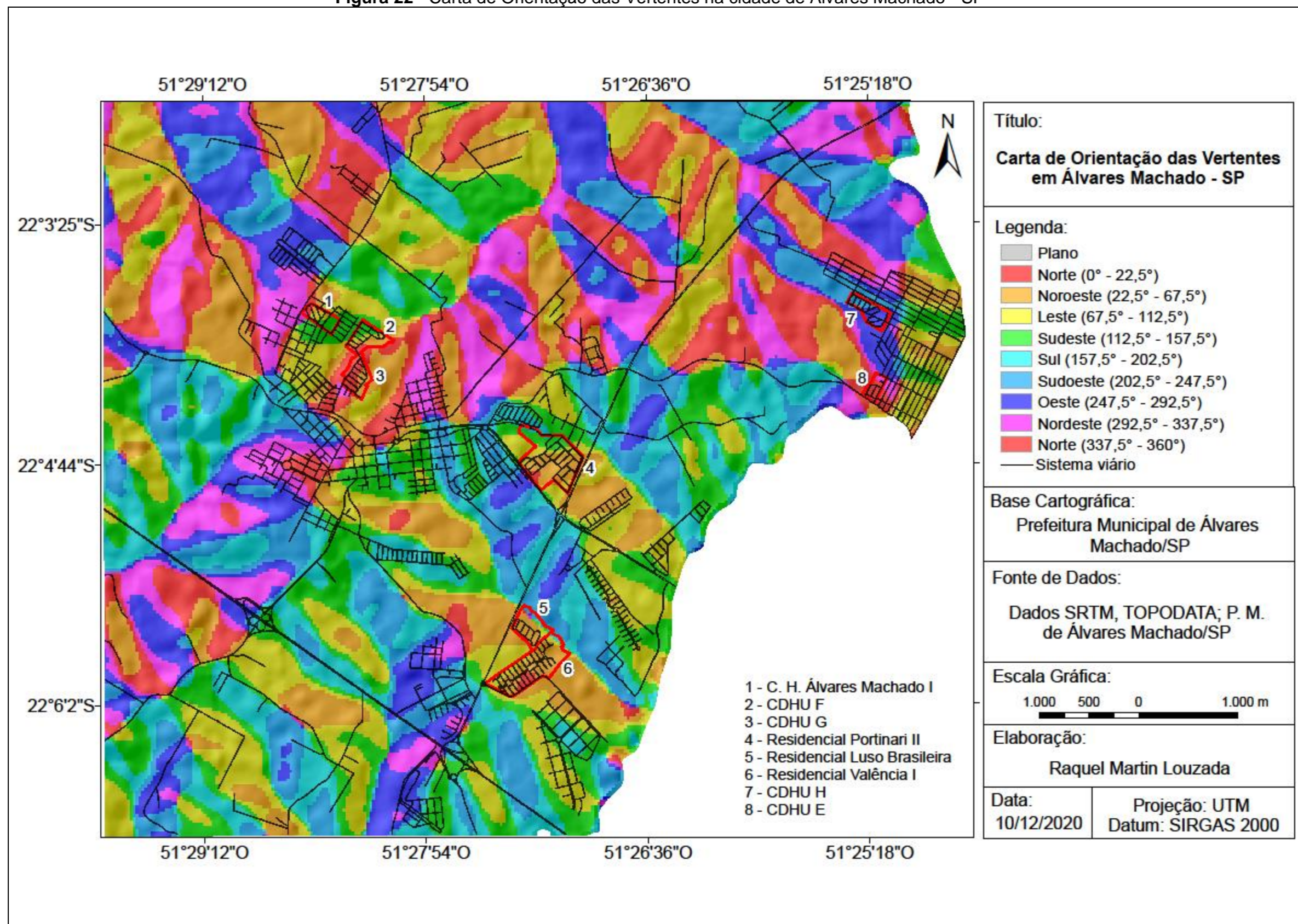
Tanto a questão da valorização em relação às faces do terreno quanto a interferência que essas faces podem causar na temperatura urbana, são fatores que deveriam ser considerados pelos gestores públicos no momento de autorizarem novos loteamentos e promoverem a expansão da malha urbana. Isso ocorre porque há uma interação desses fatores com a densidade de edificações, retirada ou ausência de vegetação e outras atividades antrópicas que acabam intensificando o desconforto térmico local e contribuindo para a diminuição do bem-estar da população.

O planejamento urbano deve ser bem pensado, estudado e executado, levando em consideração a maior quantidade de informações possíveis e disponíveis com o intuito de garantir um desenvolvimento adequado e sustentado da

cidade, sendo a carta de orientação das vertentes mais uma ferramenta na busca desse objetivo.

A Carta de Orientação das Vertentes em Álvares Machado é apresentada na Figura 22.

Figura 22 - Carta de Orientação das Vertentes na cidade de Álvares Machado - SP



Carta Topográfica e Carta da Rede Hidrográfica de Álvares Machado - SP

A carta topográfica, complementada pela carta da rede hidrográfica da cidade, apresenta informações fundamentais para se melhorar e planejar as formas de uso e ocupação da terra, uma vez que os cursos d'água, por estarem localizados nas partes mais baixas do relevo e constituírem fundos de vale, são receptores das águas pluviais urbanas que, geralmente, transportam resíduos sólidos, sedimentos, fezes de animais, além de todas as substâncias e materiais presentes nas calçadas e nas ruas.

Analisando tais cartas, é possível observar que a malha urbana de Álvares Machado possui vários córregos, sendo eles o Córrego dos Macacos, Córrego Brejão, Córrego Floresta, Córrego Ouro Verde, Córrego São Geraldo e Córrego do Limoeiro.

Alguns desses córregos que compõem a paisagem urbana do município, se não forem elementos considerados no planejamento urbano, podem vir a sofrer com a ocupação urbanística irregular de áreas próximas a fundos de vale e Áreas de Preservação Permanente (APP), ou ainda por alterações inadequadas na paisagem como destruição e retirada de matas ciliares prejudicando as nascentes e a fauna ali presente, causando assoreamento, poluição, impermeabilização do solo, erosões e outros riscos e problemas ambientais (MOURA e FREITAS, 2004).

Esses problemas são de ordem socioambiental uma vez que não prejudicam somente o meio ambiente, mas também a população residente, já que, como afirmam Botelho e Silva (2004, p.173):

“Á água que escoar sobre superfícies lisas (pavimentadas) ganha maior velocidade e, portanto, maior potencial erosivo. Se em sua trajetória em direção à calha fluvial os fluxos d'água encontram uma superfície não pavimentada e desprovida de cobertura vegetal, pode ocorrer o processo de erosão superficial e ainda ser gerado um fluxo em subsuperfície que pode detonar, a jusante, erosões lineares em túneis ou dutos, que por sua vez, podem desestabilizar o material situado acima, causando movimentos de massa e surgimento de voçorocas, comumente denominadas no meio urbano de crateras, que engolem casas e ruas” (BOTELHO e SILVA, 2004, p. 173).

Portanto, a análise e o entendimento da topografia da cidade, juntamente com a rede hidrográfica local, podem se constituir em uma ferramenta essencial para que os gestores possam compreender os processos e dinâmicas que atuam sobre o

espaço e assim, possam também pensar em um ordenamento territorial adequado e que respeite as características físicas da cidade, tornando os processos de expansão urbana menos impactantes.

A Carta Topográfica de Álvares Machado – SP e a Carta da Rede Hidrográfica de Álvares Machado – SP, são encontradas nas Figuras 23 e 24, respectivamente.

Figura 23 - Carta Topográfica da cidade de Álvares Machado - SP

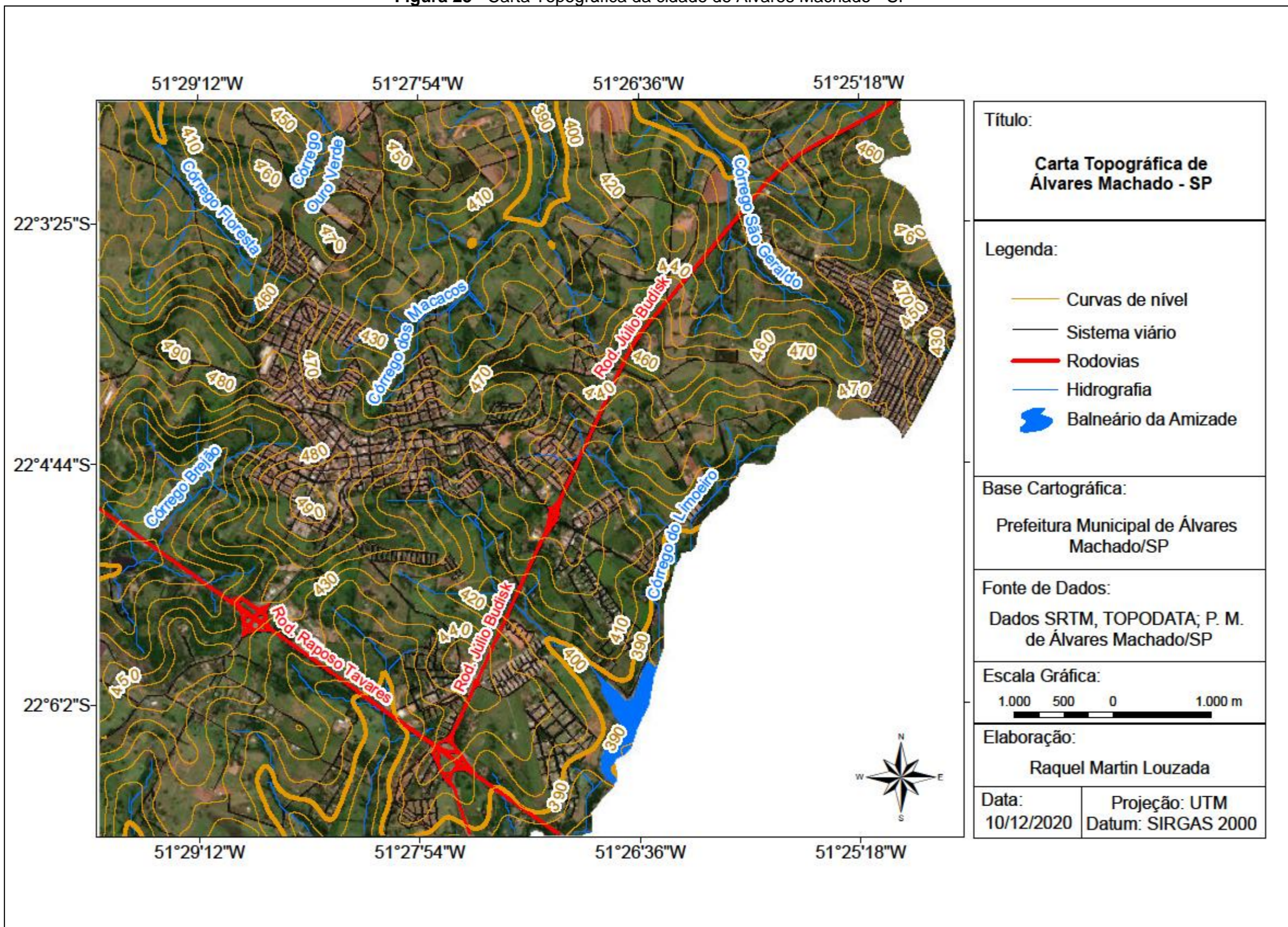
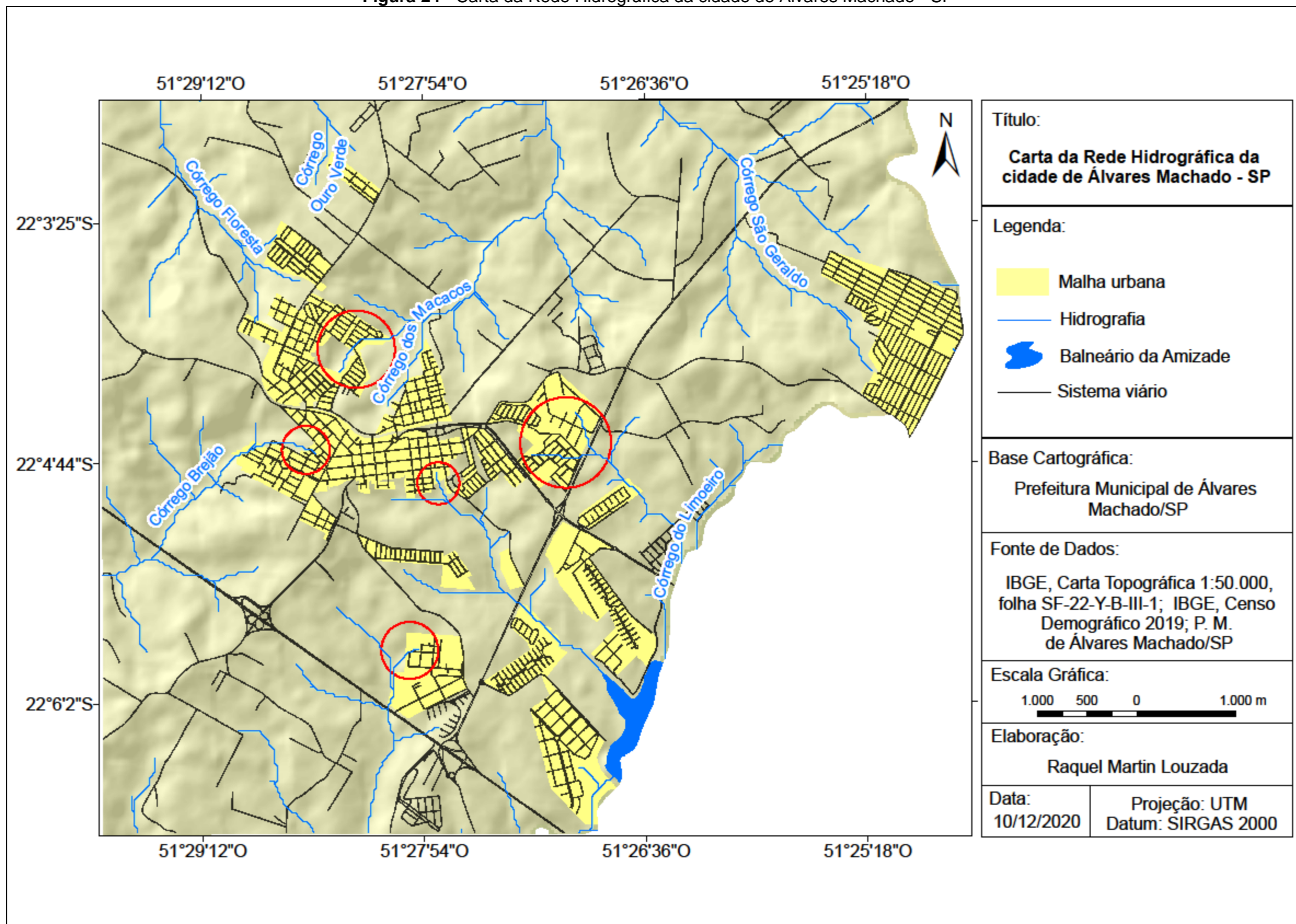


Figura 24 - Carta da Rede Hidrográfica da cidade de Álvares Machado - SP



Pode-se observar que, nas áreas marcadas com círculos, a presença do curso d'água foi totalmente desconsiderada, tendo havido a implantação total ou parcial de lotes sobre ou muito próximos aos fundos de vale, o que pode levar a futuros problemas de erosões, enchentes e inundações.

5. OS INDICADORES SELECIONADOS E AS CARTAS TEMÁTICAS

5.1 Cartas temáticas elaboradas

A seguir são apresentadas as cartas temáticas elaboradas a partir dos indicadores selecionados e que foram utilizadas na elaboração da carta final de qualidade ambiental urbana de Álvares Machado.

5.1.1 Carta de Apinhamento Humano

O território urbano de Álvares Machado – SP apresenta características heterogêneas com relação ao histórico de ocupação ao longo dos anos. Observa-se que as áreas de maior apinhamento humano são aquelas constituídas de um grande número de residências em lotes muito pequenos. Essas características são encontradas principalmente nos bairros que foram lançados com o propósito de implantação de loteamentos destinados à construção de habitações de interesse social, mais distantes da região central, voltados para a população com menor renda, como por exemplo o Parque dos Pinheiros I e II, Jardim Santa Eugênia, Residencial Maria de Lourdes I e II, CDHU F, C. H. Álvares Machado.

A figura 25 retrata essa realidade no bairro Parque dos Pinheiros II, com grande parte dos lotes possuindo, em média, 126 m².

Figura 25 - Apinhamento Humano no bairro Parque dos Pinheiros II



Fonte: Imagens do Google Earth (2022).
Acesso em: 23 jan. 2022.

As áreas com menor densidade populacional, além de serem encontradas nos bairros mais recentes e com lotes maiores, quando comparados aos bairros que apresentam maior densidade populacional, são áreas geralmente situadas em loteamentos ou residenciais fechados, voltados à população com maior poder aquisitivo. Elas apresentam também infraestrutura diversificada, áreas de lazer e praças, como o Gramado Park Residencial, Residencial Valência I e II, Residencial Izabel Mizobe e Residencial Portinari II.

Na Figura 26, podemos observar essas características encontradas no bairro Gramado Park Residencial, onde há diversos terrenos com até 1000 m², quase oito vezes maior do que parte dos lotes representados pela Figura 25, referente ao bairro Parque dos Pinheiros II. Dessa forma, é possível notar a diferença da Figura 25 com a Figura 26, que são os locais de maior e menor apinhamento humano, respectivamente.

Figura 26 - Apinhamento humano no bairro Gramado Park Residencial

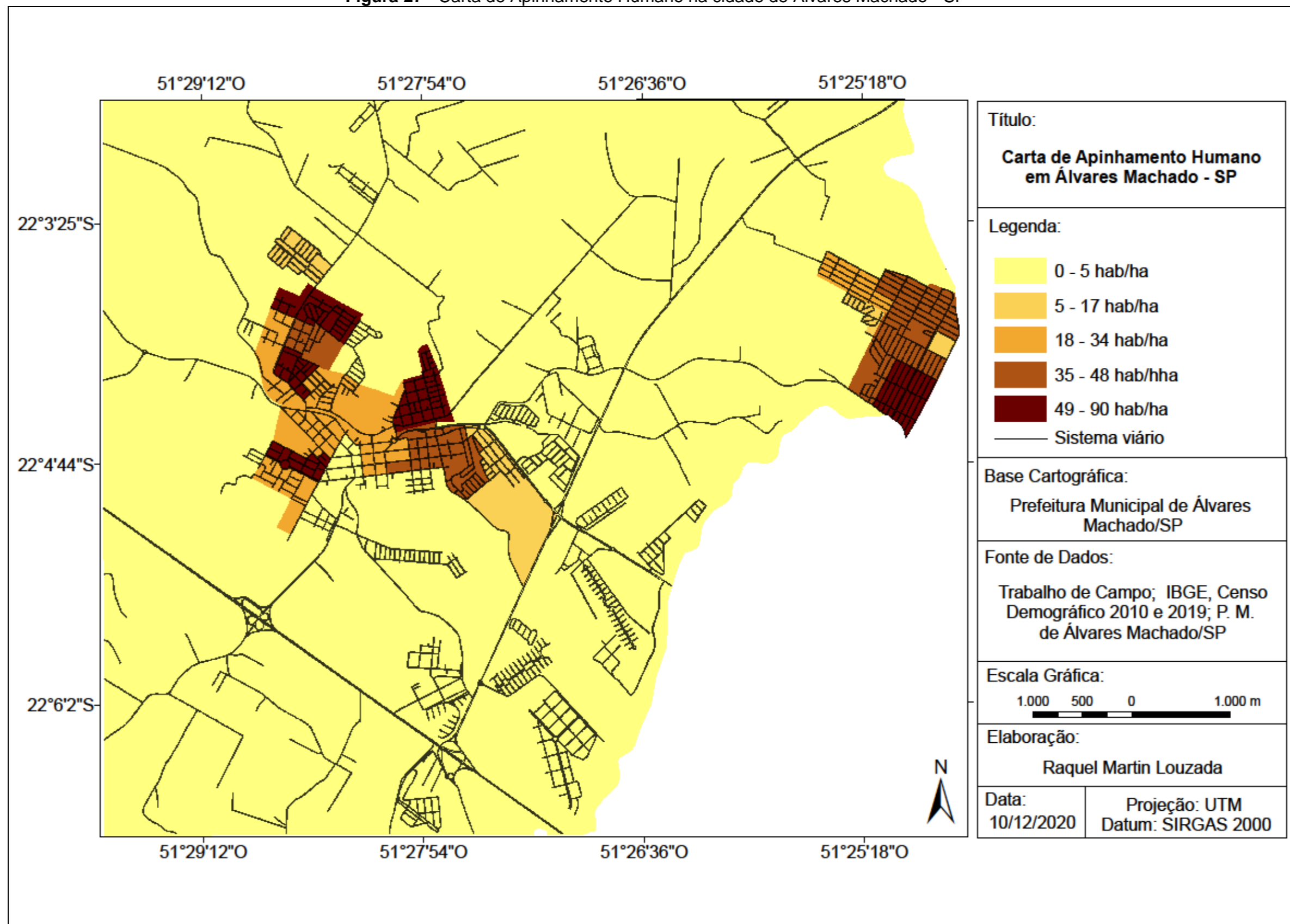


Fonte: Imagem do Google Earth (2022).
Acesso em: 23 jan. 2022.

Essas características evidenciam que a cidade se expande em duas direções, com grande influência da especulação imobiliária: uma destinada aos loteamentos para construção de casas de médio e alto padrão e dotadas de infraestrutura, que são os loteamentos e residenciais fechados, principalmente os últimos lançamentos; e a outra, destinada aos loteamentos e conjuntos habitacionais voltados às moradias populares, sendo a maior parte constituídos por grande número de casas com baixo padrão construtivo e em terrenos pequenos.

A Carta de Apinhamento Humano em Álvares Machado – SP é apresentada na Figura 27.

Figura 27 - Carta de Apinhamento Humano na cidade de Álvares Machado - SP



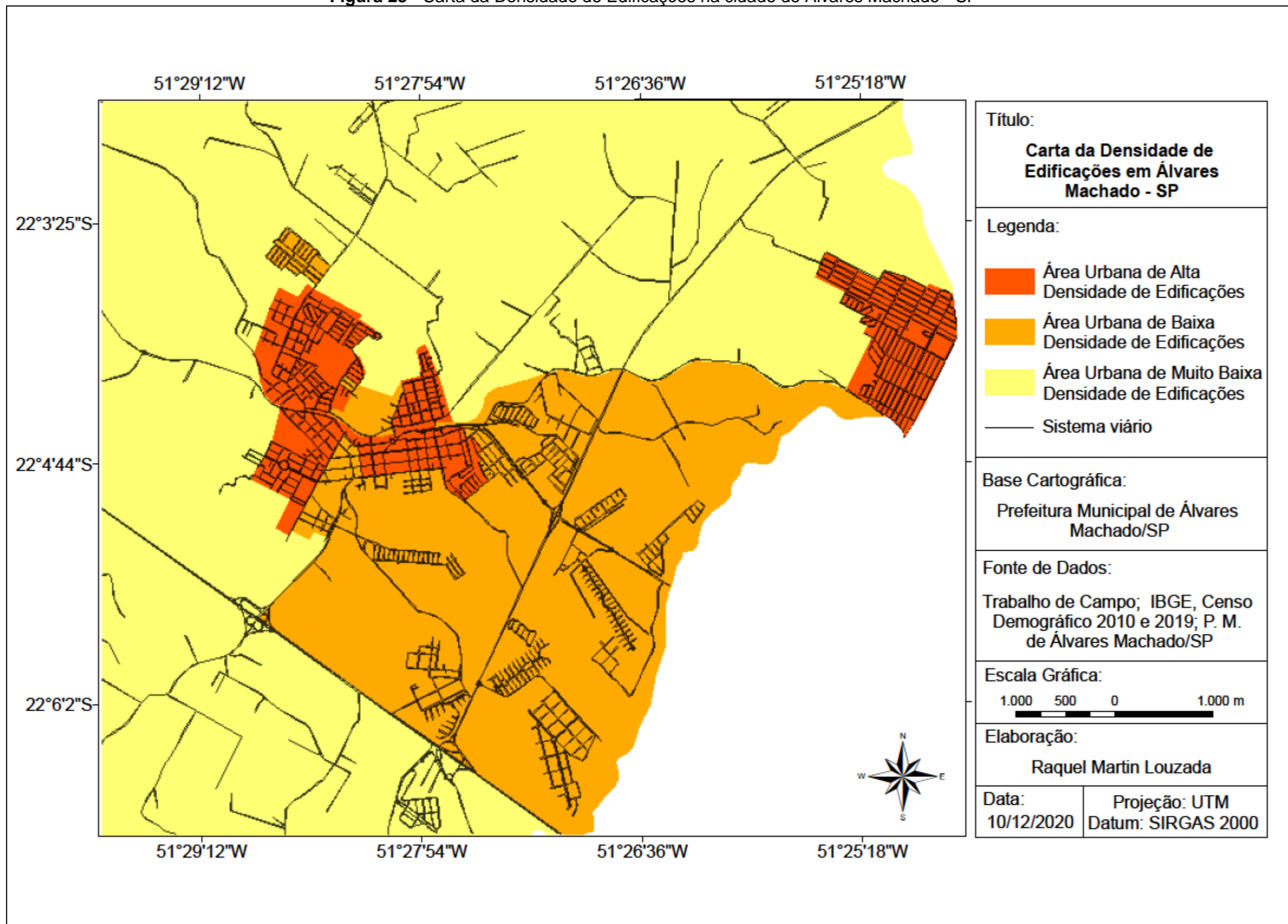
Observa-se, também, que mesmo utilizando os valores recomendados por Santos (1994), nenhum setor censitário apresentou valores iguais ou superiores a 100 hab/ha. Devido a esse resultado, a carta temática de apinhamento humano não foi utilizada no cruzamento dos dados que compuseram a carta de qualidade ambiental urbana do município, já que não apresentou atributos negativos a serem considerados na análise.

5.1.2 Carta de Densidade de Edificações

A partir das três classes apresentadas nas Figuras 6, 7 e 8 e contidas no Quadro 5, foi elaborada a carta de Densidade de Edificações em Álvares Machado – SP, de acordo com a classificação de cada setor pelo Censo Demográfico do IBGE atualizado para o ano de 2019 que pode ser observada através da Figura 28.

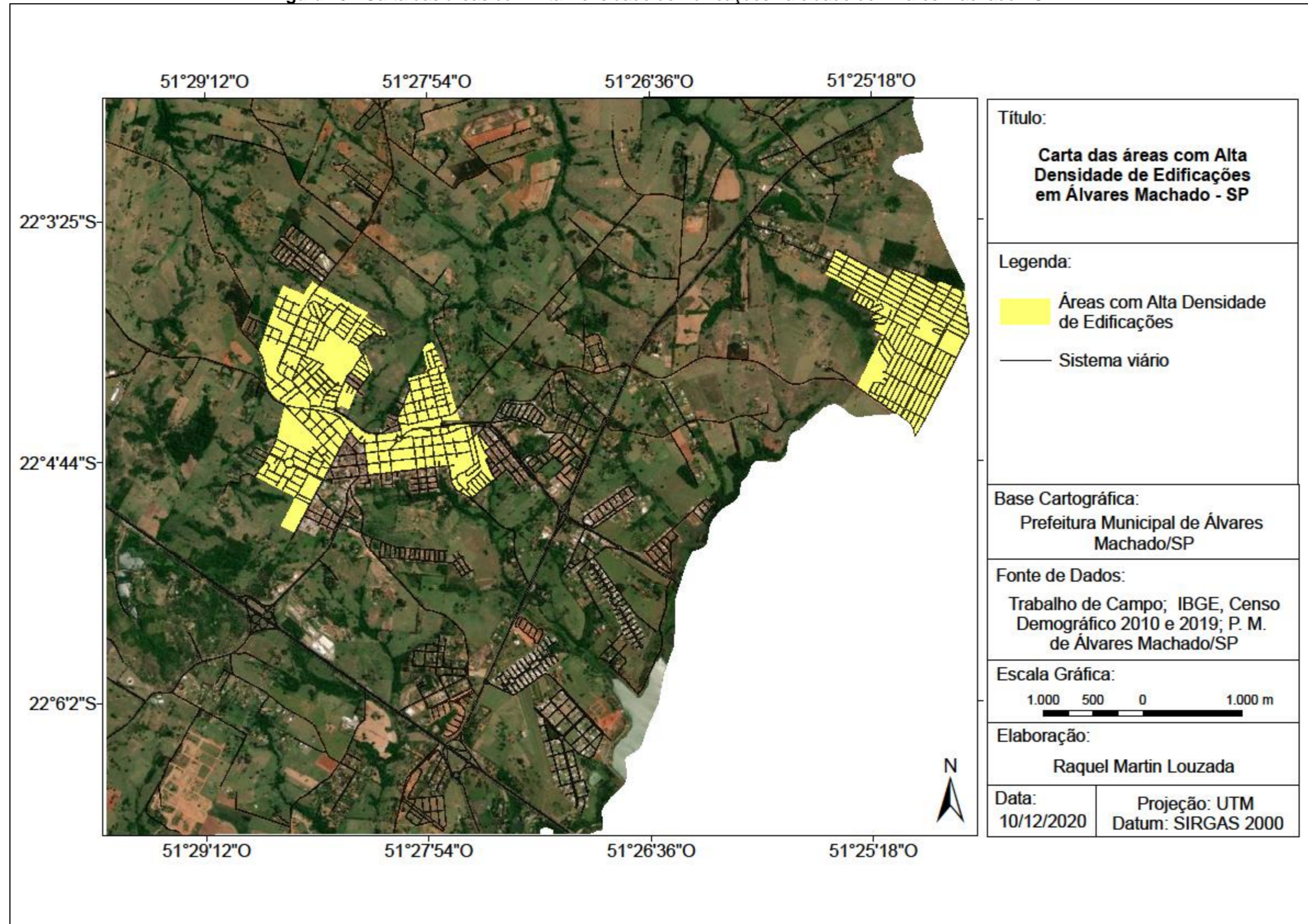
Pode-se observar que a densidade de edificações é maior em bairros periféricos, onde estão localizados, principalmente, os conjuntos habitacionais, resultante de políticas estatais de construções de moradias. Os terrenos estão cada vez menores, o que leva à uma taxa de impermeabilização muito alta em tais bairros. Esse aspecto, ligado ao fato de que, muitas vezes, as áreas verdes previstas nos projetos não são realmente implantadas, fazem com que essas áreas possam se configurar como ilhas de calor urbanas, pois as edificações e as ruas pavimentadas, são constituídas por materiais que retêm muito calor.

Figura 28 - Carta da Densidade de Edificações na cidade de Álvares Machado - SP



Com a Carta de Densidade de Edificações em Álvares Machado – SP, foi possível observar e separar as áreas que continham somente densidade de edificações alta, que é um dos indicadores negativos utilizados para compor a carta de qualidade ambiental urbana para a cidade. Essa separação resultou em uma nova carta temática denominada Carta das áreas com Alta Densidade de Edificações em Álvares Machado – SP, e pode ser conferida na Figura 29.

Figura 29 - Carta das áreas com Alta Densidade de Edificações na cidade de Álvares Machado - SP



Os bairros que apresentaram alta densidade de edificações, podem ser observados na Tabela 2, assim como a porcentagem, em relação à área, em que esse atributo foi encontrado.

Tabela 2 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com alta densidade de edificações

Bairro	Alta Densidade de Edificações
C. H. Álvares Machado I	100,00%
C. H. Antônio da Maia	100,00%
CDHU E	100,00%
CDHU F	62,55%
CDHU G	58,04%
CDHU H	91,24%
Central Park	100,00%
Centro	55,21%
Cohab José Canducci	99,67%
Jardim Antônio Pichioni	99,43%
Jardim Bela Vista	99,79%
Jardim Horizonte	20,80%
Jardim Independência	100,00%
Jardim Irene Bressan	100,00%
Jardim Luiz Augusto de Lima	100,00%
Jardim Monte Mor	100,00%
Jardim Panorama	93,50%
Jardim Raio do Sol	91,83%
Jardim Santa Eugênia	100,00%
Jardim São João	99,24%
Jardim São José	100,00%
Luiz A. Noma Boigues	100,00%
Nossa Senhora da Paz	79,13%
Nossa Senhora da Penha	67,35%
Parque dos Pinheiros I	99,98%
Parque dos Pinheiros II	100,00%
Residencial Biaggio	28,59%
Residencial Bornia	100,00%
Residencial Brambilla	0,07%
Residencial Márcia Fernandes	0,12%
Residencial Maria de Lourdes I	99,99%
Residencial Maria de Lourdes II	95,08%
Travessa Espanha	100,00%
Vila Euclides	100,00%

Bairro	Alta Densidade de Edificações
Vila Fernandez	100,00%
Vila Ikeda	100,00%
Vila Morimoto	100,00%
Vila Paulista	99,25%
Vila Tupinambás	100,00%

Fonte: Louzada (2021).

A Figura 30 ilustra um dos bairros que apresentaram os maiores índices de alta densidade de edificações, o bairro São José, com esse indicador em 100% de sua área.

Figura 30 - Alta densidade de edificações no bairro São José



Fonte: Imagem do Google Earth (2022).
Acesso em: 23 jan. 2022.

Quando comparamos a Figura 30, referente ao bairro São José, com a Figura 31, que representa o bairro Residencial Márcia Fernandes, um dos que apresentaram baixa densidade de edificações, é possível observar a diferença entre

a quantidade e distribuição das residências, ilustrando assim os resultados encontrados para esse indicador.

