

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADÊMICAS III
COORDENAÇÃO DE GEOMÁTICA
CURSO DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

ROSICLEIA FEITOSA COSTA

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS INFRAÇÕES AMBIENTAIS REGISTRADAS NO
MUNICÍPIO DE APARECIDA DE GOIÂNIA (2014/2015 – 2016/2017) USANDO
TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO**

GOIÂNIA, GO
2020

ROSICLEIA FEITOSA COSTA

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS INFRAÇÕES AMBIENTAIS REGISTRADAS NO
MUNICÍPIO DE APARECIDA DE GOIÂNIA (2014/2015 – 2016/2017) USANDO
TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação de Geomática, do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás, Câmpus Goiânia, como parte dos
requisitos necessários para a obtenção do título
de Tecnologia de Geoprocessamento.

Orientadora: Profa. Ma. Marina Alberti
Macedo

GOIÂNIA, GO

2020

C837a Costa, Rosicleia Feitosa.

Análise comparativa das infrações ambientais registradas no município de Aparecida de Goiânia (2014/2015 – 2016/2017) usando técnicas de geoprocessamento / Rosicleia Feitosa Costa. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2020.

154 f. : il.

Orientadora: Profa. Ma. Marina Alberti Macedo.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento, Coordenação de Geomática, Departamento de Áreas Acadêmicas III, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

1. Infrações ambientais – Aparecida de Goiânia (GO) - (2014-2015 e 2016/2017). 2. Geoprocessamento. I. Macedo, Marina Alberti (orientadora). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. III. Título.

CDD 344.810 46

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Alisson de Sousa Belthodo Santos CRB1/ 2.266

Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Rosicleia Feitosa Costa

Matrícula: 20142010280031

Título do Trabalho: Análise comparativa das infrações ambientais registradas no município de Aparecida de Goiânia (2014 - 2017) usando técnicas de geoprocessamento.

Autorização - Marque uma das opções

1. (☒) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. (☐) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. (☐) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- (☐) O documento está sujeito a registro de patente.
(☐) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
(☐) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Goiânia

17/11/2020

Local

Data

Rosicleia Feitosa Costa

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS GOIÂNIA

ATA Nº 003 A / 2020.1

ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA / Câmpus Goiânia

ATA DA SESSÃO PÚBLICA VIRTUAL DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos dez dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte, às 14:00 horas, na sala virtual <http://meet.google.com/cqx-drqh-gog>, foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: “**Análise comparativa das infrações ambientais registradas no município de Aparecida De Goiânia (2014/2015 – 2016/2017) usando técnicas de geoprocessamento**” de autoria da Graduanda do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento, pertencente a Área de Geomática.

GRADUANDA

1) Rosicléia Feltosa Costa– Mat.: 20142010280031 – Tecnologia em Geoprocessamento.

Como requisito parcial para a obtenção do título de **Tecnologia em Geoprocessamento**, sendo a banca composta pelos seguintes membros: Prof. Ma. Marina Alberti Macedo – Orientadora; e, pelos Examinadores: Prof. Dr. Hostílio Maia de Paula Neto; e, Prof. Esp. Wesley Pimenta de Menezes.

Após a apresentação, a autora foi arguida pela banca examinadora, cujo parecer final foi:

- () Aprovado
(X) Aprovado com correções
() Reprovado

Encerrou-se a sessão às 15 horas e 45 minutos. Eu, Profa. Marina Alberti Macedo, dato e assino a presente ata que segue assinada por todos os membros da Banca Examinadora e pelo coordenador do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura - Câmpus Goiânia.

Profa. Marina Alberti Macedo (Assinado eletronicamente)

Prof. Domingos Sávio Queiroz (Assinado eletronicamente)

Prof. Hostílio Maia de Paula Neto (Assinado eletronicamente)

Prof. Wesley Pimenta de Menezes (Assinado eletronicamente)

Documento assinado eletronicamente por:

- Domingos Sávio de Queiroz, COORDENADOR - FUC1 - GYN-CCAG, em 10/11/2020 19:40:53.
- Wesley Pimenta de Menezes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 10/11/2020 15:38:21.
- Hostílio Maia de Paula Neto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 10/11/2020 15:36:56.
- Marina Alberti Macedo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 10/11/2020 15:35:42.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/11/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 99992

Código de Autenticação: d12c10f141



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Rua 75, nº 46, Centro, GOIÂNIA / GO, CEP 74055-110
Sem Telefones cadastrados

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de poder trilhar caminhos acadêmicos.

Agradeço a minha orientadora Ma. Marina Alberti Macedo pela disponibilidade de me orientar ao longo desse processo, pela prestatividade, paciência e sobretudo conhecimento acadêmico e prossifinal transmitido ao longo de minha carreira acadêmica.

Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste estudo e, de uma maneira especial, agradeço:

- aos meus pais por sempre me darem força para continuar nos estudos, pelo apoio e compreensão em todos os momentos que já vivi;

- ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram um ambiente propício a minha evolução e crescimento pessoal e profissional, eivado pela afinada confiança no mérito e ética presentes;

Enfim a todos àqueles que fazem parte da minha vida e que são essenciais para eu ser, a cada dia nessa longa jornada, um ser humano melhor.

RESUMO

ANÁLISE COMPARATIVA DAS INFRAÇÕES AMBIENTAIS REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE APARECIDA DE GOIÂNIA (2014 - 2017) USANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

AUTOR: Rosicleia Feitosa costa

ORIENTADORA: Ma. Marina Alberti Macedo

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional e a expansão das cidades de forma desordenada tornam relevantes estudos voltados para a prevenção das atividades causadoras dos impactos ambientais desfavoráveis ao meio ambiente. As fiscalizações ambientais urbanas procuram assegurar que as ações que impactam o meio ambiente sejam conduzidas nos termos da legislação vigente. Nesse contexto, essa pesquisa teve como objetivo verificar a influência das variáveis socioeconômicas e do zoneamento de uso e ocupação do solo em relação às infrações ambientais (atmosférica, hídrica, sonora, do solo e diversas) ocorridas no município de Aparecida de Goiânia, entre dois períodos de ocorrência (2014/2015 e 2016/2017), utilizando técnicas de geoprocessamento e estatística descritiva. Utilizando o método de classificação por intervalos iguais dos dados de infrações e outras ferramentas de geoprocessamento foram elaborados vinte e oito mapas, que possibilitaram identificar as maiores concentrações de autos de infrações ambientais em áreas (bairros ou setores) com menor densidade demográfica e menor concentração de renda. Analisando as infrações ambientais em relação as variáveis socioeconômicas, renda e densidade demográfica, os resultados mostraram que houve influência negativa quanto aos tipos de poluições sonora, atmosférica e hídrica, ou seja, houve um aumento nas infrações. E quanto aos tipos de poluições diversas e do solo, houve uma diminuição nas infrações em relação às variáveis socioeconômicas. Quanto ao zoneamento de uso de ocupação do solo, as maiores concentrações de autos de infrações corresponderam em primeiro lugar a Zona Residencial de Baixa Densidade e em segundo lugar a Zona Mista de Média Densidade. Neste sentido, pôde-se concluir que as variáveis socioeconômicas e de zoneamento do solo tem influenciado de forma negativa na degradação ambiental, ou seja, houve um aumento, sobretudo nas regiões localizadas ao norte do município, região central e sul respectivamente.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Geotecnologias. Zoneamento urbano. Densidade demográfica

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL INFRINGEMENTS REGISTERED IN THE MUNICIPALITY OF APARECIDA DE GOIÂNIA (2014 - 2017) USING GEOPROCESSING TECHNIQUES

AUTHOR: Rosicleia Feitosa costa
ADVISOR: Ma. Marina Alberti Macedo

The economic development, population growth and disorderly expansion of cities make relevant studies focused on the prevention of activities that cause adverse environmental impacts on the environment relevant. Urban environmental inspections seek to ensure that actions that impact the environment are conducted in accordance with current legislation. In this context, this research aimed to verify the influence of socioeconomic variables and land use and occupation zoning in relation to environmental infractions that occurred in the city of Aparecida de Goiânia, between two periods of occurrence (2014/2015 e 2016/2017), using geoprocessing techniques and descriptive statistics. Twenty-eight maps were developed using the method of classifying the infraction data with equal intervals and other geoprocessing tools, which made it possible to identify the highest concentrations of environmental infraction records in areas (neighborhoods or sectors) with the lowest population density and the income. Analyzing environmental infractions in relation to socioeconomic variables, income and demographic density, the results showed that there was a negative influence on noise, air and water pollution, that is, there was an increase in infractions. As for various and soil pollution, there was a decrease in infractions in relation to socioeconomic variables. As for zoning of land use, the highest concentrations of infraction notices corresponded firstly to the Low Density Residential Zone and secondly to the Mixed Medium Density Zone. In this sense, it was concluded that the socioeconomic and zoning variables of the soil have had a negative influence on environmental degradation, that is, there was an increase, especially in the regions located to the north of the municipality, central and southern regions, respectively.

Keywords: Sustainability. Geotechnologies. Urban zoning. Demographic density.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura geral de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).....	40
Figura 2 - Localização do município de Aparecida de Goiânia	42
Figura 3 - Renda no município de Aparecida de Goiânia	46
Figura 4 - Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.....	47
Figura 5 – Zoneamento de uso e ocupação do Solo no município de Aparecida de Goiânia ..	50
Figura 6 - Fluxograma das atividades desenvolvidas para a realização do presente estudo	51
Figura 7 - Configuração utilizada no programa Google Earth Pro para a conferência e verificação dos endereços dos laudos fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aparecida de Goiânia – SEMMA.....	54
Figura 8 - Configuração utilizada na importação dos dados provenientes dos laudos fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aparecida de Goiânia – SEMMA para o programa Quantum Gis 2.18	54
Figura 9 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Atmosférica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.	62
Figura 10 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Atmosférica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.	63
Figura 11 - Diferença das infrações de poluição Atmosférica ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia.	65
Figura 12 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição do Solo, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015, no Município de Aparecida de Goiânia.....	69
Figura 13 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição do Solo, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017, no Município de Aparecida de Goiânia.	71
Figura 14 - Diferença das infrações de poluição do Solo ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia	73

Figura 15 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Hídrica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.....	76
Figura 16 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Hídrica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.....	77
Figura 17 - Diferença das infrações de poluição Hídrica ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia.	81
Figura 18 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.....	83
Figura 19 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.....	84
Figura 20 - Diferença das infrações de poluição Sonora ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia	87
Figura 21 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.....	91
Figura 22 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.....	92
Figura 23 - Diferença das infrações do tipo Diversas ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia.....	94
Figura 24 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.....	97
Figura 25 - Gráfico das infrações de Poluição Atmosférica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação a Renda.....	99
Figura 26 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Solo e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de	

2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.....	100
Figura 27 – Gráfico das infrações de Poluição do Solo no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação a Renda.....	101
Figura 28 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.....	102
Figura 29 – Gráfico das infrações de Poluição Hídrica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Renda.....	103
Figura 30 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Sonora e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.....	104
Figura 31 - Gráfico das infrações de Poluição Sonora no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Renda.....	105
Figura 32 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Diversas e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.....	106
Figura 33 – Gráfico das infrações de Poluição Diversa no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Renda.....	107
Figura 34 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica e Mapa de Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.	111
Figura 35 – Gráfico das infrações de Poluição Atmosférica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade demográfica	111
Figura 36 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Solo e Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.....	112

Figura 37 – Gráfico das infrações de Poluição do Solo no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade demográfica	113
Figura 38 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica e Mapa de Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecidade de Goiânia.....	114
Figura 39 – Gráfico das infrações de Poluição Hídrica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade demográfica	115
Figura 40 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Sonora e Mapa de Densidade Demográfica (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, no município de Aparecidade de Goiânia.	116
Figura 41 – Gráfico das infrações de Poluição Sonora no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade Demográfica	117
Figura 42 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Diversas e Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecidade de Goiânia.....	118
Figura 43 – Gráfico das infrações de Poluição Diversa no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade Demográfica	119
Figura 44 - Mapa de Zoneamento do Solo no município de Aparecidade de Goiânia segundo Plano Diretor Municipal 2002, adaptado em 2008.....	120
Figura 45 - Infrações ambientais em relação as Zonas residencial de baixa, média e alta densidade no período de 2014/2015 e 2016/2016 no município de Aparecida de Goiânia. ..	122
Figura 46 – Infrações ambientais em relação a Zona de Proteção Ambiental II e III no período de 2014/2015 e 2016/2016 no município de Aparecida de Goiânia.....	123
Figura 47 – Infrações ambientais em relação à Zona de atividade econômica I, Zona de desenvolvimento estratégico, Zona industrial e Zona de desenvolvimento rural no período de 2014/2015 e 2016/2016 no município de Aparecida de Goiânia.	124
Figura 48 – Infrações ambientais em relação à Zona mista de baixa e média densidade no período de 2014/2015 e 2016/2016 no município de Aparecida de Goiânia.	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Rendimento Mensal Domiciliar da População Brasileira - IBGE, 2010.....	45
Tabela 2 - Variação do crescimento das infrações ambientais, por tipo de categoria ocorridas no município de Aparecida de Goiânia – GO nos períodos de 2014 a 2017.....	60
Tabela 3 - Número de infrações do tipo Atmosférica dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.	64
Tabela 4 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Atmosférica entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia.....	66
Tabela 5 - Número de infrações do tipo Solo dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.....	71
Tabela 6 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Solo entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia	73
Tabela 7 - Número de infrações do tipo Hídrica dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.	78
Tabela 8 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Hídrica entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia.....	81
Tabela 9 - Número de infrações do tipo Sonora dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.	85
Tabela 10 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Sonora entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia.....	88
Tabela 11 - Número de infrações do tipo Diversas dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.	93
Tabela 12 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Diversas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia.....	95
Tabela 13 - Área em km ² versus Renda no município de Aparecida de Goiânia.....	96
Tabela 14 - Área por km ² versus Densidade Demográfica no município de Aparecida de Goiânia	108

Tabela 15 - Zoneamento do Solo em relação às infrações ambientais por período no município de Aparecida de Goiânia.....	121
Tabela 16 – Percentual de infrações ambientais em relação à renda média mensal no município de Aparecida de Goiânia.....	126
Tabela 17 – Percentual de infrações ambientais em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.	127
Tabela 18 – Percentual de infrações ambientais em relação ao Zoneamento do solo no município de Aparecida de Goiânia.....	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Densidade demográfica, por classe social, para o ano de 2010, de acordo com dados do censo demográfico do IBGE.....	48
Quadro 2 - Fases Espaço-temporais de Aparecida de Goiânia.....	48
Quadro 3 - Critérios para a classificação da degradação ambiental por análise de diferença..	56
Quadro 4 - Faixas de Rendimento médio mensal familiar, por classe social, para o ano de 2010, de acordo com dados do censo demográfico do IBGE.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ACA	Área para o Crescimento Acompanhado
ADE	Área para o Desenvolvimento Estratégico
AIO	Área Imprópria para Ocupação
ANIP	Área Não Prioritária para Investimentos Públicos
APIP	Áreas Prioritárias para Investimentos Públicos
APO	Área Prioritária para Ocupação
APP	Área de Preservação Permanente
CF	Constituição Federal
DAIAG	Distrito Agroindustrial de Aparecida de Goiânia e o Polo Municipal de Reciclagem
DIMAG	Distrito Industrial Municipal de Aparecida de Goiânia
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GLONASS	sistema Russo de Navegação Global por Satélites
GNSS	Sistemas de Navegação Global por Satélites
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
PDM	Plano Diretor Municipal
POCDE	Política de Ordenamento para o Crescimento e Desenvolvimento Estratégico
RA	Região administrativa
S. M	Salário Mínimo
SEMMA	Secretária Municipal de Meio Ambiente
SIEG	Sistema Estadual de Geoinformações de Goiás
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
UC	Unidade de Conservação
UTM	Universal Transverso de Mercator

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 OBJETIVOS	23
2.1 Objetivo geral	23
2.2 Objetivos específicos	23
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	24
3.1 A Legislação Ambiental Brasileira	24
3.2 A Evolução Histórica das Constituições Brasileira com Relação às Questões Ambientais	24
3.3 Leis de Crimes Ambientais	27
3.4 A Responsabilidade Cível e Penal das Infrações Ambientais.....	29
3.4.1 Responsabilidade Administrativa do Infrator Ambiental	30
3.4.2 Responsabilidade Penal do Infrator Ambiental	30
3.5 Legislação Estadual e Municipal: Frente às Infrações Ambientais.....	31
3.6 Geotecnologias Aplicadas na Prevenção dos Crimes Ambientais	35
3.6.1 Aplicação do GNSS na Prevenção dos Crimes Ambientais	35
3.6.2 Aplicação do Sensoriamento Remoto e Fotogrametria na Prevenção dos Crimes Ambientais	36
3.6.3 Aplicação do Sistema de Informações Geográficas na Prevenção dos Crime Ambientais	39
4 MATERIAIS E MÉTODOS	42
4.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	42
4.1.1. Renda no Município de Aparecida de Goiânia.....	43
4.1.2 Densidade Demográfica no Município de Aparecida de Goiânia	46
4.1.3 Zoneamento de Aparecida de Goiânia.....	49
4.2 Procedimentos Metodológicos	51
4.2.1 Aquisição dos Dados	52
4.2.2 Definição das variáveis adotadas no estudo	53
4.2.3 Organização dos dados	53
4.2.4 Classificação das infrações ambientais por período de ocorrência (2014 a 2015 e 2016 a 2017)	55
4.2.5 Comparação das infrações ambientais por período de ocorrência	56
4.2.6 Análise da degradação ambiental quanto à Densidade Demográfica e Renda	57

4.2.7 Análise da degradação ambiental quanto ao Zoneamento do Solo.....	59
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
5.1 Levantamento e organização dos autos de infração	59
5.2 Classificação e comparação das Infrações Ambientais por período de tempo	60
5.2.1 Mapeamento das infrações de poluição Atmosférica (Análise desse tipo de infração nos dois períodos) ...	61
5.2.2 Mapeamento das infrações de poluição do Solo (Análise desse tipo de infração nos dois períodos).....	67
5.2.3 Mapeamento das infrações de poluição Hídrica (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)	74
5.2.4 Mapeamento das infrações de Poluição Sonora (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)	82
5.2.5 Mapeamento das Infrações de Poluição Diversas (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)	90
5.3 Análises da Degradação Ambiental	96
5.3.1 Comparação das infrações ambientais nos períodos analisados em relação à Renda	96
5.3.2 Comparação das infrações ambientais nos períodos analisados em relação à Densidade demográfica	108
5.3.3 Comparação das infrações ambientais nos períodos analisados em relação ao Zoneamento de uso e ocupação do solo	119
5.3.4 Análise Comparativa Geral	125
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	129
REFERÊNCIAS	131
APÊNDICE 1 – Tabela com os autos de infrações ambientais, registradas pela prefeitura municipal de Aparecida de Goiânia, por tipos de categorias e ano de ocorrência. (Poluição atmosférica no período de 2014/2015 e 2016/2017.....	144
APÊNDICE 2 – Tabela com os autos de infrações ambientais, registradas pela prefeitura municipal de Aparecida de Goiânia, por tipos de categorias e ano de ocorrência (poluição do solo no período de 2014/2015 e 2016/2017.....	146
APÊNDICE 3 – Tabela com os autos de infrações ambientais, registradas pela prefeitura municipal de Aparecida de Goiânia, por tipos de categorias e ano de ocorrência (poluição do hídrica no período de 2014/2015 e 2016/2017.	148
APÊNDICE 4 – Tabela com os autos de infrações ambientais, registradas pela prefeitura municipal de Aparecida de Goiânia, por tipos de categorias e ano de ocorrência (poluição diversas no período de 2014/2015 e 2016/2017.	150
APÊNDICE 5 – Tabela com os autos de infrações ambientais, registradas pela prefeitura municipal de Aparecida de Goiânia, por tipos de categorias e ano de ocorrência (poluição sonora no período de 2014/2015 e 2016/2017.	152

1 INTRODUÇÃO

As questões ambientais, sobretudo no que diz respeito aos problemas relacionados ao aumento populacional e, por consequência, a crescente urbanização, tem convergido para análises de gestão onde se considerem, também, os aspectos sociais, econômicos e culturais em diversas escalas (MELLO; SATHLER, 2015). Segundo Hogan *et al.* (2010, p.14), ... “a relação entre estas dimensões e escalas expressa a natureza da questão ambiental: uma população busca no ambiente a reprodução e a sustentabilidade de sua vida”.

É comum países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, investirem em urbanização e ocupação dos territórios, sem, no entanto, ter a devida preocupação com o meio ambiente (PEREIRA, 2001). A busca pelo progresso econômico costuma ser acompanhada por infrações e crimes ambientais com prejuízos por vezes incalculáveis e irreparáveis ao patrimônio natural e genético do país, como também, à propriedade privada. Os danos causados são, em muitos casos, óbices ao próprio desenvolvimento econômico (SERRANO; LOUREIRO; NOGUEIRA, 2014).

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais modernas de todo o mundo, e se traduz por normas que visam disciplinar as comunidades em geral quanto a políticas de proteção ao meio ambiente. Para coibir os infratores existem diversas formas, como é o caso do poluidor-pagador, onde as pessoas jurídicas e físicas são responsabilizadas pelo ato infracional que ocasionaram, considerado lesivo ao meio ambiente. ...“O que interessa é que hoje se tem um arcabouço jurídico-legal razoável, faltando, contudo, um melhor aparelhamento para um efetivo policiamento da ampla gama de atividades descritas pelas leis” (MACHADO, 2006).

A aplicação de autos de infração reflete, por um lado, o interesse do Estado no controle das ações impactantes e, por outro, o comportamento da sociedade no que diz respeito à prática de condutas lesivas ao ambiente. Trata-se, portanto, de um instrumento de gestão territorial (ARAGÃO; MARQUES; LIMA, 2016).

De acordo com Machado (2006) *apud* Cunha (2009), mais recentemente, desenvolveu-se uma visão holística, como sistema ecológico integrado, orientando a elaboração da Lei da Política Nacional do Meio-Ambiente (Lei nº. 6.938/81). Seguindo essa evolução normativa, com a promulgação da “Lei da natureza”, como ficou conhecida a Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/98), o ordenamento jurídico deu um salto ao trazer inclusive a responsabilidade das pessoas jurídicas, quando as infrações dos crimes ambientais se concretizando, em lei ordinária, texto até então com previsão apenas constitucional (CF/88, art. 225, § 3º).

Sabe-se que as agressões ao meio ambiente são, em regra, de difícil ou impossível reparação. Uma vez consumada uma degradação ao meio ambiente, a sua reparação é sempre incerta e, quando possível, excessivamente onerosa. Daí a necessidade de atuação preventiva para que se consiga evitar os danos ambientais (PRADO, 2015).

Nesse sentido, o uso das geotecnologias torna-se de fundamental importância devido a sua contribuição para uma melhor eficácia nos processos de gestão desses impactos ao meio ambiente. Segundo Noas (2015), as geotecnologias (ou tecnologias espaciais), conhecidas também, segundo alguns autores, por geoprocessamento são consideradas o conjunto de técnicas que tem como função coletar, processar, analisar e oferecer informações com referência geográfica (ou espacial). São exemplos de tecnologias espaciais os Sistemas de Informações Geográficas, a cartografia digital, o sensoriamento remoto e o sistema de posicionamento global. Elas podem ser utilizadas para criar informações que levam a manipulação e conseqüentemente a análise do espaço geográfico, realizada por meio das novas tecnologias.

Estas tecnologias têm sido aplicadas cada vez mais em estudos ambientais, planejamento urbano, cadastro multifinalitário, saúde pública, agricultura, entre muitas outras áreas. Estas atuam como suporte eficiente para tomada de decisão, o que torna o Geoprocessamento um elemento fundamental para o desenvolvimento sustentável (MEDEIROS, 2011).

Cordovez (2012) destaca a importância do uso das geotecnologias na gestão urbana e cita que cidades como Goiânia, Curitiba e Belo Horizonte são exemplos no uso destas tecnologias e caminham para o aprimoramento de seus trabalhos. Nesse sentido o geoprocessamento tem auxiliado na organização territorial, na criação e manutenção de informações e no diagnóstico e solução dos mais diversos problemas enfrentados pela gestão municipal.

Assim, pretende-se fazer um estudo comparativo dos autos de infrações ambientais identificados, bem como os seus tipos, ocorridos entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015 e novembro de 2016 a novembro de 2017, no município de Aparecida de Goiânia. Pretende-se verificar a influência das variáveis socioeconômicas (renda e densidade demográfica) e zoneamento de uso e ocupação do solo em relação às infrações ambientais entre os dois períodos de ocorrência utilizando técnicas de geoprocessamento. Neste sentido, o estudo permitirá uma análise sobre as regiões do município de Aparecida de Goiânia onde estas variáveis socioeconômicas têm influenciado de forma positiva/negativa na degradação do meio ambiente.

2 OBJETIVOS

A seguir serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos.

2.1 Objetivo geral

Verificar a influência das variáveis socioeconômicas e do zoneamento de uso e ocupação do solo em relação às infrações ambientais ocorridas no município de Aparecida de Goiânia, entre dois períodos de ocorrência (2014/2015 e 2016/2017), utilizando técnicas de geoprocessamento.

2.2 Objetivos específicos

- Levantar e organizar os dados espaciais (autos de infração registrados pela Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia), quanto as tipologias de infrações e por período de ocorrência (2014/2015 a 2016/2017), em um banco de dados geográficos;
- Verificar por comparação as regiões do município de Aparecida de Goiânia onde as variáveis socioeconômicas têm influenciado de forma positiva/negativa na degradação do meio ambiente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir será explanada a revisão da literatura sobre o tema proposto.

3.1 A Legislação Ambiental Brasileira

O direito penal tem sido instrumento de elevada importância na proteção e conservação do bem ambiental. Segundo especialistas na área de direito ambiental, a legislação ambiental brasileira é uma das mais completas e modernas de todo o mundo. No entanto, o sistema institucional brasileiro, que se tem nos dias atuais, para a gestão do meio ambiente percorreu caminhos árduos, envolvendo processos históricos que em geral estavam relacionados a questões socioeconômicas e políticas.

O Direito Ambiental, em sua forma mais ampla, é regido, entre outros, pelos princípios da prevenção e da precaução. O princípio da prevenção é contemplado na Constituição Federal quando ela determina a adoção de políticas públicas de defesa dos recursos ambientais como uma forma de cautela em relação à degradação ambiental (ROCHA, 2003). Já o princípio da precaução foi originalmente consagrado no Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, estabelecendo que “De modo a proteger o meio ambiente (...) quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental”

3.2 A Evolução Histórica das Constituições Brasileira com Relação às Questões Ambientais

O Brasil é considerado um dos países mais ricos em recursos naturais de todo o mundo. No entanto, devido ao seu histórico de colonização, o seu desenvolvimento (urbano e rural) deu-se à custa da exploração predatória e desenfreada de seus recursos naturais. Até a década de 1960, essa exploração ocorria de forma desregrada no quesito meio ambiente. Nesse período se buscava o desenvolvimento e a integração dos Estados por meio da conquista de novas fronteiras agrícolas, pecuárias e minerárias (LOPES, 2016).

A primeira lei de proteção a florestas, conhecida como “Regimento do Pau-Brasil” foi promulgada em 1065. Até o período imperial foram poucas as legislações que se ocupavam dos recursos naturais. Em 1830 foi criado o primeiro Código Criminal que penalizava o corte ilegal

de madeira, e em 1850, foi promulgada a Lei das Terras, que disciplinava a ocupação do território brasileiro (RIBEIRO, 2018; MILARÉ, 2014; NAZO e MUKAI, 2001).

No período republicano, a Constituição de 1934 estabelecia ser de competência de União e dos Estados a proteção das belezas naturais e dos monumentos de valor histórico e artístico. Foi nesse período que foram estabelecidas algumas legislações sobre fauna e caça. Nesse sentido pode-se citar o Código Florestal e o Código das Águas, ambos de 1934; o Código de Pesca, de 1938; o Código de Minas, de 1940 e o Código de Caça, de 1943. Ainda nesse período foi promulgado o Código Penal (que se encontra em vigor até os dias atuais), que trata dos princípios jurídicos aplicáveis às infrações penais e estabelece um conciso conjunto de tipos penais de interesse ambiental (RIBEIRO, 2018).

A partir da década de 1960 e seguindo as tendências globais direcionadas para a prevenção e o controle da degradação ambiental, novas normas foram editadas e/ou criadas. Como exemplos, pode-se citar a criação do Estatuto da Terra (Lei 4504, de 30/11/1964) e a edição dos Códigos Florestal (Lei 4.771, de 15/09/1965), de Caça (Lei nº 5.197, de 03/01/1967), de Pesca (Decreto-Lei nº 221, de 28/02/1967) e de Mineração (Decreto-Lei nº 227, de 28/02/1967) (RIBEIRO, 2018; MILARÉ, 2014; LOPES, 2016).

Nas décadas seguintes, outras legislações foram sendo introduzidos no ordenamento jurídico, contribuindo para a formação de um sistema nacional de proteção ao meio ambiente. Pode-se citar como exemplos dessas novas legislações: a Lei de Responsabilidade por Danos Nucleares (Lei 6.453, de 17/10/1977); a Lei de Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição (Lei 6.803, de 02/07/1980); a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31/08/1981); e a Lei de Agrotóxicos (Lei 7.802, de 11.07.1989) (RIBEIRO, 2018; LOPES, 2016).

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2016), o direito ambiental no Brasil ganhou nova ênfase alcançando o ápice da evolução jurídica (LOPES, 2016). Segundo Franco (2011), a Constituição Federal trata de forma abrangente os assuntos ambientais, reservando à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios a tarefa de proteger o meio ambiente e de controlar o nível de poluição. A Constituição Federal de 1988 também prevê, como base de todo este sistema, a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, e estabelece condições para que o próprio poder público implemente e garanta estas condições.

Com o intuito de garantir o amparo legal ao poder público para o enfrentamento dos problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos

sólidos, de acordo com Franco (2011), foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) e o decreto que a regulamenta Lei nº 12.305, em 02 de agosto de 2010.