Figura 31 - Baixa densidade de edificações no bairro Márcia Fernandes



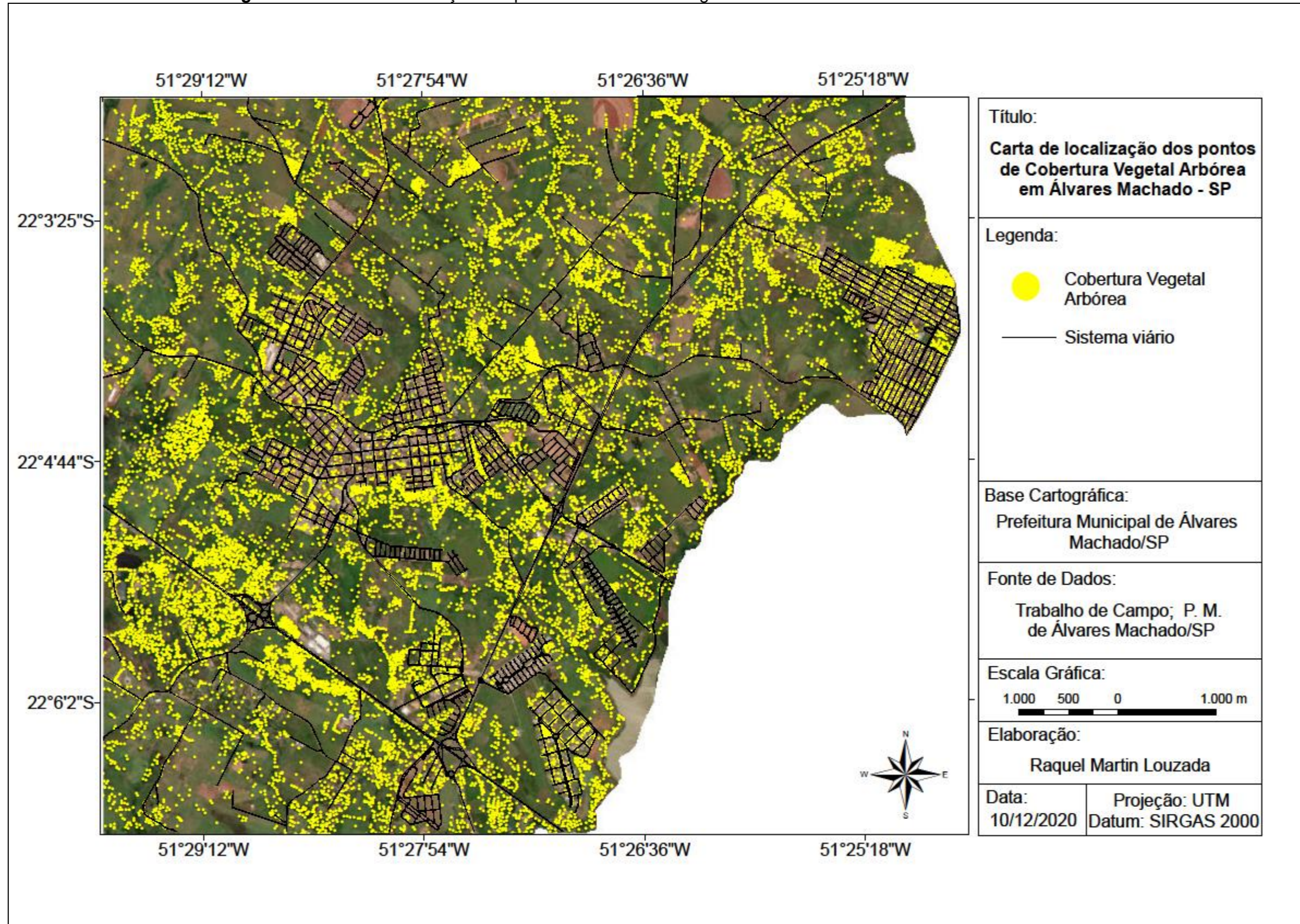
Fonte: Imagem do Google Earth (2022).
Acesso em: 23 jan. 2022.

5.1.3 Carta de Cobertura Vegetal Arbórea

A Figura 32 mostra a carta temática relativa ao levantamento da cobertura vegetal arbórea em toda a cidade.

Pode-se observar que a cidade possui uma densidade de vegetação predominantemente de porte arbóreo e não apenas arbustivo. Trata-se de aspecto bastante importante, na medida que as árvores promovem sombreamento e amenizam o efeito das altas temperaturas que ocorrem na cidade, durante a maior parte do ano.

Figura 32 - Carta de localização dos pontos de Cobertura Vegetal Arbórea na cidade de Álvares Machado - SP



Observa-se, também, que nas proximidades do bairro Jardim Panorama, que apresenta alta densidade de edificações, há uma concentração de vegetação de porte arbóreo, o que pode atenuar os problemas referentes à alta taxa de impermeabilização.

Na Figura 33 é possível observar a proximidade do fragmento de mata com o bairro Jardim Panorama.

Figura 33 - Fragmento de mata adjacente ao bairro Jardim Panorama

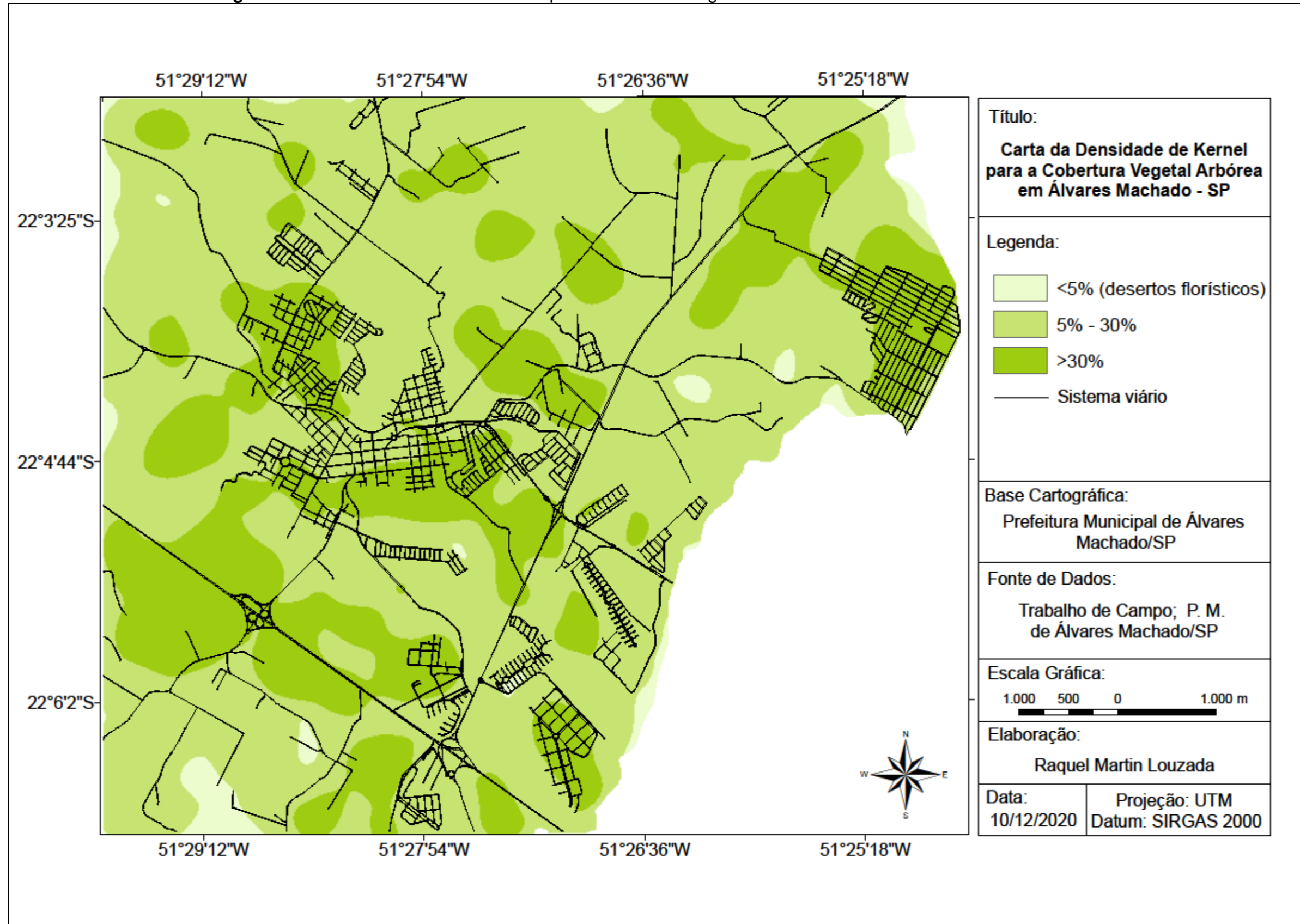


Fonte: Louzada (2022).

Com o cálculo da Densidade de Kernel, foi possível verificar as áreas que não atendem ao índice mínimo estabelecido de 30% de cobertura vegetal arbórea e ainda os locais classificados como desertos florísticos. A carta temática gerada encontra-se na Figura 34.

Observa-se a presença de manchas relativamente contínuas de vegetação de porte arbóreo e com cobertura maior que 30%, o que melhora a promoção de serviços ecossistêmicos, diretamente relacionados à qualidade ambiental urbana. Destaca-se a pequena presença dos chamados desertos florísticos.

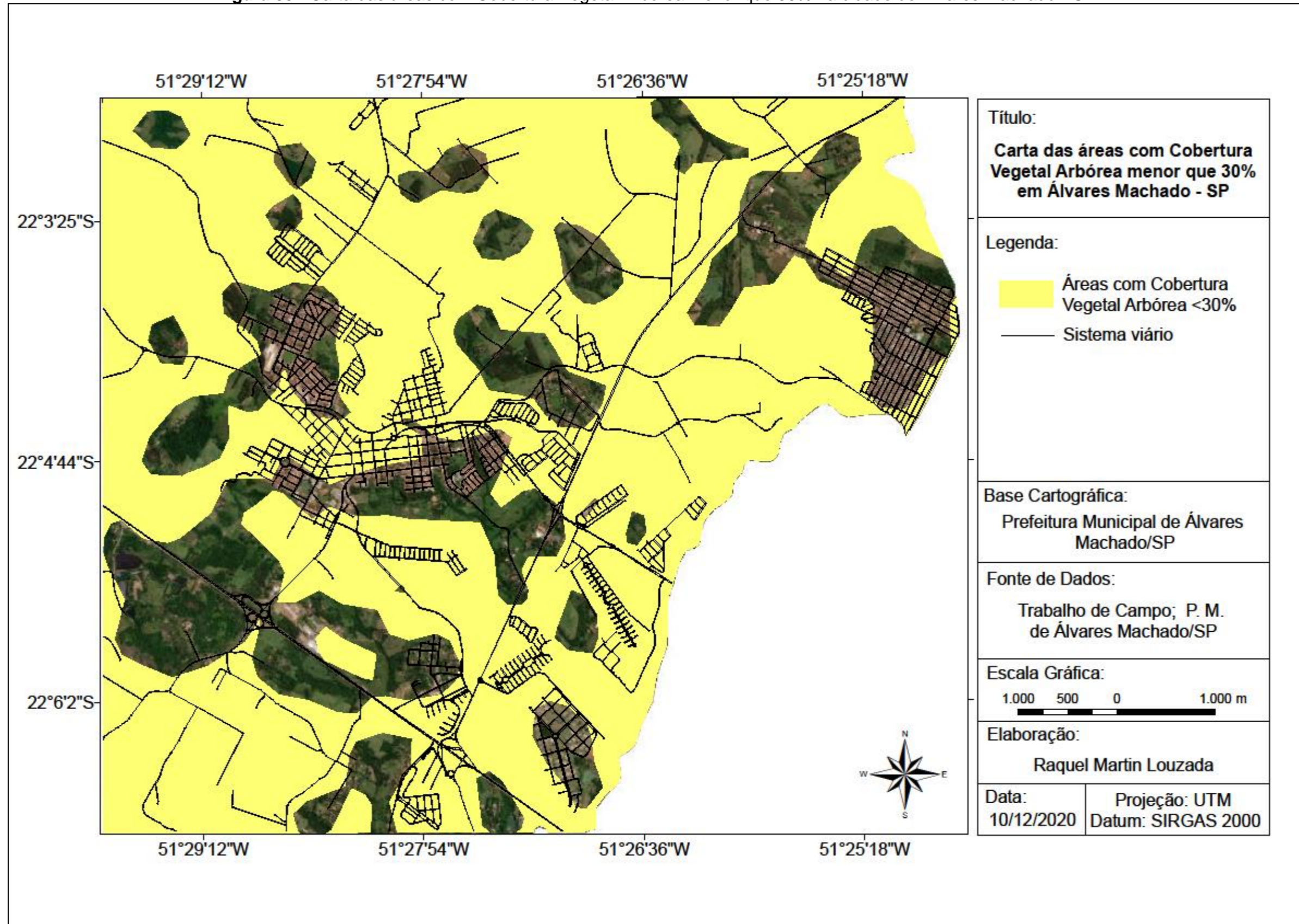
Figura 34 - Carta da Densidade de Kernel para a Cobertura Vegetal Arbórea na cidade de Álvares Machado - SP



Na Figura 34, as áreas contendo índice maior que 30% apresentam qualidade satisfatória. No entanto, as áreas que apresentaram índice de até 30% foram consideradas como indicador negativo à qualidade ambiental e de vida da população. A partir dessas informações, uma nova carta temática foi elaborada e denominada “Carta das áreas com Cobertura Vegetal Arbórea menor que 30% em Álvares Machado – SP”, podendo ser observada na Figura 35. Essa nova carta gerada foi uma das utilizadas na sobreposição dos dados para gerar a carta de qualidade ambiental urbana do local de estudo.

É possível observar que nas proximidades e entorno das áreas com alta densidade de edificações, há presença de vegetação, perfazendo percentuais maiores que 30%, o que contribui para minimizar os efeitos negativos da alta taxa de ocupação.

Figura 35 - Carta das áreas com Cobertura Vegetal Arbórea menor que 30% na cidade de Álvares Machado - SP



Os bairros que apresentaram cobertura vegetal arbórea <30% podem ser observados na Tabela 3, assim como a porcentagem, em relação à área, em que esse atributo foi encontrado.

Tabela 3 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com cobertura vegetal arbórea <30%

Bairro	Cobertura Vegetal Arbórea <30%
CDHU E	45,69%
CDHU F	100,00%
CDHU G	99,99%
CDHU H	70,36%
Central Park	34,92%
Centro	75,03%
Chácaras Arthur Boigues	20,63%
Chácaras Cobral	97,19%
Chácaras Estrada da Amizade	72,31%
Chácaras Portal do Oeste	73,02%
Chácaras Recreio Cobral	12,06%
Gramado Park Residencial	26,12%
Jardim Antônio Pichioni	7,38%
Jardim Horizonte	19,97%
Jardim irene Bressan	11,84%
Jardim Panorama	13,22%
Jardim Primavera	99,68%
Jardim Raio do Sol	52,54%
Jardim Santa Eugênia	53,32%
Jardim São Francisco	84,68%
Jardim São João	100,00%
Jardim São José	0,05%
Luiz A. Noma Boigues	75,60%
Nossa Senhora da Paz	92,24%
Nossa Senhora da Penha	8,68%
Núcleo Industrial	32,29%
Parque dos Orixás	55,72%
Parque dos Pinheiros I	20,75%
Parque dos Pinheiros II	8,45%
Parque Residencial Canaã	100%
Residencial Bem Viver	100,00%
Residencial Biaggio	15,29%
Residencial Brambilla	100,00%
Residencial Izabel Mizobe	100,00%

Bairro	Cobertura Vegetal Arbórea <30%
Residencial Luso Brasileira	98,93%
Residencial Márcia Fernandes	92,24%
Residencial Maria de Lourdes I	100,00%
Residencial Maria de Lourdes II	105,18%
Residencial Portinari II	100,00%
Residencial Valência I	98,69%
Residencial Valência II	100,00%
Sítio Oeste	45,87%
Vila Fernandez	31,31%
Vila Ikeda	15,74%
Vila Paulista	86,11%

Fonte: Louzada (2021).

As Figuras 36 e 37 apresentam dois bairros lançados na década de 2010, ou seja, muito recentes, e que apresentaram os maiores índices de cobertura vegetal arbórea <30%, que são o Residencial Bem Viver (residencial aberto) e o Residencial Portinari II (residencial fechado), respectivamente.

Figura 36 - Cobertura vegetal arbórea <30% no bairro Residencial Bem Viver



Fonte: Imagem do Google Earth (2022).

Acesso em: 23 jan. 2022.

Figura 37 - Cobertura vegetal arbórea <30% no bairro Residencial Portinari II



Fonte: Imagem do Google Earth (2022).
Acesso em: 23 jan. 2022.

Não só nos bairros residenciais mais recentes foram encontrados valores elevados de baixa cobertura vegetal arbórea <30%, outro exemplo é apresentado na Figura 38 que nos mostra o bairro CDHU G, lançado na década de 2000 e que mesmo já sendo um bairro consolidado, ainda apresenta problemas relacionados a esse indicador.

Figura 38 - Cobertura vegetal arbórea <30% no bairro CDHU G

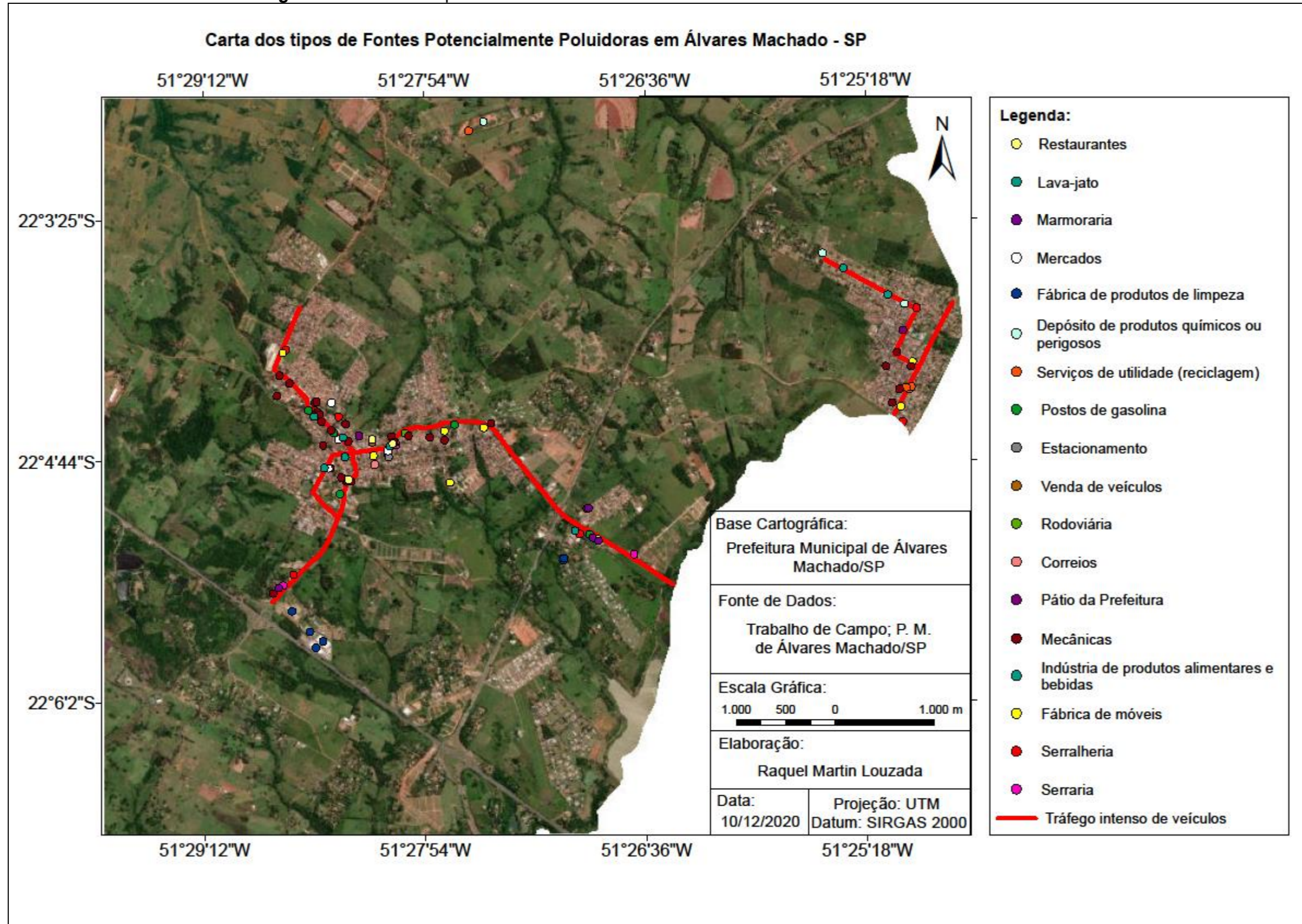


Fonte: Imagem do Google Earth (2022).
Acesso em: 23 jan. 2022.

5.1.4 Carta das Fontes Potencialmente Poluidoras

As fontes potencialmente poluidoras foram levantadas e espacializadas, dando origem à Carta dos tipos de Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado – SP, que pode ser observada na Figura 39.

Figura 39 - Carta dos tipos de Fontes Potencialmente Poluidoras na cidade de Álvares Machado - SP



Com os pontos definidos representando as fontes potencialmente poluidoras em Álvares Machado – SP, foi aplicada a função Densidade de Kernel para calcular onde ocorre a maior concentração dessas fontes na cidade. O resultado obtido foi dividido em cinco categorias que classificam as áreas com densidade muito alta, alta, média, baixa e muita baixa concentração de fontes poluidoras.

As fontes potencialmente poluidoras encontradas em cada classificação de densidade foram:

- Densidade muito alta: restaurantes, lava-jatos, mercados, mecânicas, postos de gasolina, venda de veículos, pátio da prefeitura e fábrica de móveis;
- Densidade alta: restaurantes, lava-jatos, mercados, mecânicas, postos de gasolina, estacionamentos, venda de veículos, correios, serralherias e serrarias;
- Densidade média: restaurantes, lava-jatos, mercados, mecânicas, postos de gasolina e rodoviária;
- Densidade baixa: marmorarias, mecânicas, serviços de utilidade (reciclagem), postos de gasolina, fábricas de produtos de limpeza, fábrica de móveis e serralherias;
- Densidade muito baixa: marmorarias, mecânicas, depósitos de produtos químicos, postos de gasolina, pátio da prefeitura, indústrias de produtos alimentares e bebidas, fábricas de móveis, serrarias e serralherias.

A Carta de Densidade de Localização das Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado – SP, pode ser conferida na Figura 40 e mostra que a região central é a que mais sofre com esse problema.

Observa-se, na Figura 40, que a localização também coincide com as vias de deslocamento mais importantes, como as principais avenidas.

É importante destacar que, embora tenha sido seguida, principalmente, a classificação do IBAMA, para se selecionar as fontes potencialmente poluidoras a serem consideradas, reconhece-se que há diferenças entre seus efeitos quanto à qualidade ambiental urbana. Uma oficina mecânica e uma serralheria podem

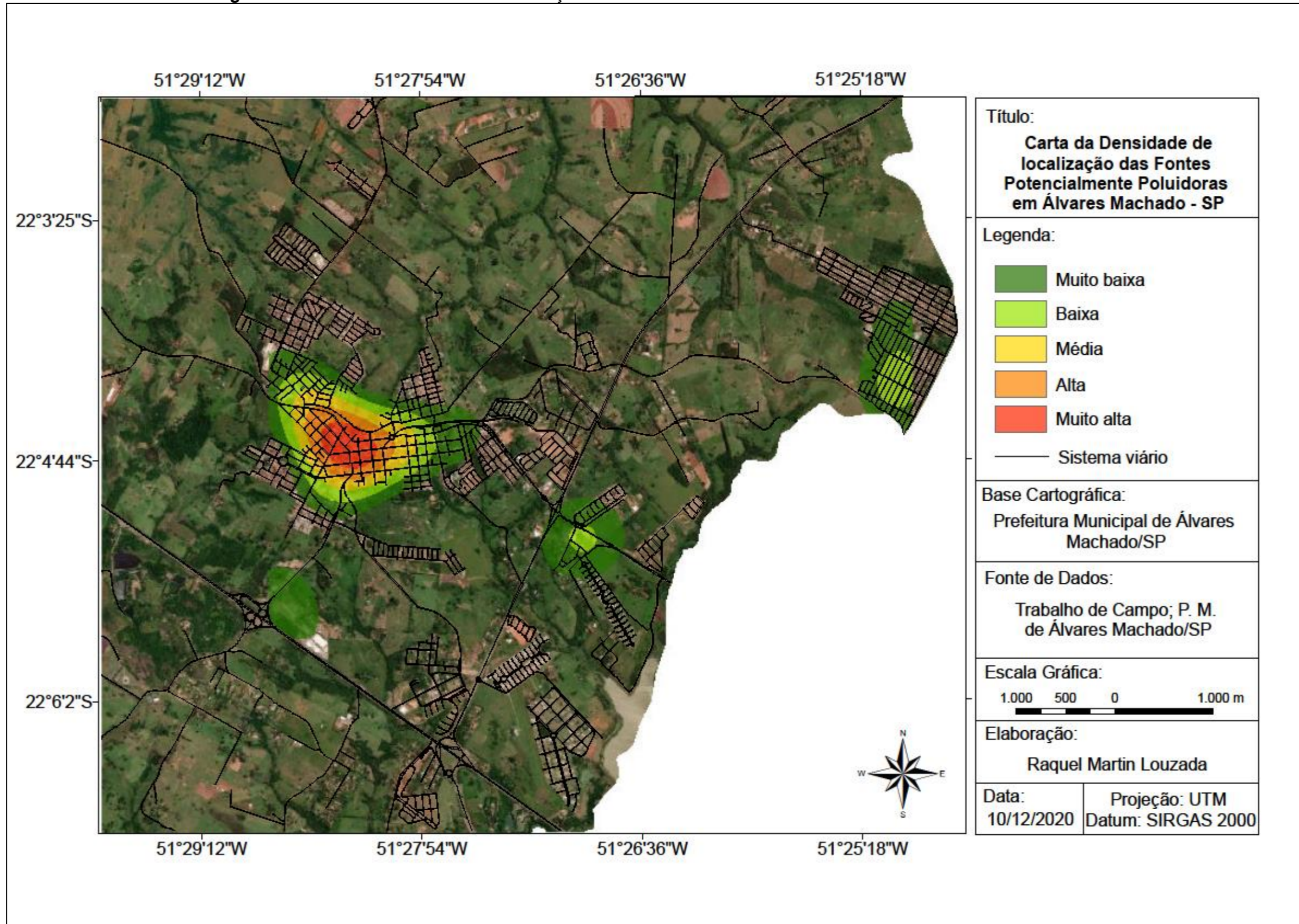
interferir mais sobre a qualidade ambiental urbana, uma vez que podem causar mais desconforto para a população do seu entorno e em termos ambientais, de ruídos e de geração de resíduos, do que um restaurante, por exemplo.

A rodoviária pode ser uma importante fonte de poluição do ar, dependendo do número de veículos que circulam por ela diariamente. O mesmo se aplica ao pátio da prefeitura, principalmente, pelo fato de que há caminhões e tratores movidos à óleo diesel.

Fábricas de móveis e serralherias são fontes potenciais de ruídos, o que depende do tipo de instalação e do porte da empresa.

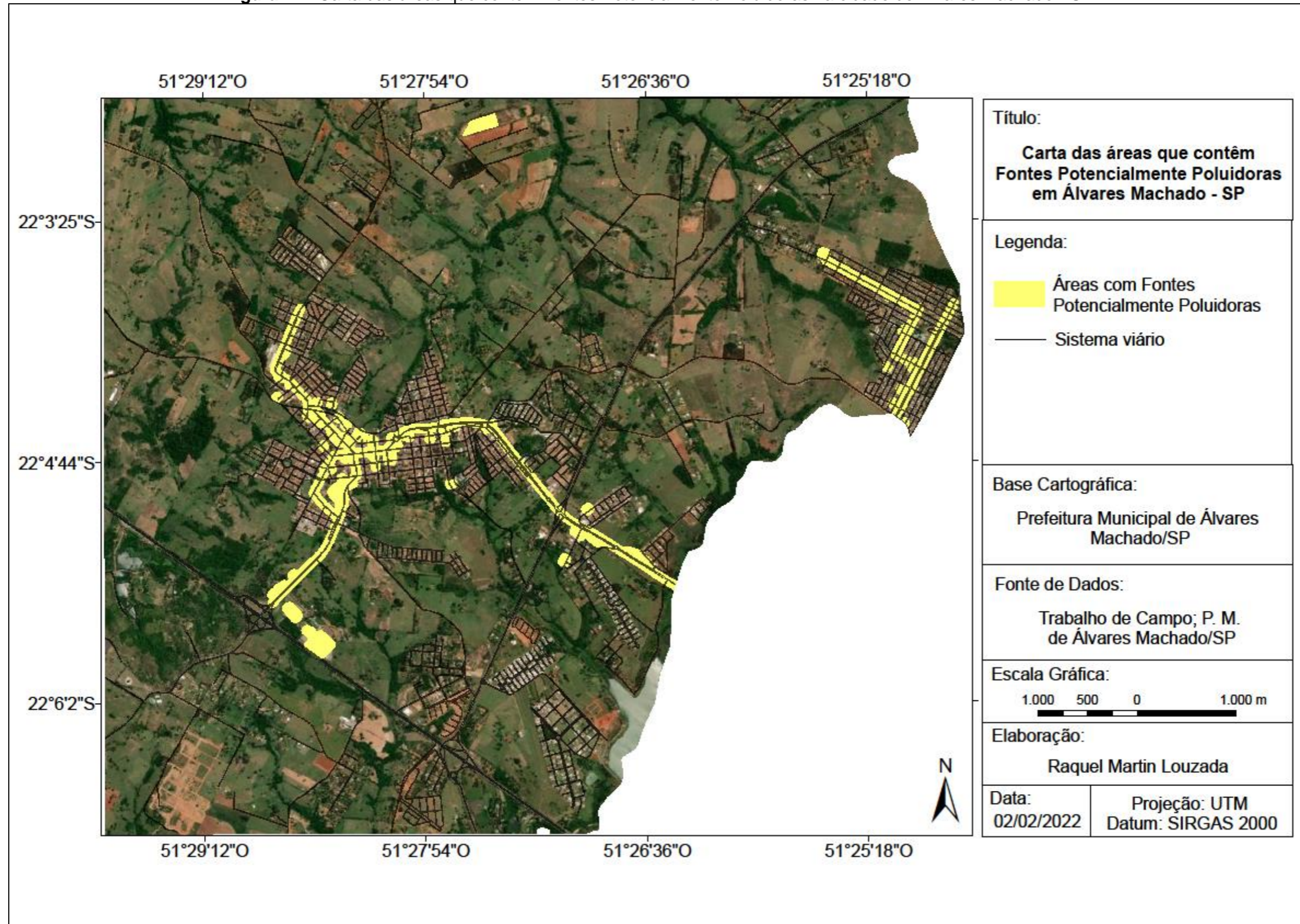
Destaca-se que do ponto de vista dos tipos de poluição, a do ar e sonora podem produzir maior desconforto para a população. A produção de resíduos, com potencial poluidor do solo e das águas, pode ter consequências ambientais importantes, sem, no entanto, causar desconforto à população. É o caso das marmorarias, das fábricas de produtos químicos e de limpeza, das fábricas de alimentos e bebidas.

Figura 40 - Carta de Densidade de Localização das Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado - SP



Nos layers dos pontos levantados e das áreas delimitadas, foi realizado um buffer no valor de 100 m, como sugerido por Brito e Reginato (2018). Esse valor adotado de buffer foi baseado na norma NBR 15.515-1: 2007 (ABNT, 2007), que sugere que para avaliações de contaminação em solo e água subterrânea, deve-se considerar a contaminação presente não só no local, mas também em suas adjacências com um raio mínimo de 100 m para áreas de comércio e 200 m para as demais áreas, a partir da fonte potencial. Portanto, como a maioria das fontes potencialmente poluidoras advêm de atividades de fins comerciais, adotou-se o valor de 100 m de buffer. Dessa forma, foi possível a elaboração da Carta das áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras em Álvares Machado – SP, apresentada na Figura 41, e utilizada como indicador negativo à qualidade ambiental urbana da cidade.

Figura 41 - Carta das áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras na cidade de Álvares Machado - SP



Os bairros que apresentaram áreas com fontes potencialmente poluidoras podem ser observados na Tabela 4, assim como a porcentagem, em relação à área, em que esse atributo foi encontrado.

Tabela 4 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com áreas potencialmente poluidoras

Bairro	Áreas Potencialmente Poluidoras
Central Park	35,16%
Centro	56,93%
Chácaras Estrada da Amizade	31,21%
Jardim Antônio Pichioni	16,66%
Jardim Bela Vista	25,36%
Jardim Horizonte	7,68%
Jardim Independência	36,08%
Jardim irene Bressan	18,47%
Jardim Luiz Augusto de Lima	1,89%
Jardim Panorama	28,41%
Jardim Primavera	6,57%
Jardim Raio do Sol	4,05%
Jardim São Francisco	7,02%
Jardim São José	1,88%
Luiz A. Noma Boigues	35,71%
Nossa Senhora da Paz	5,38%
Nossa Senhora da Penha	3,19%
Parque dos Orixás	27,62%
Parque dos Pinheiros I	35,28%
Parque dos Pinheiros II	23,18%
Residencial Biaggio	4,76%
Residencial Izabel Mizobe	2,19%
Residencial Portinari II	6,25%
Vila Euclides	97,35%
Vila Fernandez	43,00%
Vila Ikeda	64,63%
Vila Morimoto	64,48%
Vila Paulista	53,08%
Vila Tupinambás	29,93%

Fonte: Louzada (2021).