No art. 23, da CF de 1988, incisos VI e VII são estabelecidos as competências (da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios) e abordados os temas relacionados a proteção do meio ambiente e combate a poluição em qualquer de suas formas; bem como a preservação das florestas, da fauna e da flora (BRASIL, 2016).

Ainda sobre a Constituição Federal de 1988, em seu art. 24 incisos VI, VII e VIII afirma que compete a União, Estados e Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI- Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

VII- Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; e,

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

De acordo com Cunha (2009), na Carta Magna de 1988 foi reservado um capítulo inteiro ao meio ambiente e para analisá-lo faz-se necessário aplicar o artigo 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2016).

Segundo Brasil (2016), no parágrafo § 1º da Constituição Federal de 1988 são abordados temas que asseguram a efetividades desse direito incumbindo ao poder público. São eles:

- I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV - Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V - Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 2016).

Na Constituição Federal de 1988, nos parágrafos 2, 3, 4 e 5, são tratados assuntos de diversa natureza relacionados à proteção do meio ambiente, a saber:

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas (BRASIL, 2016).

Segundo Cunha (2009), os princípios constitucionais brasileiros estabeleceram linhas gerais para a proteção da biodiversidade e acesso a recursos genéticos. Ressalta-se que há entendimento uniforme de que todos os ecossistemas brasileiros, em sua totalidade, são partes do patrimônio do país e sua utilização deve ser feita em conformidade com as normas que implementam os princípios constitucionais. Tais normas infraconstitucionais, porém, devem ser criadas para interpretar e controlar o meio ambiente para efetivar sua preservação ou conservação.

3.3 Leis de Crimes Ambientais

Crime é uma violação ao direito. Assim, será um crime ambiental todo e qualquer dano ou prejuízo causado aos elementos que compõem o ambiente: flora, fauna, recursos naturais e o patrimônio cultural. Por violar um direito protegido, todo crime é passível de sanção (penalização), que é regulado por lei (ECO, 2014).

De acordo com o art. 255 da Constituição Federal de 1988, é dever do poder público e da sociedade preservar o meio ambiente para que as gerações do presente e do futuro possam usufruir de uma qualidade de vida saudável.

O uso adequado e sustentável dos recursos naturais é de extrema importância para que se consiga atingir tanto o desenvolvimento econômico de uma localidade, bem como cumprir o desenvolvimento social e ambiental da propriedade, de modo a sempre prezar pela manutenção da vida e bem-estar dos demais (LOPES, 2016).

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a expansão das cidades de forma desordenada são exemplos de situações que denotam uma maior necessidade de utilização dos recursos naturais. A falta de cuidados quanto a preservação e a manutenção

desses recursos para que se tenha um ambiente equilibrado podem trazer prejuízos irreversíveis (PRADO,2018).

A Lei de Crimes Ambientais, ou Lei da Natureza (Lei Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998), foi editada devido a necessidade de se construir mecanismos de controle e punição aos infratores das legislações vinculadas ao meio ambiente.

De acordo com a Lei de crimes ambientais (Lei 9.605/1988), as classificações dos crimes ambientais são categorizadas em seis tipos, a saber:

1. Crimes contra a fauna - agressões cometidas contra animais silvestres, nativos ou em rota migratória;
2. Crimes contra a flora - destruir ou danificar floresta de preservação permanente mesmo que em formação, ou utilizá-la em desacordo com as normas de proteção;
3. Poluição e outros crimes ambientais - a poluição que provoque ou possa provocar danos à saúde humana, mortandade de animais e destruição significativa da flora;
4. Crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural - construção em áreas de preservação ou no seu entorno, sem autorização ou em desacordo com a autorização concedida;
5. Crimes contra a administração ambiental - afirmação falsa ou enganosa, sonegação ou omissão de informações e dados técnico-científicos em processos de licenciamento ou autorização ambiental; e,
6. Infrações administrativas - ações ou omissão que viole regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

A Lei de Crimes Ambientais reordenou a legislação ambiental brasileira no que se refere às infrações e punições. “Uma das maiores inovações foi apontar que a responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, coautoras da infração”, explica Luciana Stocco Betiol, especialista em Direito Processual Civil e pesquisadora do Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP, 2010).

A Lei de crimes ambientais Lei 9.605/1988) reflete o princípio do poluidor-pagador, também conhecido como o princípio da responsabilidade. Entretanto, antes deste princípio, existe o princípio do usuário-pagador. Visto serem os recursos naturais escassos e o seu uso desregrado, o Estado pode cobrar pelo uso do meio ambiente, já que do uso decorre desgaste. Logo, estes desgastes devem ser suportados pelo utilizador e não pelo Poder Público, nem por terceiros. Até porque, se assim não fosse, estaria caracterizado um enriquecimento ilegítimo do

usuário. Por exemplo, o usuário que gratuitamente despeja poluentes na natureza onera, com esta ação, todos os outros indivíduos que não fazem esse tipo de uso (AMADO, 2015).

Também está o princípio de poluidor-pagador disposto no Brasil por norma infraconstitucional. O inciso VII do artigo 4º da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) dispõe que: à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos. (LOPES, 2016)

Contudo, insta ressaltar que o princípio ora analisado, não tem, de maneira alguma, como propósito aceitar poluição em troca de um preço, nem se restringe em apenas compensar os danos causados à natureza, mas sim, quer precipuamente, evitar os danos ao meio ambiente. (AMADO, 2015).

Por fim, vale dizer que o princípio do usuário-pagador não se trata de sanção, de punição. O comportamento do usuário pode até ser lícito e mesmo assim ser cobrado, pelo uso da natureza. Basta provar o efetivo uso ou poluição de qualquer recurso natural para que o órgão receba o devido pagamento. (AMADO, 2015).

3.4 A Responsabilidade Cível e Penal das Infrações Ambientais

“A tutela jurídica do meio ambiente é uma exigência atual e mundialmente reconhecida. O Direito Ambiental, disciplina relativamente nova no direito brasileiro, tem como seu principal objetivo a proteção do meio ambiente e a melhoria das condições de vida no planeta” (SILVA, BRAUNER, 2016).

Por isso, “a responsabilidade ambiental, ou seja, a responsabilidade pelos danos causados ao meio ambiente, tem expressa previsão constitucional, no parágrafo 3º do artigo 225, segundo o qual as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (SILVA, BRAUNER, 2016).

3.4.1 Responsabilidade Administrativa do Infrator Ambiental

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, regulamenta sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente. Esta por sua vez em seu art. 70, capítulo VI, define como “infrações administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.”

Ainda, de acordo com a Lei 9.065/1998, art. 70, § 1º, as “autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo” são os funcionários dos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitâneas dos Portos, do Ministério da Marinha.

No parágrafo do § 2º da mesma lei, “qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia. O parágrafo do § 3º reforça que a autoridade competente detendo/possuindo conhecimento do ato infracional e não exercendo seu poder de polícia mediante apuração e aplicação de processo administrativo imediato poderá sofrer ação penal de co-responsabilidade.

Ainda sobre o art. 70, no parágrafo do § 4º, da Lei 9.065/1998, toda infração ambiental deverá ser apurada em processo administrativo próprio, assegurado o direito de ampla defesa e o contraditório, observadas as disposições desta Lei. “Desta forma, verifica que o auto de infração é a peça inicial de um processo administrativo e/ou penal, é o documento pelo qual o infrator ambiental toma ciência que cometeu uma infração ambiental, respondendo-o perante, a lei, pela sua ação ou omissão” (CUNHA, 2009).

3.4.2 Responsabilidade Penal do Infrator Ambiental

A responsabilidade penal também está expressa na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que regulamenta sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente. Ela prevê nos artigos 2 e 3, tanto para a pessoa jurídica quanto para a física, que:

Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o

gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la. Art. 3º As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade. 26

Parágrafo único. A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato (BRASIL, 1998).

Sendo assim, de acordo com Cunha (2009). “todos os crimes tipificados na Lei Ambiental 9.605/98 são de ação penal pública incondicionada, ou seja, será promovida por denúncia do Ministério Público e não será necessária a autorização ou representação de qualquer indivíduo. No contexto da ação e do processo penal, com base nos apontamentos de campo e da legislação, torna-se claro que todos os crimes ambientais são de ação pública incondicionada, determinando o artigo 129 e incisos I e III da Constituição Federal de 1988 que são funções institucionais do Ministério Público:

- I - promover, privativamente, a ação penal pública, na forma da lei;
- II - zelar pelo efetivo respeito dos Poderes Públicos e dos serviços de relevância pública aos direitos assegurados nesta Constituição, promovendo as medidas necessárias a sua garantia;
- III - promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos;
- IV - promover a ação de inconstitucionalidade ou representação para fins de intervenção da União e dos Estados, nos casos previstos nesta Constituição;
- V - defender judicialmente os direitos e interesses das populações indígenas;
- VI - expedir notificações nos procedimentos administrativos de sua competência, requisitando informações e documentos para instruí-los, na forma da lei complementar respectiva;
- VII - exercer o controle externo da atividade policial, na forma da lei complementar mencionada no artigo anterior;
- VIII - requisitar diligências investigatórias e a instauração de inquérito policial, indicados os fundamentos jurídicos de suas manifestações processuais; e,
- IX - exercer outras funções que lhe forem conferidas, desde que compatíveis com sua finalidade, sendo-lhe vedada a representação judicial e a consultoria jurídica de entidades públicas (BRASIL, 1998).

3.5 Legislação Estadual e Municipal: Frente às Infrações Ambientais

Frente às questões ambientais em nível estadual, destaca-se a Constituição Estadual de Goiás que, seguindo as normas da Constituição Federal de 1988 voltadas para a proteção ambiental, prevê em seu art. 127, capítulo V, que: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, recuperá-lo e preservá-lo”.

Dentre as ações que visam a preservação do meio ambiente e de seus recursos naturais, o poder público tem entre outras responsabilidades, segundo o art. 132, capítulo V, inciso III, da Constituição Estadual de Goiás (1989) “de criar e manter um Sistema de Prevenção e Controle de Poluição Ambiental”. Ainda sobre o art. 132, no parágrafo do § 3º, da Constituição Estadual de Goiás (1989), todo projeto, programa ou obra, público ou privado, bem como a urbanização de qualquer área, de cuja implantação decorrer significativa alteração do ambiente, está sujeito à aprovação prévia do Relatório de Impacto Ambiental, pelo órgão competente, que lhe dará publicidade e o submeterá à audiência pública, nos termos definidos em lei.

Reforçando as normas expressas na CF de 1988 voltadas para a preservação e proteção do meio ambiente, a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

Ainda de acordo com o art. 3º da referida Lei Complementar nº 140/2011 os “objetivos fundamentais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, no exercício da competência comum são de:

- I - proteger, defender e conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo gestão descentralizada, democrática e eficiente;
- II - garantir o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do meio ambiente, observando a dignidade da pessoa humana, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais e regionais;
- III - harmonizar as políticas e ações administrativas para evitar a sobreposição de atuação entre os entes federativos, de forma a evitar conflitos de atribuições e garantir uma atuação administrativa eficiente; e,
- IV - garantir a uniformidade da política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais.

De acordo com o art. 8º da referida Lei Complementar nº 140/2011, são ações administrativas do Estado:

- I - executar e fazer cumprir, em âmbito estadual, a Política Nacional do Meio Ambiente e demais políticas nacionais relacionadas à proteção ambiental;
- II - exercer a gestão dos recursos ambientais no âmbito de suas atribuições;
- III - formular, executar e fazer cumprir, em âmbito estadual, a Política Estadual de Meio Ambiente;
- IV - promover, no âmbito estadual, a integração de programas e ações de órgãos e entidades da administração pública da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, relacionados à proteção e à gestão ambiental;
- V - articular a cooperação técnica, científica e financeira, em apoio às Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente;

VI - promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas direcionados à proteção e à gestão ambiental, divulgando os resultados obtidos;

VII - organizar e manter, com a colaboração dos órgãos municipais competentes, o Sistema Estadual de Informações sobre Meio Ambiente;

VIII - prestar informações à União para a formação e atualização do Sinima;

IX - elaborar o zoneamento ambiental de âmbito estadual, em conformidade com os zoneamentos de âmbito nacional e regional;

X - definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos;

XI - promover e orientar a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a proteção do meio ambiente;

XII - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, na forma da lei;

XIII - exercer o controle e fiscalizar as atividades e empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar, ambientalmente, for cometida aos Estados;

XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;

XV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

XVI - aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em:

a) florestas públicas estaduais ou unidades de conservação do Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

b) imóveis rurais, observadas as atribuições previstas no inciso XV do art. 7º; e

c) atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pelo Estado;

XVII - elaborar a relação de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção no respectivo território, mediante laudos e estudos técnico-científicos, fomentando as atividades que conservem essas espécies **in situ**;

XVIII - controlar a apanha de espécimes da fauna silvestre, ovos e larvas destinadas à implantação de criadouros e à pesquisa científica, ressalvado o disposto no inciso XX do art. 7º;

XIX - aprovar o funcionamento de criadouros da fauna silvestre;

XX - exercer o controle ambiental da pesca em âmbito estadual; e,

XXI - exercer o controle ambiental do transporte fluvial e terrestre de produtos perigosos, ressalvado o disposto no inciso XXV do art. 7º.

A preservação e proteção ambiental em consonância com o art. 255 da CF de 1988 e do art. 3 da Lei Complementar nº 140/2011, também está amparada na legislação do município de Aparecida de Goiânia em sua Lei Orgânica de 2008.

Segundo o Art. 8º ° inciso I, alínea a, da Lei Orgânica do Município de Aparecida de Goiânia atualizada em 16 de Dezembro de 2008, “é competência administrativa comum do Município, do Estado e da União, observada a Lei complementar federal, o exercício de: promover a proteção do meio ambiente local, florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, e combater a poluição em qualquer de suas formas, observada a legislação e a ação fiscalizadora estadual e federal.

A Lei Orgânica do Município de Aparecida de Goiânia, atualizada em 16 de dezembro de 2008, no Título VII, sessão VIII, reforça as atuações do município frente as questões ambientais e preservação em sua região administrativa. Nesse sentido, a referida Lei, no art. 143 - MEIO AMBIENTE, da SEÇÃO VIII, CAPÍTULO I e TÍTULO VII, preconiza que: .

Todos têm direito ao meio ambiente saudável ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à adequada qualidade de vida, impondo-se à coletividade e, em especial, ao Poder Executivo, o dever de defendê-lo e preservá-lo para o benefício das gerações atuais e futuras.

Parágrafo Único – O direito ao ambiente saudável estende-se ao trabalho, ficando o Município obrigado a garantir e proteger o trabalhador contra toda e qualquer condição nociva à sua saúde física e mental (Lei Orgânica do Município de Aparecida de Goiânia, ANO).

Dentre as medidas de responsabilidade do poder executivo municipal de Aparecida de Goiânia, destaca-se o poder de polícia expresso no art. 7º da referida Lei ao afirmar que: “é de competência privativa do município organizar e manter os serviços de fiscalização necessários ao exercício do seu poder de polícia administrativa”. Nesse sentido a Lei Orgânica de Aparecida de Goiânia (2008), no art. 145, fixa dentre diversas medidas que é de responsabilidade do município:

V- proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”

X – garantir o amplo acesso dos interessados a informações sobre as fontes e causas da poluição e da degradação ambiental;

XIII – promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores de poluição ou de degradação ambiental;

A respeito dos recursos de multas administrativas por atos lesivos ao meio ambiente, o art. 149 da Lei Orgânica do Município de aparecida de Goiânia (2008) afirma que serão destinados à conservação do meio ambiente os valores arrecadados sobre a utilização dos recursos naturais.

Reforçando o princípio do poluidor-pagador, o art. 151 da referida Lei Orgânica do município reforça as sanções administrativas e penais ao afirmar que: “As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores a sanções administrativas com a aplicação de multas diárias e progressivas, nos casos de continuidade da infração ou reincidência, incluída a redução do nível de atividade e a interdição, independentemente da obrigação dos infratores de restaurar os danos causados. ”

3.6 Geotecnologias Aplicadas na Prevenção dos Crimes Ambientais

NOAS (2015 *apud* MENEZES (2017)) conceitua geotecnologias como sendo, um “conjunto de técnicas que tem como função coletar, processar, analisar e oferecer informações com referência geográfica (ou espacial) ”. Elas podem ser utilizadas para criar dados e informações que possibilitam a manipulação e consequentemente a análise do espaço geográfico, realizada por meio das novas tecnologias MENEZES (2017).

Pode-se citar como exemplos de tecnologias espaciais:

- os sistema de posicionamento global;
- o sensoriamento remoto;
- os sistemas de informações geográficas; e,
- a cartografia digital.

A seguir serão discutidas de forma sucinta algumas das principais geotecnologias aplicadas na prevenção de crimes ambientais.

3.6.1 Aplicação do GNSS na Prevenção dos Crimes Ambientais

Sistemas de Navegação Global por Satélites (em inglês Global Navigation Satellite Systems - GNSS) designam os sistemas de satélites que proveem posicionamento geoespacial com cobertura terrestre global (WELLENHOF; LICHTENEGGER; WASLE, 2007). Entre os principais sistemas GNSS estão inclusos o sistema estadunidense Global Positioning System (GPS) e o sistema russo GLONASS.

O termo GNSS foi utilizado pela primeira vez em 1991 pela Associação Internacional de Aviação Civil (*International Civil Aviation Organization* - ICAO) durante a X Conferência de Navegação Aérea para designar os sistemas de posicionamento por satélites artificiais com cobertura mundial (SEEBER, 2003).

A utilização de dados GNSS, em especial aqueles obtidos pelo sistema GPS, têm adquirido especial importância no Brasil para diversas aplicações, entre as quais estão incluídas: geodinâmica, navegação precisa em águas costeiras, estabelecimento de redes geodésicas, determinação altimétrica, agricultura de precisão, demarcação de terrenos e estudos relacionados com a atmosfera (MONICO, 2008).

De acordo com Brasil (2008, *apud* CUNHA, 2009), o sistema (GPS) pode ser definido como “um sistema de rádio navegação que utiliza satélites artificiais para determinar a posição

e a velocidade de um objeto, fixo ou móvel, situado em qualquer ponto sobre ou próximo à superfície terrestre, em relação a um sistema de referência. ”

Segundo Monico (2008), “Os sinais emitidos pelos satélites são enviados a Terra onde são captados por equipamentos especiais (receptores GPS), possibilitando determinar a posição 3D, que consiste em determinar a posição do receptor a partir dos sinais de 4 satélites sintonizados ao mesmo tempo, base de duas técnicas de cálculo do posicionamento, por ponto ou relativo. ”

Já o “Sistema de Satélite de Navegação GLOBAL ou GLObal’naya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (GLONASS) é um sistema de radionavegação por satélite que permite ao usuário obter vetores de posição e velocidade tridimensionais e informações de tempo em qualquer lugar ou perto da superfície da Terra. É operado pelo Ministério da Defesa (Forças Espaciais Russas) da Federação Russa. Existem vários outros sistemas de posicionamento global, como TRANSIT, DORIS ou PRARE, mas o conceito de GLONASS pode ser melhor comparado com o NAVSTAR Sistema de Posicionamento Global (GPS) desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA. GLONASS foi desenvolvido para fins de navegação militar e necessidades de cronometragem. Mas por decreto de 7 de março, 1995, o governo da Federação Russa confirmou colocar o sistema à disposição de usuários militares e civis. GLONASS é usado para navegação e aplicações geodésicas por civis Comercial” (HABRICH, 1999).

O GNSS desperta interesse da comunidade em geral, e seu pleno domínio é essencial para que se faça bom uso do sistema. O número de aplicações é muito amplo e continua aumentando, indo desde a geodésia, a geodinâmica, a agricultura de precisão, a meteorologia, a aeronáutica, a navegação, até as atividades de lazer. Trata-se, portanto, de uma tecnologia indispensável para várias áreas do conhecimento (transporte, exploração de óleo e gás, mapeamento, sistemas de informação geográfica, etc.). (ALVES *et al.*, 2013).

3.6.2 Aplicação do Sensoriamento Remoto e Fotogrametria na Prevenção dos Crimes

Ambientais

A degradação do meio ambiente, o uso não sustentável dos recursos naturais e as mudanças climáticas têm sido algumas das preocupações recorrentes de vários cientistas no mundo inteiro (IPCC, 2007a). Os temas acima, de grande abrangência e complexidade, necessitam cada vez mais da adoção de metodologias de monitoramento sistemático e sinóptico.

Destaca-se, assim, o sensoriamento remoto como uma importante ferramenta à análise e controle das questões ambientais urbanas (MASCARENHAS *et al.*, 2009).

Segundo Florenzano (2002), o Sensoriamento Remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre através da captação e do registro de energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e *remote*, que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita à distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície terrestre.

Prado, Boin, Meneguette (2007) comenta sobre as vantagens do uso das imagens obtidas por sensoriamento remoto permitindo gerar informações em tempo real e evitar a necessidade de realizar visitas *in loco*. Dessa forma, “os crimes ambientais podem ser visualizados e analisados à distância e o planejamento da intervenção pode ser realizado de forma sistemática e integrada por permitir o confrontando das informações obtidas com a legislação ambiental bem como o confronto das situações detectadas com a tipificação do crime na legislação vigente em período anterior à intervenção da força de proteção ambiental” (PRADO, BOIN, MENEGUETTE, 2007).

Assim, segundo Perazonni (2009), pode-se afirmar que o sensoriamento remoto é um recurso essencial quando agregado a outros meios de investigação tradicionais por permitir a análise multitemporal de imagens de satélite nas áreas envolvidas, constituindo, em determinados casos, o único meio de prova da materialidade dos delitos cometidos. Essa geotecnologia também pode ser considerada um recurso fundamental para o planejamento e para a antecipação das práticas criminosas vinculadas ao meio ambiente, por possibilitar ações de intervenção com posturas proativas, baseadas na geração independente de dados e informações a serem utilizados como ferramenta de ações de inteligência.

Apesar das grandes dificuldades de acesso, disponibilidade e confiabilidade dos dados intra-urbanos convencionais (dados estatísticos, mapas, cartas, relatórios, etc), estes constituem-se ainda na principal fonte de dados para estudos voltados ao ambiente urbano. No caso do espaço intra-urbano, é possível setorizá-lo a partir da identificação de diferentes padrões texturais e/ou espectrais, os quais representam formas distintas de arranjo dos elementos que compõem o espaço construído. (CECCATO *et al.*, 1994).

Dentre os elementos naturais que compõem a cidade, a vegetação é considerada o principal indicador da qualidade ambiental. Isto porque ela atua junto a todos os outros indicadores (qualidade do ar, da água, solos, fauna e clima) como elemento de equilíbrio indispensável ao ambiente urbano. (CECCATO *et al.*, 1994).

Em produtos fotográficos (principalmente infravermelho), a vegetação é de fácil identificação -pois se destaca espectralmente junto às feições artificiais que compõem o ambiente construído, em meio a massa de concreto, asfalto, telhados, solo, etc. Já em imagens orbitais, dados sobre a vegetação podem ser extraídos a partir da aplicação de algoritmos específicos (Índices de vegetação), que permitem a definição de classes de densidade de vegetação. (CECCATO *et al.*, 1994).

O termo fotogrametria deriva das palavras gregas *photos* que significa luz, *gramma*, que significa algo desenhado ou escrito e *metron*, que significa "medir". Portanto, Fotogrametria, de acordo com suas origens, significaria "medir graficamente usando luz. (TOMMASELL *et al.*, 1999).

Uma definição mais abrangente de Fotogrametria foi proposta também pela American Society of Photogrammetry em 1979, como sendo: “Fotogrametria é a arte, ciência e a tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente através de processos de gravação, medição e interpretação de imagens fotográficas e padrões de energia eletromagnética radiante e outras fontes”.

As principais subdivisões da Fotogrametria são: “A Fotogrametria aérea (ou Aerofotogrametria) é uma subdivisão da Fotogrametria, na qual as fotografias do terreno são tomadas por uma câmara de precisão montada em uma aeronave. O termo Fotogrametria Terrestre é utilizado quando as fotografias são tomadas de uma posição fixa no terreno (normalmente conhecida). A Fotogrametria Espacial compreende todos os casos de fotografias ou imagens extraterrestres e as medições subsequentes, onde a câmara estiver fixada na terra, na lua, em um planeta ou num satélite artificial. A Fotogrametria a curta distância é utilizada na Arquitetura, Medicina, Indústria, Engenharia, e pressupõe a proximidade entre a câmara e o objeto a ser fotografado”. (TOMMASELL *et al.*, 1999).

Ainda segundo Tommasell (2009) “A aplicação mais conhecida para a Fotogrametria é o mapeamento, tarefa impossível de ser realizada sobre toda a superfície terrestre por métodos diretos”. Entre as aplicações da Fotogrametria pode-se mencionar:

- produção de cartas topográficas;
- projeto, locação e manutenção de estradas;
- inventários florestais e minerais;
- arqueologia;
- geologia;
- planejamento urbano e cadastro urbano;

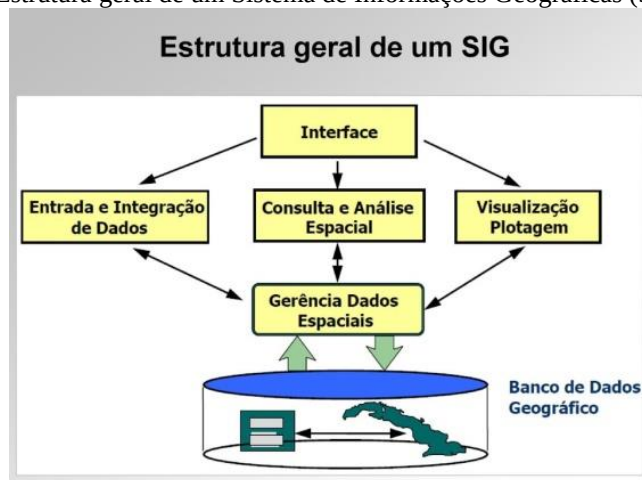
- mapeamento de planetas; • cadastro rural;
- medicina; e,
- indústria.

3.6.3 Aplicação do Sistema de Informações Geográficas na Prevenção dos Crime Ambientais

Os Sistemas de Informação Geográfica realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Compostos de software e hardware, eles representam, armazenam e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial. (KUBO, 2004).

Segundo Moreira (2003 *apud* CUNHA, 2009), a configuração básica de um SIG é composta de cinco componentes independentes que, porém, estão interligados e seriam: a) interface usuário; b) entrada e integração de dados; c) funções de consulta e análise espacial; d) visualização e plotagem; e) banco de dados geográfico (Figura 1).

Figura 1 - Estrutura geral de um Sistema de Informações Geográficas (SIG)



Fonte: (CÂMARA; QUEIROZ, 2008, *apud* CUNHA, 2009).

O Sistema Geográfico de Informação está voltado para as tarefas de integração de dados de sensores remotos, mapas e outras fontes de dados. Desta forma, é possível entrar, integrar e plotar variáveis de qualidade de vida urbana numa única base de dados geocodificados, por exemplo, ao nível de quadra. (CECCATO *et al.*, 1993).

A reclassificação permite a visualização em tela ou a produção em cartas de temas ligados à qualidade urbana de maneira flexível e rápida, como por exemplo, a classificação da vegetação, a ocorrência de crimes violentos, classes de rendimentos da população, entre outros. (CECCATO *et al.*, 1993).

O cruzamento é realizado a partir de regras de classificação sobre as variáveis já existentes no banco de dados. Isto é realizado de forma precisa e rápida através da criação de uma nova informação, resultante da correlação espacial entre duas ou mais variáveis, como por exemplo, entre áreas deficientes de infraestrutura urbana e ocorrência de doenças transmissíveis ligadas ao ambiente. (CECCATO *et al.*, 1993).

Para Ferreira (2006), “as atividades humanas sempre são desenvolvidas em alguma localidade geográfica e, portanto, podem ser geograficamente referenciadas, desta forma, são praticamente infindáveis as possibilidades de aplicações de Sistemas de Informações Geográficas”. Neste sentido a aplicação do Geoprocessamento para o estudo de crimes ambientais urbanos tem-se tornado de fundamental importância para um melhor gerenciamento das políticas públicas locais. Podemos citar como exemplo o estudo de caso realizado na cidade de Rio Claro - SP, que utilizando técnicas de Geoprocessamento pôde identificar e formar descritivas as ocorrências dos crimes ambientais urbanos como poluição Sonora, Atmosférica e Hídrica ocorrida neste município entre os anos de 2004, 2005 e 2006.

Farina (2016) afirma que:

as possibilidades de utilização das técnicas expostas e a necessidade do desenvolvimento urbano compatível com a preservação ambiental podem estabelecer as formas a partir das quais as técnicas de geoprocessamento auxiliarão na definição de áreas adequadas à implantação e gestão de atividades urbanas. As técnicas de geoprocessamento certamente fornecerão subsídios básicos a cenários urbanos sustentáveis para a sociedade, bem como fornecerão as diretrizes fundamentais para estabelecer os meios de adoção de políticas que possam implementar uma melhor qualidade ambiental para o presente e para o futuro. (FARINA, 2016).

3.6.3.1 Método Coroplético na avaliação quantitativa das infrações ambientais

Mapas coropléticos são extensivamente empregados em aplicações envolvendo o estudo da distribuição espacial de distintos fenômenos. (ANDRIENKO *et al.*, 2001). Segundo Dent *et al.*, 2009 apud Ramos *et al.*, 2016) coroplético advém do grego ‘choros’ que significa lugar, e ‘plethos’ que significa quantidade, portanto, trata-se da descrição de quantidade por lugar (DENT *et al.*, 2009).

Neste trabalho optou-se por representar a distribuição das infrações ambientais no município de Aparecida de Goiânia pelo método de classificação por intervalos iguais dos dados de infrações para mapeamento coroplético, utilizando o Sistema de Informações Geográficas como ferramenta para formação e processamento de um banco de dados.