As Figuras 42 e 43 mostram uma área que contém um depósito de materiais recicláveis, que é uma fonte potencialmente poluidora, no bairro Parque dos Pinheiros I. Essa área compreende as quatro esquinas do cruzamento da Avenida Castro Alves com a Rua José do Patrocínio e está localizada ao lado de casas residenciais e pontos comerciais, em um local impróprio para depósito e ainda sem o manejo adequado desses materiais. Trata-se de materiais inflamáveis e que representam risco de incêndio.

Figura 42 - Fontes potencialmente poluidoras no bairro Parque dos Pinheiros I (a)



Fonte: Louzada (2022).

Figura 43 - Fontes potencialmente poluidoras no bairro Parque dos Pinheiros I (b)



Fonte: Louzada (2022).

Um outro bairro que apresentou maiores índices de fontes potencialmente poluidoras é o bairro Chácaras Estrada da Amizade. Na Figura 44, pode-se observar materiais de diferentes tipos amontoados, o que pode fazer com que se transformem em criadouros de insetos e roedores. Nesse bairro, há posto de gasolina, serraria, serralheria, marmoraria, lava-jato, indústria de produtos alimentares e bebidas, fábrica de móveis e fábrica de produtos de limpeza. Tais atividades podem levar à geração de resíduos sólidos e líquidos que, se não armazenados e encaminhados para tratamento e/ou destinação final ambientalmente adequada, podem gerar problemas ambientais.

Figura 44 - Fontes potencialmente poluidoras no bairro Chácaras Estrada da Amizade



Fonte: Louzada (2022).

5.1.5 Carta das Áreas de Risco

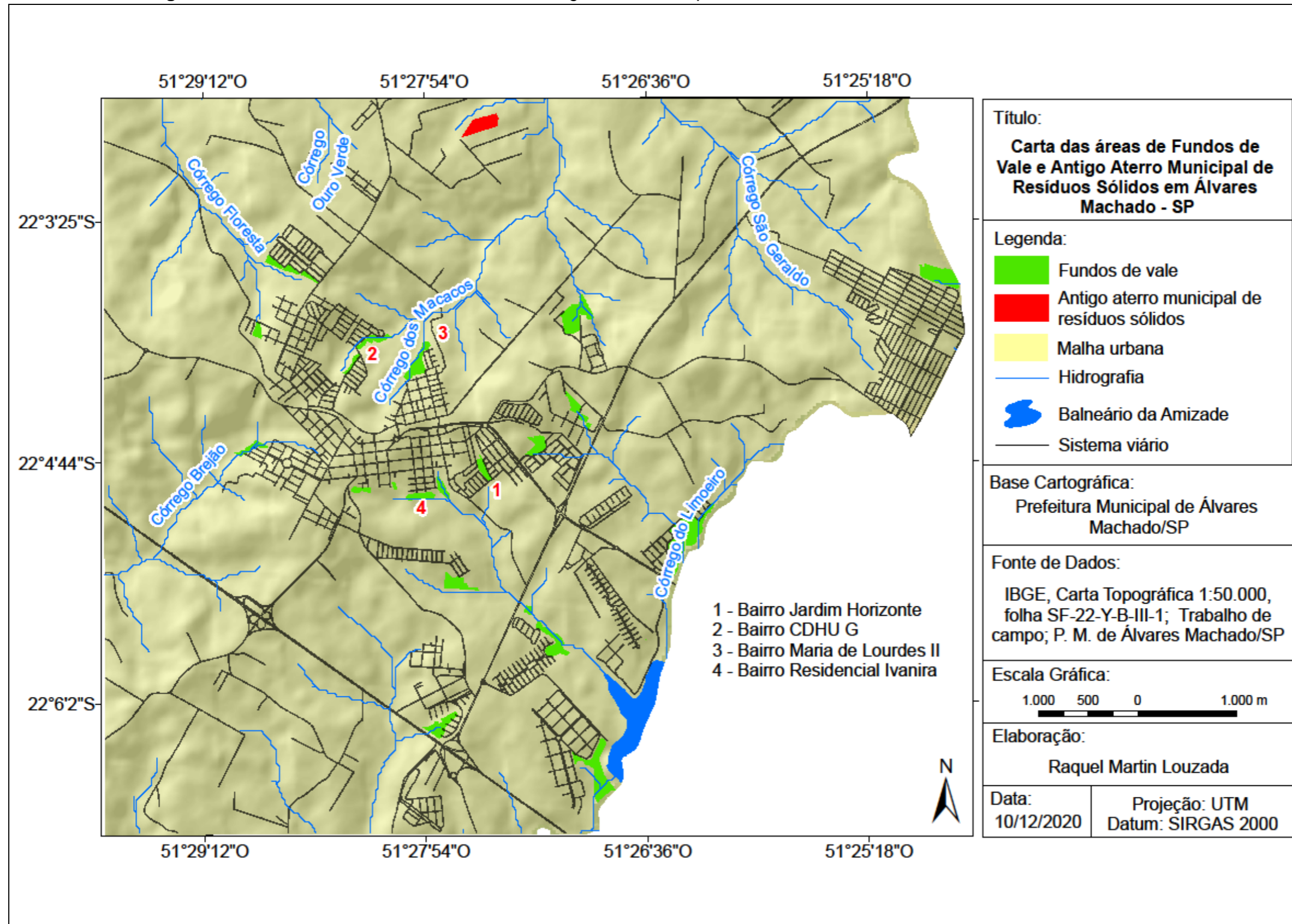
A localização das áreas de fundo de vale e do antigo aterro municipal de resíduos sólidos da cidade, atributos que compõem as áreas de risco, foram disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Álvares Machado – SP.

A Carta das Áreas de Risco mostra que não há moradores próximos do aterro municipal de resíduos sólidos, hoje desativado. Nesse caso, os problemas se referem mais ao meio ambiente e às restrições de uso da área.

Quanto aos fundos de vale, destaca-se a proximidade de arruamento e de quadras e lotes. As áreas próximas a nascentes e a fundos de vale, se caracterizam como áreas úmidas e sujeitas a deslizamentos ou desmoronamentos, respectivamente. A localização de edificações em tais áreas representa risco, em épocas de chuvas.

A Carta das áreas de Fundos de Vale e Antigo Aterro Municipal de Resíduos Sólidos na cidade de Álvares Machado – SP está apresentada na Figura 45.

Figura 45 - Carta das áreas de Fundos de Vale e Antigo Aterro Municipal de Resíduos Sólidos na cidade de Álvares Machado - SP

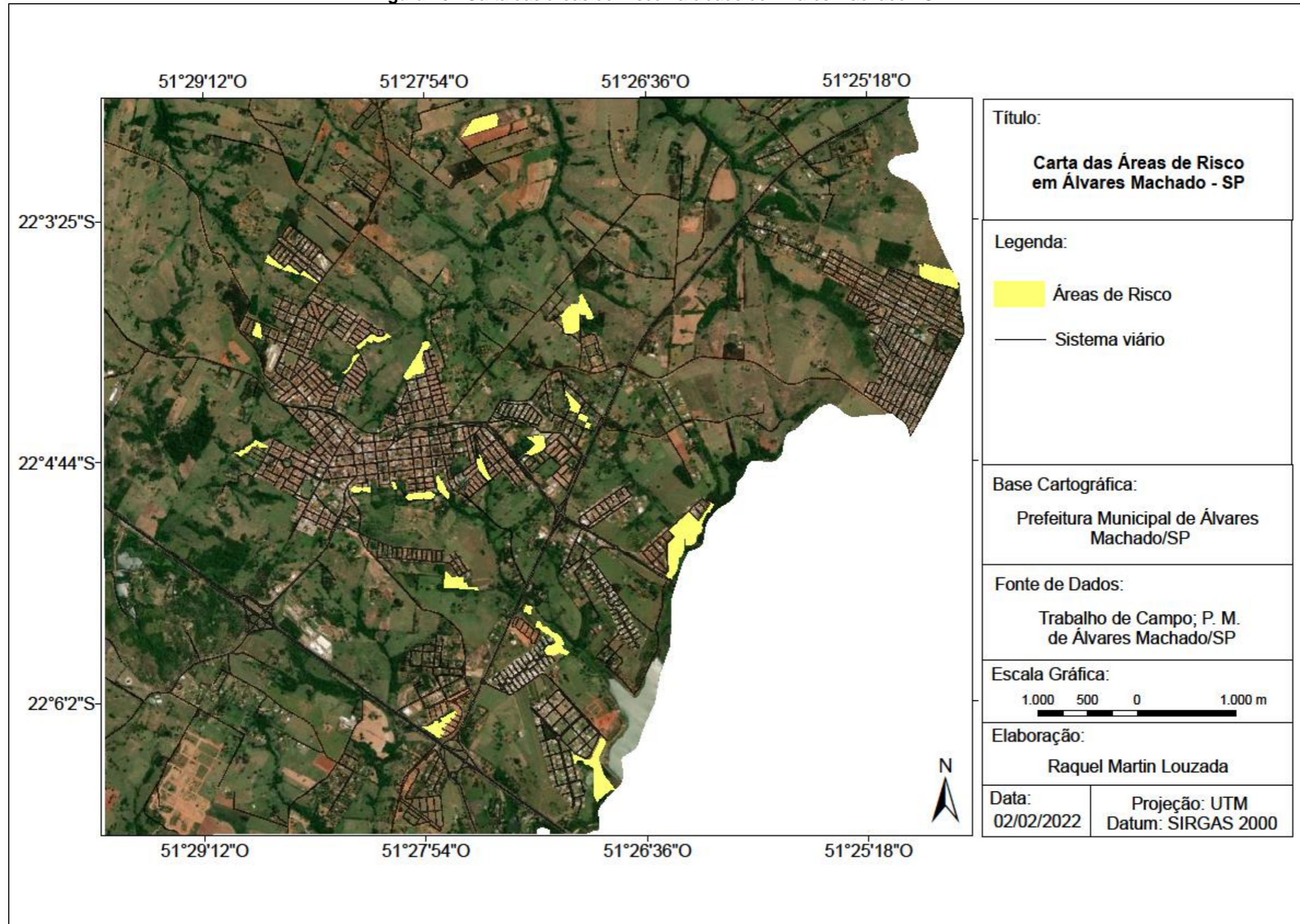


As imagens referentes aos fundos de vale contidos nos bairros enumerados de 1 a 4 na Figura 45, estão presentes nas Figuras 47, 48, 49, 50 e 51.

A partir da carta das áreas de fundos de vale e antigo aterro municipal de resíduos sólidos, os dois atributos foram unidos numa mesma classe representando as áreas de risco. Assim, foi possível elaborar a Carta das Áreas de Risco em Álvares Machado – SP, utilizada como último indicador negativo na sobreposição das cartas temáticas que geraram a carta de qualidade ambiental urbana no município.

A carta das áreas de risco é encontrada na Figura 46.

Figura 46 - Carta das áreas de Risco na cidade de Álvares Machado - SP



Os bairros que apresentaram áreas de risco podem ser observados na Tabela 5, assim como a porcentagem, em relação à área do bairro, em que esse atributo foi encontrado.

Tabela 5 - Quantidade de área, em porcentagem, dos bairros com áreas de risco

Bairro	Áreas de Risco
CDHU F	22,27%
CDHU G	11,39%
Chácaras Arthur Boigues	7,80%
Gramado Park Residencial	11,78%
Jardim Antônio Pichioni	0,14%
Jardim Bela Vista	0,21%
Jardim das Rosas	7,13%
Jardim Horizonte	0,45%
Jardim Raio do Sol	0,01%
Jardim São João	2,70%
Nossa Senhora da Penha	2,42%
Residencial Bem Viver	12,39%
Residencial Biaggio	18,43%
Residencial Brambilla	31,39%
Residencial Ivanira	32,40%
Residencial Luso Brasileira	15,42%
Residencial Márcia Fernandes	9,96%
Residencial Maria de Lourdes II	20,24%
Residencial Portinari II	9,80%
Residencial Tico	18,38%
Residencial Valência I	13,75%
Residencial Valência II	0,09%

Fonte: Louzada (2021).

Com os dados contidos na Tabela 5, observa-se que muitos bairros são afetados negativamente pelas áreas de risco. Apesar dos índices serem relativamente baixos quando comparados com os resultados dos outros indicadores analisados, com o maior valor encontrado chegando a 32,40% no bairro Residencial Ivanira, o que é esperado pois um bairro não pode e não deve estar em áreas de risco, pois deixa a população residente, ou parte dela, permanentemente exposta a problemas.

Muitos desses bairros possuem residências que estão muito próximas aos fundos de vale e que são locais inadequados à construção por oferecer risco à

saúde, quando o local é usado para deposição irregular de resíduos sólidos ou quando o curso d'água está poluído; e também ao bem-estar e à vida da população. Esse fato pode ser observado nas Figuras 47, 48, 49, 50 e 51, que nos mostram a proximidade das casas, em alguns bairros, com os fundos de vale. A localização desses locais pode ser encontrada na Figura 45.

Figura 47 - Fundo de vale no bairro Jardim Horizonte



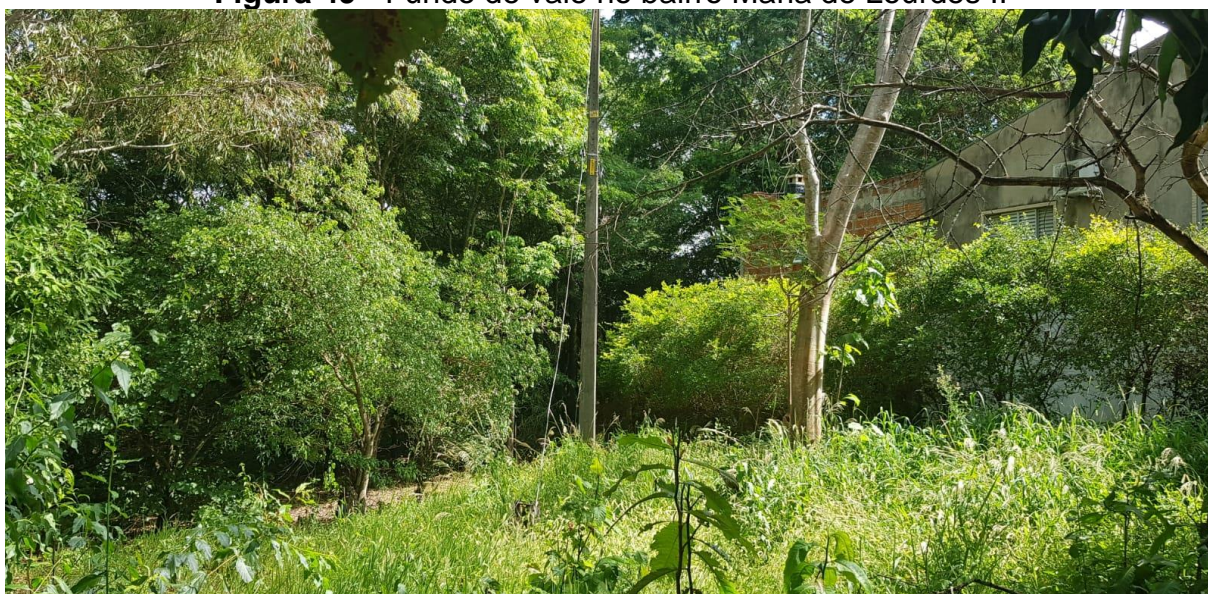
Fonte: Louzada (2022).

Figura 48 - Fundo de vale no bairro CDHU G



Fonte: Louzada (2022).

Figura 49 - Fundo de vale no bairro Maria de Lourdes II



Fonte: Louzada (2022).

Figura 50 - Fundo de vale no bairro Residencial Ivanira



Fonte: Louzada (2022).

Figura 51 - Proximidade do fundo de vale em área urbana com residências do bairro Jardim Horizonte



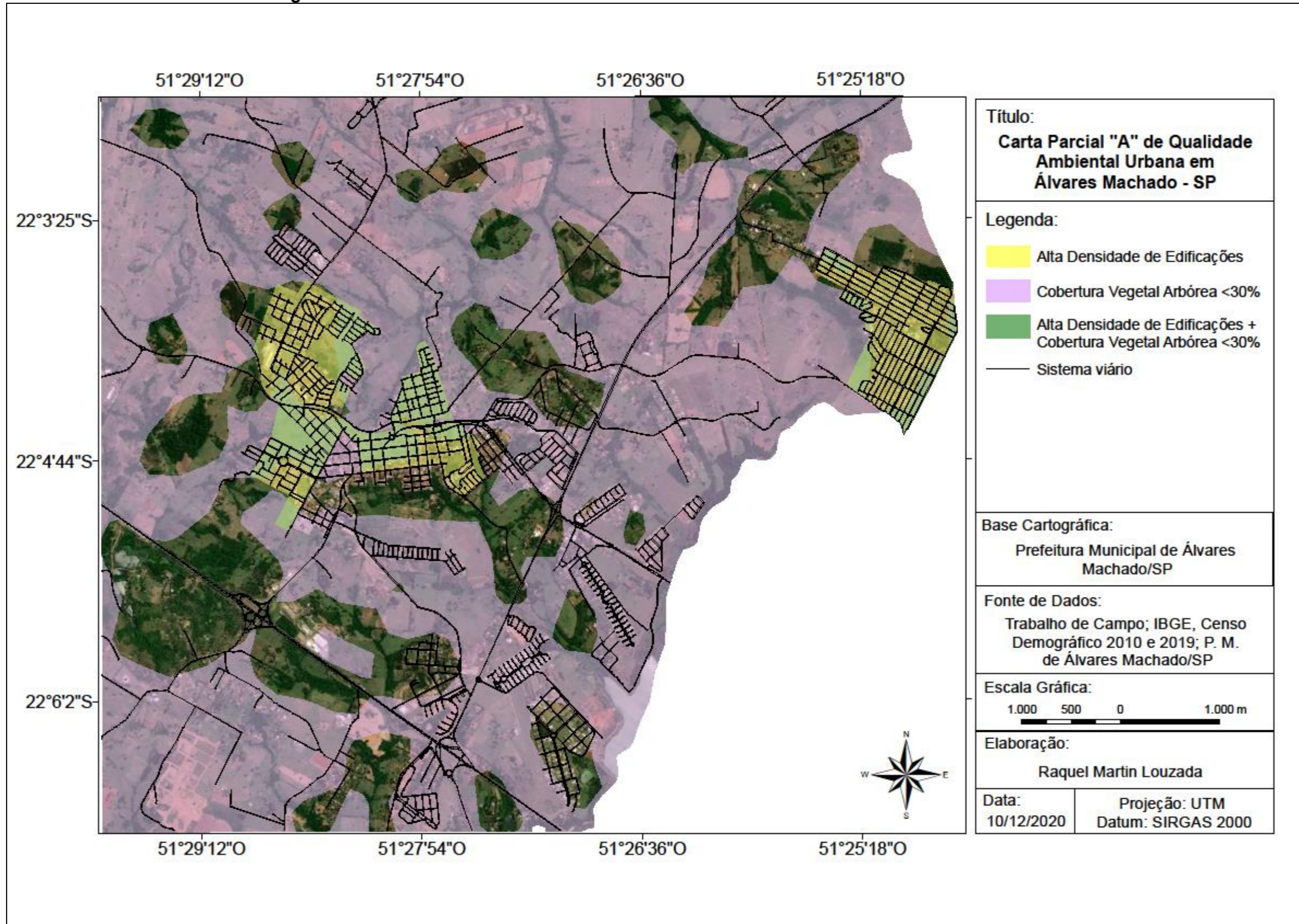
Fonte: Louzada (2022).

5.2 Sobreposição das Cartas Temáticas

A primeira sobreposição ocorreu com as Cartas de Alta Densidade de Edificações (Figura 29) e Cobertura Vegetal Arbórea <30% (Figura 35). O Resultado do cruzamento dos dados gerou uma nova carta denominada Carta Parcial “A” de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP (Figura 52).

Observa-se que há algumas manchas de vegetação, principalmente as relacionadas às matas ciliares, ou seja, nas áreas periféricas de alguns bairros. Entretanto, nas partes mais centrais dos bairros altamente edificados, há pouca vegetação de porte arbóreo.

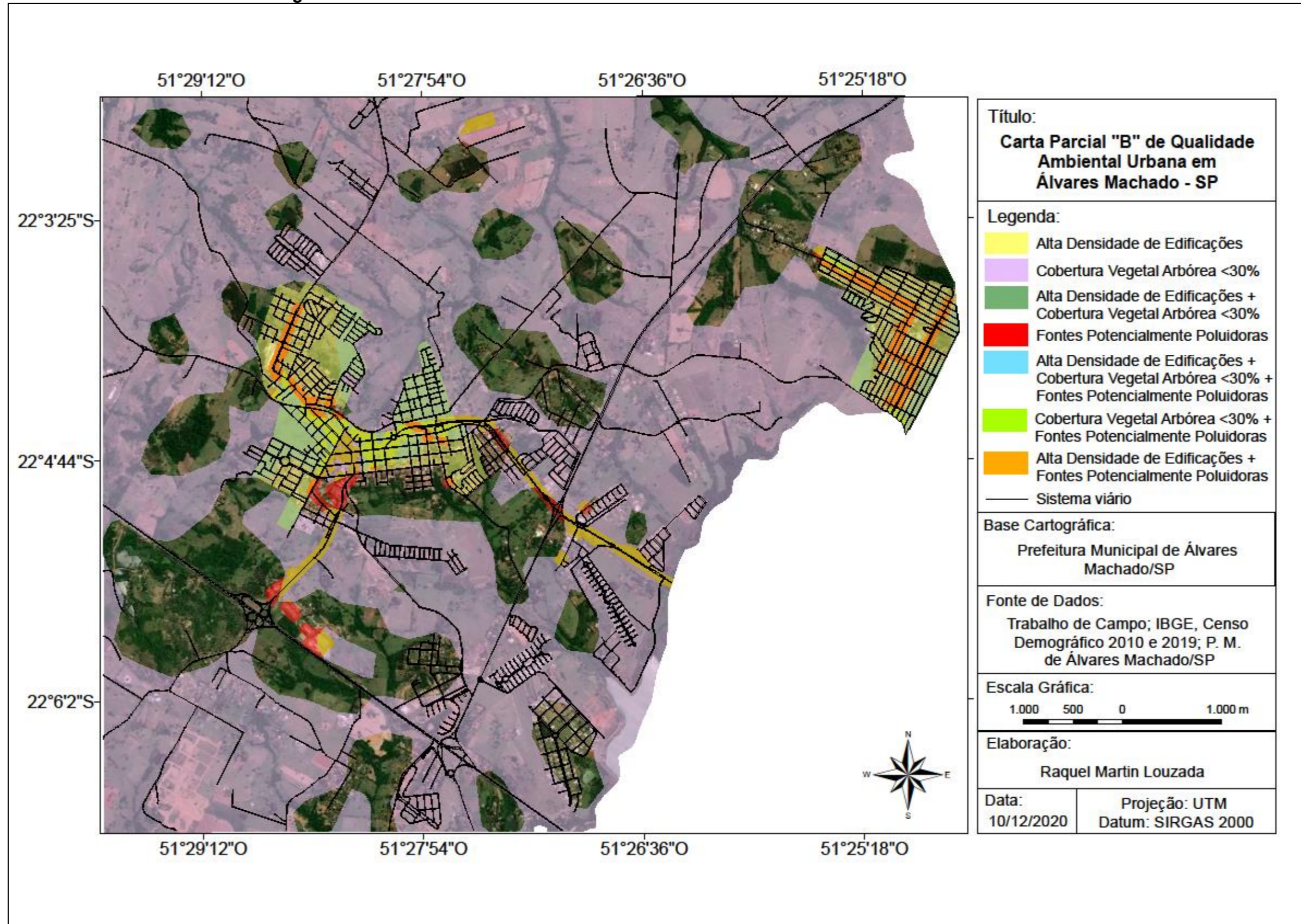
Figura 52 - Carta Parcial "A" de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP



A segunda sobreposição ocorreu com a Carta Parcial “A” de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP e a Carta de áreas que contêm Fontes Potencialmente Poluidoras (Figura 41), resultando na Carta Parcial “B” de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP, que passa a apresentar três atributos (Figura 53).

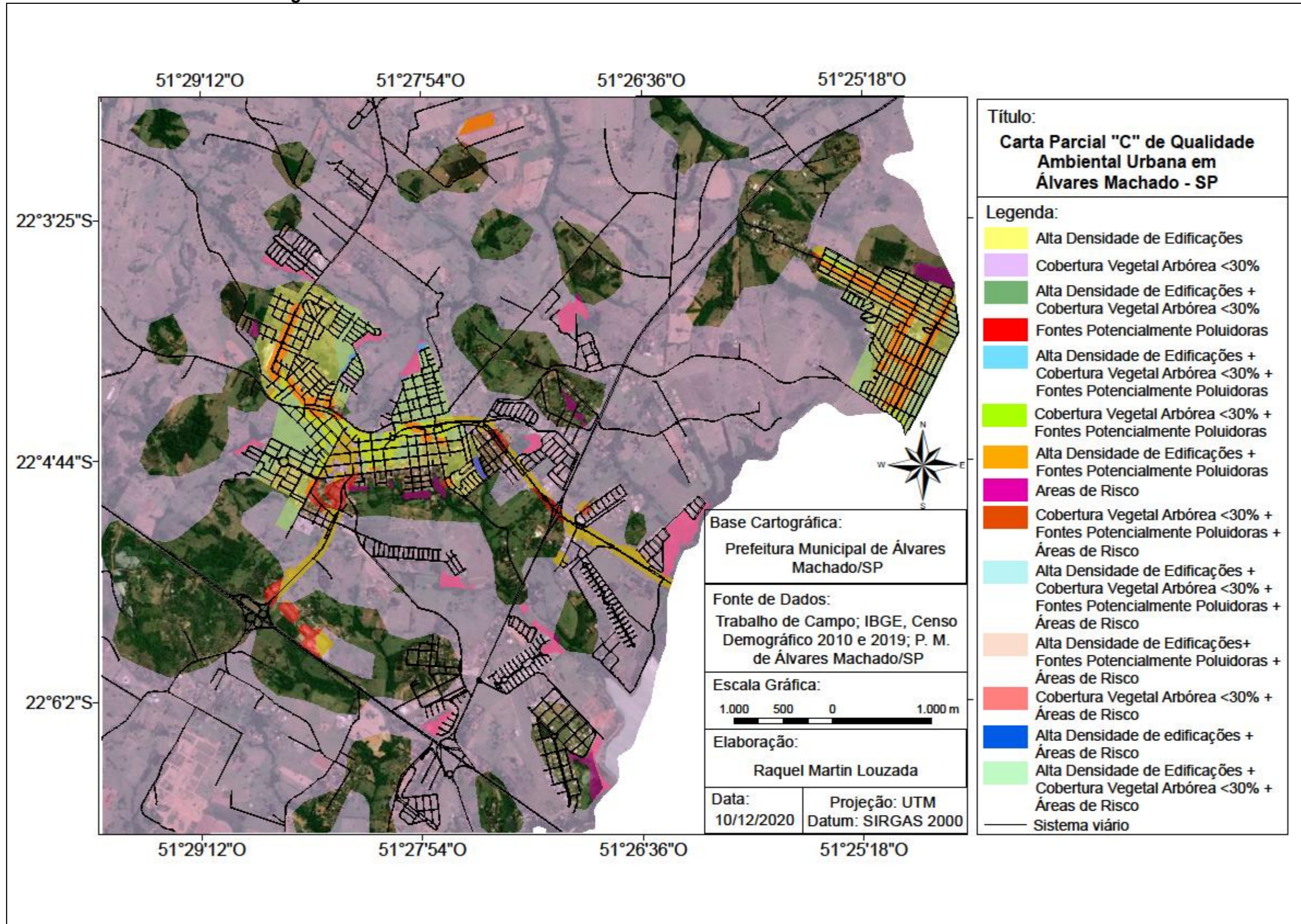
A Carta mostra a concentração de fontes potencialmente poluidoras nos bairros mais centrais, em bairros altamente edificadas e, algumas de maior porte, em bairros mais afastados.

Figura 53 - Carta Parcial "B" de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP



A terceira sobreposição ocorreu com a Carta Parcial “B” de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP e a Carta de Áreas de Risco (Figura 46), resultando na Carta Parcial “C” de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP, espacializando quatro atributos (Figura 54).

Figura 54 - Carta Parcial "C" de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP



A partir da Carta Parcial “C” de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP, foi possível verificar quantos atributos negativos cada área da cidade possuía e assim gerar a Carta da quantidade de atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP. Assim, quanto mais elementos negativos foram encontrados em determinada área, menor a qualidade ambiental urbana do local.

Com a informação sobre a quantidade de atributos negativos em cada área do local de estudo, foi possível classificar a qualidade ambiental urbana da seguinte forma:

- Áreas com 0 elementos negativos: Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta;
- Áreas com 1 elemento negativo: Qualidade Ambiental Urbana Alta;
- Áreas com 2 elementos negativos: Qualidade Ambiental Urbana Média;
- Áreas com 3 elementos negativos: Qualidade Ambiental Urbana Baixa;
- Áreas com 4 elementos negativos: Qualidade Ambiental Urbana Muito Baixa.

As Figuras 55, 56, 57 e 58 elencam as cartas referentes às áreas com 0, 1, 2 e 3 elementos negativos, respectivamente. Nota-se que não houve a ocorrência de áreas com 4 elementos negativos encontrados, portanto, essa classe não foi representada cartograficamente.

A análise dessas Cartas pode exigir um detalhamento do tipo de atributo considerado, para que se possa verificar qual o de maior efeito no bairro ou grupo de bairros, para se direcionar políticas públicas que possam ser mais efetivas. Na Figura 56, por exemplo, o atributo que pode ter maior efeito sobre a diminuição da qualidade ambiental urbana, é a alta densidade de edificações.

Na figura 57, talvez o protagonismo possa ser dado ao atributo Áreas de Risco, principalmente, quanto à ocupação de áreas fundos de vale.