Para Ramos (2005) e Martinelli (2014) “a natureza dos dados tem sido traduzida por meio de três níveis de medida: qualitativo, ordinal ou quantitativo”. Neste trabalho utilizou-se

dados de natureza quantitativa que de acordo com (SLOCUM *et al.*, 2009 apud Ramos *et al.*, 2016) “possibilita o ordenamento e quantificação de classes, ou seja, a relação de proporção é imediata nesse tipo de dado”. “Neste caso, pode-se afirmar que a classe A é duas vezes maior que a B, ou que a classe C é 10% menor comparada à classe D, e assim sucessivamente”. (RAMOS *et al.*, 2016).

Nesse sentido a elaboração de mapas coropléticos envolve tradicionalmente um processo de classificação de dados (ANDRIENKO *et al.*, 2001), no qual distintas unidades, adjacentes ou não, são agrupadas em classes, e uma variável visual, tal como valor, cor-valor é associada às classes (MARTINELLI & MACHADO-HESS, 2014; SLOCUM *et al.*, 2009). Peterson (2009) afirma que a intensidade da cor associada a uma região deve denotar a grandeza do valor da variável nessa região. Portanto, um mapa coroplético é resultado da combinação de uma representação quantitativa, ao que se refere à criação dos intervalos das classes, e de ordem, ao que se refere à representação das classes que compõe sua legenda.

Ainda segundo (Krygier & Worod, 2005) quando o intuito é expressar diferenças quantitativas entre as classes, deve-se adotar variação de valor, ou cores, que denotem ordem na variação do dado, tal como a variável visual cor, em sua dimensão de saturação ou de valor. A ordem visual entre as feições pode ser transcrita utilizando tons, dos mais claros até os mais escuros, bem como uma ordem visual construída com texturas, que também vão das mais claras até as mais escuras (MARTINELLI & MACHADO-HESS, 2014; SLOCUM *et al.* 2009)

Segundo (Slocum *et al.*, 2009 apud Ramos *et al.*, 2016) a característica da classificação por Intervalo igual consiste em que as classes são definidas com amplitude constante, isto é, as classes têm faixa de valores iguais. Este tipo de classificação se destaca pela simplicidade de cálculo, facilidade de interpretação dos resultados e legenda de fácil compreensão por ser formada por valores ordenados e contínuos classe. O intervalo das classes é determinado pela razão entre a amplitude do conjunto (A) e o número de classes (K) (DENT *et al.*, 2009; SLOCUM *et al.*, 2009).

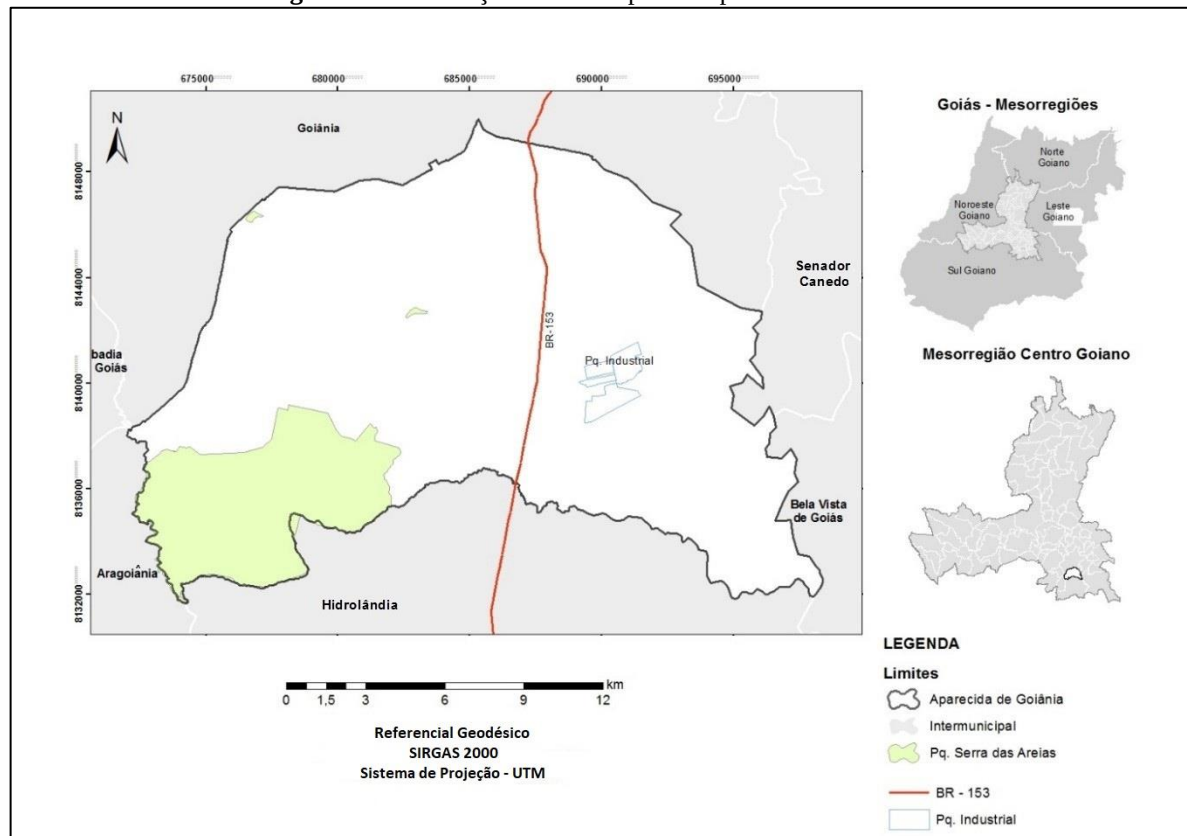
4 MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir é descrita a caracterização da área de estudo, os materiais e os respectivos procedimentos metodológicos utilizados para a realização deste trabalho.

4.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

A área escolhida para a realização do presente trabalho foi o município de Aparecida de Goiânia (“S 16° 49’ 24” e W 49° 14’ 38”) que está localizado na região metropolitana de Goiânia, capital do estado de Goiás. A região limita-se com quatro municípios: Goiânia, Senador Canedo, Hidrolândia e Aragoiânia e suas principais vias de acesso são a rodovia GO-040, GO-319 e BR 153 como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Localização do município de Aparecida de Goiânia



Fonte: A Autora (2020).

O município de Aparecida de Goiânia é banhado pela bacia hidrográfica do rio Meio Ponte e está inserido em área do tipo Cerrado (IBGE, 2004). O clima do município é do tipo tropical semiúmido, com duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca (IBGE, 2002), possui uma área de 288,35 km² e uma população de aproximadamente 455.267 habitantes (IBGE, 2010).

De acordo com os Planos Diretores de Aparecida de Goiânia de 2002 e 2014 (**PD 2017/2027**), o município possui diversos polos empresariais municipais, que são espaços produtivos planejados e localizados estrategicamente próximos à BR-153 e aos respectivos eixos de ligação transversal a essa rodovia federal. Os principais polos industriais do município de Aparecida de Goiânia, de acordo com esses Planos Diretores são:

- DIMAG – Distrito Industrial Municipal de Aparecida de Goiânia;
- Polo Empresarial Goiás, localizado na Região Administrativa Papillon e considerado o maior do município;
- Setor Industrial Santo Antônio;
- Parque Industrial de Aparecida de Goiânia José Alencar; e,
- DAIAG – Distrito Agroindustrial de Aparecida de Goiânia e o Polo Municipal de Reciclagem.

No que se refere às áreas verdes urbanas e às Unidades de Conservação (UC) existem quatro UC legalmente instituídas em Aparecida de Goiânia, sendo elas:

- Parque Municipal Serra das Areias – localizado na Região Administrativa Tiradentes. Criado pela Lei Municipal nº 2.018, de 23 de novembro de 1999, está localizada na região Sul de Aparecida de Goiânia. Possui uma área de 2.890 hectares e é considerada a principal reserva ambiental do município. Segundo Lopes e Carraro (2006) “essa área corresponde a 20% da área do município; possui elevada diversidade de fitofisionomias do cerrado, assim como de espécies de fauna e flora. Ainda de acordo com a autora, esse parque tem “papel fundamental na dinâmica das águas superficiais e subterrâneas no município” mas encontra-se ameaçado pelo avanço da ocupação urbana;

- Parque Ecológico Municipal Tamanduá – localizado Região Administrativa Garavelo. Criado pela Lei Municipal nº 2435 de 12 de janeiro de 2004;

- Parque Municipal Alto Paraíso – localizado na Região Administrativa Tiradentes. Criado pela Lei Municipal nº 2.731 de 22 de abril de 2008; e,

- Parque Municipal da Criança – localizado na Região Administrativa Papillon. Criado pela Lei Municipal nº 2.731 de 22 de abril de 2008.

4.1.1. Renda no Município de Aparecida de Goiânia

O estudo do rendimento médio mensal das pessoas de 14 anos ou mais de idade com rendimento, por setor censitário do município de Aparecida de Goiânia, obtidos da base de dados do IBGE, censo demográfico de 2010 visa relacionar esses dados às infrações ambientais

(atmosférica, hídrica, solo, diversas e sonoras) ocorridas no período de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 no município de Aparecida de Goiânia.

Conforme preconiza o objetivo geral deste trabalho em verificar a influência das variáveis socioeconômicas e a tipologia de uso e ocupação do solo em relação às infrações ambientais ocorridas no município de Aparecida de Goiânia nos períodos analisados utilizando técnicas de geoprocessamento é possível estabelecer a partir dos resultados, a relação ou não entre os autos de infrações ambientais registradas pela Secretaria de Meio Ambiente do Município de Aparecida de Goiânia e poder aquisitivo da população deste município segundo dados de renda de uma determinada região.

As contantes preocupações com o meio ambiente e o desenvolvimento econômico dos países vem incentivando debates em nível internacional nessa temática, como é o caso do desenvolvimento sustentável. “Tendo surgido na Conferência das” Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, o desenvolvimento sustentável colocava em questão, na época, o modelo de produção dos países de Primeiro Mundo e a escassez de recursos naturais em face da degradação ambiental e do consumo exacerbado (BRUNACCI; PHILIPPI JÚNIOR, 2014).

A partir do Relatório Nosso Futuro Comum, a expressão desenvolvimento sustentável, conceituada como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46) adquiriu diferentes concepções, e uma delas levaram à associação entre a pobreza em países periféricos e a degradação ambiental (FINCO; WAQUIL; MATTOS, 2004).

“Ainda que uma vasta literatura internacional sobre desenvolvimento, pobreza e meio ambiente esteja disponível, há uma carência de estudos empíricos das relações entre dimensões ambientais e pobreza”. (SERRA, 2013). Nesse sentido, este trabalho visa mensurar por meio dos dados disponíveis pela Secretária Municipal de Meio Ambiente e IBGE, Censo 2010 uma possível relação entre as infrações ambientais autuadas no período analisado e o rendimento médio mensal das pessoas de 10 ou mais anos de idade com rendimento.

Segundo pesquisas levantadas para o estudo deste trabalho no que concerne a definição de Classes Sociais no Brasil, o critério mais utilizado em pesquisas para tal classificação foi a

da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP, e a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE. Propôs se então utilizar como referência para o estudo do rendimento médio mensal o critério de classificação das classes sociais do IBGE por faixa salarial que segundo o IBGE (2010) é apresentado na Erro! Fonte de referência não encontrada., c onforme as classes “A”, “B”, “C”, “D” e “E.

Tabela 1 - Rendimento Mensal Domiciliar da População Brasileira - IBGE, 2010

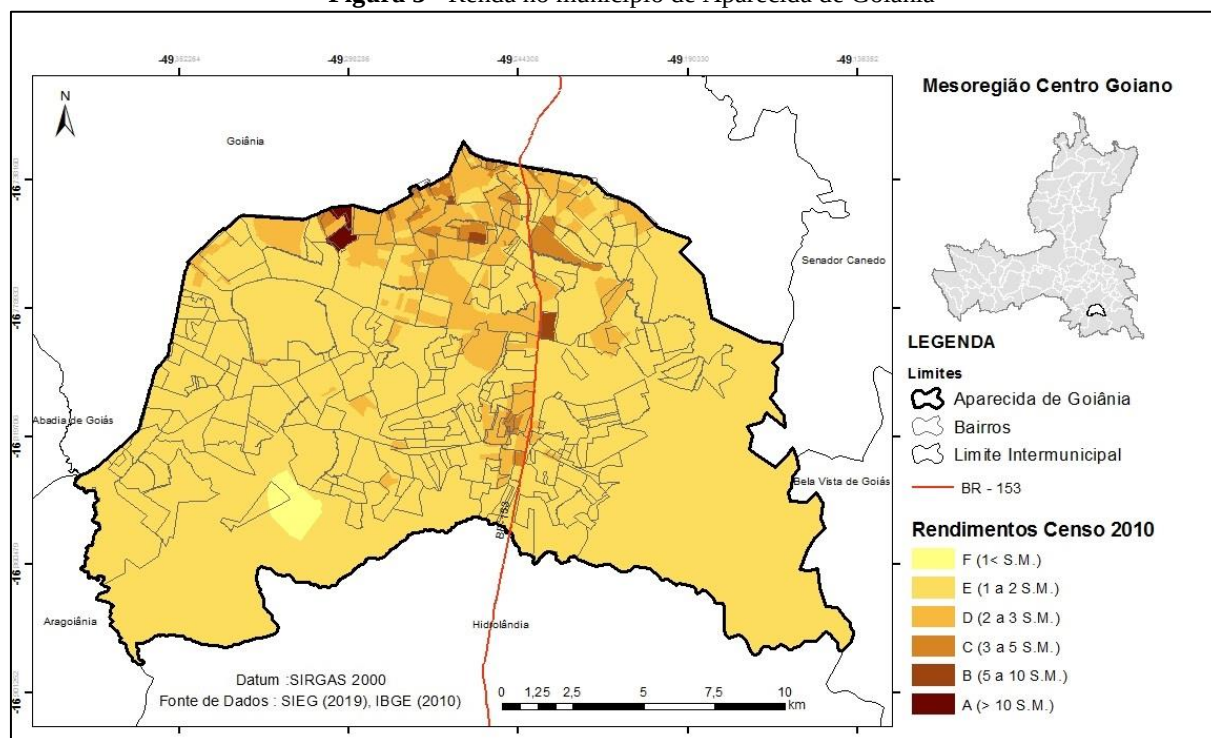
Classe	Renda Média familiar mensal (em reais)
A	14.285
B	5.329
C	2.344
D	1.002
E	250

Fonte: FERREIRA (2014).

Nesse sentido, o mapa de renda foi gerado a partir da classificação do rendimento médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento por setor censitário utilizando os dados da planilha Básico-GO V011, (IBGE,2010), cujo referencial teórico do método de classificação utilizado encontra-se no item 3.6.3.1. Ainda segundo o IBGE (2010) “setor censitário é a unidade territorial de controle cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, do quadro urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta”. Nesse período, o salário mínimo correspondia a R\$ 510, 00 segundo IBGE.

Neste sentido, “no estudo da variável renda, foram utilizados seis estratos de rendimento para analisar a situação econômica dos moradores. Foi considerado neste estudo que os grupos F e E com rendimento médio mensal de até R\$ 1.020,00, das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes abrangeriam a população de baixa renda do município, os grupos D, C e B, com rendimento médio mensal variando entre R\$ 1.020,01 a R\$ 5.100,00 corresponderiam à população de renda média e o grupo A, com rendimento médio mensal acima de R\$ 5.100,00 corresponderiam à população de alta renda”. PRADO (2019, p.88).

Figura 3 - Renda no município de Aparecida de Goiânia



Fonte: A Autora (2020).

Analisando os dados de renda (Figura 3) para o município de Aparecida de Goiânia, o bairro com maior rendimento segundo IBGE Censo de 2010, correspondia ao Condomínio Jardim Viena com redimento médio mensal entre R\$ 8.248,84 e 9.380,83. Em segundo lugar, destaca-se o bairro Jardim Mônaco apresentando rendimento médio mensal entre R\$ 6.725,68 e 6.961,48, ambos os bairros citados se localizam na região norte do município próximo a Avenida Rio Verde. Em contrapartida, os bairros Madre Germano, Jardim São Conrado e Quinta da Boa Vistam, localizados no extremo suldoeste do município, apresentaram o menor rendimento médio mensal com renda de até R\$ 503,96.

4.1.2 Densidade Demográfica no Município de Aparecida de Goiânia

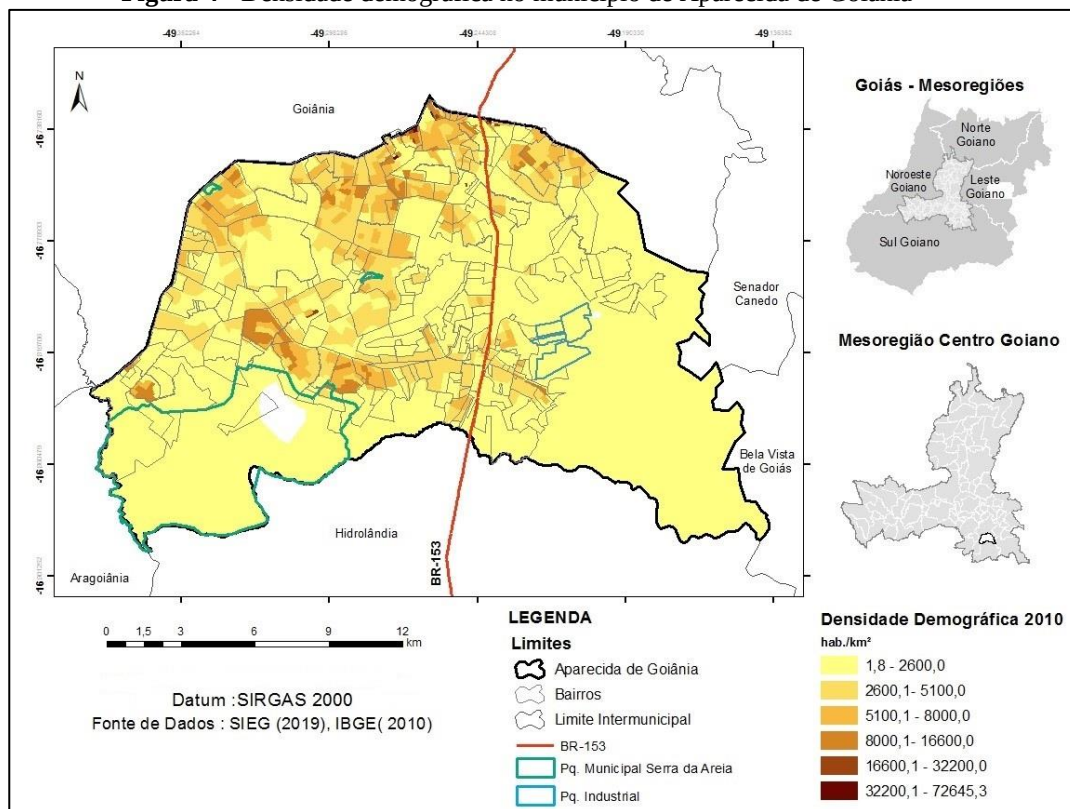
O estudo da Densidade Demográfica da população do município de Aparecida de Goiânia por setor censitário obtidos da base de dados do IBGE, censo demográfico de 2010 visa relacionar esses dados às infrações ambientais (atmosférica, hídrica, solo, diversas e sonoras) ocorridas no período de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 no município de Aparecida de Goiânia.

“Por definição a densidade demográfica é o número médio de habitantes por quilômetros quadrados (hab./km²), ou seja, o número de pessoas em relação a uma unidade de área, geralmente os setores censitários. As áreas densamente povoadas resultam em impactos sociais, ambientais e econômicos, especialmente com maiores

riscos de degradação ambiental, criminalidade e sobrecarga da infraestrutura viária.” (SANTOS, *et al.*, 2018).

“O mapeamento de densidade demográfica nas cidades é recorrente, serve ao planejamento, ordenamento e reordenamento territorial, pesquisas sobre a relação entre superfícies impermeáveis e número de habitantes (AZAR *et al.*, 2010). Ainda segundo Azar *et al.* (2013) “pode servir para previsão de desastres, estimação das pressões sobre o meio ambiente e avaliação à exposição e risco à saúde.” (SANTOS *et al.*, 2018, p. 2).

Figura 4 - Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia



Fonte: A Autora (2020).

Para o mapeamento da Densidade Demográfica (Figura 4), foi utilizado o método coroplético cujo referencial teórico encontra-se no item 3.6.3.1. Segundo último Censo demográfico do IBGE, ano 2010, a população no município de Aparecida de Goiânia era de 455.657 habitantes e sua densidade demográfica de 1.580,27 hab/km². Nesse sentido, o mapa de densidade demográfica foi gerado a partir da classificação dos dados de moradores em domicílios particulares permanente, utilizando os dados da planilha Básico-GO V002, (IBGE,2010). Conforme ilustrados na (Figura 4 e Quadro 1), gerou-se uma classificação de 6 intervalos para o estudo da densidade demográfica, cujo referencial teórico encontra-se no item 3.6.3.1.

Quadro 1 - Densidade demográfica, por classe social, para o ano de 2010, de acordo com dados do censo demográfico do IBGE.

CLASSE/IBGE (2010)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA *hab/km²
F	1,8 - 2600,0
E	2600,1- 5100,0
D	5100,1 - 8000,0
C	8000,1- 16600,0
B	1600,1 - 32200,0
A	32200,1 - 72645,3

*hab/km² = habitantes por quilometro

Fonte: IBGE (2010).

É importante ressaltar que apesar do estudo da densidade demográfica estar inserido no ano de 2010, ainda segundo o IBGE, o município apresenta uma estimativa de população para o ano de 2019 de 578.179 habitantes. Nesse sentido o município adquiriu ao longo de sua emancipação não só um crescimento populacional, mais uma evolução em seus aspectos estruturais e socioeconômicos, conforme apresenta Pinto (2009).

Quadro 2 - Fases Espaço-temporais de Aparecida de Goiânia

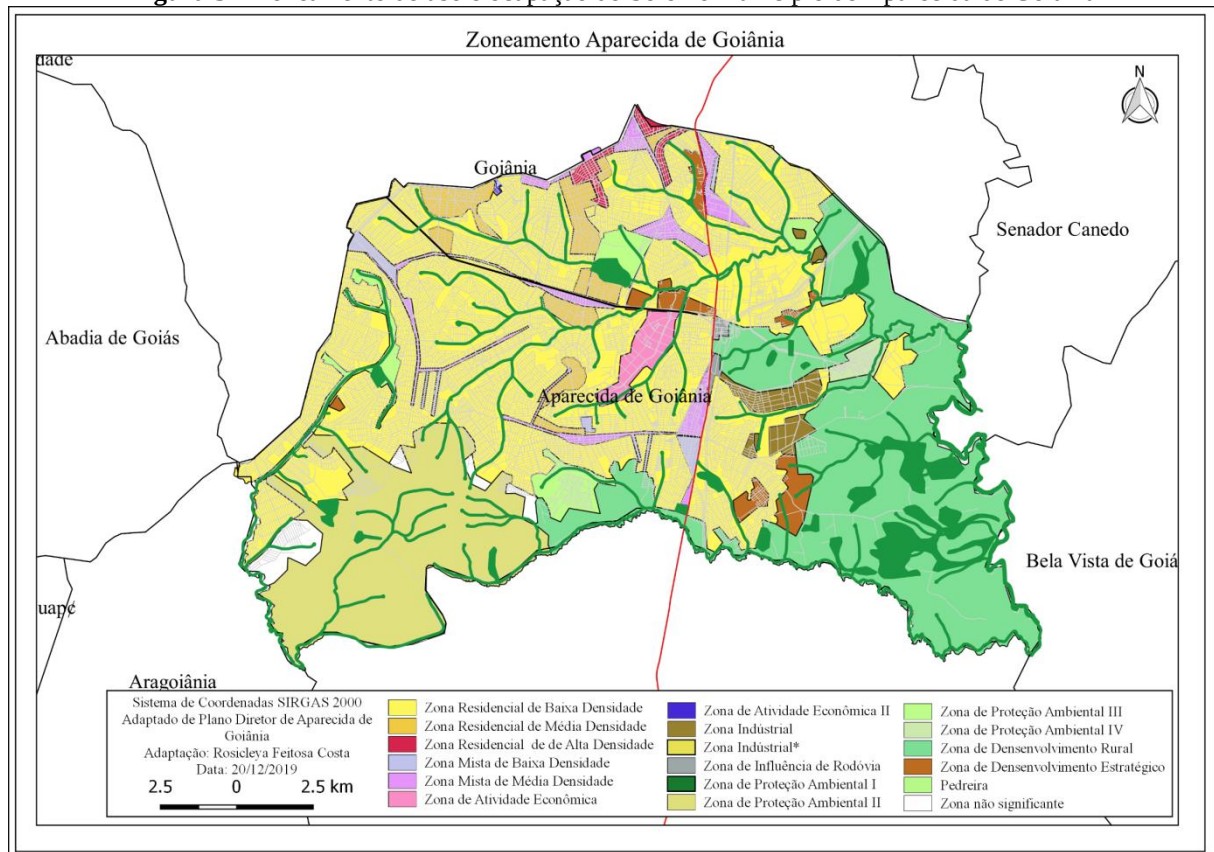
De 1922 a 1935	Origem do povoado no contexto rural goiano	Origem religiosa; povoado rural; incorporação ao município de Goiânia (poucas proximidades com a capital)
De 1935 a 1963	Entrelaçamento descontínuo com a capital e emancipação política	Consolidação do distrito de Aparecida; novos loteamentos descontínuos do núcleo original; incremento populacional e conurbação (dependência da capital)
De 1963 a 1990	Crescimento urbano e periferização	Zona receptora de migração; intenso parcelamento do solo; desordenamento urbano e falta de infraestrutura básica (estereótipo de cidade dormitório)
De 1990 até os dias atuais	Novas funcionalidades no espaço fragmentado	Contenção ao parcelamento do solo; implantação descontínua de infraestrutura urbana; novas centralidades; relação com complementaridade e interdependência com Goiânia (periferia dinâmica)

Fonte: PINTO (2009).

4.1.3 Zoneamento de Aparecida de Goiânia

Quanto ao zoneamento de uso e ocupação do solo, vale recuperar Santos (2004, *apud* SOARES, 2016, p.132) quando ela afirma que zonear é definir a compartimentação de uma região em porções territoriais, que se apresentam em áreas homogêneas, ou seja, uma zona (ou unidade de zoneamento) delimitada no espaço, com estrutura e funcionamento uniforme. Cada unidade possui alto grau de associação dentre si, com variáveis solidamente ligadas, mas significativa diferença entre ela e os outros compartimentos.

Figura 5 – Zoneamento de uso e ocupação do Solo no município de Aparecida de Goiânia



Fonte: PDM (2002).

Segundo Soares (2016, p.129), Aparecida de Goiânia teve seu primeiro estudo urbanístico registrado em forma de lei, em 2002, com a elaboração do Plano Diretor: Lei Municipal nº 2.246, de 30 de janeiro de 2002. No Plano Diretor de Aparecida, recentemente revisado (2014/2015), (Figura 5), são observadas três significativas divisões territoriais do Município, detalhadas adiante: a) Centralidades e Regiões Administrativas; b) Política de Ordenamento para o Crescimento e Desenvolvimento Estratégico (POCDE) do Município de Aparecida de Goiânia e c) Zoneamento.

Ainda segundo Soares (2016, p. 129) em relação as Centralidades e Regiões Administrativas uma das formas de ordenamento territorial de Aparecida de Goiânia, propostas

pelo Plano Diretor (2002), foi a subdivisão do município em Regiões Administrativas, RAs. Elas formam sete áreas com características comuns, objetivando facilitar a orientação das políticas públicas. Segundo Camilo (2014, apud SOARES, 2016, p.130), isso é um reconhecimento das diferentes centralidades, permitindo a compreensão da articulação entre as sete regiões, assim como sua influência no Município e na Metrópole.

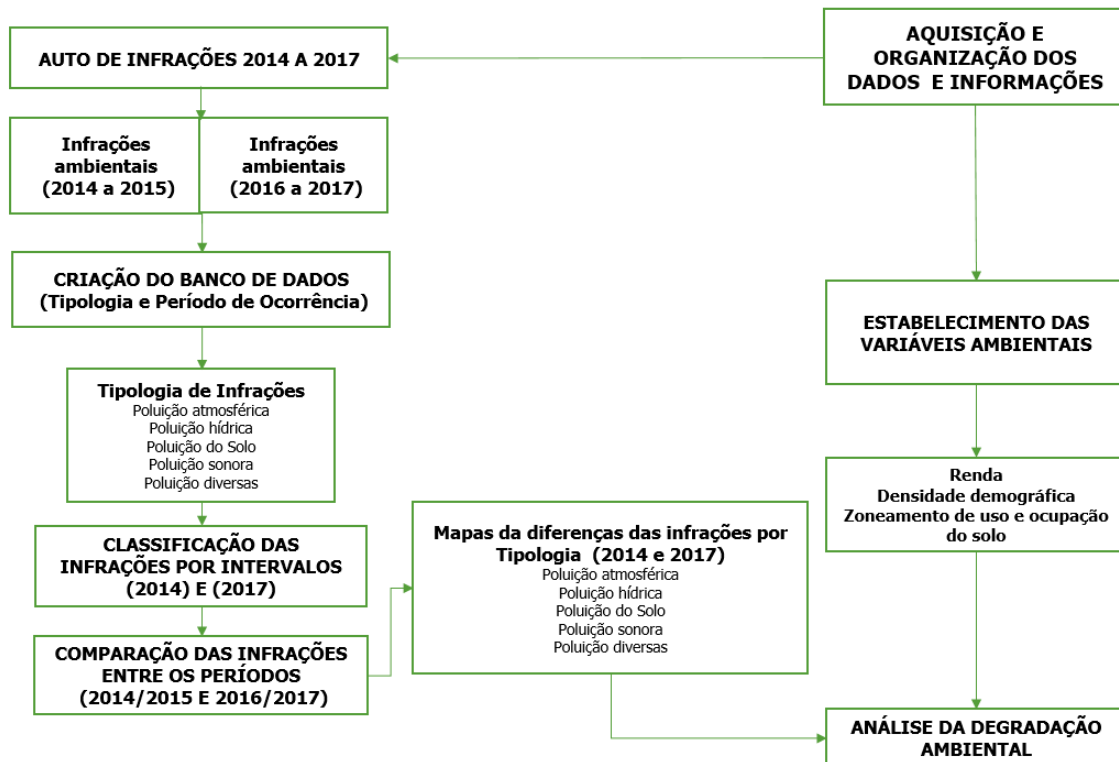
Outro instrumento designado para o ordenamento territorial foi o POCDE, Política de Ordenamento para o Crescimento e Desenvolvimento Estratégico do Município de Aparecida de Goiânia, onde foram determinadas as seguintes áreas: AIO – Área Imprópria para Ocupação; ANIP – Área Não Prioritária para Investimentos Públicos; APO – Área Prioritária para Ocupação; APIP – Áreas Prioritárias para Investimentos Públicos; ADE – Área para o Desenvolvimento Estratégico; ACA – Área para o Crescimento Acompanhado. (SOARES, 2016, p.131)

Nesse sentido um dos principais objetivos do Zoneamento do Solo, variável adotada neste estudo para relacionar o grau de degradação ambiental das infrações ambientais ocorridas no município de Aparecida de Goiânia entre os períodos 2014/2015 e 2016/2017 e a questão do Zoneamento do Solo, é reconhecer que o Zoneamento do Solo é mais um dos instrumentos que minimizam os conflitos entre diversos tipos de atividades. E que segundo AMBIENS (2014, apud SOARES, 2016, p.133) podem ser aplicados diferentes mecanismos de zoneamento: limitações por zonas, quando as atividades são classificadas por natureza; regulação paramétrica, que trata de permissão ou proibição da implantação de uma atividade, em função de um parâmetro de incomodidade; limitações por sistema viário, quando permite a instalação de uma atividade, de acordo com a capacidade de suporte da via em que se solicita sua implantação.