Figura 55 - Carta das áreas que apresentam ausência de atributos negativos na cidade de Álvares Machado - SP

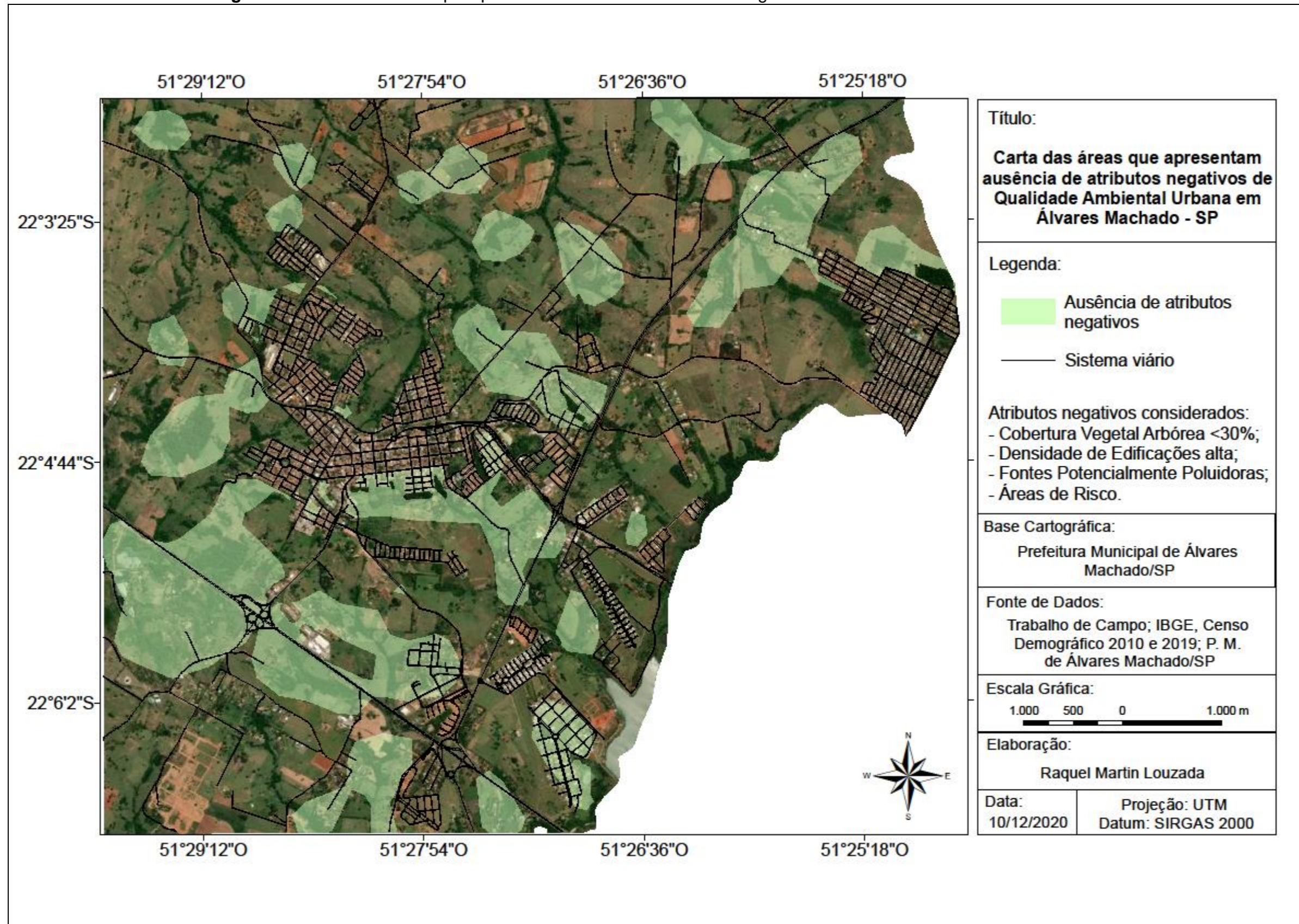


Figura 56 - Carta das áreas que apresentam um atributo negativo de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP

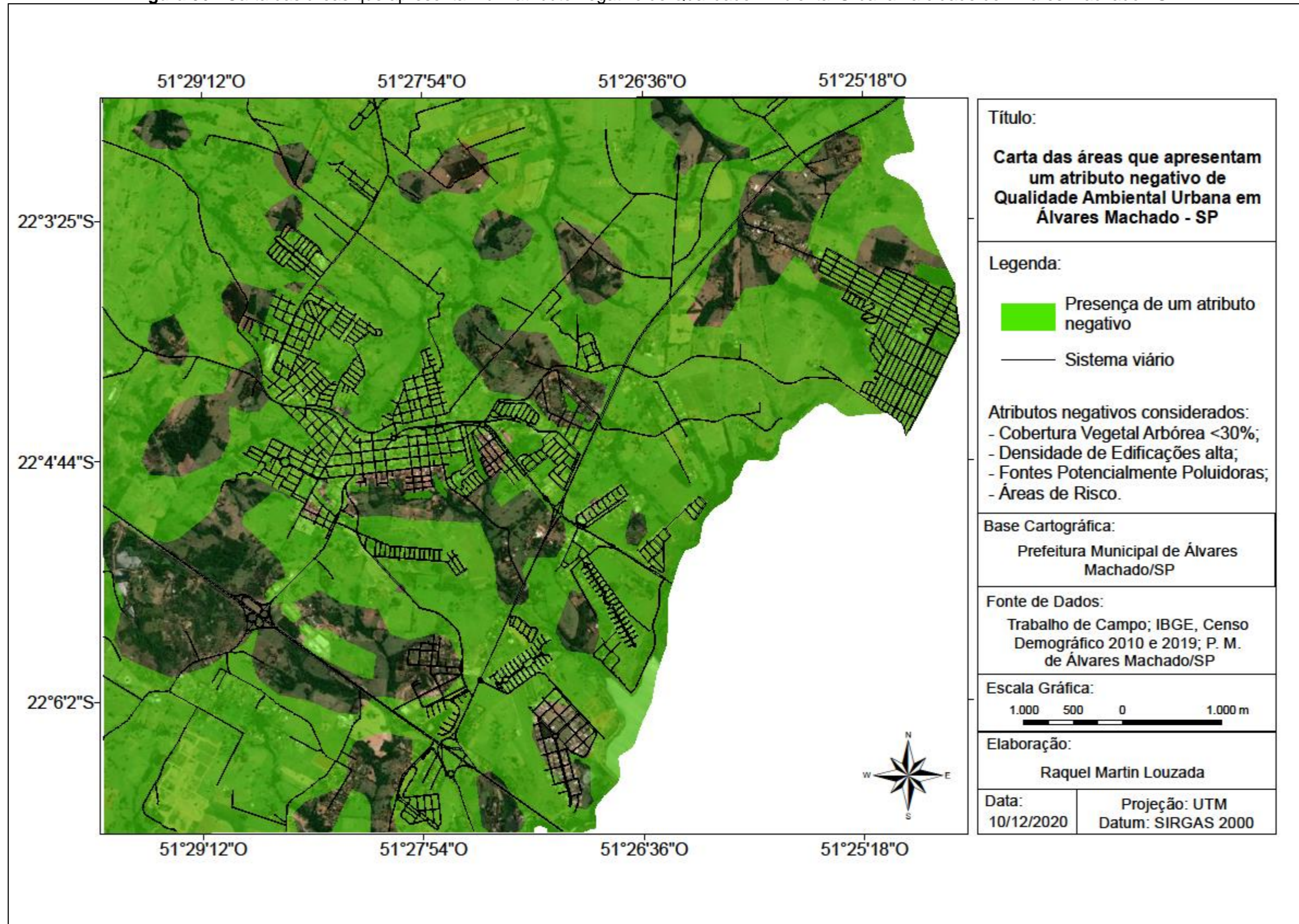


Figura 57 - Carta das áreas que apresentam dois atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP

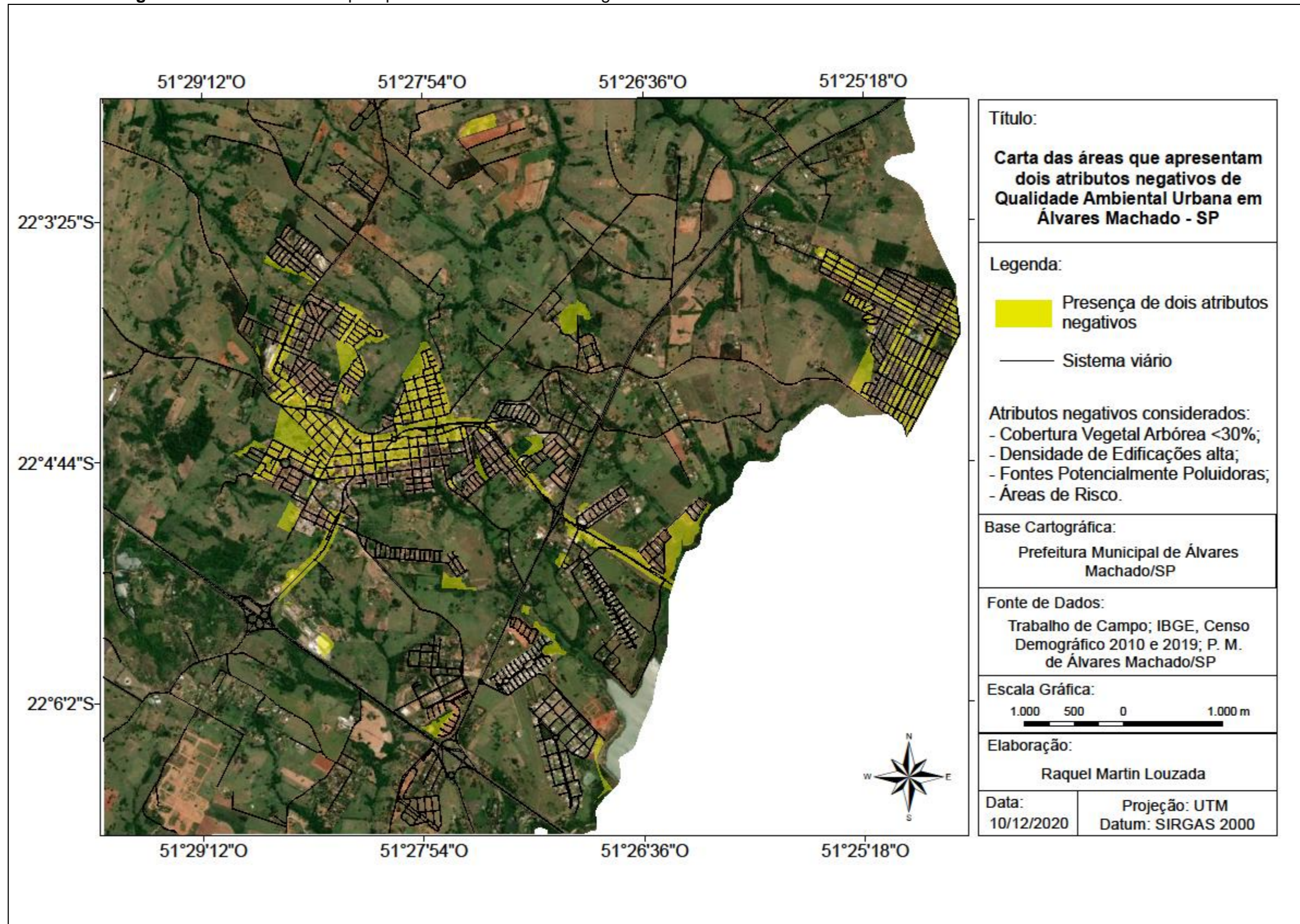
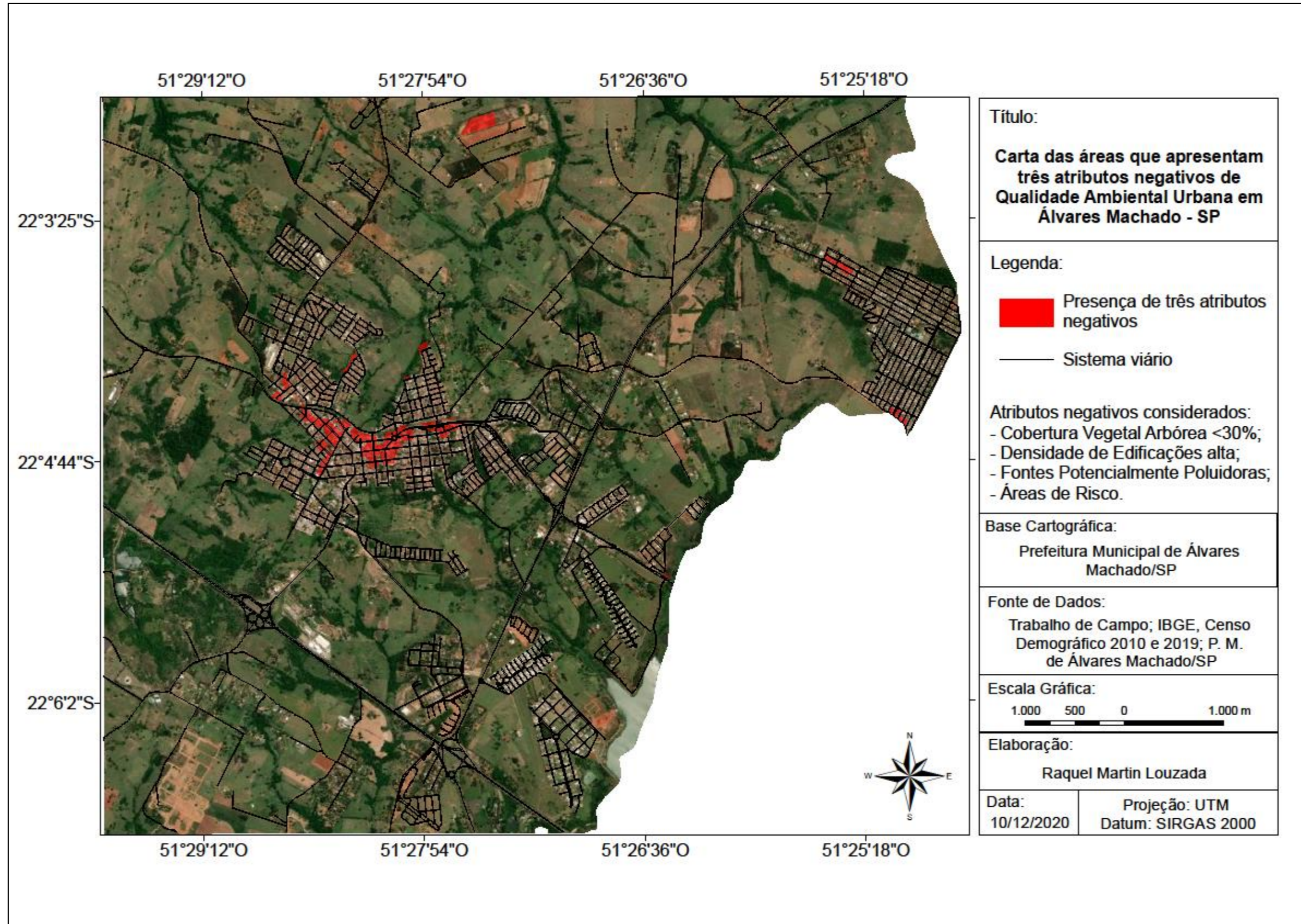


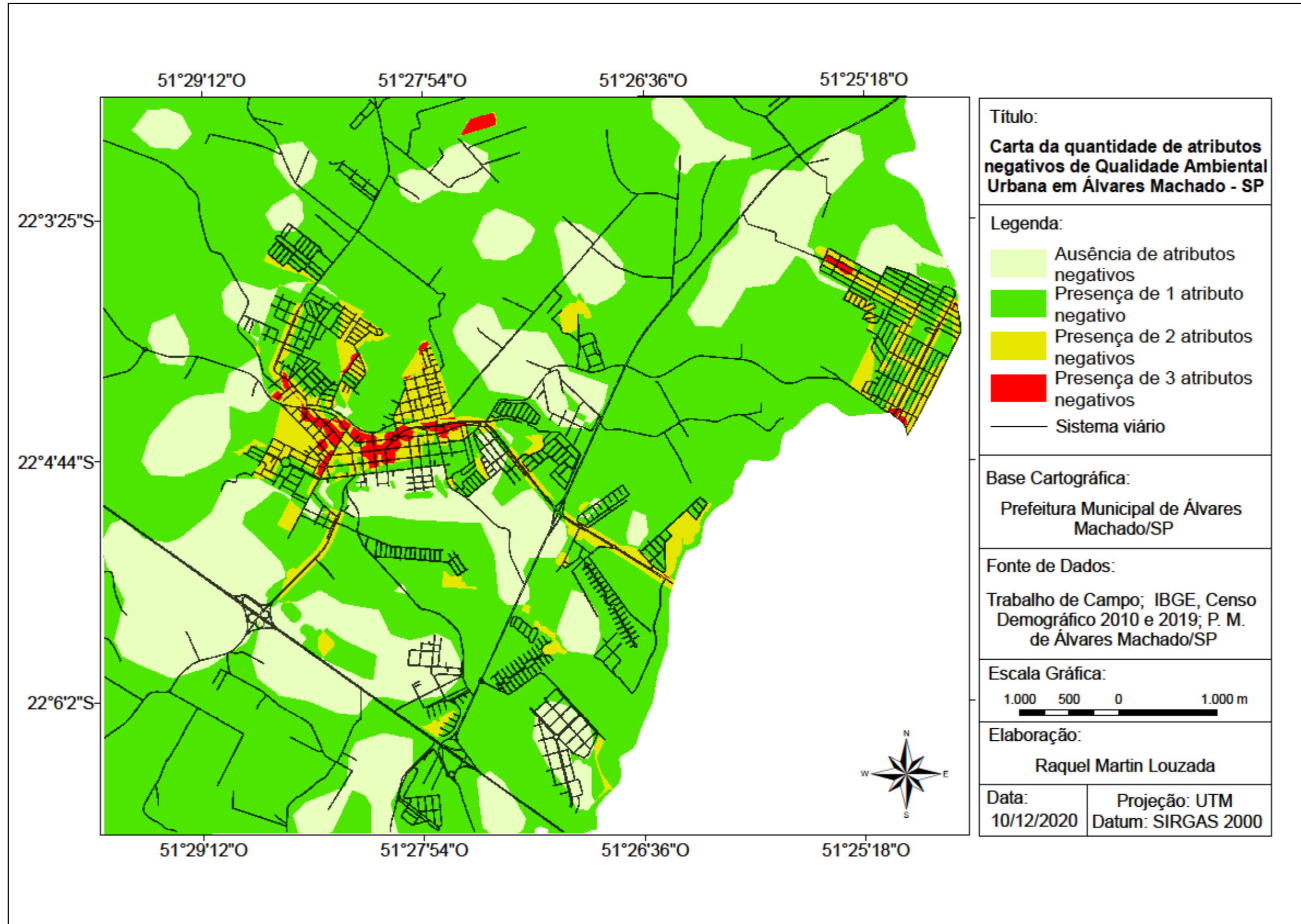
Figura 58 - Carta das áreas que apresentam três atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP



As cartas temáticas que constam nas Figuras 55, 56, 57 e 58 foram combinadas a fim de agrupar, em uma única carta, a quantidade de atributos negativos encontrados em cada área analisada da cidade de Álvares Machado – SP. Essa carta está apresentada na Figura 59.

Trata-se de uma carta síntese, em que as informações são apresentadas com as cores utilizadas nos semáforos, numa tentativa de se evidenciar, visualmente, uma hierarquia de intervenção. Tais intervenções poderão se dar através de políticas públicas, através da exigência de cumprimento de legislação, através de educação ambiental, dentre outras medidas.

Figura 59 - Quantidade de atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP

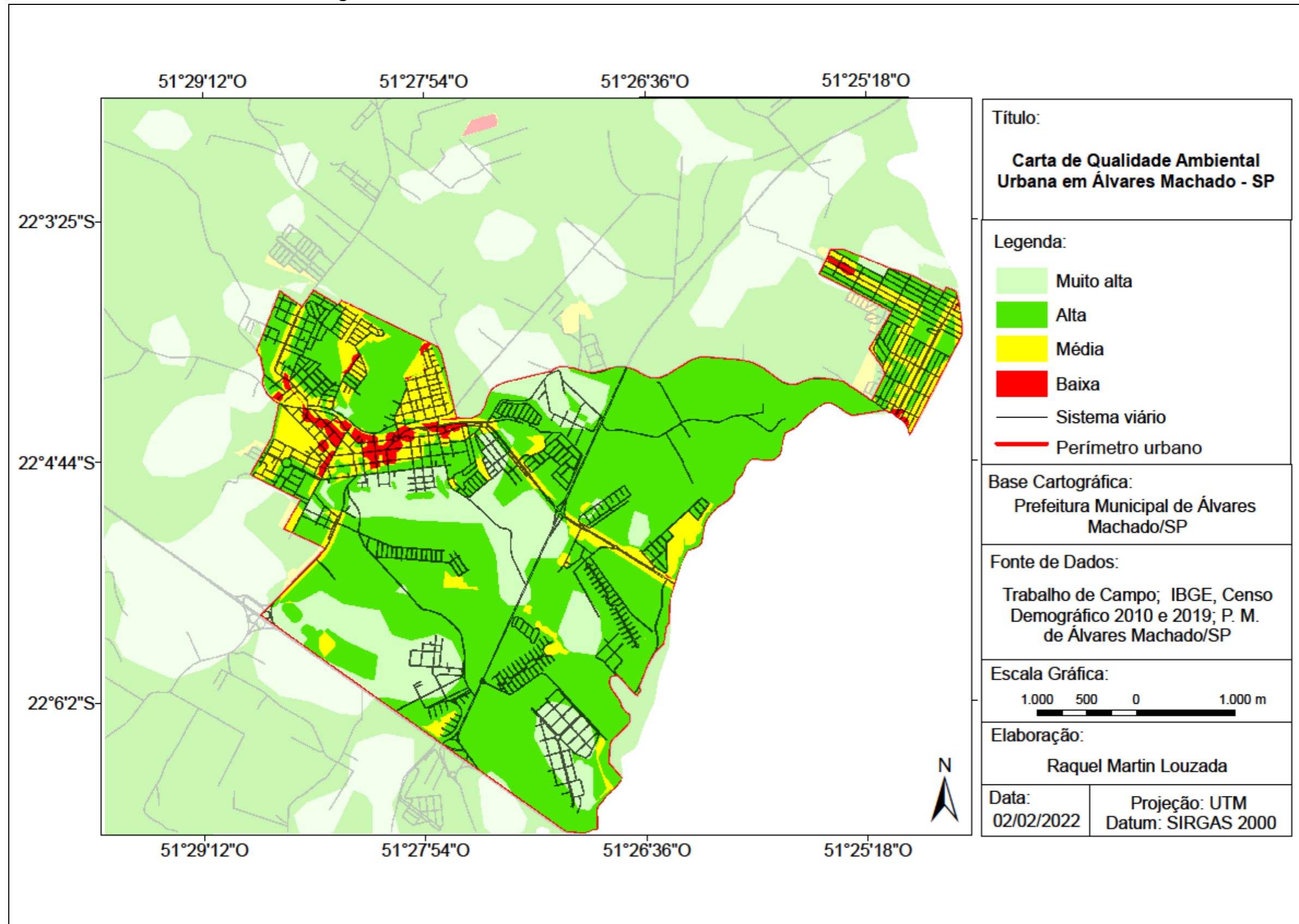


5.3 Carta de Qualidade Ambiental Urbana

Como não houve áreas com 4 elementos negativos encontrados após o cruzamento dos dados, conseqüentemente, pode-se concluir que nenhum local da cidade apresentou Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP Muito Baixa. A carta final demonstra esse resultado e encontra-se na Figura 60.

Cabe ressaltar que, embora os bairros CDHU E, CDHU H, Parque Residencial Canaã e Residencial Márcia Fernandes estejam fora do perímetro urbano fornecido pela Prefeitura Municipal, são bairros considerados urbanos pela administração pública. Dessa forma, também foram analisados segundo a Qualidade Ambiental Urbana da cidade, assim como os demais bairros.

Figura 60 - Carta de Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado - SP



A Tabela 6 apresenta o percentual de cada classe da Qualidade Ambiental Urbana encontrado para cada bairro de Álvares Machado – SP.

Tabela 6 - Análise geral da Qualidade Ambiental Urbana dos bairros de Álvares Machado – SP

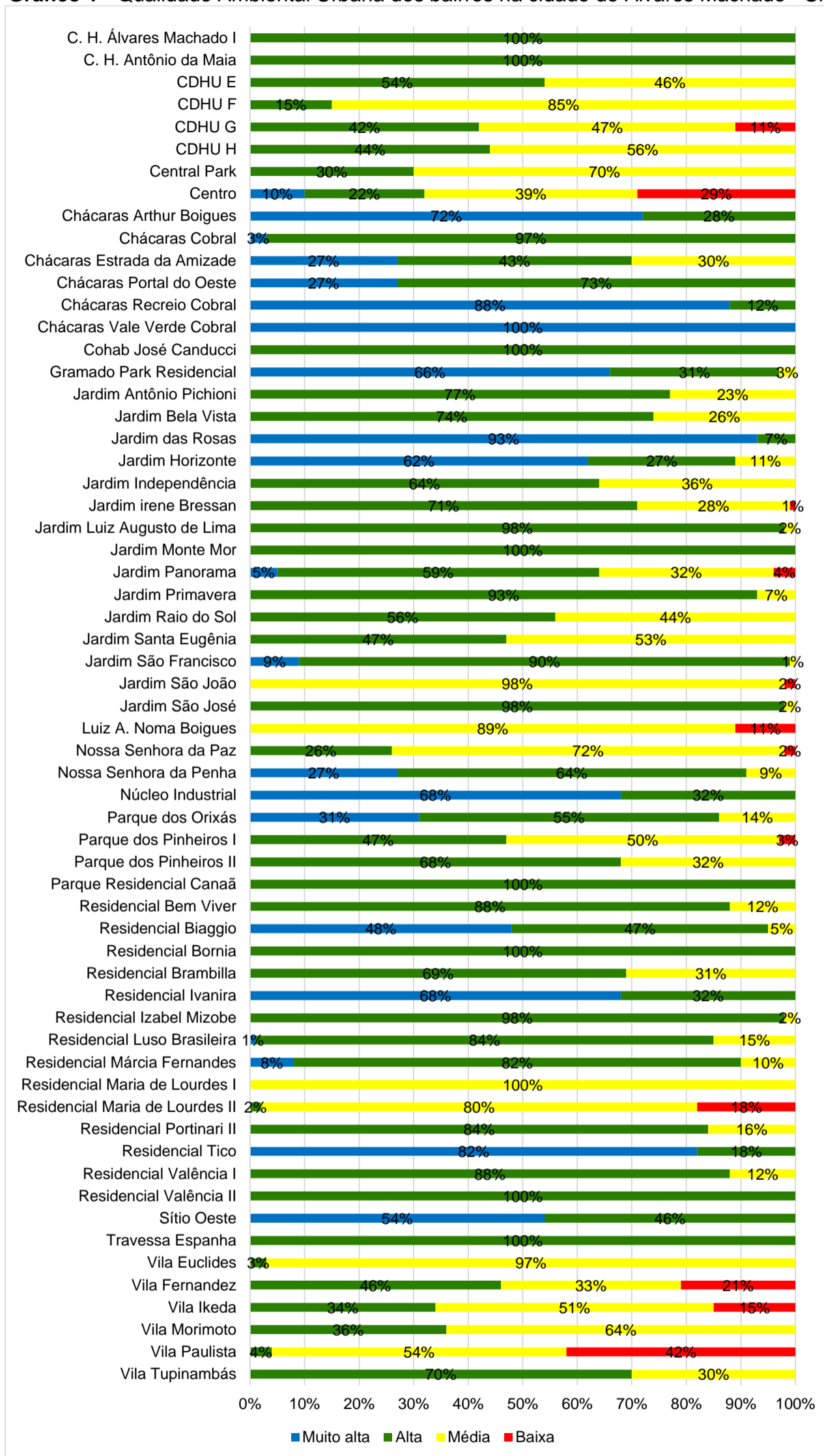
Bairro	Qualidade Ambiental Urbana			
	Muito Alta	Alta	Média	Baixa
C. H. Álvares Machado I	0%	100%	0%	0%
C. H. Antônio da Maia	0%	100%	0%	0%
CDHU E	0%	54%	46%	0%
CDHU F	0%	15%	85%	0%
CDHU G	0%	42%	47%	11%
CDHU H	0%	44%	56%	0%
Central Park	0%	30%	70%	0%
Centro	10%	22%	39%	29%
Chácaras Arthur Boigues	72%	28%	0%	0%
Chácaras Cobral	3%	97%	0%	0%
Chácaras Estrada da Amizade	27%	43%	30%	0%
Chácaras Portal do Oeste	27%	73%	0%	0%
Chácaras Recreio Cobral	88%	12%	0%	0%
Chácaras Vale Verde Cobral	100%	0%	0%	0%
Cohab José Canducci	0%	100%	0%	0%
Gramado Park Residencial	66%	31%	3%	0%
Jardim Antônio Pichioni	0%	77%	23%	0%
Jardim Bela Vista	0%	74%	26%	0%
Jardim das Rosas	93%	7%	0%	0%
Jardim Horizonte	62%	27%	11%	0%
Jardim Independência	0%	64%	36%	0%
Jardim Irene Bressan	0%	71%	28%	1%
Jardim Luiz Augusto de Lima	0%	98%	2%	0%
Jardim Monte Mor	0%	100%	0%	0%
Jardim Panorama	5%	59%	32%	4%
Jardim Primavera	0%	93%	7%	0%
Jardim Raio do Sol	0%	56%	44%	0%
Jardim Santa Eugênia	0%	47%	53%	0%
Jardim São Francisco	9%	90%	1%	0%
Jardim São João	0%	0%	98%	2%
Jardim São José	0%	98%	2%	0%
Luiz A. Noma Boigues	0%	0%	89%	11%
Nossa Senhora da Paz	0%	26%	72%	2%
Nossa Senhora da Penha	27%	64%	9%	0%
Núcleo Industrial	68%	32%	0%	0%
Parque dos Orixás	31%	55%	14%	0%

Bairro	Qualidade Ambiental Urbana			
	Muito Alta	Alta	Média	Baixa
Parque dos Pinheiros I	0%	47%	50%	3%
Parque dos Pinheiros II	0%	68%	32%	0%
Parque Residencial Canaã	0%	100%	0%	0%
Residencial Bem Viver	0%	88%	12%	0%
Residencial Biaggio	48%	47%	5%	0%
Residencial Bornia	0%	100%	0%	0%
Residencial Brambilla	0%	69%	31%	0%
Residencial Ivanira	68%	32%	0%	0%
Residencial Izabel Mizobe	0%	98%	2%	0%
Residencial Luso Brasileira	1%	84%	15%	0%
Residencial Márcia Fernandes	8%	82%	10%	0%
Residencial Maria de Lourdes I	0%	0%	100%	0%
Residencial Maria de Lourdes II	0%	2%	80%	18%
Residencial Portinari II	0%	84%	16%	0%
Residencial Tico	82%	18%	0%	0%
Residencial Valência I	0%	88%	12%	0%
Residencial Valência II	0%	100%	0%	0%
Sítio Oeste	54%	46%	0%	0%
Travessa Espanha	0%	100%	0%	0%
Vila Euclides	0%	3%	97%	0%
Vila Fernandez	0%	46%	33%	21%
Vila Ikeda	0%	34%	51%	15%
Vila Morimoto	0%	36%	64%	0%
Vila Paulista	0%	4%	54%	42%
Vila Tupinambás	0%	70%	30%	0%

Fonte: Louzada (2021).

No Gráfico 1 é possível observar e comparar as classes de Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta, Alta, Média e Baixa para cada bairro de Álvares Machado - SP.

Gráfico 1 - Qualidade Ambiental Urbana dos bairros na cidade de Álvares Machado - SP



Fonte: Louzada (2021).

A Tabela 7 apresenta a média percentual de cada classe de Qualidade Ambiental Urbana encontrado a partir dos bairros analisados. Este valor foi obtido pela soma da porcentagem de cada uma das quatro classes de Qualidade Ambiental Urbana, separadamente, em todos os bairros, dividida pelo número total de bairros analisados.

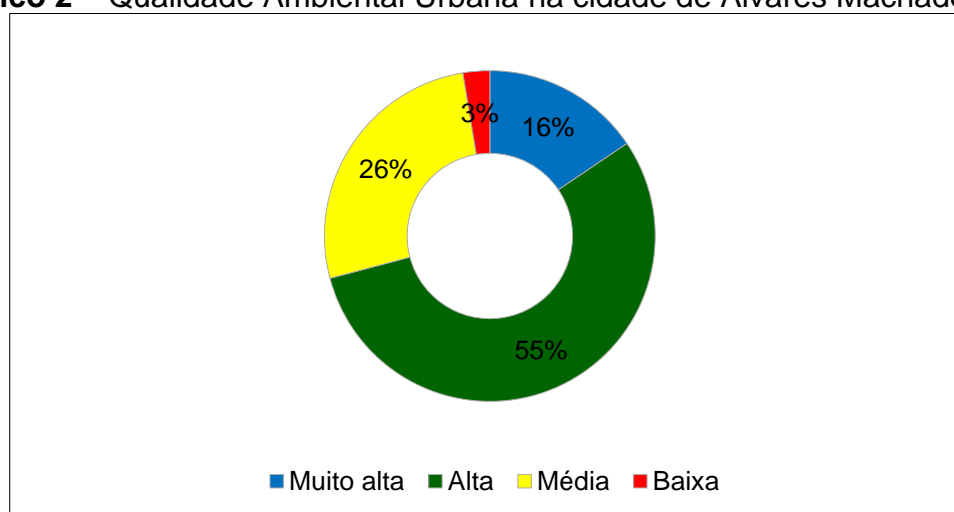
Tabela 7 – Média percentual de cada classe de Qualidade Ambiental Urbana encontrado nos bairros de Álvares Machado - SP

Média de Qualidade Ambiental Urbana			
Muito Alta	Alta	Média	Baixa
16%	55%	26%	3%

Fonte: Louzada (2021).

A maior porção dos bairros da cidade de Álvares Machado – SP, cerca de 71%, apresenta Qualidade Ambiental Urbana satisfatória, já que 16% das áreas foram classificadas com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e 55% Alta. As classes de Qualidade Ambiental Urbana Média e Baixa apresentaram taxas de 26% e 3%, respectivamente, mostrando a necessidade de intervenção mais urgente, por parte do poder público, em 29% do total de bairros. Esses valores podem ser observados no Gráfico 2.

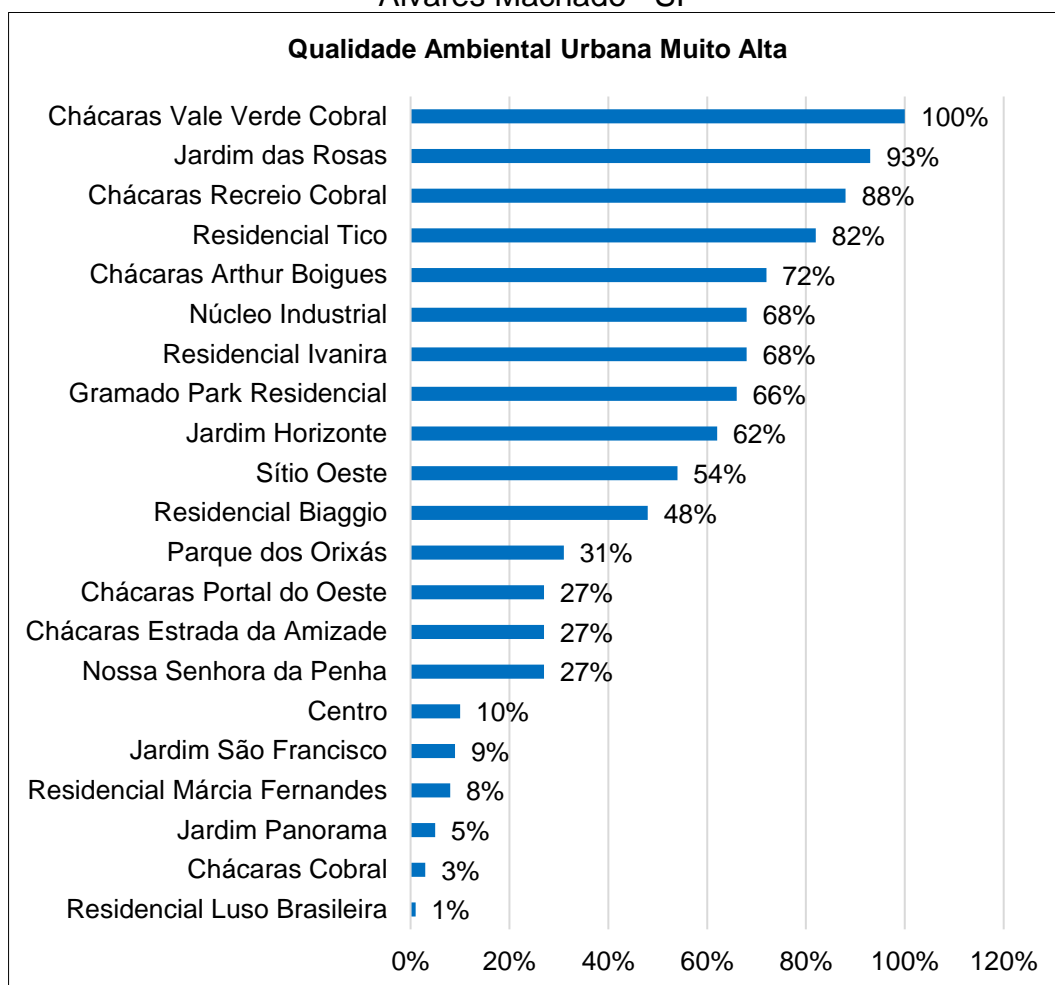
Gráfico 2 – Qualidade Ambiental Urbana na cidade de Álvares Machado – SP



Fonte: Louzada (2021).