4.2 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos realizados para a execução do presente estudo são mostrados no fluxograma da Figura 6.

Figura 6 - Fluxograma das atividades desenvolvidas para a realização do presente estudo



Fonte: A Autora (2020).

4.2.1 Aquisição dos Dados

Para a realização do presente estudo, inicialmente foram estabelecidas as variáveis que seriam utilizadas para avaliar a degradação ambiental, seguida da obtenção dos dados e informações relacionadas ao tema.

Os dados e informações adquiridos e utilizados para a realização deste trabalho foram:

- arquivo contendo 1.817 infrações ambientais relativas ao período compreendido entre o mês de novembro de 2014 à novembro de 2015, referenciadas ao Sistema UTM (Universal Transverso de Mercator) da Secretaria Municipal de Meio ambiente – SEMMA, do município de Aparecida de Goiânia, no formato de pasta do Microsoft Excel (*.xls);

- Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Uso da geotecnologia na avaliação das infrações ambientais no município de Aparecida de Goiânia-GO”, defendido em 2018, por Lícius de Albuquerque Prado, no Curso de Geoprocessamento, do Departamento III, do IFG;

- arquivo contendo 7.110 infrações ambientais relativas ao período compreendido entre o mês de novembro de 2016 à novembro de 2017, referenciadas ao Sistema UTM da Secretaria Municipal de Meio ambiente – SEMMA, do município de Aparecida de Goiânia, no formato de pasta do Microsoft Excel (*.xls);

- dados do Censo de Densidade Populacional e de Renda Média Mensal das pessoas com idade igual e superior a 14 anos para o ano de 2010, levantados e disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; e,

- Mapa de Zoneamento de uso e ocupação do solo da área urbana e rural do Município de Aparecida de Goiânia adaptado do Plano Diretor (PD 2017/2027) de Aparecida de Goiânia. Este mapa contempla as seguintes zonas: Zona residencial de baixa densidade, Zona residencial de média densidade, Zona residencial de alta densidade, Zona mista de baixa densidade, Zona mista de média densidade, Zona de atividades econômica, Zona de atividades econômica II, Zona Industrial, Zona Industrial*, Zona de influência de rodovia, Zona de proteção ambiental I, Zona de proteção ambiental II, Zona de proteção ambiental III, Zona de proteção ambiental IV, Zona de desenvolvimento rural, Zona de desenvolvimento estratégico, Pedreira, Zona não significativa.

Os programas computacionais utilizados para a execução desse trabalho foram:

- ArcGIS, desenvolvido pela empresa americana ESRI, na versão 10.2, disponível nos laboratórios de Informática do Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiânia;

- Quantum GIS (QGIS), na versão 2.18, considerado um programa livre com código-fonte aberto, multiplataforma de Sistemas de Informações Geográficas (Linux, Windows, Mac, etc.); e,

- Google Earth Pro, de cunho comercial, desenvolvido e distribuído pela empresa americana Google Inc.

4.2.2 Definição das variáveis adotadas no estudo

As variáveis que potencialmente poderiam influenciar na degradação do meio ambiente da região de estudo foram estabelecidas com base nas infrações levantadas pela Secretária Municipal de Meio Ambiente do município de Aparecida de Goiânia. Assim, as variáveis socioeconômicas adotadas e utilizadas no presente estudo foram:

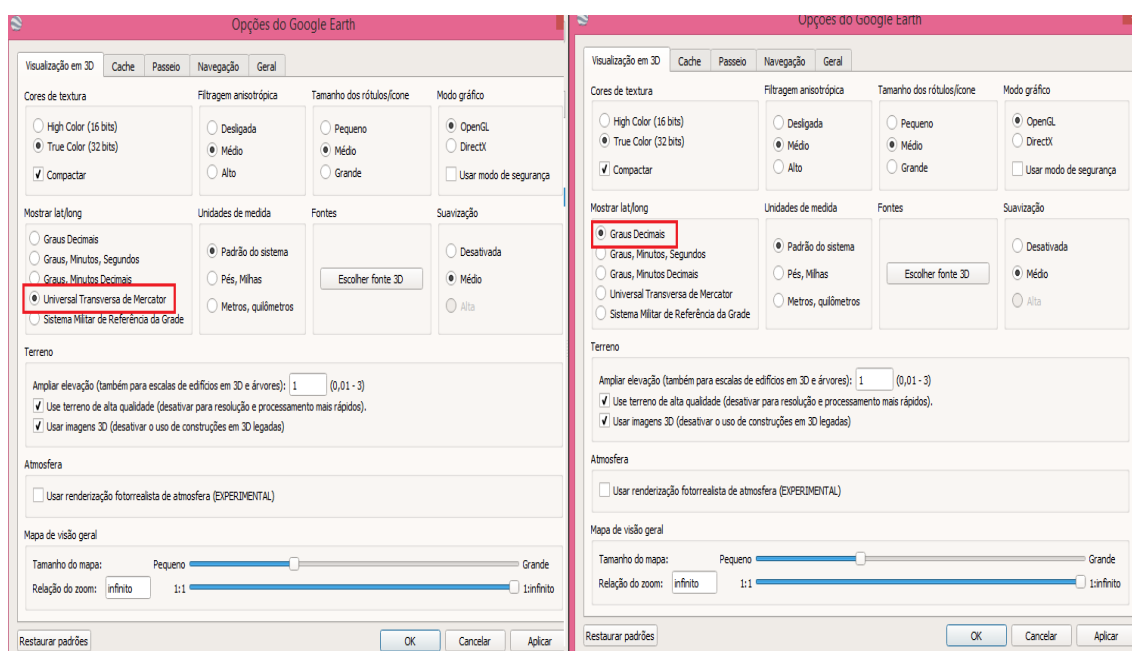
- a densidade demográfica urbana;
- o zoneamento de uso e ocupação do solo; e,
- a renda média mensal.

4.2.3 Organização dos dados

Os dados relativos as infrações ambientais foram subdivididas por tipo de infração (poluição atmosférica, poluição do solo, poluição hídrica, poluição sonora e de infrações diversas) e por período de ocorrência (2014/2015 e 2016/2017). As infrações diversas foram categorizadas por este nome devido apresentar infrações de diversas naturezas como: maus tratos a animais, poda de árvores irregular, entre outros.

A seguir, foi realizada a verificação e conferência dos endereços (coordenadas geográficas e/ou UTM) dos laudos fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aparecida de Goiânia – SEMMA utilizando o programa Google Earth Pro (Figura 7 -). Para as coordenadas UTM e Geográficas, utilizou-se as configurações relativas a consulta dos dados no menu principal do Google Earth Pro. Nesse contexto, optou-se por manter as coordenadas geográficas em todos os laudos.

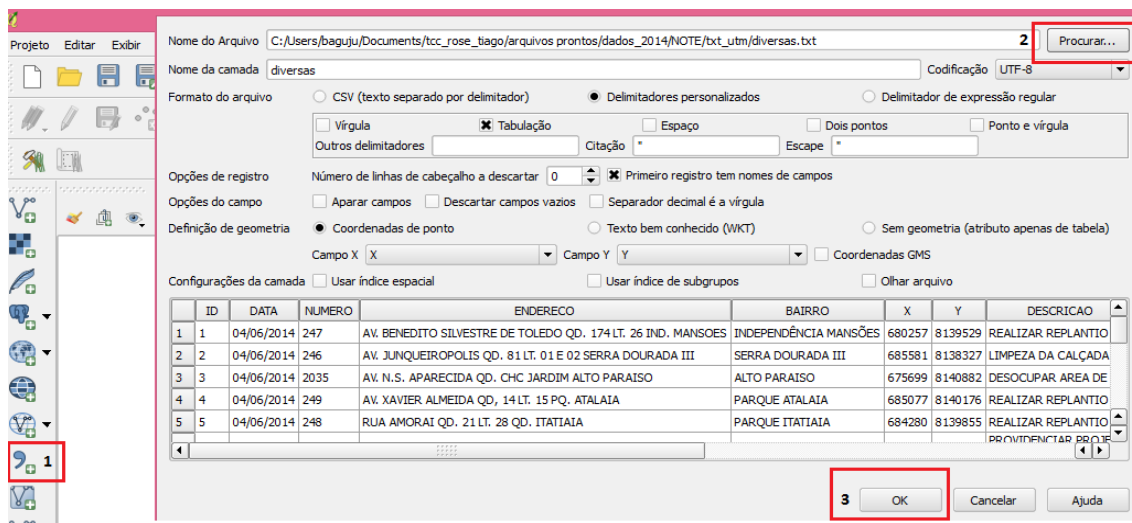
Figura 7 - Configuração utilizada no programa Google Earth Pro para a conferência e verificação dos endereços dos laudos fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aparecida de Goiânia – SEMMA.



Fonte: A Autora (2020).

As planilhas, em formato Excel (*.xls), foram salvas em formato de texto (*.txt) e importadas para o programa Quantum Gis, versão 2.18. Para tanto, o arquivo texto foi adicionado com as seguintes configurações: camada de texto delimitada, codificação UTF-8, delimitadores personalizados (tabulação), definição de geometria em coordenada de ponto, campo X, representando a longitude, e campo Y, representando a latitude (Figura 8 -). Essas configurações foram utilizadas em todos os tipos de infrações ambientais.

Figura 8 - Configuração utilizada na importação dos dados provenientes dos laudos fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aparecida de Goiânia – SEMMA para o programa Quantum Gis 2.18



Fonte: A Autora (2020).

A seguir, os dados foram transformados para o tipo ponto, em coordenadas geográficas, no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000.

4.2.4 Classificação das infrações ambientais por período de ocorrência (2014 a 2015 e 2016 a 2017)

Com o intuito de visualizar as diferenças quantitativas de ocorrências de infração ambiental entre os períodos analisados (nov/2014 a nov/2015 e nov/2016 a nov/2017) procedeu-se uma classificação pelo método de intervalos iguais para o mapeamento coroplético, cujo referencial teórico encontra-se no item 3.6.3.1 deste trabalho.

Inicialmente foi realizada a edição da tabela de atributos do arquivo vetorial (*.shp) de bairros do município de Aparecida de Goiânia, onde foram inseridas manualmente as infrações ambientais¹, o tipo de categoria (poluição atmosférica, poluição do solo, poluição hídrica, poluição sonora e de infrações diversas), o nome do bairro onde ocorreu a infração e o ano de ocorrência, que variou de 2014 a 2017.

A seguir, cada tipo de infração ambiental foram classificados pelo método de intervalos iguais², ou seja, foram subdivididas em três classes: “baixa”, “média” e “alta”, que caracterizavam o número de incidências das ocorrências no tempo. O limite dos intervalos de cada classe de incidência de ocorrências foi estabelecido dividindo-se o maior valor de incidência/ocorrência por bairro e tipo de infração no período (2014 a 2015 ou de 2016 a 2017) pelo número de classes, nesse caso, por três.

A partir da edição da tabela de atributos, procedeu-se a classificação pelo método de intervalos iguais no programa Arcgis versão 10.2, obtendo-se os mapas coropléticos com a seguinte legenda de classificação:

- “BAIXA” incidência de ocorrências ambientais, representada nos mapas pela cor “verde”;
- “MÉDIA” incidência de ocorrências ambientais, representada nos mapas pela cor “amarela”; e,
- “ALTA” incidência de ocorrências ambientais, representada nos mapas pela cor “vermelha”.

¹Cada valor numérico inserido representou o número de vezes que determinada infração ocorreu naquele local e período de estudo.

² Divide a faixa de variação em subfaixas de valores iguais, considerando o valor menor e o valor maior do conjunto.

4.2.5 Comparação das infrações ambientais por período de ocorrência

Essa comparação foi realizada pela construção dos Mapas das Diferenças das Infrações Ambientais por período de ocorrência e tipo de infração.

De acordo com Slocum *et al* (2009), para dados de natureza qualitativa ou ordinal, em geral, define-se o número de classes em função da ocorrência das categorias do fenômeno (ex.: tipos de solo, de vegetação). Contudo, nenhum critério estatístico determina o número exato de classes para o mapeamento de dados quantitativos.

Nesse sentido, para a análise das diferenças das infrações ambientais ocorridas entre os períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017) por tipo de infração, optou-se por utilizar os critérios conforme mostra o (Quadro 3).

Quadro 3 - Critérios para a classificação da degradação ambiental por análise de diferença.

Intervalo	Resultado da Degradação Ambiental
≤ 1	Impacto positivo – Diminuição das infrações
0	Sem alteração das infrações
≥ 1	Impacto negativo – Aumento das infrações

Fonte: A Autora (2020).

A partir os critérios de classificação estabelecidos foram confeccionados os referidos Mapas das Diferenças das Infrações ambientais por período de ocorrência e tipo de infração utilizando o programa Arcgis, versão 10.2.

Para a análise da degradação ambiental no município de Aparecida de Goiânia, foram estabelecidas 03 (três) classes de intervalos de ocorrências para cada tipo de infração ambiental. A diferença entre as infrações ocorridas nos períodos estabelecidos (2014 a 2015 e 2016 a 2017) foi realizada por bairros do município de Aparecida de Goiânia e classificada como:

- “IMPACTO POSITIVO”, polígonos que apresentaram como resultado diferenças valores iguais ou inferiores a 1, caracterizando “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações ambientais no período 2016/2017. Foi estabelecida a cor “verde” para a sua representação nos mapas;

- “SEM ALTERAÇÃO”, polígonos que apresentaram como resultado diferenças valores iguais a ZERO, ou seja, tiveram o mesmo valor de autos de infrações em 2014/2015 e 2016/2017, caracterizando que “não houve aumento ou redução de infrações ambientais”. Foi estabelecida a cor “amarela” para a sua representação nos mapas; e,

- “IMPACTO NEGATIVO”, polígonos que apresentaram como resultado diferenças valores iguais ou superiores a 1, caracterizando “AUMENTO dos autos de infrações ambientais no ano de 2016/2017”. Foi estabelecida a cor “vermelha” para a sua representação nos mapas.