No Gráfico 3, é possível observar os bairros que apresentaram Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta, em que, quanto mais alta a porcentagem de classificação, menos problemas ambientais urbanos apresentaram.

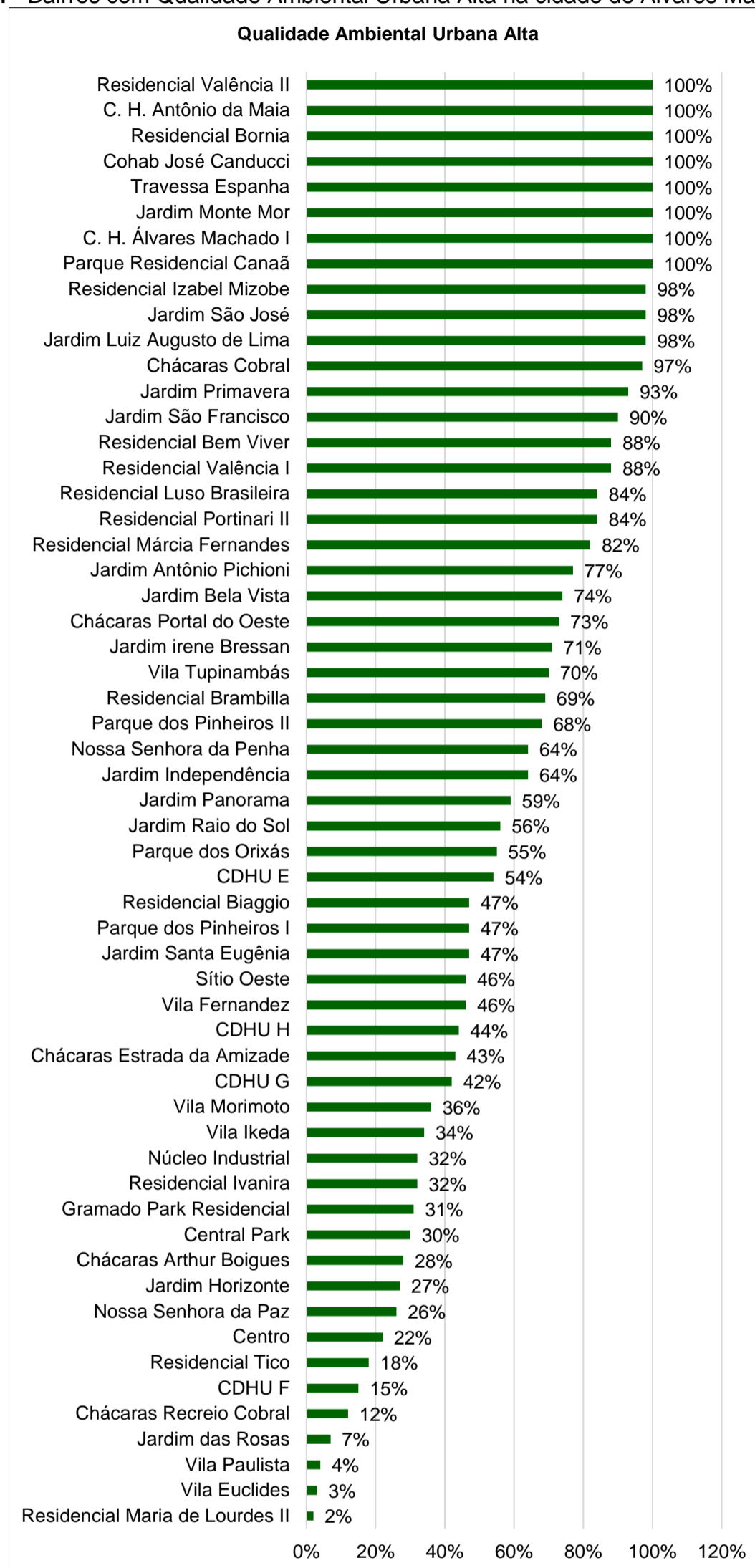
Gráfico 3 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta na cidade de Álvares Machado - SP



Fonte: Louzada (2021).

A maioria dos bairros de Álvares Machado – SP, apresentou Qualidade Ambiental Urbana Alta, totalizando 57 bairros. A porcentagem de classificação de cada bairro é apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Alta na cidade de Álvares Machado - SP

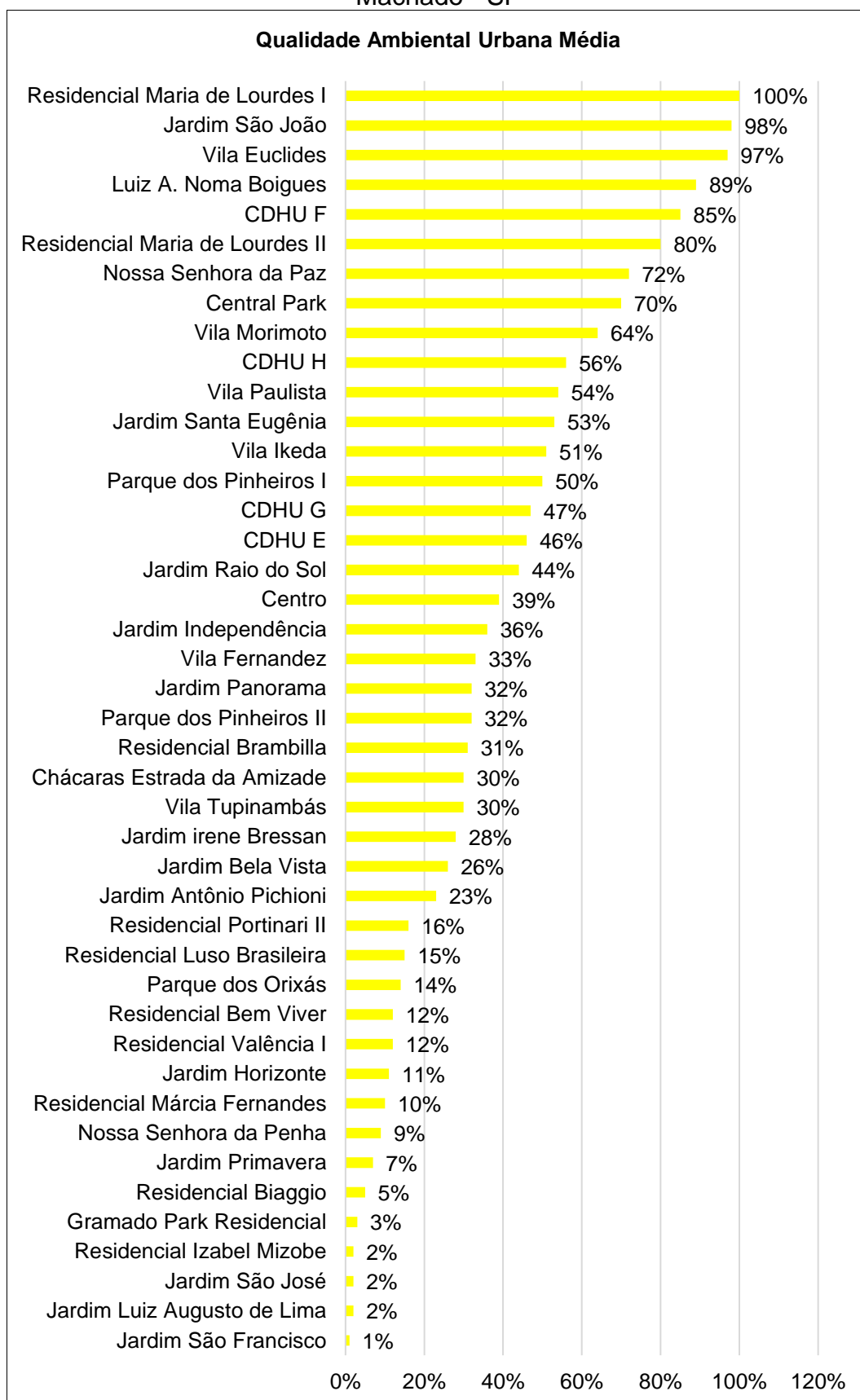


Fonte: Louzada (2021).

Os Gráficos 5 e 6 apresentam os bairros que foram classificados com Qualidade Ambiental Urbana Média e Baixa, respectivamente. Quanto maiores as taxas observadas, maior a necessidade de intervenção por parte do poder público para a minimização ou solução dos problemas ambientais urbanos locais.

A partir do Gráfico 5, observa-se que os bairros Residencial Maria de Lourdes I, Jardim São João e Vila Euclides, por exemplo, demandam medidas mais urgentes para melhorar sua qualidade ambiental.

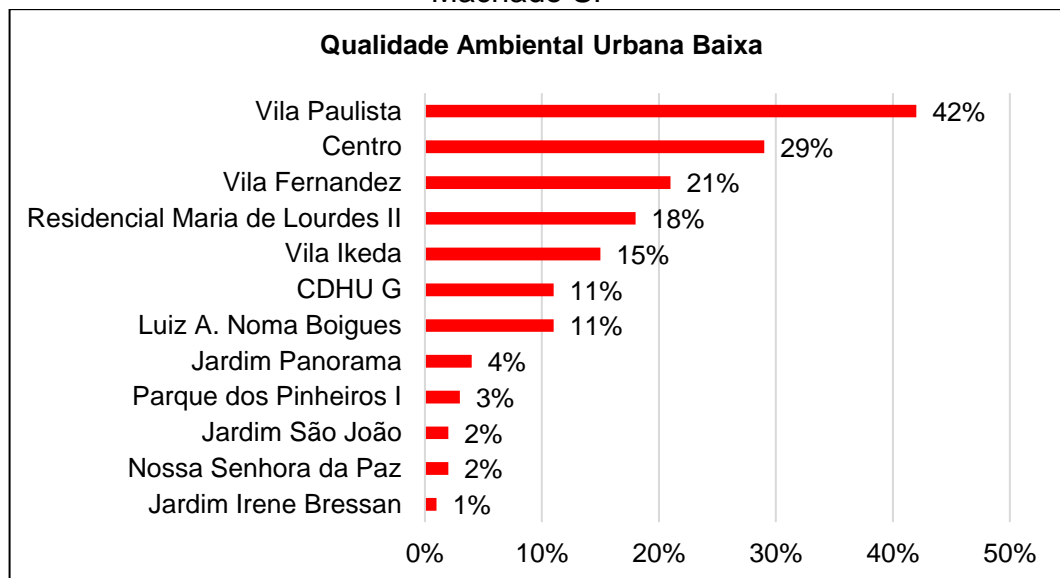
Gráfico 5 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Média na cidade de Álvares Machado - SP



Fonte: Louzada (2021).

Todos os bairros listados no Gráfico 6, apresentam Qualidade Ambiental Baixa, sendo que, a Vila Paulista, talvez exija ações mais emergenciais.

Gráfico 6 - Bairros com Qualidade Ambiental Urbana Baixa na cidade de Álvares Machado SP



Fonte: Louzada (2021).

Na Tabela 8 podemos observar a quantidade de atributos negativos encontrados em cada bairro e a porcentagem de ocorrência desses atributos com relação à área do bairro. Por exemplo, no bairro Centro, de acordo com a Tabela 6, apenas 10% da área apresentou Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta, ou seja, em apenas 10% das áreas não houve nenhuma ocorrência de atributo negativo. Nos outros 90% da área, a Qualidade Ambiental Urbana ficou classificada como Alta, Média ou Baixa, com a presença de um, dois ou três atributos negativos, respectivamente. Dentro desses 90% da área que apresentaram atributos negativos, de acordo com a Tabela 8, a quantidade de área do bairro em que cada um deles foi encontrado ficou em: 55,21% para a alta densidade de edificações, 75,03% para a cobertura vegetal arbórea <30% e 56,93% para áreas potencialmente poluidoras. Cabe ressaltar que, em parte das áreas, esses indicadores ficaram sobrepostos, já que encontramos Qualidade Ambiental Urbana Média e Baixa com 2 e 3 indicadores em uma mesma porção de área no bairro Centro.

Tabela 8 - Indicadores negativos encontrados em cada bairro de Álvares Machado - SP

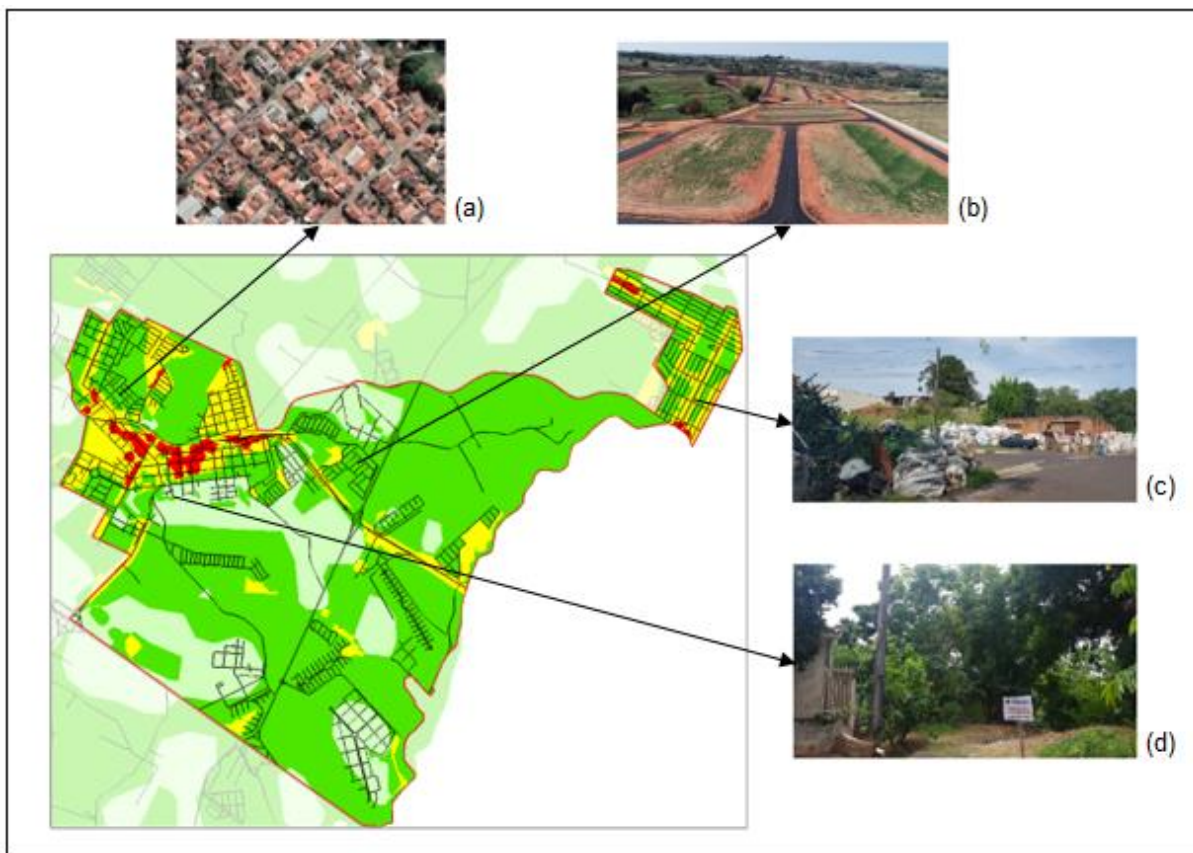
Bairro	Alta Densidade de Edificações	Cobertura Vegetal Arbórea <30%	Áreas Potencialmente Poluidoras	Áreas de Risco	Quantidade de Atributos Negativos Encontrados
C. H. Álvares Machado I	100,00%				1
C. H. Antônio da Maia	100,00%				1
CDHU E	100,00%	45,69%			2
CDHU F	62,55%	100,00%		22,27%	3
CDHU G	58,04%	99,99%		11,39%	3
CDHU H	91,24%	70,36%			2
Central Park	100,00%	34,92%	35,16%		3
Centro	55,21%	75,03%	56,93%		3
Chácaras Arthur Boigues		20,63%		7,80%	2
Chácaras Cobral		97,19%			1
Chácaras Estrada da Amizade		72,31%	31,21%		2
Chácaras Portal do Oeste		73,02%			1
Chácaras Recreio Cobral		12,06%			1
Chácaras Vale Verde Cobral					0
Cohab José Canducci	99,67%				1
Gramado Park Residencial		26,12%		11,78%	2
Jardim Antônio Pichioni	99,43%	7,38%	16,66%	0,14%	4
Jardim Bela Vista	99,79%		25,36%	0,21%	3
Jardim das Rosas				7,13%	1
Jardim Horizonte	20,80%	19,97%	7,68%	0,45%	4
Jardim Independência	100,00%		36,08%		2
Jardim irene Bressan	100,00%	11,84%	18,47%		3
Jardim Luiz Augusto de Lima	100,00%		1,89%		2
Jardim Monte Mor	100,00%				1
Jardim Panorama	93,50%	13,22%	28,41%		3
Jardim Primavera		99,68%	6,57%		2
Jardim Raio do Sol	91,83%	52,54%	4,05%	0,01%	4
Jardim Santa Eugênia	100,00%	53,32%			2
Jardim São Francisco		84,68%	7,02%		2
Jardim São João	99,24%	100,00%		2,70%	3
Jardim São José	100,00%	0,05%	1,88%		3
Luiz A. Noma Boigues	100,00%	75,60%	35,71%		3
Nossa Senhora da Paz	79,13%	92,24%	5,38%		3
Nossa Senhora da Penha	67,35%	8,68%	3,19%	2,42%	4
Núcleo Industrial		32,29%			1
Parque dos Orixás		55,72%	27,62%		2
Parque dos Pinheiros I	99,98%	20,75%	35,28%		3
Parque dos Pinheiros II	100,00%	8,45%	23,18%		3
Parque Residencial Canaã		100%			1
Residencial Bem Viver		100,00%		12,39%	2
Residencial Biaggio	28,59%	15,29%	4,76%	18,43%	4
Residencial Bornia	100,00%				1
Residencial Brambilla	0,07%	100,00%		31,39%	3
Residencial Ivanira				32,40%	1
Residencial Izabel Mizobe		100,00%	2,19%		2
Residencial Luso Brasileira		98,93%		15,42%	2
Residencial Márcia Fernandes	0,12%	92,24%		9,96%	3
Residencial Maria de Lourdes I	99,99%	100,00%			2
Residencial Maria de Lourdes II	95,08%	105,18%		20,24%	3
Residencial Portinari II		100,00%	6,25%	9,80%	3
Residencial Tico				18,38%	1
Residencial Valência I		98,69%		13,75%	2
Residencial Valência II		100,00%		0,09%	2
Sítio Oeste		45,87%			1
Travessa Espanha	100,00%				1
Vila Euclides	100,00%		97,35%		2
Vila Fernandez	100,00%	31,31%	43,00%		3
Vila Ikeda	100,00%	15,74%	64,63%		3
Vila Morimoto	100,00%		64,48%		2
Vila Paulista	99,25%	86,11%	53,08%		3
Vila Tupinambás	100,00%		29,93%		2

Fonte: Louzada (2021).

O único bairro que não apresentou nenhum atributo negativo em sua área foi o bairro Chácaras Vale Verde Cobral. Isso pode ter ocorrido pelo fato de ser um bairro mais isolado de outros bairros e localizado a uma certa distância do centro da cidade, onde as fontes potencialmente poluidoras mais se concentram. Além disso, é um bairro que tem como característica, lotes destinados a chácaras, onde as áreas verdes estão significativamente presentes e há poucas edificações. O mesmo não ocorre com o bairro Residencial Canaã, que apesar de também estar mais isolado de outros bairros e afastado da região central, retirou toda a área verde dos lotes para fins de comercialização, apresentando assim cobertura vegetal arbórea <30% em toda a sua extensão.

A Figura 61 (sem escala) traz exemplos de alguns bairros em que foram encontrados atributos negativos à Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado - SP, sendo eles o bairro Jardim São José (a) com alta densidade de edificações, o bairro Residencial Portinari II (b) com cobertura vegetal arbórea <30%, o bairro Parque dos Pinheiros I (c) com fontes potencialmente poluidoras e o bairro Residencial Ivanira (d) com áreas de risco.

Figura 61 - Exemplos de locais com atributos negativos à Qualidade Ambiental Urbana encontrados em Álvares Machado - SP



Fonte: Louzada (2022).

6. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM ÁLVARES MACHADO - SP

6.1 Década de 1920

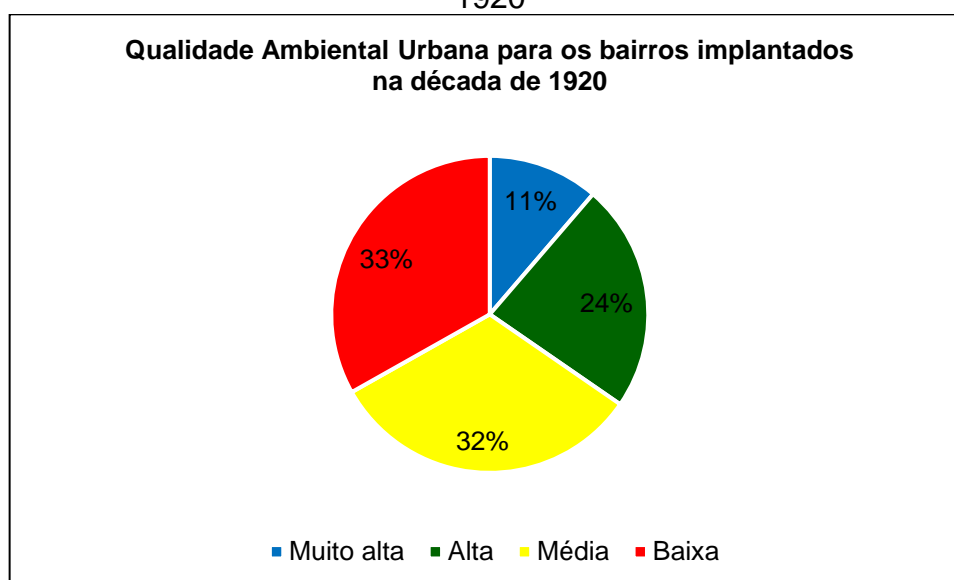
A Tabela 9 e o Gráfico 7, permitem observar que os bairros implantados na década de 1920, ou seja, bastante antigos, somados, constituem 548.954,24 m², que correspondem a 7,51% da área urbana, sendo que 11% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 24%, Alta; 32%, Média e 33%, Baixa. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 55% do total de bairros, o que é bastante significativo.

Tabela 9 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de década de 1920

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	62.018,69	11%
Alta	127.979,52	24%
Média	176.896,48	32%
Baixa	182.059,55	33%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 7 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1920



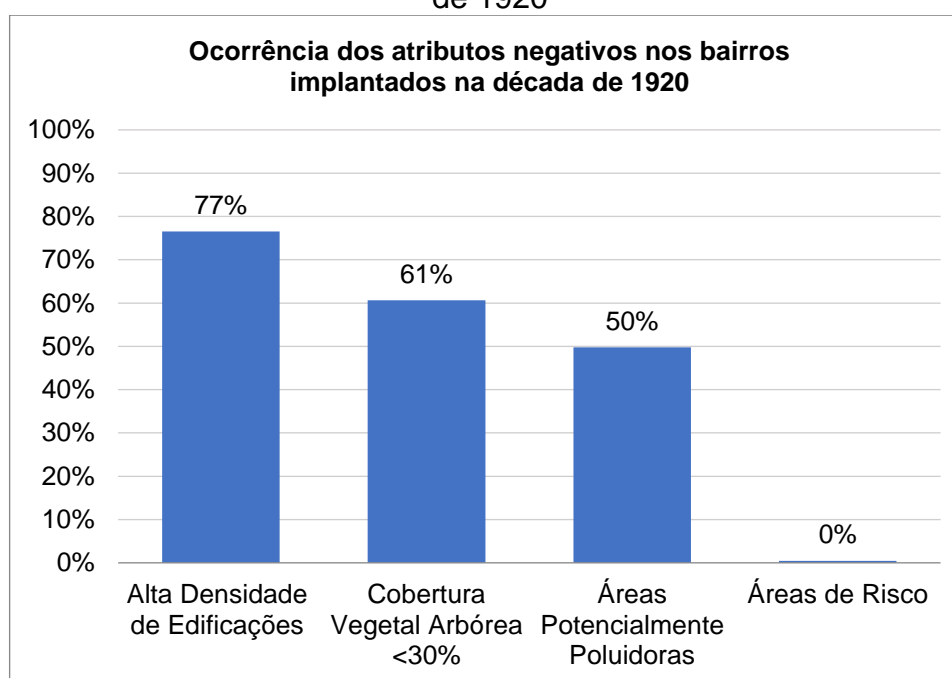
Fonte: Louzada (2021).

Nos bairros implantados na década de 1920, foram encontrados todos os quatro atributos negativos analisados, sendo que o maior índice de ocorrência (77%)

ficou para a alta densidade de edificações, seguido da cobertura vegetal arbórea <30% (61%) e áreas potencialmente poluidoras (50%). O atributo áreas de risco foi encontrado em apenas 0,42% da área dos bairros.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1920 são encontradas no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1920



Fonte: Louzada (2021).

A alta densidade de edificações está presente em todos os bairros implantados nesse período, sendo que os índices mais altos ficaram para os bairros Central Park e Vila Paulista. A cobertura vegetal arbórea e as áreas potencialmente poluidoras alcançaram maior proporção nos bairros Centro e Vila Paulista, e em menores proporções nos bairros Central Park e Nossa Senhora da Penha, sendo, este último, o único bairro que apresentou uma pequena porção dentro das áreas de risco.

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana em cada um dos bairros criados na década de 1920 é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 – Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1920

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Centro (em parte)	228.094,29	239.871,96	179.269,72	0,00	324.633,44
Vila Paulista (em parte)	107.089,74	79.184,75	85.020,37	0,00	108.729,47
Central Park	22.980,42	8.024,57	8.078,82	0,00	22.980,42
Nossa Senhora da Penha	65.354,69	8.423,69	3.097,26	2.350,42	97.037,01

Fonte: Louzada (2021).

6.2 Década de 1930

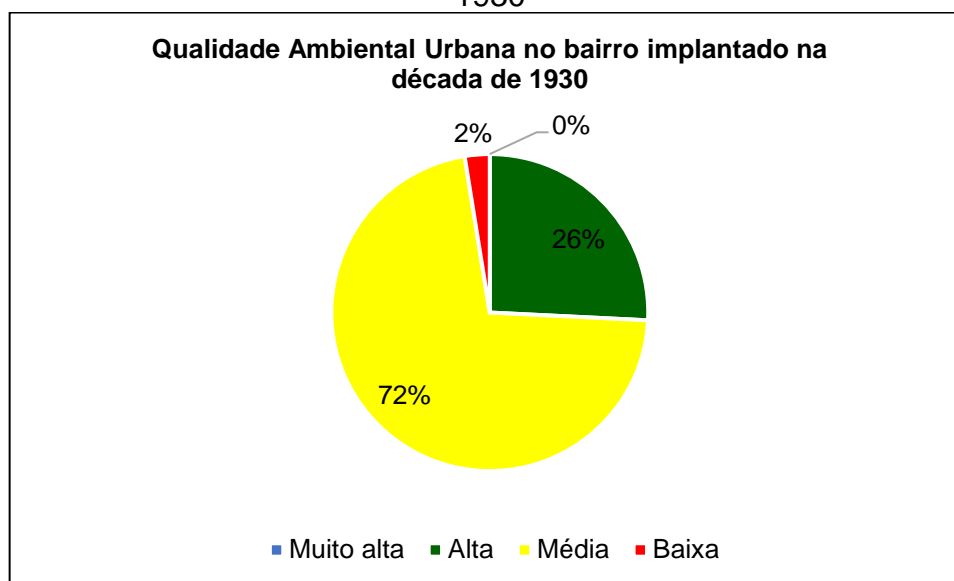
Quanto à esse período, pode-se observar na Tabela 11 e no Gráfico 9, que os bairros implantados na década de 1930, somados, constituem 167.394,20 m², que correspondem a 2,29% da área urbana, sendo que 26% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Alta; 72%, Média e 2%, Baixa. Considerando-se os bairros com Qualidade Ambiental Média e Baixa, como passíveis de intervenção mais imediata, soma-se 74% do total de bairros, o que é bastante significativo.

Tabela 11 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para o bairro implantado na década de década de 1930

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	0,00	0%
Alta	43.160,40	26%
Média	119.976,39	72%
Baixa	4.257,41	2%

Fonte: Louzada (2021).

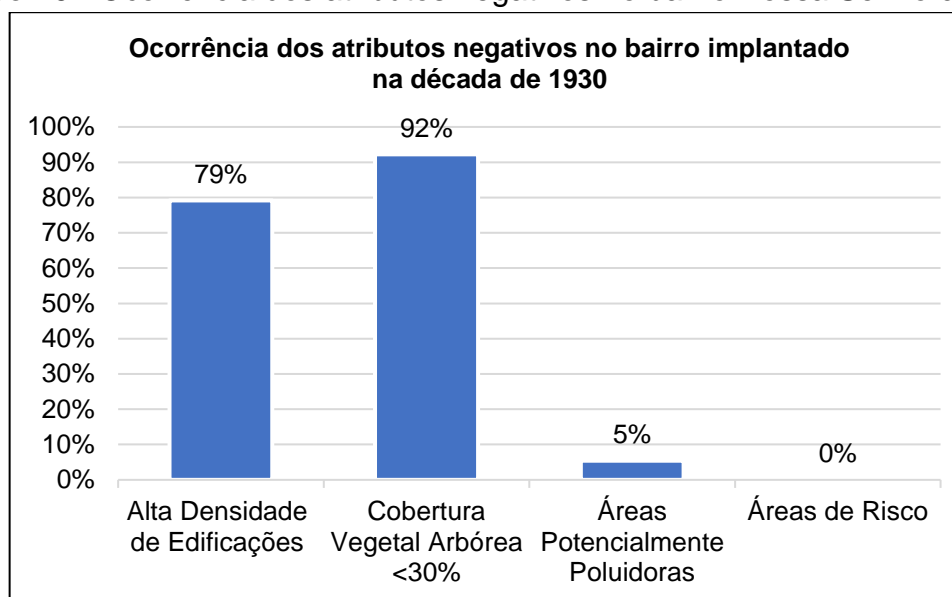
Gráfico 9 - Qualidade Ambiental Urbana para o bairro implantado na década de 1930



Fonte: Louzada (2021).

As intervenções necessárias no único bairro criado nessa década, o bairro Nossa Senhora da Paz, são principalmente com relação à cobertura vegetal arbórea, pois está em déficit em 92% da área. A alta densidade de edificações também requer atenção por parte do poder público, já que foi o segundo atributo que apareceu em maior índice, com 79%. As fontes potencialmente poluidoras apareceram em apenas 5% do bairro e não houve ocorrência do atributo área de risco.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos no bairro Nossa Senhora da Paz, são encontradas no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Ocorrência dos atributos negativos no bairro Nossa Senhora da Paz

Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada no bairro Nossa Senhora da Paz, é apresentada na Tabela 12.

Tabela 12 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada no bairro implantado na década de 1930

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Nossa Senhora da Paz	132.464,91	154.412,74	9.007,77	0,00	167.394,20

Fonte: Louzada (2021).

6.3 Década de 1940

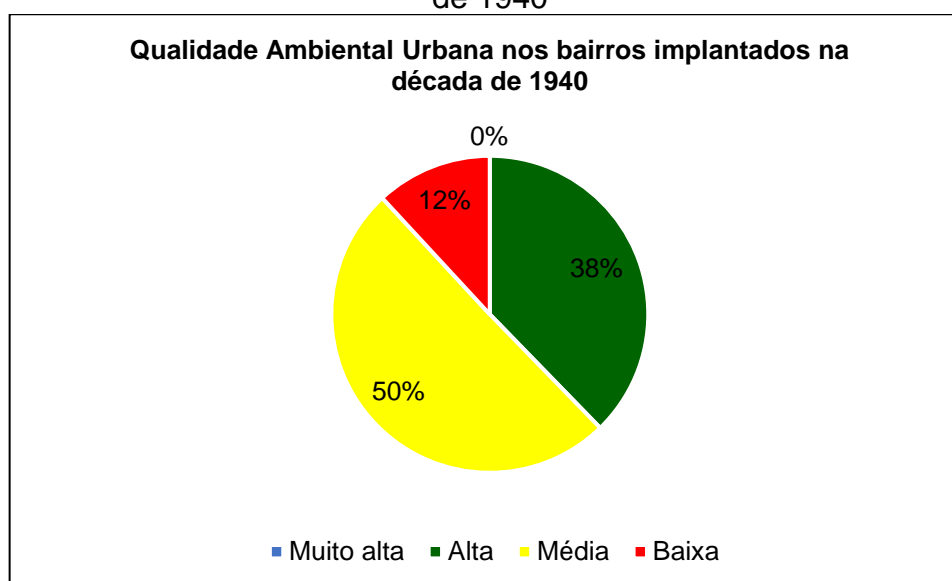
Observa-se, a partir da Tabela 13 e do Gráfico 11, que os bairros implantados na década de 1940, somados, constituem 139.939,96 m², que correspondem a 1,91% da área urbana, sendo que 38% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Alta; 50%, Média e 12%, Baixa. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 62% do total de bairros.

Tabela 13 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1940

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m²)	Porcentagem
Muito Alta	0,00	0%
Alta	52.792,95	38%
Média	70.521,74	50%
Baixa	16.625,27	12%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 11 - Qualidade Ambiental Urbana para nos bairros implantados na década de 1940

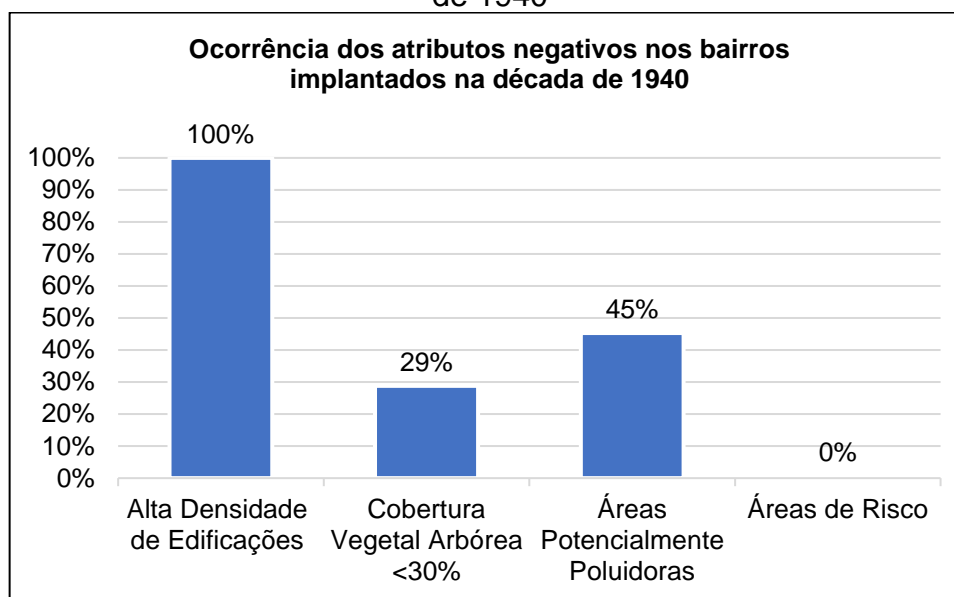


Fonte: Louzada (2021).

As intervenções mais urgentes seriam relativas à alta densidade de edificações, já que todos os bairros criados nessa década apresentaram esse atributo em 100% de suas áreas. Em segundo lugar estão as fontes potencialmente poluidoras, com 45% de ocorrência, demonstrando maior urgência de melhorias do que a cobertura vegetal arbórea, que está com déficit em 29% das áreas dos bairros da década de 1940, com exceção da Vila Euclides e Vila Tupinambás que não apresentaram esse atributo negativo. Nessa década, não houve bairros localizados em áreas de risco.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1940 são encontradas no Gráfico 12.

Gráfico 12 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1940



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 1940 é apresentada na Tabela 14.

Tabela 14 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1940

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Vila Ikeda	19.023,19	2.993,34	12.294,76	0,00	19.023,19
Luiz A. Noma Boigues	28.266,36	21.368,15	10.093,34	0,00	28.266,36
Vila Euclides	9.764,37	0,00	9.505,34	0,00	9.764,37
Vila Tupinambás	31.716,37	0,00	9.494,06	0,00	31.716,37
Vila Fernandez	51.169,68	16.022,20	22.001,09	0,00	51.169,68

Fonte: Louzada (2021).

6.4 Década de 1950

A Tabela 15 e o Gráfico 13, permitem observar que os bairros implantados na década de 1950, somados, constituem 132.035,19 m², que correspondem a 1,81%

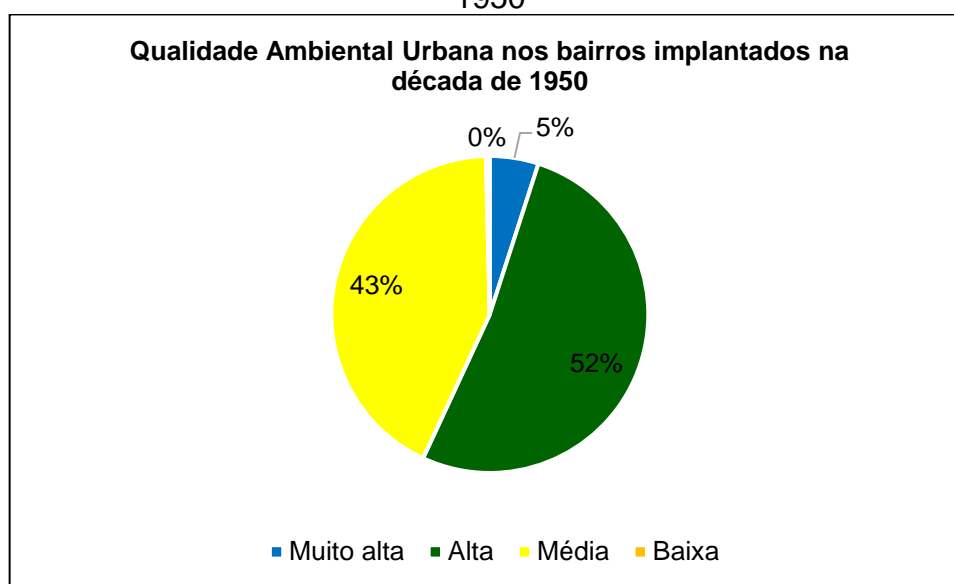
da área urbana, sendo que 5% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 52%, Alta e 43%, Média.

Tabela 15 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1950

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	6.567,18	5%
Alta	68.579,57	52%
Média	56.376,72	43%
Baixa	511,72	0%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 13 - Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1950

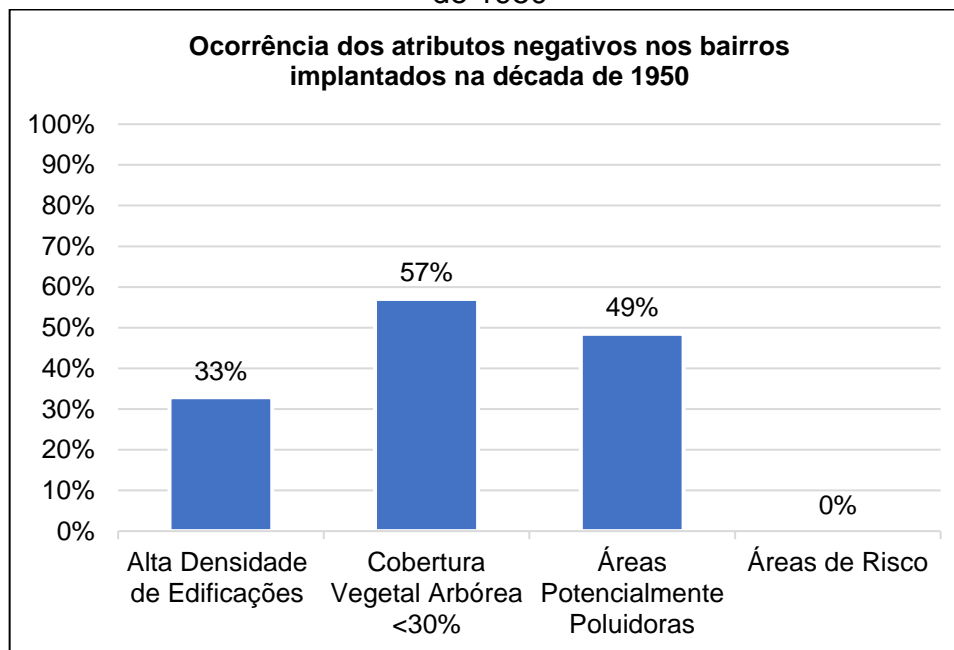


Fonte: Louzada (2021).

Os atributos negativos encontrados e responsáveis por classificar os bairros desta década com 52% e 43% de Qualidade Ambiental Urbana Alta e Média, respectivamente, foram, em sua maioria, a cobertura vegetal arbórea <30%, com 57% de representatividade e as áreas potencialmente poluidoras com 49% de ocorrência. A alta densidade de edificações está presente em 33% das áreas e nenhum bairro apresentou áreas de risco. Não houve áreas com três atributos negativos, ou seja, que apresentem Qualidade Ambiental Urbana Baixa.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1950 são encontradas no Gráfico 14.

Gráfico 14 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1950



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 1950 é apresentada na Tabela 16.

Tabela 16 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1950

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Centro (em parte)	106,54	70.227,70	56.047,99	0,00	88.688,33
Jardim Irene Bressan	43.346,86	5.131,81	8.007,28	0,00	43.346,87

Fonte: Louzada (2021).

6.5 Década de 1960

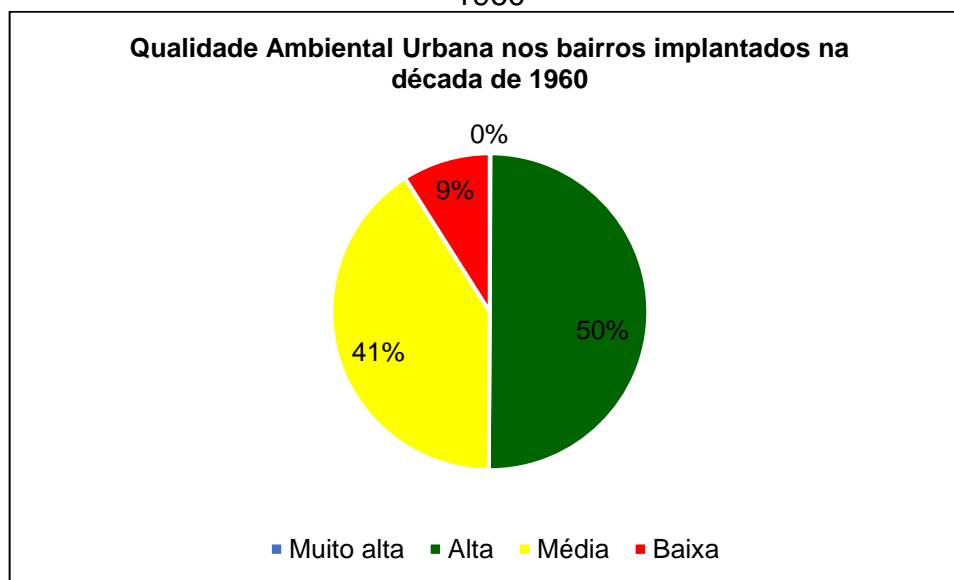
Pode-se observar através da Tabela 17 e do Gráfico 15, que os bairros implantados na década de 1960, somados, constituem 330.582,17 m², que correspondem a 4,52% da área urbana, sendo que 50% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Alta; 41%, Média e 9%, Baixa. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 50% do total de bairros, ou seja, na metade dos bairros.

Tabela 17 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1960

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	247,53	0%
Alta	165.389,02	50%
Média	135.200,59	41%
Baixa	29.745,03	9%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 15 - Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1960



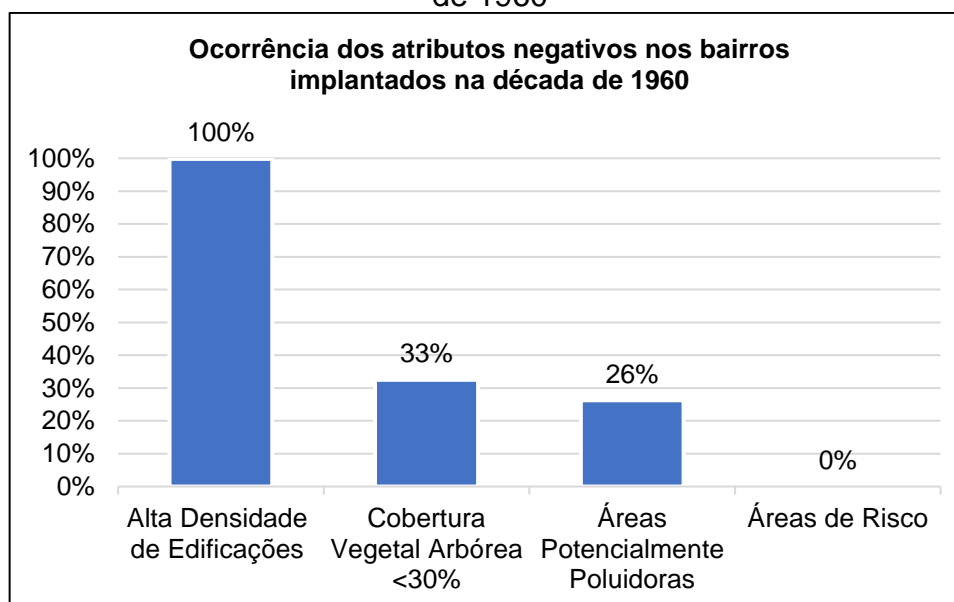
Fonte: Louzada (2021).

Na década de 1950, as prioridades de intervenção seriam relacionadas primeiramente ao atributo alta densidade de edificações, seguido da cobertura vegetal arbórea <30 e áreas potencialmente poluidoras, já que houve ocorrência em

100%, 33% e 26%, respectivamente. Apesar de conter áreas de risco nessa década, esse atributo representou apenas em 0,14% das áreas, e foi encontrado somente numa pequena porção do bairro Jardim Bela Vista, não se mostrando tão significativo quanto aos demais atributos. Além disso, o bairro Jardim Bela Vista não apresentou áreas com cobertura vegetal arbórea <30%.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1960 são encontradas no Gráfico 16.

Gráfico 16 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1960



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 1960 é apresentada na Tabela 18.

Tabela 18 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1960

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Vila Paulista (em parte)	109.722,71	107.505,56	30.941,19	0,00	109.722,72
Jardim Bela Vista	220.393,46	0,00	56.000,48	461,90	220.859,46

Fonte: Louzada (2021).

6.6 Década de 1970

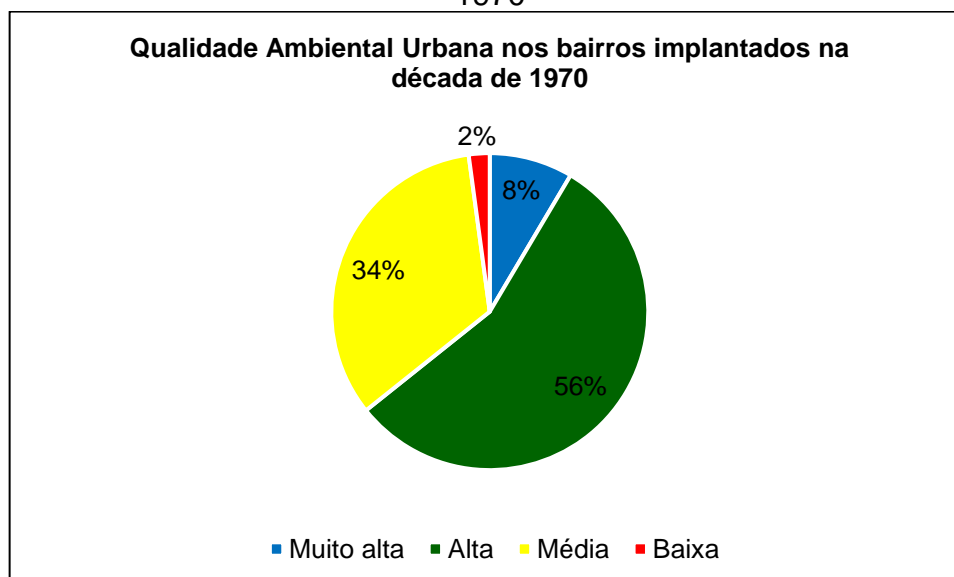
Os dados contidos na Tabela 19 e no Gráfico 17, mostram que os bairros implantados na década de 1970, somados, constituem 1.662.799,79 m², que correspondem a 22,74% da área urbana, sendo que 8% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 56%, Alta; 34%, Média e 2%, Baixa. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 36% do total de bairros. O fato de apenas 2% apresentarem Qualidade Ambiental Baixa, indica uma condição menos desfavorável nos bairros.

Tabela 19 – Classificação da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1970

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	141.695,64	8%
Alta	927.125,74	56%
Média	558.433,67	34%
Baixa	35.544,74	2%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 17 – Qualidade Ambiental Urbana nos bairros implantados na década de 1970



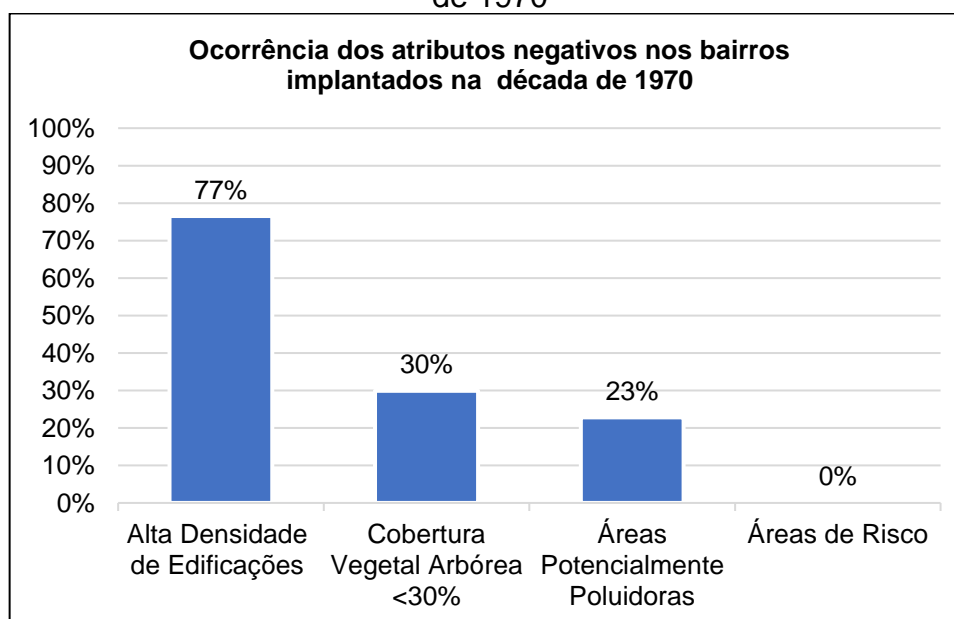
Fonte: Louzada (2021).

A década de 1970 apresenta uma configuração dos atributos negativos semelhante à da década de 1960. A alta densidade de edificações abrange a maior parte das áreas dos bairros dessa década, chegando a 77%, com exceção do

Parque dos Orixás, Jardim São Francisco e Jardim Primavera, que não apresentaram esse atributo. Já a cobertura vegetal arbórea e as áreas potencialmente poluidoras foram o segundo e terceiro atributo encontrados em maior quantidade, cobrindo 30% e 23%, respectivamente, e presentes em todos os bairros. Uma pequena porção das áreas de risco foram encontradas somente em dois bairros, sendo eles o Jardim Raio do Sol e Jardim Horizonte, representando apenas 0,04% das áreas. No entanto, mesmo esse valor sendo baixo, demanda atenção prioritária por parte do poder público, já que existem casas muito próximas aos fundos de vale em diversos locais da cidade.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1970 são encontradas no Gráfico 18.

Gráfico 18 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1970



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 1970 é apresentada na Tabela 20.

Tabela 20 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1970

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Jardim Raio do Sol	241.417,62	126.832,00	10.641,62	20,59	262.896,13
Parque dos Orixás	0,00	41.743,47	20.693,49	0,00	74.911,13
Jardim Panorama	544.668,30	72.001,91	165.477,00	0,00	582.554,59
Parque dos Pinheiros I	460.109,95	95.494,92	162.348,62	0,00	460.221,34
Jardim São Francisco	0,00	105.409,80	8.743,53	0,00	124.484,78
Jardim Primavera	0,00	31.174,02	2.054,59	0,00	31.273,02
Jardim Horizonte	26.301,58	25.259,06	9.716,24	570,02	126.458,80

Fonte: Louzada (2021).

6.7 Década de 1980

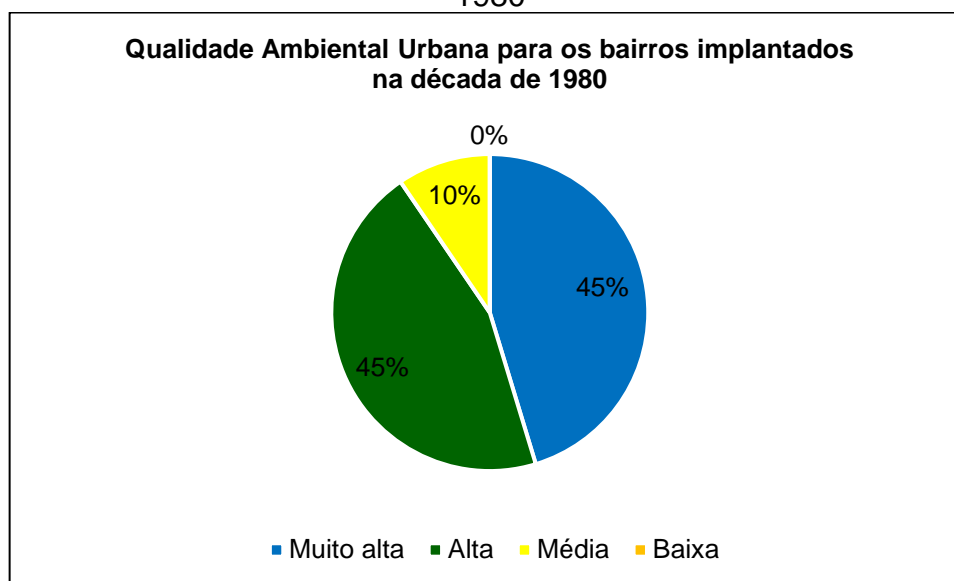
Para a década de 1980, temos a Tabela 21 e o Gráfico 19, que nos mostram que os bairros implantados nesse período, somados, constituem 1.061.831,72 m², que correspondem a 14,52% da área urbana, sendo que 45% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 45%, Alta e 10%, Média. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 10% do total de bairros.

Tabela 21 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1980

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	481.105,21	45%
Alta	479.548,83	45%
Média	101.174,99	10%
Baixa	2,69	0%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 19 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1980

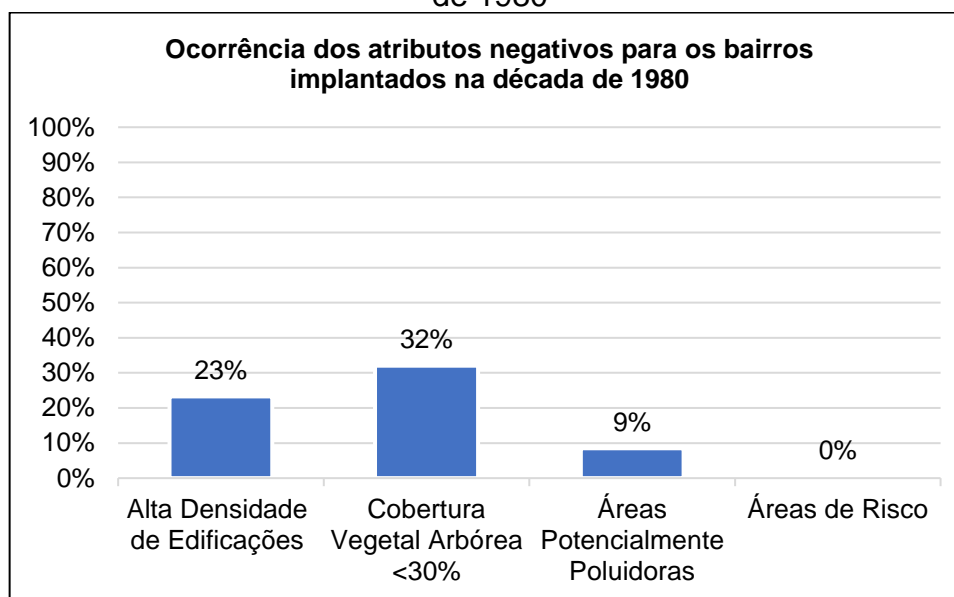


Fonte: Louzada (2021).

A década de 1980 apresentou índices mais baixos em relação aos quatro atributos encontrados, quando comparado às décadas anteriores. A cobertura vegetal arbórea <30% alcançou 32% das áreas e está presente em seis do total de nove bairros que foram criados nesta década. A alta densidade de edificações foi localizada em 23% das áreas e em apenas três bairros que são: C. H. Álvares Machado I, Jardim São José e Parque dos Pinheiros II. O bairro que mais apresentou áreas potencialmente poluidoras foi o bairro Parque dos Pinheiros II e este atributo foi encontrado em 9% das áreas. O bairro Jardim das Rosas foi o único que teve uma pequena porção encontrada dentro das áreas de risco, representando apenas 0,39% das áreas.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros criados na década de 1980 são encontradas no Gráfico 20.

Gráfico 20 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1980



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 1980 é apresentada na Tabela 22.

Tabela 22 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1980

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
C. H. Álvares Machado I	6.621,18	0,00	0,00	0,00	6.621,18
Jardim São José	98.391,88	53,73	1.846,06	2,69	98.391,88
Jardim das Rosas	0,00	0,00	0,00	4.159,02	58.291,26
Chácara Estrada da Amizade	0,00	128.771,38	55.588,54	0,00	178.089,35
Chácara Vale Verde Cobral	0,00	0,00	0,00	0,00	56.256,37
Chácara Recreio Cobral	0,00	21.578,93	0,00	0,00	178.934,06
Chácara Cobral	0,00	100.048,21	0,00	0,00	102.936,20
Núcleo Industrial	0,00	77.488,97	0,00	0,00	239.975,76
Parque dos Pinheiros II	142.335,68	12.029,19	32.991,45	0,00	142.335,67

Fonte: Louzada (2021).

6.8 Década de 1990

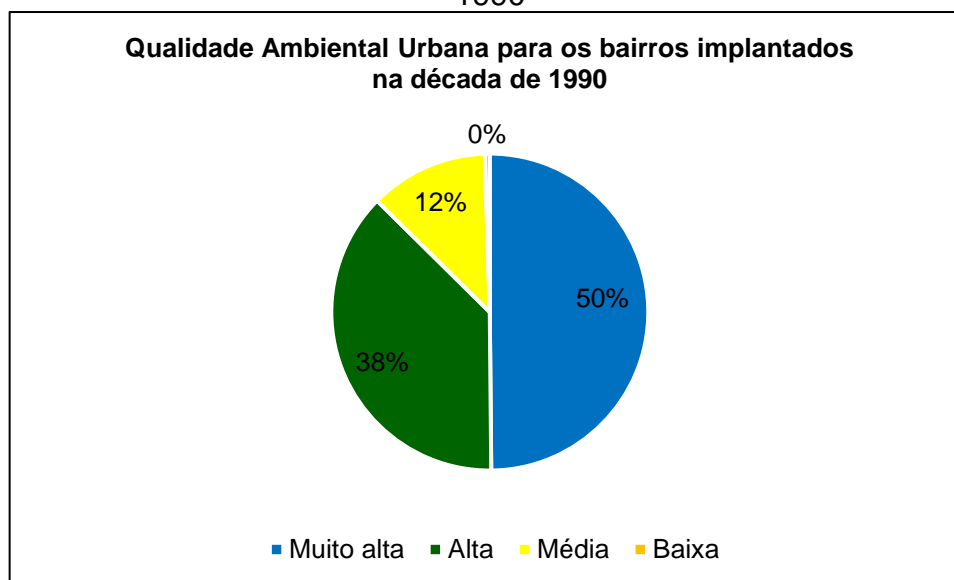
Pode-se observar através da Tabela 23 e do Gráfico 14, que os bairros implantados na década de 1990, somados, constituem 1.383.640,96 m², que correspondem a 18,92% da área urbana, sendo que 50% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 38%, Alta e 12%, Média. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 12% do total de bairros. O fato de não haver bairros com Qualidade Ambiental Baixa é um aspecto importante.

Tabela 23 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1990

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	689.812,87	50%
Alta	519.519,46	38%
Média	167.374,20	12%
Baixa	6.934,43	0%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 21 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 1990



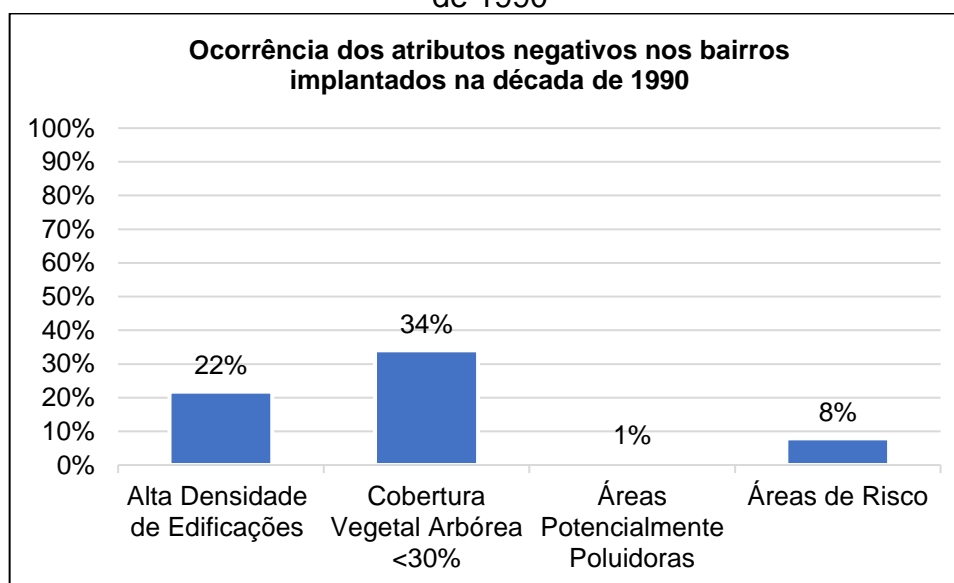
Fonte: Louzada (2021).

De forma semelhante à década de 1980, a década de 1990 também apresentou valores mais baixos em relação a todos os quatro atributos negativos analisados. A cobertura vegetal arbórea <30% e a alta densidade de edificações

foram encontradas na maioria dos bairros e com valores de 34% e 22%, respectivamente. As áreas de risco estão presentes em 8% das áreas e em cinco dos 11 bairros dessa década. Já as áreas potencialmente poluidoras estão apenas nos bairros Jardim Independência e Jardim Antônio Pichioni com 1% de representatividade.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1990 são encontradas no Gráfico 22.

Gráfico 22 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 1990



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 1990 é apresentada na Tabela 24.

Tabela 24 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 1990

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Jardim Monte Mor	42.177,78	0,00	0,00	0,00	42.177,78
Jardim Independência	27.383,48	0,00	9.880,04	0,00	27.383,48
Jardim Santa Eugênia	88.708,80	47.303,23	0,00	0,00	88.708,80
Residencial Maria de	56.354,97	56.360,71	0,00	0,00	56.360,71

Lourdes I					
Residencial Maria de Lourdes II	37.460,77	39.399,55	0,00	7.973,67	39.399,55
Chácaras Arthur Boigues	0,00	64.013,02	0,00	24.219,39	310.363,46
Chácaras Portal do Oeste	0,00	108.989,16	0,00	0,00	149.249,26
Residencial Ivanira	0,00	0,00	0,00	4.835,12	14.923,82
Jardim Antônio Pichioni	39.219,05	2.892,53	6.573,06	54,12	39.443,13
Gramado Park Residencial	0,00	166.098,56	0,00	74.924,46	635.858,17
Cohab José Canducci	19.151,68	0,00	0,00	0,00	19.215,94

Fonte: Louzada (2021).

6.9 Década de 2000

Para os bairros criados na década de 2000, a Tabela 25 e o Gráfico 23, permitem observar que suas áreas, somadas, constituem 392.795,25 m², que correspondem a 5,37% da área urbana, sendo que 8% deles apresentam Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 35%, alta; 54%, Média e 3%, Baixa. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 57% do total de bairros, embora 3% apresentem uma maior demanda.

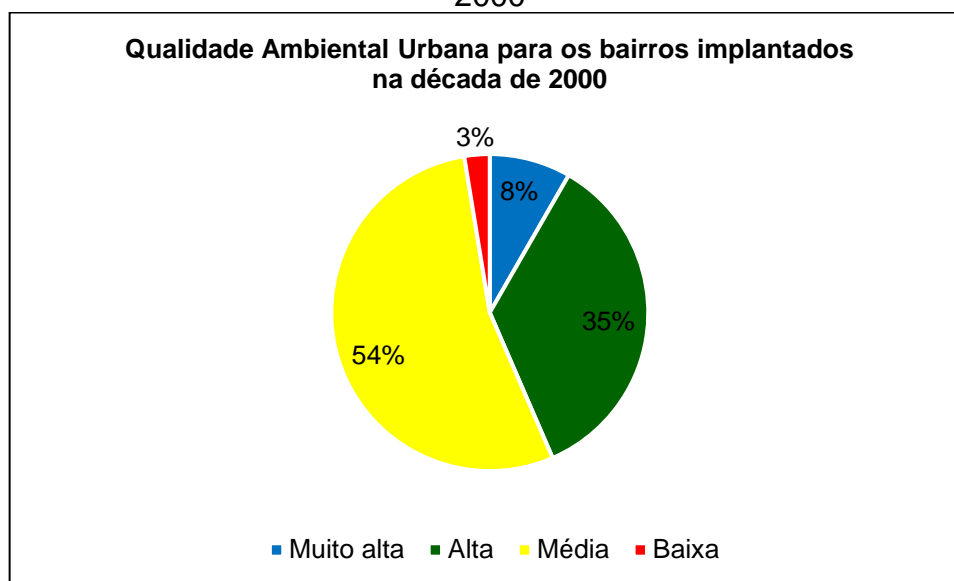
Considerando-se que tais bairros ocupam um pouco mais de 5% da área urbana, a qualidade ambiental, em termos gerais, pode não demandar medidas urgentes, principalmente por se tratar de bairros relativamente novos.

Tabela 25 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2000

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	32.635,80	8%
Alta	138.251,75	35%
Média	211.740,96	54%
Baixa	10.166,74	3%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 23 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2000

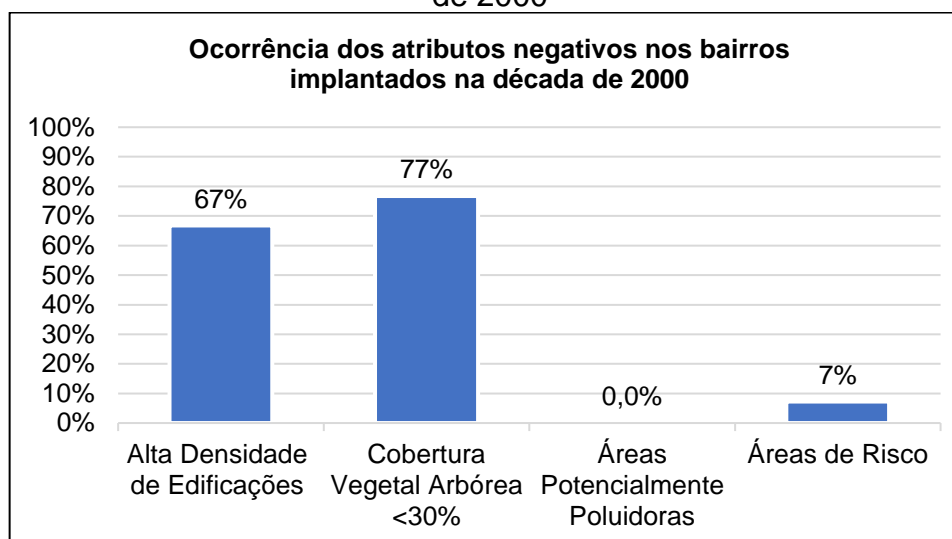


Fonte: Louzada (2021).

Na década de 2000, voltam a surgir maiores áreas com a presença de atributos negativos, como em relação à cobertura vegetal arbórea que alcançou 77% das áreas dos bairros nessa década. A alta densidade de edificações alcançou 67% das áreas e só não foi encontrada no bairro Sítio Oeste. Os bairros CDHU F, CDHU G e Jardim São João apresentaram áreas de risco, totalizando 7% do total das áreas dos bairros criados nessa década. Em nenhum dos sete bairros analisados nesse período foram encontradas áreas potencialmente poluidoras.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 2000 são encontradas no Gráfico 24.

Gráfico 24 - Ocorrência dos atributos negativos nos bairros implantados na década de 2000



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 2000 é apresentada na Tabela 26.

Tabela 26 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 2000

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
C. H. Antônio da Maia	14.921,72	0,00	0,00	0,00	14.921,72
CDHU E	35.261,50	16.111,99	0,00	0,00	35.261,50
CDHU F	50.030,04	79.986,71	0,00	17.812,34	79.986,71
CDHU G	46.821,09	80.668,81	0,00	9.192,74	80.674,41
CDHU H	63.405,92	44.613,82	0,00	0,00	69.496,17
Jardim São João	52.031,05	52.429,98	0,00	1.414,17	52.429,98
Sítio Oeste	0,00	27.531,96	0,00	0,00	60.024,74

Fonte: Louzada (2021).

6.10 Década de 2010

Com relação aos bairros implantados na década de 2010, ou seja, mais recentes, temos os dados da Tabela 27 e do Gráfico 25, que nos mostram que suas áreas, somadas, constituem 1.493.840,31 m², correspondendo a 20,42% da área

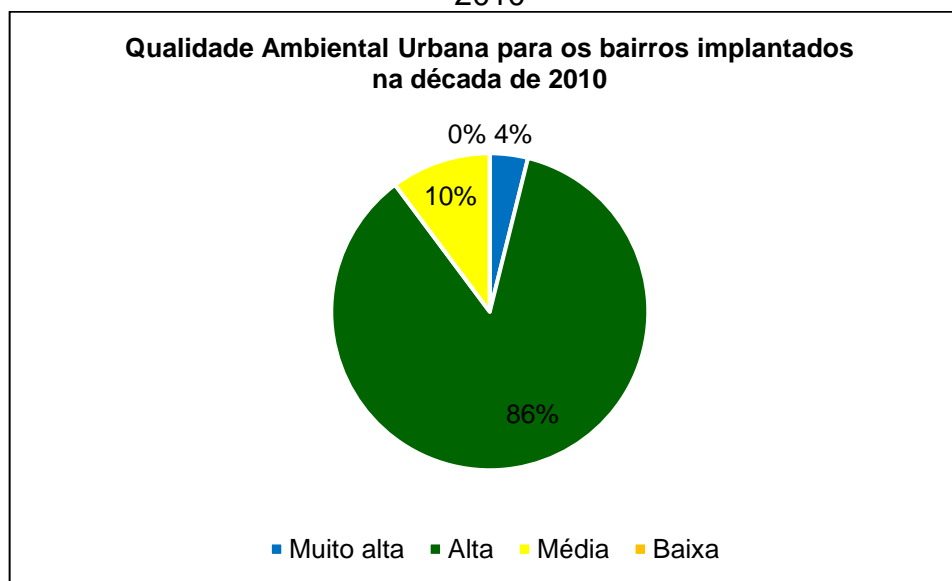
urbana, sendo que 4% deles apresentam, Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta; 86%, Alta e 10%, Média. Tais dados demonstram a necessidade de intervenção em 10% do total de bairros, principalmente com relação à cobertura vegetal arbórea.

Tabela 27 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2010

Qualidade Ambiental Urbana	Área (m ²)	Porcentagem
Muito Alta	58.036,32	4%
Alta	1.283.385,29	86%
Média	152.418,70	10%
Baixa	0,00	0%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 25 - Qualidade Ambiental Urbana para os bairros implantados na década de 2010



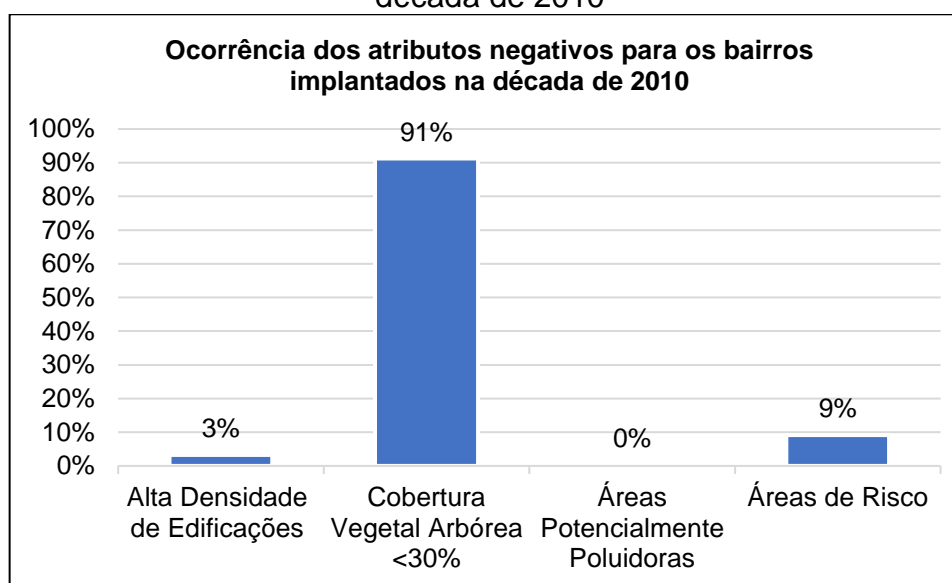
Fonte: Louzada (2021).

O único atributo negativo que apresentou um alto índice de representatividade nessa década foi a cobertura vegetal arbórea <30% encontrada em 91% das áreas da maioria dos bairros, com exceção somente do Residencial Tico e Residencial Bornia. As áreas de risco e a alta densidade de edificações foram encontradas em 9% e 3% das áreas, respectivamente. Os bairros Residencial Biaggio e Residencial

Izabel Mizobe foram os únicos a apresentar uma pequena porção com áreas potencialmente poluidoras, que representou apenas 0,4% das áreas.

As porcentagens de ocorrências dos atributos negativos para os bairros implantados na década de 2010 são encontradas no Gráfico 26.

Gráfico 26 - Ocorrência dos atributos negativos para os bairros implantados na década de 2010



Fonte: Louzada (2021).

A quantidade de área compreendida pelos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana e encontrada em cada um dos bairros criados na década de 2010 é apresentada na Tabela 28.

Tabela 28 - Quantidade de área dos atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana encontrada nos bairros implantados na década de 2010

Bairro	Alta Densidade de Edificações (m ²)	Cobertura Vegetal Arbórea <30% (m ²)	Áreas Potencialmente Poluidoras (m ²)	Áreas de Risco (m ²)	Área total do bairro (m ²)
Residencial Valência I	0,00	220.103,63	0,00	30.667,27	223.024,62
Residencial Valência II	0,00	220.504,32	0,00	193,59	220.504,32
Residencial Biaggio	16.536,35	2.528,46	2.755,32	10.660,57	57.847,08
Residencial Bornia	27.037,40	0,00	0,00	0,00	27.037,40
Residencial Brambilla	36,16	49.504,84	0,00	15.537,69	49.504,84
Parque Residencial Canaã	0,00	98.570,96	0,00	0,00	98.570,96
Residencial Bem Viver	0,00	212.992,30	0,00	26.386,03	212.992,30

Residencial Tico	0,00	0,00	0,00	2.401,80	13.069,44
Residencial Izabel Mizobe	0,00	119.684,63	2.622,41	0,00	119.684,63
Residencial Luso Brasileira	0,00	90.874,49	0,00	14.166,08	91.857,97
Residencial Márcia Fernandes	280,57	220.506,46	0,00	23.802,53	239.057,39

Fonte: Louzada (2021).

6.11 Evolução da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas

A evolução da Qualidade Ambiental Urbana nos bairros ao longo das décadas de implantação, realizada pela sobreposição e somatória dos indicadores negativos espacializados na cidade, resultou em características específicas de acordo com cada período analisado.

Os bairros implantados na década de 1920, foram os que mais apresentaram atributos negativos de Qualidade Ambiental Urbana, fator que refletiu na mais alta taxa de Qualidade Ambiental Urbana Baixa, com 54%. Neste período, os indicadores encontrados foram: alta densidade de edificações; cobertura vegetal arbórea <30%; áreas de risco e fontes potencialmente poluidoras (restaurante, lava-jato, mercado, mecânica, postos de gasolina, estacionamento, venda de veículos, rodoviária, correio, pátio da prefeitura, fábrica de móveis, serralheria, serraria e tráfego intenso de veículos). Esse resultado observado pode ter sido em decorrência das preocupações, na época, serem voltadas especialmente com relação à expansão da malha urbana sem a conscientização da importância da qualidade ambiental e da sustentabilidade urbana, valores estes pensados somente em décadas posteriores.

O bairro Nossa Senhora da Paz foi o único implantado na década de 1930. Apesar de apresentar três indicadores negativos, dois deles cobriam a maior parte da área do bairro, sendo eles a cobertura vegetal arbórea <30% e a alta densidade de edificações, o que resultou na maior taxa de Qualidade Ambiental Urbana Média encontrada, apresentando valor de 72%.

Em 1940, os bairros implantados nessa década, assim como em 1930, não apresentaram áreas de risco. No entanto, 100% das áreas dos bairros possuem alta densidade de edificações e apenas nos bairros Vila Euclides e Vila Tupinambás não foi encontrado o atributo cobertura vegetal arbórea <30%. Com relação às fontes

potencialmente poluidoras, as principais levantadas foram mecânicas e tráfego intenso de veículos.

Nos bairros implantados na década de 1950, há uma melhora gradual da Qualidade Ambiental Urbana, apresentando, pela primeira vez, a somatória das taxas Muito Alta e Alta, com 57%, maiores do que a taxa Média de 43%. Nesse período, não houve áreas nos bairros que apresentassem mais de três indicadores negativos, ou seja, não foi encontrada Qualidade Ambiental Urbana Baixa. Os indicadores negativos especializados foram: cobertura vegetal arbórea <30%, alta densidade de edificações e fontes potencialmente poluidoras como lava-jatos, mecânicas, mercados e tráfego intenso de veículos.

Os bairros implantados na década de 1960, foram caracterizados pela presença dos atributos negativos cobertura vegetal arbórea <30%, alta densidade de edificações, fontes potencialmente poluidoras como lava-jatos, mecânicas e tráfego intenso de veículos, além de aparecer agora o indicador áreas de risco, caracterizado por áreas com fundos de vale. Nesse período, não houve áreas classificadas com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta, ou seja, todas as áreas compreendidas pelos bairros implantados em 1960 apresentaram um ou mais indicadores negativos. A taxa de Qualidade Ambiental Urbana Alta foi a mesma que a somatória das taxas de Qualidade Ambiental Urbana Média e Baixa, com valor de 50% cada.

Na década de 1970, os bairros implantados nesse período, além dos indicadores de cobertura vegetal arbórea <30%, alta densidade de edificações e área de risco, foi encontrada, também, maior quantidade de fontes potencialmente poluidoras do que nas quatro décadas que antecederam esse período. Bairros como Jardim Panorama e Parque dos Pinheiros I que foram implementados em áreas mais distantes da região mais central da cidade e em direção contrária ao eixo de expansão que a malha urbana apresentava até aquele momento, levou à necessidade de implantação de serviços e de infraestrutura próximos a esses locais, para atender à população. Dessa forma, surgiram fontes potencialmente poluidoras como lava-jatos, marmorarias, mecânicas, depósitos de produtos químicos ou perigosos, serviços de utilidade (reciclagem), fábricas de móveis, serralherias e, por consequência, tráfego intenso de veículos.

1980 foi uma década em que os bairros implantados apresentaram Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e Alta totalizando 90% das áreas dos bairros. A maior parte desses bairros está localizada mais distantes da área central, e o sentido de expansão foi principalmente em direção ao Balneário da Amizade e à cidade de Presidente Prudente – SP. Dessa forma, 45% das áreas desses bairros não apresentaram indicadores negativos de Qualidade Ambiental Urbana, e outros 45% apresentaram somente 1 indicador negativo. Dentre os indicadores encontrados estão: cobertura vegetal arbórea <30%; alta densidade de edificações; áreas de risco e fontes potencialmente poluidoras como marmorarias, mecânicas, postos de gasolina, pátios da prefeitura, indústrias de produtos alimentares e bebidas, fábricas de produtos de limpeza, fábricas de móveis, serralherias e tráfego intenso de veículos.

Nos bairros implantados na década de 1990, assim como na de 1980, também apresentaram a somatória da Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e Alta (88%), maiores do que a Média (12%). Não houve Qualidade Ambiental Urbana Baixa nos bairros implantados nesse período e os indicadores negativos encontrados foram: cobertura vegetal arbórea <30%; alta densidade de edificações; áreas de risco e fontes potencialmente poluidoras como mercados, fábricas de móveis, serralherias e tráfego intenso de veículos.

Tanto na década de 2000 quanto de 2010, quando foram implantados os bairros mais recentes da cidade, verificou-se, em parte, os mesmos indicadores negativos de Qualidade Ambiental Urbana, sendo eles: cobertura vegetal arbórea <30%; alta densidade de edificações e áreas de risco; com a diferença que alguns bairros implantados na década de 2010 que são margeados por vias de tráfego mais intenso de veículos, que é uma fonte potencialmente poluidora. No entanto, essas duas décadas apresentam diferenças nos padrões construtivos, em que 2000 é caracterizado, principalmente, por bairros voltados às moradias populares, e 2010 apresenta os bairros lançados, em sua maioria, para a população com maior poder aquisitivo. Esse fato fez com que a década de 2010 apresentasse 90% das áreas dos bairros com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e Alta, enquanto que, para a década de 2000, esse valor ficou apenas em 43%.

A diferença no padrão construtivo e no resultado da Qualidade Ambiental Urbana, nessa última década analisada, pode ter sido influenciada também pela valorização e especulação imobiliária no local. No início da década de 2010, começaram os esforços para colocar em prática as obras de revitalização do Balneário da Amizade, juntamente com parceria da Prefeitura Municipal de Presidente Prudente, uma vez que o balneário faz divisa com esse município. Apesar da inauguração dessa revitalização ter sido realizada em 2015, antes desse período já se observava o aumento nos preços dos terrenos próximos à área, como por exemplo, os do Gramado Park Residencial, que passou de R\$ 80.000,00 para R\$ 140.000,00 no ano de 2011 (PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE PRUDENTE, 2015).

Essa valorização imobiliária que se intensificava nessa região da cidade, o sentido da expansão urbana de Álvares Machado em direção ao Balneário da Amizade e à cidade de Presidente Prudente configurando uma futura conurbação e a conscientização e a preocupação da população com relação ao meio ambiente e sua preservação, além da busca pela qualidade de vida e bem-estar, fizeram com que novos loteamentos tenham sido instalados na década de 2010 com padrões e valores mais elevados do que aqueles praticados na maior parte do restante da cidade.

A nova postura praticada nesse período, pela conscientização da população e empresas associando produção, valores e preservação ambiental, decorrem de um processo histórico de criação e evolução da legislação ambiental no Brasil (MOREIRA *et. al.*, 2021), em que a importância de se ter um ambiente ecologicamente equilibrado e um crescimento sustentável passa a ser amplamente discutido e ganham maior ênfase, principalmente a partir da década de 1980, como por exemplo:

- A Constituição Federal Brasileira de 1988, que no artigo 225 previa a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81), que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento

socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana;

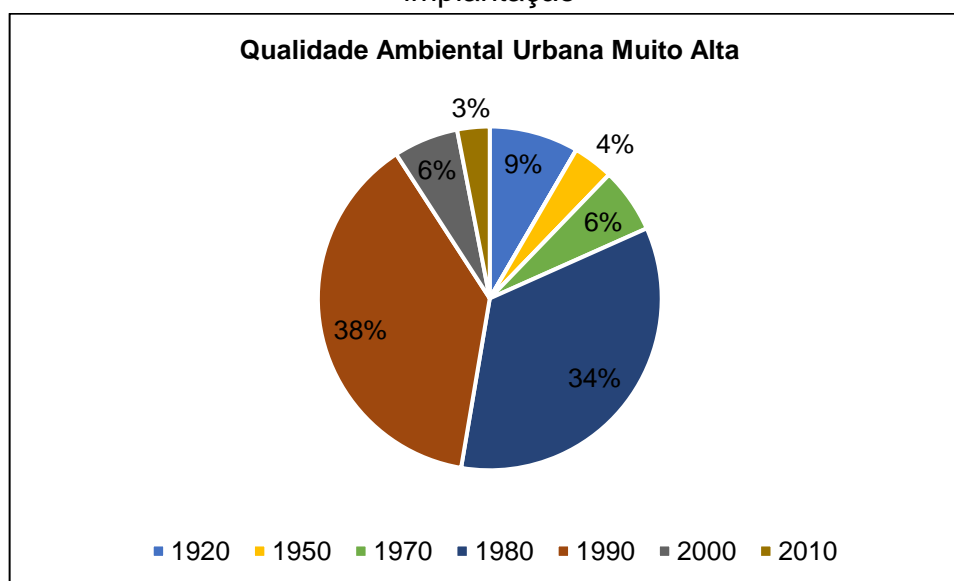
- O Ministério do Meio Ambiente (Lei Federal nº 8.490/92), posteriormente denominado Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal (Lei federal nº 8.746/93), que tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas;
- O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (Lei Federal nº 9.433/97), que busca estabelecer instrumentos para promover a disponibilidade de água e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos para a atual e as futuras gerações;
- A Agência Nacional das Águas (ANA) (Lei Federal nº 9.433/97), que tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo o seu uso sustentável;
- A Lei de Crimes Ambientais no Brasil (Lei Federal nº 9.605/98), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Lei Federal nº 9.985/2000), que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação;
- O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01), que estabelece diretrizes gerais de políticas urbanas com o objetivo de garantir cidades ecologicamente mais democráticas e ordenamento territorial que controle o uso da terra, a fim de se evitar poluição e degradação ambiental;
- O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Lei Federal nº 11.516/07), com a finalidade de proteger o patrimônio natural e promover o desenvolvimento socioambiental através da administração das Unidades de Conservação (UCs) federais;

- A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (Lei Federal nº 11.445/07), que busca assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso a um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais que englobam o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
- A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei Federal nº 12.305/10), que foi criada com a finalidade de reduzir a poluição e o desperdício de materiais associados à geração de resíduos sólidos e estimular a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis.

Dessa forma, sob essa realidade que passa a integrar os setores ambientais, sociais e econômicos, os atributos ambientais passaram a ser utilizados nas estratégias de marketing para venda e também na valorização dos loteamentos.

Os gráficos 27, 28, 29 e 30 mostram os percentuais de classificação de Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta, Alta, Média e Baixa nos bairros criados em cada década analisada.

Gráfico 27 - Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta nos bairros por década de implantação



Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 28 - Qualidade Ambiental Urbana Alta nos bairros por década de implantação

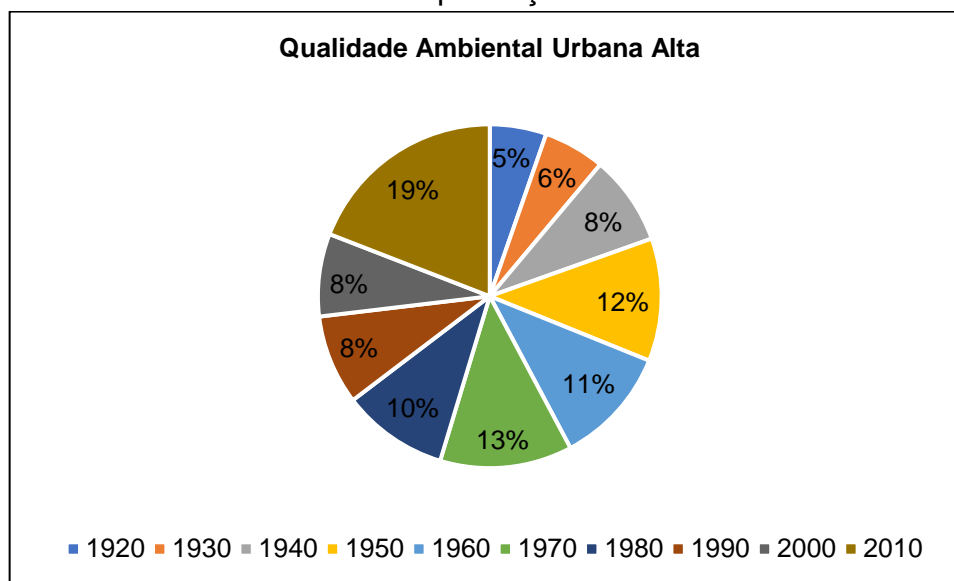


Gráfico 29 - Qualidade Ambiental Urbana Média nos bairros por década de implantação

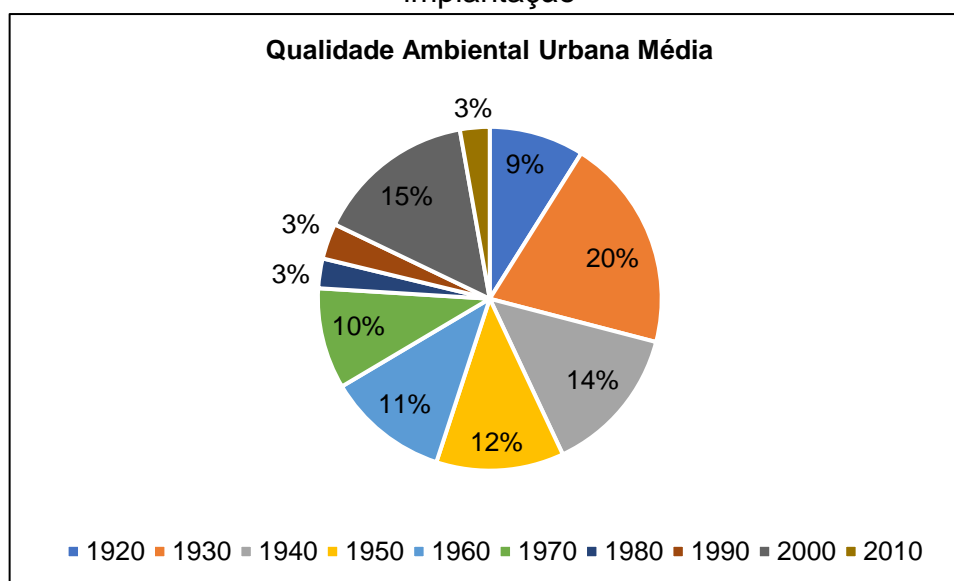
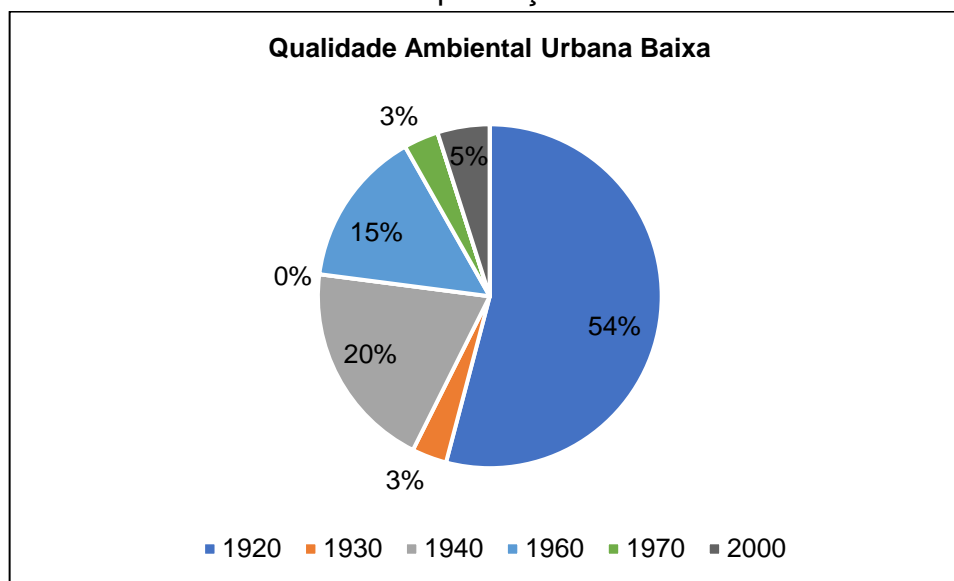


Gráfico 30 - Qualidade Ambiental Urbana Baixa nos bairros por década de implantação



Fonte: Louzada (2021).

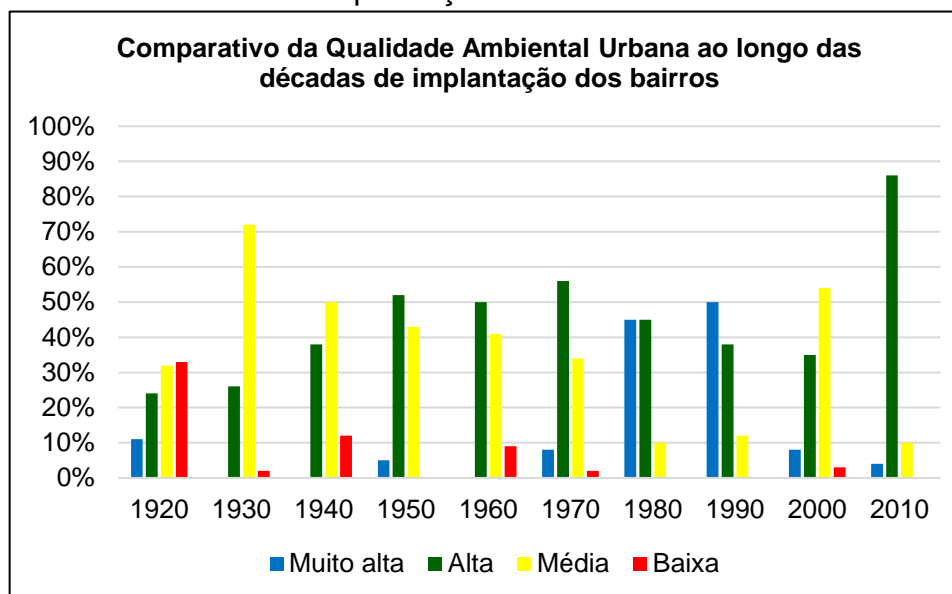
A Tabela 29 e o Gráfico 31 apresentam um comparativo da evolução da classificação da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros. Observa-se que os maiores índices são encontrados na classificação da Qualidade Ambiental Urbana Alta, e os menores índices na Qualidade Ambiental Urbana Baixa.

Tabela 29 - Classificação da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros

Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros										
	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Muito Alta	11%	0%	0%	5%	0%	8%	45%	50%	8%	4%
Alta	24%	26%	38%	52%	50%	56%	45%	38%	35%	86%
Média	32%	72%	50%	43%	41%	34%	10%	12%	54%	10%
Baixa	33%	2%	12%	0%	9%	2%	0%	0%	3%	0%

Fonte: Louzada (2021).

Gráfico 31 - Comparativo da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros



Fonte: Louzada (2021).

A Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta apresentou valores entre 0% e 11%, considerados baixos, desde a década de 1920 até 1970. A partir de 1980, há um aumento da taxa que passa a apresentar valores 45% em 1980 e 50% em 1990, no entanto, volta a decrescer, chegando a 8% em 2000 e 4% em 2010, que são as décadas que apresentam os bairros mais recentes.

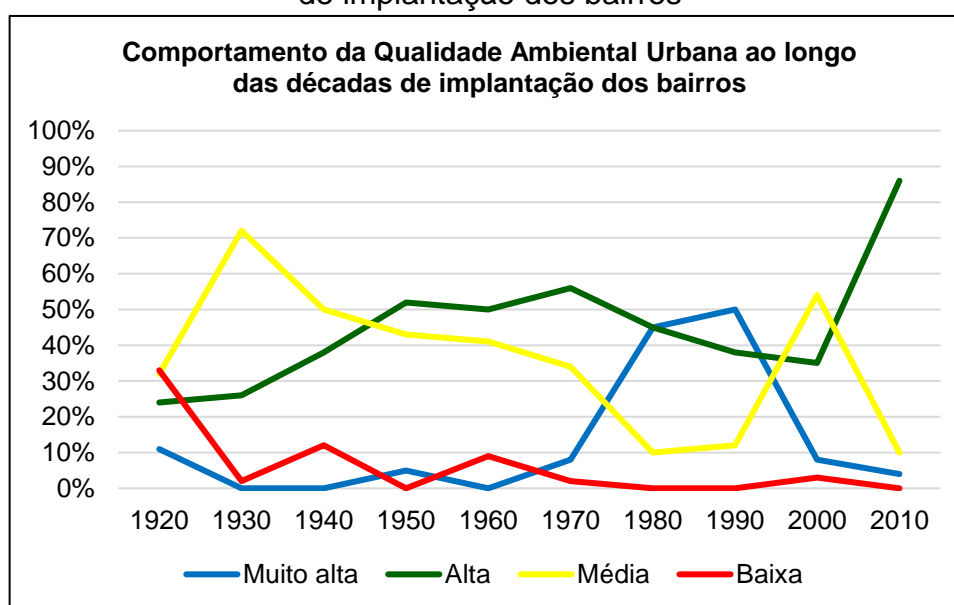
Apesar das taxas baixas de Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta nos bairros mais antigos, entre as décadas de 1950 e 1970, a Qualidade Ambiental Urbana Alta apresentou valores superiores a 50%, considerado bastante significativo. Essa porcentagem diminuiu gradativamente nas décadas seguintes, chegando a 35% em 2000, mas volta a aumentar em 2010 com 86%.

Os valores de Qualidade Ambiental Urbana Média, foram os que mais oscilaram ao longo das décadas. Há um aumento de 48% entre 1920 e 1930, indicando que, nessa última década, houve um aumento também nos problemas ambientais urbanos. A partir de 1940 até 1990, houve um declínio das taxas de Qualidade Ambiental Urbana Média, que apresentou os menores valores em 1980, com 10%, e em 1990, com 12%. Em 2000, esses valores aumentam para 54%, e em 2010 diminuem novamente para 10%.

O maior valor de Qualidade Ambiental Urbana Baixa está presente na década de 1920, com 33%. Nas décadas seguintes, os valores ficaram entre 0% e 12%, mostrando que nenhuma década apresentou valores muito significativos de Qualidade Ambiental Urbana Baixa.

No Gráfico 32, é possível observar o comportamento da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros.

Gráfico 32 - Comportamento da Qualidade Ambiental Urbana ao longo das décadas de implantação dos bairros



Fonte: Louzada (2021).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP, a partir da sobreposição, em ambiente SIG, dos atributos negativos das cartas temáticas elaboradas com relação aos indicadores apinhamento humano, densidade de edificações, cobertura vegetal arbórea, fontes potencialmente poluidoras e áreas de risco, permitiram identificar quais os principais problemas ambientais da cidade e os locais onde mais ocorrem.

Com relação ao apinhamento humano, o atributo negativo utilizado seria a densidade populacional maior que 100 hab/ha. No entanto, nenhuma área da cidade alcançou esse valor, chegando, no máximo, a aproximadamente 90 hab/ha e, portanto, seguindo estritamente a literatura para não ocasionar resultados tendenciosos na pesquisa, esse foi o único indicador que não foi utilizado para compor a Carta de Qualidade Ambiental Urbana. Esse fato sugere que o município ainda não está em uma situação insustentável, tendo potencial para o crescimento populacional ordenado.

A maior densidade de edificações foi encontrada nos bairros mais antigos e também nos mais periféricos da cidade, principalmente nos conjuntos habitacionais que apresentam terrenos pequenos com grande número de residências, voltadas às populações com menores rendas.

Esse aspecto, além de trazer problemas ambientais como impermeabilização dos solos e supressão da vegetação, ainda pode diminuir a qualidade de vida da população residente, já que, segundo TEIXEIRA (2019), Álvares Machado sofre com ilhas de calor de fraca magnitude, principalmente em áreas construídas, fato decorrente da utilização de materiais de construção que absorvem e conservam calor.

A espacialização da cobertura vegetal arbórea permitiu verificar manchas de vegetação relativamente contínuas na cidade e com cobertura maior que 30%. Esse é um dado importante, uma vez que esse indicador é capaz de promover serviços ecossistêmicos que são diretamente ligados à qualidade ambiental urbana, podendo atenuar tanto problemas ambientais, resultantes da alta taxa de impermeabilização, quanto sociais, como a alta densidade de edificações nos conjuntos habitacionais.

Diversas foram as fontes potencialmente poluidoras encontradas na cidade, desde restaurantes e mercados até depósitos de produtos químicos e fábricas de produtos de limpeza, totalizando 19 tipos diferentes. Em sua maioria, essas fontes se concentraram mais na região central e em bairros altamente edificadas, e foi possível observar quais os tipos de fontes potencialmente poluidoras são mais predominantes em cada região. Isso auxilia no processo de gerenciamento e tomada de ações e decisões por parte do poder público na busca de mitigar esses problemas, uma vez que se tenha a informação das particularidades e necessidades específicas que cada área apresenta. Sugere-se a realização de entrevistas com moradores vizinhos de tais áreas, para se verificar os reais efeitos de cada fonte potencialmente poluidora sobre a qualidade de vida.

A carta das áreas de risco mostrou que não há moradores nas proximidades do aterro municipal de resíduos sólidos, hoje desativado. No entanto, diversas foram as áreas de fundos de vale encontradas nas proximidades das quadras e lotes, o que supõe um risco de deslizamentos e desmoronamentos, sugerindo atenção e necessidade de intervenção do poder público já que não é só um problema ambiental, mas também é um fato que põe em risco a saúde e o bem-estar da população.

A partir da espacialização dos atributos negativos dos indicadores selecionadas para caracterizar os problemas ambientais urbanos da área de estudo, foi elaborada a Carta de Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado – SP. A maior parte da cidade, cerca de 71%, apresentou qualidade ambiental urbana muito boa, com 16% classificada com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e 55% Alta. As classes de Qualidade Ambiental Urbana Média e Baixa apresentaram taxas de 26% e 3%, respectivamente, mostrando a necessidade de intervenção do poder público em 29% do total de bairros, principalmente na Vila Paulista, Residencial Maria de Lourdes I, Residencial Maria de Lourdes II, Jardim São João, Luiz A. Noma Boigues e Vila Euclides.

Esses resultados, aliados e complementados pelas cartas temáticas do Capítulo 4 que caracterizaram a área de estudo sob alguns aspectos como declividade, hipsometria dentre outros, mostram que Álvares Machado possui potencial para expansão da malha urbana, uma vez que ainda não se encontra numa situação insustentável. Além disso, dos cinco indicadores selecionados, a

sobreposição máxima foi de três indicadores, o que pode indicar que os problemas encontrados ainda estão em fase inicial e as medidas que podem e devem ser tomadas pelo poder público, são mais simples e de custo mais baixo do que aquelas necessárias se a cidade estivesse em uma situação de maior degradação ambiental.

Algumas sugestões de ações que podem ser desenvolvidas pelo poder público, principalmente a curto prazo para melhoria da qualidade ambiental urbana de Álvares Machado, são:

- Implantação de áreas verdes e cobertura vegetal arbórea em locais que apresentaram taxas inferiores a 30% e com presença de outros indicadores negativos à qualidade ambiental urbana, para minimização de seus impactos;
- Fiscalização da poluição ambiental principalmente nas áreas de risco, constituídas por nascentes, e em relação às fontes potencialmente poluidoras, tanto aquela causada pela população, quanto pelas empresas e indústrias em suas atividades. Para fontes de poluição como serralherias, serrarias, fábricas de móveis, pátio da prefeitura, que são potencialmente causadoras de poluição sonora e do ar, sugere-se que seja levantado o porte de tais empreendimentos e que caso estejam causando desconfortos aos domicílios localizados nas vizinhanças, que essas empresas sejam trasladadas gradativamente ao núcleo industrial da cidade. Pode ser criada uma política pública de incentivo, com isenção de alguns impostos municipais durante os primeiros 5 anos de atividades, por exemplo;
- Fiscalização de construções em áreas de risco ou irregulares, tanto para garantir a segurança da população e sua qualidade de vida quanto para qualidade ambiental. A Defesa civil pode fazer um levantamento do real nível de risco a que esses moradores estão expostos e definir quantas moradias precisariam ser desocupadas. Sugere-se que a administração municipal pleiteie verbas para a construção de habitações e transferências dessas famílias, caso necessário.
- Aplicação de sanções quanto ao uso inadequado do solo, geração de poluição entre outros problemas, para evitar que as consequências negativas desses impactos ambientais se agravem na cidade;
- Criação e/ou melhor manutenção das infraestruturas urbanas como pequenos parques e áreas de lazer em locais com alta densidade de edificações, a fim

de compensar a impermeabilização dos solos e contribuir para o bem-estar social; implantação, de fato, das áreas verdes previstas e aprovadas nos loteamentos; criação de hortas urbanas em terrenos baldios, de modo a produzir alimentos e evitar perda de solos;

- Elaboração de programas e campanhas educativas que visem a conscientização da população com relação à importância de se preservar a qualidade ambiental urbana, com orientações de ações que podem ser tomadas em suas próprias residências, como descarte correto dos resíduos sólidos;
- Elaborar um plano de arborização urbana, cuja implementação privilegie as áreas com menor cobertura vegetal;
- Incentivar a construção de calçadas ecológicas, de modo a aumentar a área permeável da cidade.

Essas, dentre outras ações, podem ser facilmente implementadas por não serem tão onerosas ao município e por produzirem efeitos significativos em um curto período de tempo. Além disso, parte das ações auxiliam não só na questão ambiental, mas também favorecem o fortalecimento das relações sociais, a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar da população.

A presente pesquisa também retornou outras informações relevantes, em que, após a análise geral da Qualidade Ambiental Urbana em Álvares Machado, foi realizada também a análise da qualidade ambiental urbana de acordo com as décadas de implantação dos bairros. Os resultados obtidos possibilitaram entender como o modo que se deu a expansão da malha urbana de Álvares Machado, teve influência na qualidade ambiental urbana e nos tipos de atributos negativos encontrados em cada década.

Nos bairros implantados na década de 1920, por exemplo, início da expansão do município, foram uns dos que mais apresentaram atributos negativos de qualidade ambiental urbana, refletindo na mais alta taxa de Qualidade Ambiental Urbana Baixa, com 54%. Nesse período, ainda não havia uma grande preocupação com a questão ambiental, sendo prioridade caminhar rumo à expansão urbana e ao crescimento e desenvolvimento do município.

Nos bairros implantados na década de 1970, foram encontradas as maiores quantidades de fontes potencialmente poluidoras. Isso ocorreu devido à configuração, na época, em implantar bairros mais afastados do centro urbano e em direção contrária ao crescimento da cidade. Isso gerou uma necessidade em criar novos serviços como: lava-jatos, marmorarias, mecânicas, depósitos de produtos químicos ou perigosos, serviços de utilidade (reciclagem), fábricas de móveis, serralherias e tráfego mais intenso de veículos, a fim de atender às necessidades da população que começava a se estabelecer nesses locais.

Nos anos 2000, houve um incentivo do governo para implantação de moradias populares, e novos bairros, nessa configuração, foram implantados em Álvares Machado. Nesse período, a Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e Alta dos bairros criados nessa década, juntas, alcançaram apenas 43%, diferentemente da década de 2010, que teve uma configuração diferente já que foi marcada pela implantação de bairros voltados à população de maior poder aquisitivo, com loteamentos fechados e residenciais, e apresentando 90% das áreas com Qualidade Ambiental Urbana Muito Alta e Alta.

Os resultados encontrados em relação à análise da qualidade ambiental urbana ao longo das décadas de implementação dos bairros, sugeriram que, de acordo com cada período analisado, houve elementos e características diferentes que podem ter sido determinantes na atual situação em que a qualidade ambiental urbana dos bairros se encontra. Isso pode ter ocorrido tanto pela falta de conscientização da importância em se preservar o ambiente e promover a sustentabilidade urbana, quanto às políticas governamentais, valorização e especulação imobiliária e outros fatores.

Nota-se, portanto, a importância em se preservar o ambiente e planejar ações que promovam a sustentabilidade urbana, considerando não só as gerações atuais, mas pensando também nas futuras, já que as ações que cometemos e as decisões que tomamos podem influenciar consideravelmente a qualidade ambiental urbana de um local por um longo período de tempo.

Todos os resultados encontrados foram possíveis devido, principalmente, à metodologia utilizada e aliada às técnicas de geoprocessamento, que permitiram que se trabalhasse com diversos tipos de dados e informações espaciais. Esse fato

mostra-se interessante pois para cada local de estudo pode haver uma necessidade diferente de indicadores a serem analisados, já que cada cidade possui sua história de desenvolvimento, crescimento, planejamento e ordenamento territorial específicos.

Essa possibilidade em se trabalhar com diferentes indicadores resulta em estudos e análises direcionadas, de acordo com o objetivo desejado, em relação à qualidade ambiental urbana e mostra-se de fácil implementação e atualização, sugerindo que pode ser utilizada por prefeituras municipais e gestores públicos não só de cidades médias e grandes, mas também de cidades pequenas, como no caso de Álvares Machado.

A utilização do SIG para o processamento dos dados e posteriormente para a geração das cartas temáticas, facilitou a representação e a análise de cada atributo ambiental representado pelos indicadores selecionados. Além disso, o SIG permitiu o cruzamento dos dados que resultou na Carta de Qualidade Ambiental Urbana, mostrando-se como uma ferramenta eficaz e de grande importância para esse tipo de estudo.

Apesar do potencial dessa metodologia em contribuir no planejamento urbano das cidades, muitas vezes isso não ocorre devido às barreiras encontradas no que se refere ao estabelecimento de critérios necessários para se avaliar a qualidade ambiental de determinado lugar, como sugere Nucci (1998). Essa falta de critérios, de padrões, de estudos e de consciência sobre a importância da qualidade ambiental urbana para o ambiente e toda uma sociedade, pode dificultar uma maior eficácia da política ambiental nas cidades.

Para que o estabelecimento desses critérios seja possível, são necessários estudos e pesquisas mais amplos e detalhados voltados aos problemas ambientais específicos da cidade em análise e dos respectivos indicadores selecionados, a fim de entender a capacidade de suporte do local. Com exemplo, sugere-se o estabelecimento de pesos diferentes para cada elemento do indicador “fontes potencialmente poluidoras”, pois os níveis de poluição e degradação ambiental são distintos para restaurantes, fábricas de produtos químicos, mecânicas e etc. Colocar pesos nas diferentes fontes potencialmente poluidoras de acordo com o grau de

degradação ambiental que causam poderia agregar um resultado ainda melhor às análises de qualidade ambiental urbana.

De acordo com os indicadores selecionados, pode haver a possibilidade de extrair os dados necessários por mais de uma forma, como foi o caso do indicador “cobertura vegetal arbórea”. Embora tenha sido realizada a identificação visual das copas das árvores, uma a uma, em ambiente SIG, outras metodologias poderiam ter sido utilizadas, como por exemplo a técnica NDVI – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, que é capaz de analisar a vegetação por meio de imagens obtidas por sensoriamento remoto.

Independente da técnica aplicada, a metodologia utilizada nesta pesquisa mostrou-se, portanto, adequada e eficiente, uma vez que proporcionou resultados capazes de atender aos objetivos propostos. Foi possível utilizar alguns dos indicadores sugeridos por Nucci (2008) que caracterizaram de forma adequada a cidade, aplicar os indicadores selecionados em Álvares Machado, avaliar a qualidade ambiental urbana e analisar essa qualidade em relação às décadas de implantação dos bairros.

As análises realizadas nesta pesquisa têm por finalidade fornecer informações e conhecimento sobre o ambiente urbano de Álvares Machado em relação à aspectos que podem comprometer tanto a qualidade ambiental do local quanto a qualidade de vida e o bem-estar da população. Os resultados encontrados auxiliam na compreensão das necessidades de intervenção do poder público, em maior ou menor grau, dependendo do local, com a tomada de decisões e geração de ações efetivas na busca de um ambiente equilibrado e sustentável.

A importância da pesquisa está no fato de ainda não terem sido realizados estudos de qualidade ambiental urbana em Álvares Machado. Além disso, por ser uma área com potencial de crescimento populacional e expansão da malha urbana, conhecer os problemas ambientais mais significativos em cada área fornece subsídio ao poder público para traçar planos e estratégias que solucionem problemas e promovam um desenvolvimento econômico, social e ambiental que garantam qualidade ambiental urbana à cidade.

Recomenda-se, para trabalhos futuros, que as análises de qualidade ambiental urbana em Álvares Machado, sejam realizadas periodicamente, podendo

ser acrescentados novos indicadores, dependendo das características e particularidades encontradas no período de realização dos estudos.

Dessa forma, será possível representar a cidade da melhor forma possível, e assim obter informações confiáveis e relevantes não só no que tange à questão ambiental, mas também pode haver incremento desses indicadores com dados e informações de ordem social, cultural, infraestrutura, mobilidade urbana, saneamento, entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO, N.; POLETTE, M. Sistema de Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana para Metrôpoles Costeiras (SIMeC): uma proposta de instrumento de análise territorial. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. v. 18, n. 2, p. 325-342, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR-15515-1: Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar**. Rio de Janeiro, 2007. 47 p. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.515-1-Passivo-Ambiental-Avalia%C3%A7%C3%A3o-Preliminar.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ÁLVARES MACHADO. Lei Municipal nº 2.851, de 17 de dezembro de 2014. **Altera o perímetro urbano e área de expansão em Álvares Machado, SP**. Álvares Machado: Câmara Municipal, 2014. Disponível em: <https://sapl.alvareshmachado.sp.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2014/175/175_texto_integral.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

ÁLVARES MACHADO. Prefeitura Municipal **A Cidade**. Disponível em: <<http://www.alvareshmachado.sp.gov.br/conteudo/Institucional/1>>. Acesso em: 28 mai. 2021.

ARANA, A. R. A.; TAKENAKA, E. M. M.; ALBANO, M. P. Saúde, saneamento e qualidade urbana ambiental: os desafios do planejamento urbano ambiental. **Anais... VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v. 8, n. 12, p. 27-37, 2012.

ÁVILA, M. R.; PANCHER, A. M. Os benefícios da cobertura vegetal arbórea e arbustiva no meio ambiente urbano. In: XVIII Encontro Nacional de Geógrafos - A construção do Brasil: Geografia, Ação Política e Democracia. **Anais...** São Luís/MA, 2016.

BANDEIRA, T. O.; AQUINO, A. R. Infraestrutura e qualidade ambiental urbana: uma avaliação de municípios do estado do Tocantins a partir de indicadores socioambientais. **Ciência & Tecnologia**. v.10, n. 1, p. 6-35, 2010.

BARROS, N. S. **A densidade e a Morfologia Urbana como Parâmetros para o Planejamento de Bacias Hidrográficas**. III Seminário Nacional sobre o Tratamento

de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo, Belém. 2014.

BENINI, S. M. **Áreas Verdes Públicas: A construção do conceito e a análise geográfica desses espaços no ambiente urbano**. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia. 2009.

BENINI, S. M.; ROSIN, J. A. R. G. Qualidade Ambiental Urbana. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 5, n. 11, 2017.

BORGES, D. A. B.; LIMA, E. R. V.; SANTOS, J. S.; CUNHA, C. L.; CASTRO, A. A. B. C. Análise da Arborização urbana na cidade de Patos/PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, p. 1343- 1359, 2018.

BORJA, P. C. **Avaliação da qualidade ambiental urbana: uma contribuição metodológica**. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo). Universidade Federal da Bahia, 1997, 239p.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, p. 153-192. 2004.

BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. **Perspectivas de Gestão Ambiental em cidades Médias**. Laboratório de Planejamento Municipal. Universidade Estadual Paulista (IGCE/. Deplan). Rio Claro, 2001.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A. P. G.; DUARTE, G. S.; SOUZA, G. C. **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar**. UFMG/Cedeplar, Belo Horizonte, 2003, 22p. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20225.pdf>>. Acesso em: 4 fev. 2021.

Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em: 18 set. 2021.

Brasil. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992.** Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8490.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 10.257, de julho de 2001.** Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036,

de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007**. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nos 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei no 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória no 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11516.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Brasil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 28 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana.html>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Instrução Normativa nº 6, de 15/03/2013, e alterações. Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 69, 11 abr. 2013. Seção 1, p. 75. Disponível em: < <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/ctf/2018/lbama-IN-6-2013-compilada-IN-11-2018.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Indicadores de programas: guia metodológico**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), 2010, 128p. Disponível em: < https://ape.unesp.br/eulg/pdf/100324_indicadores_programas-guia_metodologico.pdf>. Acesso em 27 abr. 2021.

BRITO, D. O.; REGINATO, P. A. R. Zona de Concentração de Cargas Contaminantes para Avaliação do Perigo de Contaminação da Água Subterrânea em Área Urbana. **Águas Subterrâneas**, v. 32, n. 1, p. 121-129, 2018.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia de planejamento**. Editora Garamond, 2002.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. (Ed.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, p.1-5, 2003.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. São José dos Campos: INPE, 1996.

CAMARGO, C. E. S. **Qualidade ambiental urbana em Presidente Prudente/SP**. Dissertação (mestrado em geografia), Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciência e Tecnologia. 2007.152p.

CARDOSO, F. J. Análise, concepção e intervenções nos fundos de vale da cidade de Alfenas [MG]. **Labor e Engenho**, v. 3, n. 1, p. 1-20, 2009.

COSTA, I. F. Os instrumentos legais de urbanização presentes no ordenamento jurídico brasileiro: As leis n. 6.766/79 e 10.257/01 e sua capacidade para dirimir os problemas relacionados ao uso da propriedade privada. **Revista de Direito**, v. 7, n. 2, p. 137-188, 2015.

DUARTE, P. A. Conceituação de cartografia temática. **Geosul**. v. 6, n. 11, p. 133-138, 1991.

DUARTE, T. E. P., ANGIOLETTO, F. H. S., SANTOS, J. W. M. C., LEANDRO, D. S., BOHRER, J. F. C., VACCHIANO, M. C., LEITE, L. B. O papel da cobertura vegetal nos ambientes urbanos e sua influência na qualidade de vida nas cidades. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 40, p. 175-203, 2017.

DIAS, E. R. Geração de Modelo Digital de Elevação utilizando dados do SRTM como subsídio ao planejamento e gestão territorial do município de Lucena/PB. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 45, p. 151-159, 2016.

DUARTE, T. E. P.; ANGIOLETTO, F. H. S.; SANTOS, J. W. M. C.; SILVA, D. L.; BOHRER, J. F. C.; VACCHIANO, M. C. O papel da cobertura vegetal nos ambientes urbanos e sua influência na qualidade de vida nas cidades. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, p. 175-203, 2017.

ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS DO BRASIL. **E. F. Sorocabana: Município de Álvares Machado, SP.** Disponível em: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/a/alvmachado.htm>>. Acesso em: 13 set. 2021.

FERNANDES, R. N. **Reflexões sobre densidade urbana para o desenvolvimento das cidades- projetos de intervenção: Rio De Janeiro, Pelotas, Curitiba, Operação Diagonal Sul/SP.** Especialização (Engenharia Urbana), Universidade federal do Rio de Janeiro. 2015.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação.** Oficina de textos, 2008.

FORNAZIEIRO, M. P. A. **Qualidade ambiental urbana: proposta de um índice para a cidade de Rio Claro/SP.** 2020.

FREITAS, J. C. 2001. **O Estatuto da Cidade e o equilíbrio no espaço urbano. Temas de direito urbanístico.** Imprensa Oficial, Ministério Público do Estado de São Paulo. 3v.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. Estudos Geográficos: **Revista Eletrônica de Geografia**, v. 2, n. 2, p. 21-30, 2004.

GONÇALVES, A.; CAMARGO, L. S; SOARES, P. F. Influência da vegetação no conforto térmico urbano: Estudo de caso na cidade de Maringá-Paraná. In: **III simpósio de pos graduação em engenharia urbana.** 2012.

GUIMARÃES, S. T. L. Nas Trilhas da Qualidade: algumas ideias, visões e conceitos sobre qualidade ambiental e de vida..., **Revista GEOSUL**, UFSC, Florianópolis, n. 40, p. 7-26, jul./dez. 2005.

HERCULANO, S. C. A qualidade de vida e seus indicadores. **Ambiente & Sociedade.** V. 1, n. 2, 2000.

HOGAN, D. J.; CUNHA, J. M. P.; CARMO, R. L.; OLIVEIRA, A. A. B. Urbanização e Vulnerabilidade Sócio-Ambiental: o caso de Campinas. In: HOGAN, D. J.; CARMO,

R. L.; CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. (Orgs.). **Migração e Ambiente nas Aglomerações Urbanas**. Campinas: MPC Artes Gráficas, p. 397-418, 2001.

IAS. Instituto de Água e Saneamento. **Municípios e Saneamento: Álvares Machado (SP)**. Disponível em: <<https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/alvares-machado>>. Acesso em: 26 mai. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Experimental 2019 – Apostila de estudo dos conhecimentos técnicos**. Disponível em: <<https://censo2021.ibge.gov.br/apps/treinamentoCenso2020/media/apostila.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades. 2020**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/alvares-machado/panorama>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha Topográfica SF-22-Y-B-III-1 de Presidente Prudente na escala 1:50.000**. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/editoradas/escala_50mil/presidente_prudente26991.pdf>. Acesso em 10 set. 2020.

IMPARCIAL. **Ipês embelezam residencial em Álvares Machado**. Disponível em: <<https://www.imparcial.com.br/noticias/ipes-embelezam-residencial-em-lvares-machado,37892>>. Acesso em: 30 jan. 2022.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. **TOPODATA**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>>. Acesso em: 24 set. 2020.

JATOBÁ, S. U. S. **Urbanização, Meio Ambiente e Vulnerabilidade Social**. In: IPEA. Boletim regional, urbano e ambiental. n.5, jun. 2011.

KUINCHTNER, A.; TREVISAN, R. F.; CAMPONOGARA, I. Adequação do Uso e Ocupação do Solo Urbano em Função da Declividade de Vertentes em Santa Maria/RS. In: **V Simpósio Nacional de Geomorfologia I Encontro Sul-Americano**, 2004, Santa Maria/RS. Adequação do uso e ocupação do Solo Urbano em Função da declividade de vertentes, em santa Maria/RS, 2004.

KRAEMER, M. E. P. A questão ambiental e os resíduos industriais. **XXV ENEGEP**, 2005.

LEAL, G. C. S. G.; FARIAS, M. S. S.; ARAÚJO, A. F. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. **QUALIT@S**. v. 7, n. 1, p. 1-11, 2008.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 2.ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação (Online)**, v. 1, n. 13, 2006.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A utilização de informações de temperatura da superfície, do NDVI e de temperatura do ar na análise de qualidade ambiental urbana. **XV Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto**, p. 1028-1035, 2011.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. Metodologia para analisar a Qualidade Ambiental Urbana através de Geoprocessamento. In: Encontro de Geógrafos da América Latina, 12., 2009, Montevideu. **Anais...** Montevideu: Universidad de la Republica, v. 1.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.

MARTINELLI, M. **Cartografia temática: caderno de mapas**. Assessoria didática Graça Maria Lemos Ferreira. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2003. 90p.

MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**. v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. Espaços urbanos e qualidade ambiental – um enfoque da paisagem. **Formação**. v. 14, n. 1, p. 67-82. 2007.

MOREIRA, K. S.; JÚNIOR, J. A. J.; DE OLIVEIRA SOUSA, P. E.; MOREIRA, H. S.; BALIZA, D. P. A evolução da legislação ambiental no contexto histórico brasileiro. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e14010212087-e14010212087, 2021.

MOTA, S. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza. UFC. 1981. 242p.

MOURA, S.; FREITAS, M. I. C. A Geomorfologia e o Uso de Técnicas de Sensoriamento Remoto Aplicada ao Planejamento Urbano da Cidade de Analândia–SP. **V Simpósio Nacional de Geomorfologia. I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia**. UFSM-RS, 2004.

NAHAS, M. I. P.; Pereira, M. A. M.; de Avelar Esteves, O.; Gonçalves, É. Metodologia de construção do índice de qualidade de vida urbana dos municípios brasileiros (IQVU-BR). **Anais...** p. 1-20, 2016.

NUCCI, J. C. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. PUC SP, **Ciências Biológicas e do Ambiente**. v. 1, n. 1, p. 73-88, 1999.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª ed. - Curitiba: O Autor, 2008.,150 p.

NUCCI, J. C. Metodologia para Determinação da Qualidade Ambiental Urbana. **Revista do Departamento de Geografia**, [S. l.], v. 12, p. 209-224, 1998.

OLIVEIRA, L. **A percepção da qualidade ambiental. A ação do homem e a qualidade ambiental**. Rio Claro: Associação dos Geógrafos/Câmara Municipal, 1983.

OMS – Organización Mundial de la Salud. **Promoción de la salud: glosario**. Ginebra: OMS. 1998.

PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 19-31, 1998.

PENNA, N. A. Urbanização, cidade e meio ambiente. **GEOUSP–Espaço e Tempo, São Paulo**, v. 12, p. 01-11, 2002.

PEREIRA, A. O. K.; PEREIRA, H. M. K.; PRETTO, D. Urbanização e o desenvolvimento humano sustentável: análise dos problemas socioambientais na sociedade consumocentrista. **Anais...** I Congresso de Direitos Humanos da FSG. Caxias do Sul – RS. v. 1, n. 1, p. 21-22, 2016.

PEREIRA, G. C.; SILVA, B. C. N. **Geoprocessamento e Urbanismo**. 2001.

PIGIRS – **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista (CIRSOP). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciência e Tecnologia. Presidente Prudente, 2020. Disponível em: <https://www.cirsop.sp.gov.br/assets/downloads/PIGIRS_CIRSOP.pdf>. Acesso em: 02 fev 2022.

PINA, J. H. A.; SANTOS, D. G. A Influência das Áreas Verdes Urbanas na Qualidade de Vida: o caso dos Parques do Sabiá e Victório Siquierolli em Uberlândia-MG. **Ateliê Geográfico**. Goiânia, v. 6, n. 1, p. 143-169, 2012.

PIVA, A. R. D.; PILATTI, L. A.; KOVALESKI, J. L. A. **Gestão Ambiental: melhoria na qualidade de vida nas organizações**. XXVI ENEGEP. 9 a 11 de outubro. Fortaleza, CE. 2006.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **IDHM Municípios 2010**. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

PONS, N. A. D.; PEREIRA, I. Z. Estudo da Qualidade Ambiental de APP de nascentes da Bacia do Ribeirão José Pereira, com o auxílio do Geoprocessamento. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 7, n. 1, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO. **História de Álvares Machado**. 2018. Disponível em: <<https://www.alvaresmachado.sp.leg.br/institucional/a-cidade/historia-machado.pdf>>. Acesso em 01 jun. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Pavimentação no entorno do Balneário provoca valorização**. 2015. Disponível em: <<http://presidenteprudente.sp.gov.br/site/noticias.xhtml?cod=11879>>. Acesso em 15 set. 2021.

RAMOS, T. B. Sistemas de indicadores e índices ambientais. **Caminhos de Geografia Uberlândia**, v. 14, n. 45, p. 110–124, 2013.

RESENDE, U. P. Especulação imobiliária e verticalização urbana: um estudo a partir do Parque Municipal Cascavel em Goiânia. **Geografia** (Londrina). v. 22, n. 2, p. 79-102, 2013.

RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. Qualidade Ambiental Urbana: Ensaio de uma definição. In. _____ (Org). **Novos Instrumentos de Gestão Ambiental Urbana**. São Paulo: Edusp, 2004, 146p.

ROGGERO, M. A.; LUCHIARI, A. Qualidade ambiental urbana X Qualidade de vida urbana. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Geógrafos. 22 a 28 de julho, Belo Horizonte – MG, p. 1-9, 2012.

SANTOS, R. C. B. **Rochdale e Alphaville: formas diferenciadas de apropriação e ocupação da terra na metrópole paulistana**. São Paulo. Tese (doutorado em geografia). DG-FFLCH-USP, 1994, 277p.

SCHMIDT, E.; NUCCI, J. C. Avaliação da qualidade ambiental urbana do bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR. **Curitiba: UFPR**, 2009.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Perfil dos municípios paulistas**. 2021. Disponível em: <<https://perfil.seade.gov.br/>>. Acesso em: 26 mai. 2021.

SECOVI/SP. O Sindicato da Habitação. **Relatório de Aprovação de Loteamentos**. Disponível em: <<https://www.secovi.com.br/downloads/pesquisas-e-indices/graprohab/graprohab-2013.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SERPA, A. Cidades e metrópoles: uma perspectiva geográfica para a análise dos “problemas ambientais urbanos”. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), v. 12, n. 2, p. 30-43, 2008.

SILVA, J. A. B.; BARROSO, R. C. A.; RODRIGUES, A. J.; COSTA, S. S.; FONTANA, R. L. M. A urbanização no mundo contemporâneo e os problemas ambientais. **Ciências Humanas e Sociais Unit**. v. 2, n. 2, p. 197-207, 2014.

SILVA, J. X. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro: sn, 2001. 228p.

SIQUEIRA, L. C. Política ambiental para quem? **Ambient. soc.**, Campinas, v.11, n.2, p. 425-437, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 abr. 2021.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série histórica**. 2019. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 26 mai. 2021.

SOARES, F. B. **Planejamento e zoneamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Manancial Balneário da Amizade nos municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente – São Paulo/Brasil**. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015. 152p.

SOARES, J. A. S.; ALENCAR, L. D.; CAVALCANTE, L. P. S.; ALENCAR, L. D. Impactos da Urbanização Desordenada na Saúde Pública: Leptospirose e Infraestrutura Urbana. **Polêmica**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 1006-1020, fev. 2014. ISSN 1676-0727. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/9632/7591>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

SOUSA, L.; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Cadernos MetrÓpole**., n. 19, 2008.

SOUZA, C. M. M.; MONTERO, L. S.; LIESENBERG, V. Análise de urbanização em áreas declivosas, como uma das etapas da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), visando o desenvolvimento local. **Anais...** XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5533-5539.

TAKENAKA, E. M. M. **Raízes de um povo: a colônia japonesa de Álvares Machado – SP**. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2003. 165p.

TEIXEIRA, D. C. F. **O clima urbano das cidades de pequeno porte do oeste paulista: análise do perfil térmico de Presidente Venceslau, Santo Anastácio e Álvares Machado, Brasil.** Tese (doutorado em geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2019. 238p.

TEODORO, P. H. Martins O sofisma da sustentabilidade urbana. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 11, n. 24, p. 101-113. 2012.

THE WHOQOL GROUP. The World Health Organization Quality Of Life Assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. **Soc Sci Méd.** v. 41, n. 10, p. 1403-1410. 1995.

TORRES, M.; SILVA, L. T.; SANTOS, L.; MENDES, J. F. G. Saúde e bem-estar em meio urbano: das políticas às práticas. **Revista Portuguesa de Saúde Pública.** v. 31, n. 1, p. 95-107, 2013.

TROMBETA, L. R. **Planejamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaíçarinha, município de Álvares Machado, São Paulo, Brasil.** Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015. 205p.

TUAN, Y. F. **Espaço e lugar: A perspectiva da experiência.** SciELO-EDUEL. 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Fqg3DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=tuan+espa%C3%A7o+e+lugar&ots=aKJ1AYeEuT&sig=VK-95f1Qrg_Jb0VaqQdCQuRtPjs#v=onepage&q=tuan%20espa%C3%A7o%20e%20lugar&f=false>. Acesso em: 18 fev. 2020.

UGEDA JÚNIOR, J. C. **Clima urbano e planejamento na cidade de Jales-SP.** 2011. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente - SP, 383p. 2011.

URBA. **Jardim Bem Viver.** Álvares Machado – SP. Disponível em: <<https://vivaurba.com.br/loteamento/jardim-bem-viver/>>. Acesso em: 30 jan. 2022.

VESTENA, L. R.; SCHMIDT, L. P. Algumas reflexões sobre a urbanização e os problemas socioambientais no centro- socioambientais no centro-sul paranaense. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**. v. 31, n. 1, p. 67-73, 2009.

VIANNA, A. M. Poluição ambiental, um problema de urbanização e crescimento desordenado das cidades. **Revista Sustinere**, v. 3, n. 1, p. 22-42, 2015.

VIEIRA, M. H. P.; PEREIRA, É. F.; VIEIRA, J.; LOUZADA, R. O.; SILVA, M. C. A.; FERREIRA, L. M. Mapas de kernel como alternativa ao monitoramento ambiental: análise das indústrias que realizam emissões nos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, nos anos 2008 a 2018. **Anais do ENIC**, n. 11, 2019.

WWF-BRASIL. **Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/>. Acesso em: 3 abr. 2021.

ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento conceitos e definições. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**. v. 7, n. 2, 2017.

ZEMKE, M. M. **Processo Recente de Adensamento Imobiliário e Verticalização em Itapema/SC**. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2007. 161p.