4.2.6 Análise da degradação ambiental quanto à Densidade Demográfica e Renda

A análise da degradação ambiental, conforme preconizava o objetivo geral do trabalho foi realizada após a confecção dos mapas de:

- Densidade demográfica;
- Renda; e,
- Zoneamento do uso e ocupação do solo.

Os dados para a elaboração dos Mapas de Densidade Demográfica e de Renda foram obtidos da base de dados do Censo Demográfico de 2010, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Inicialmente, para a elaboração dos Mapas de Densidade Demográfica e de Renda pretendia-se utilizar o setor censitário como unidade espacial e o rendimento médio mensal das pessoas com 14 (dez) anos ou mais de idade. No entanto devido a dificuldade de representar nos produtos finais os 674 (seiscentos e setenta e quatro) setores censitários para o município de Aparecida de Goiânia, optou-se por utilizar a base de dados dos bairros do município de Aparecida de Goiânia, em formato vetorial, do tipo Shapefile, disponível na base de dados do IBGE. Nos referidos arquivos, os limites dos setores censitários foram compatibilizados com os bairros do município de Aparecida de Goiânia de forma a permitir a análise dos tipos de infrações ambientais em relação as variáveis ambientais estabelecidas, nesse caso, densidade demográfica e renda.

Ainda, para a elaboração dos Mapas de Renda e Densidade Demográfica foi utilizado o método coroplético, cujo referencial teórico encontra-se no item 3.6.3.1 e seus resultados no item 4.1.1 para o mapa de renda e 4.1.2 para o mapa de Densidade Demográfica deste trabalho. Segundo o IBGE (2010), entende-se por Densidade Demográfica a divisão da área que determinado local possui pelo número de habitantes que ocupam esse mesmo local. De acordo com o último censo do IBGE realizado em 2010, no município de Aparecida de Goiânia a população era de 455.657 habitantes e sua densidade demográfica, 1,580,27 hab/km².

Nesse sentido, o mapa de Densidade Demográfica foi gerado pela relação existente entre a classificação dos intervalos de Densidade Demográfica, por classe social, para o ano de 2010, mostrados no (Quadro 1) e o número de habitantes do município de Aparecida de Goiânia por setor censitário obtidos da base de dados do IBGE, censo demográfico de 2010. Nesse contexto, deve-se esclarecer que foram utilizadas apenas 6(seis) classes de intervalos para elaboração do mapa de densidade demográfica, conforme mostra o (Quadro 1 página 30).

Para a elaboração do Mapa da Renda média mensal por classes sociais, adotou-se a

mesma metodologia utilizada no Trabalho de Conclusão de Curso de Prado (2018), ou seja, as faixas de Rendimento médio mensal familiar, por classe social, para o ano de 2010, de acordo com dados do censo demográfico do IBGE e, cujo referencial teórico encontra-se nos itens 3.6.3.1 e 4.1.1 desste trabalho.

Nesse contexto, nesse trabalho foram utilizados 6(seis) extratos de rendimento para analisar a situação econômica dos moradores, conforme é mostrado no (Quadro 4).

Quadro 4 - Faixas de Rendimento médio mensal familiar, por classe social, para o ano de 2010, de acordo com dados do censo demográfico do IBGE.

CLASSE	RENDA MÉDIA FAMILIAR MENSAL (2010)	NÍVEL DE RENDA
F (<1 S.M*.)	*R\$ 00,00 - R\$ 510,00	BAIXA
E (1 a 2 SM.)	R\$ 510,01 - R\$ 1.020,00	
D (2 a 3 S.M.)	R\$ 1.020,01 - R\$ 1.530,00	MÉDIA
C (3 a 5 S.M.)	R\$ 1.530,01 - R\$ 2.550,00	
B (5 a 10 S.M.)	R\$ 2.550,01 - R\$ 5.100,00	
A (> 10 S.M.)	R\$ 5.100,01 - R\$ 12.314,25	ALTA

*S.M. = Salário Mínimo

** R\$ = valor bruto em reais

Fonte: IBGE (2010)

De acordo com a classificação de Prado (2018), os níveis de renda por classe social estabelecidos para a população de Aparecida de Goiânia, tiveram por base as Faixas de Rendimento médio mensal das pessoas de 14 anos ou mais de idade com rendimento, por setor censitário, obtidos da base de dados do IBGE, censo demográfico de 2010, por classe social, para o ano de 2010. Nesse sentido, procurou-se analisar os dados de crescimento dessas infrações ambientais entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e qual sua relação com as variáveis definidas nesse estudo - densidade demográfica, renda e zoneamento do solo. Assim, para a análise de renda por classe social foi realizada com base na seguinte classificação:

- Nível de renda “BAIXA”, que caracterizam a população com rendimento médio mensal menor do que um salário mínimo até 2 salários mínimos (R\$ 1.020,00), ou seja, que abrangia a população dos grupos E e F;
- Nível de renda “MÉDIA”, que caracterizam a população com rendimento médio mensal maior do que 2 salários mínimos e menor do que 10 salários mínimos (R\$ 5.100,00), ou seja, que abrangia a população dos grupos B, C e D; e,
- Nível de renda “ALTA”, a população com rendimento médio mensal superior a 10 salários mínimos (R\$ 5.100,00), que correspondiam a população do grupo A.

4.2.7 Análise da degradação ambiental quanto ao Zoneamento do Solo

Nesta análise foi utilizado o mapa de Zoneamento do município de Aparecida de Goiânia obtido no PDM (2014). O arquivo inicialmente obtido em formato PDF foi transformado para JPG utilizando o Programa IlovePDF. Com a imagem já no formato JPG optou-se por georreferenciar a mesma utilizando como referência o mapa do município de Aparecida de Goiânia, em formato vetorial do tipo Shapefile, disponível na base de dados do IBGE. Neste sentido com o objetivo de delimitar as feições e não haver perda de informações, estas foram vetorizadas com base na imagem georreferenciada e fornecida pelo Qgis (bing).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os resultados e discussões da análise deste trabalho.

5.1 Levantamento e organização dos autos de infração

Conforme preconizava os objetivos específicos desse trabalho, para a análise da degradação ambiental, os autos de infrações ambientais, registradas pela Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia foram levantados e organizados em uma tabela (APÊNDICE 1 a 5), por tipos de categorias de infração (sonora, atmosférica, hídrica, solo e de infrações diversas) e ano de ocorrência, nos períodos de 2014/2015 a 2016/2017. Com o intuito de facilitar a análise dos resultados, foi construído um resumo dos quantitativos dessas infrações ambientais por tipo de categoria e ano de infração, o qual é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Variação do crescimento das infrações ambientais, por tipo de categoria ocorridas no município de Aparecida de Goiânia – GO nos períodos de 2014 a 2017.

Tipo de Infração / Período	Infrações/período (Qtde e %)				Infrações entre períodos	
					Crescimento	Decréscimo
	2014/2017 (un.)		2014/2017 (%)		2014/2015 em relação a 2016/2017 (%)	
Poluição Atmosférica	41	125	2,26	1,77	204,87	-
Poluição Hídrica	12	109	0,66	1,55	808,33	-
Poluição do solo	100	82	5,50	1,16	-	18,00
Poluição Sonora	1398	6671	76,94	94,63	377,25	-
Poluições Diversas	266	63	14,64	0,89	-	76,31
TOTAL	1817	7050	100	100	-	-

*Qtde = quantidade; un. = unidade; % = porcentagem

Fonte: A autora (2020)

Nesse contexto, pôde-se verificar que foram registradas um total de 1817 (um mil, oitocentas e dezessete) infrações ambientais relativas ao período compreendido entre novembro

de 2014 e novembro de 2015 e 7050 (sete mil e cinquenta) infrações ambientais relativas ao período compreendido entre novembro de 2016 a novembro de 2017.

Verificou-se que as maiores incidências de infrações ambientais registradas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente do município de Aparecida de Goiânia (Tabela 2) estavam relacionadas à poluição do tipo “SONORA”, representando 76,94% no período compreendido entre 2014/2015, e; 94,63%, para o período compreendido entre 2016/2017.

As menores incidências de infrações ambientais registradas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente do município de Aparecida de Goiânia no período compreendido entre 2014 e 2015 foi a poluição do tipo “HÍDRICA” e no período compreendido entre 2016 e 2017 foi a poluição do tipo “DIVERSAS”.

Ainda, analisando os dados da (Tabela 2), pôde-se verificar que a maioria das infrações sofreram aumentos significativos nos períodos analisados. Assim, verificou-se que as infrações ambientais do tipo “ATMOSFÉRICA”, apresentaram um aumento de infrações na ordem de 204,87% entre o período de 2014/2016 e 2016/2017. As infrações do tipo “HÍDRICA” e “SONORA”, também tiveram, respectivamente, um aumento de 808,33% e 377,25% em relação aos períodos analisados.

Em contrapartida, pôde-se verificar que houve uma diminuição nos registros das infrações dos tipos “SOLO” e “DIVERSAS”. As infrações do tipo “SOLO” apresentaram uma diminuição de 18% no período analisado, representando assim 5,50% do total registrado para o período de 2014/2015, e 1,16% em 2016/2017. Nas infrações do tipo “DIVERSAS” denota-se também uma diminuição de 76,31% no período de 2016/2017 em relação a 2014/2015 dos registros levantados pela Secretária Municipal de Meio Ambiente de Aparecida de Goiânia, representando 14,64% do total registrado para o período de 2014/2015, e 0,89% em 2016/2017.

5.2 Classificação e comparação das Infrações Ambientais por período de tempo

Para classificar as infrações ambientais (poluição atmosférica, poluição do solo, poluição do hídrica, poluição sonora e poluição de infrações diversas) entre os períodos analisados (2014 a 2015 e 2016 a 2017) foram construídos mapas coropléticos.

Nesse contexto, vale ressaltar que, a classificação das infrações ambientais de cada mapa de diferenças quantitativas de ocorrências por tipo de infração ambiental foi realizada pelo método de intervalos iguais.

Para realizar a análise comparativa das diferenças de infrações ambientais, por tipo de infração, ocorridas entre os períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017), optou-se por utilizar

os critérios especificados no item 4.3.3.1. A seguir são apresentados os mapas construídos para cada tipo de infração ambiental analisada.

5.2.1 Mapeamento das infrações de poluição Atmosférica (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)

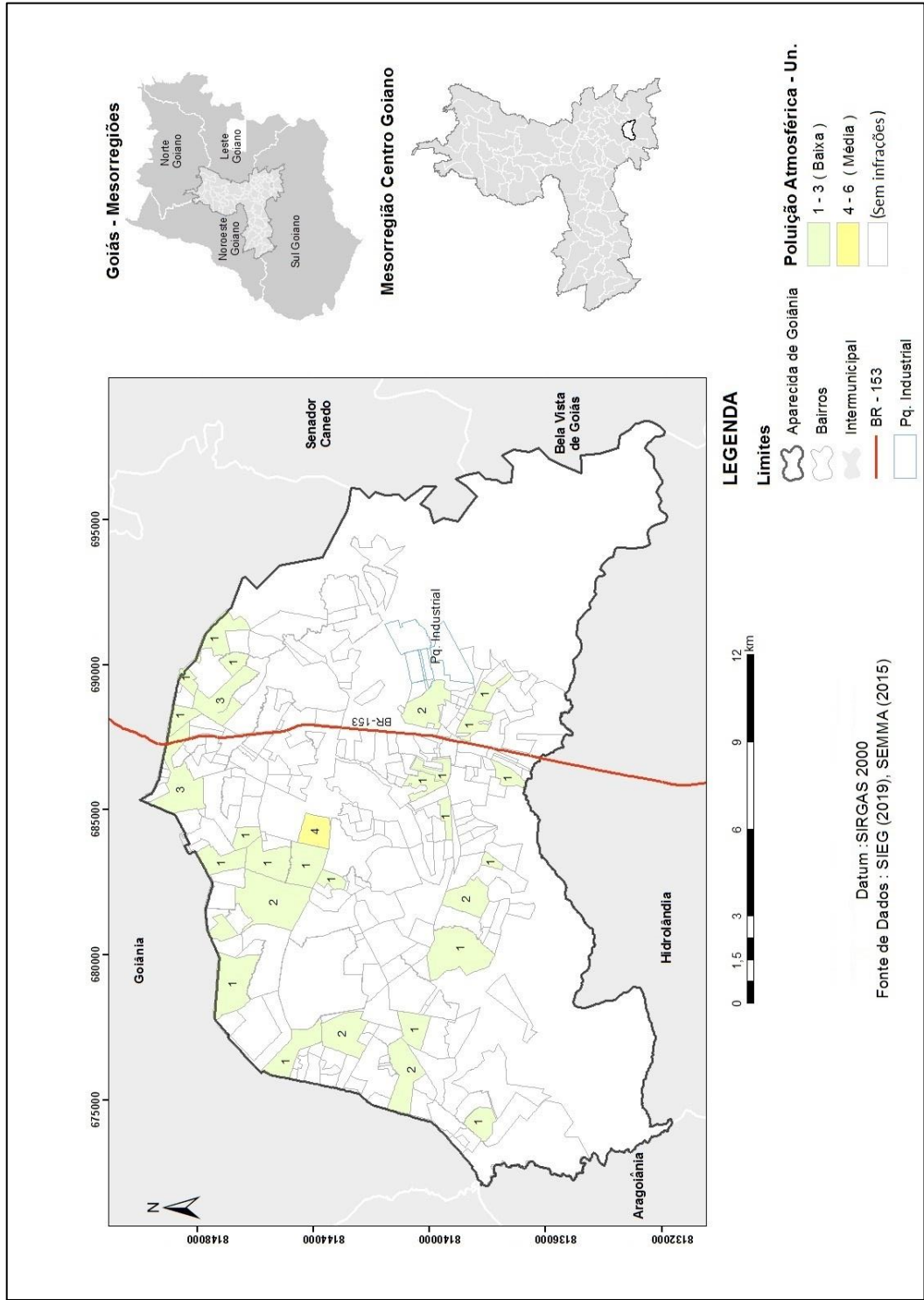
Para mostrar os resultados dos autos de infração referentes às infrações do tipo “ATMOSFÉRICA”, levantada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 foram construídos 2(dois) Mapas de distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição Atmosférica. O primeiro mapa, referente ao período de 2014/2015 é mostrado na Figura 9, e, o segundo mapa, referente ao período de 2016/2017, é mostrado na Figura 10.

No período estudado foram detectadas, para o período de 2014/2015, 41 (quarenta e uma) infrações ambientais de poluição atmosférica e, para o período de 2016/2017, 125 (cento e vinte e cinco) infrações de poluição atmosférica.

Tomando-se por base o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Atmosférica, para o período de 2014/2015 (Figura 9), verificou-se que, de modo geral, o município foi considerado com “BAIXA” incidência de poluição atmosférica, com exceção do Bairro Papilon Park que foi classificado com “MÉDIA” incidência de infrações de poluição atmosférica.

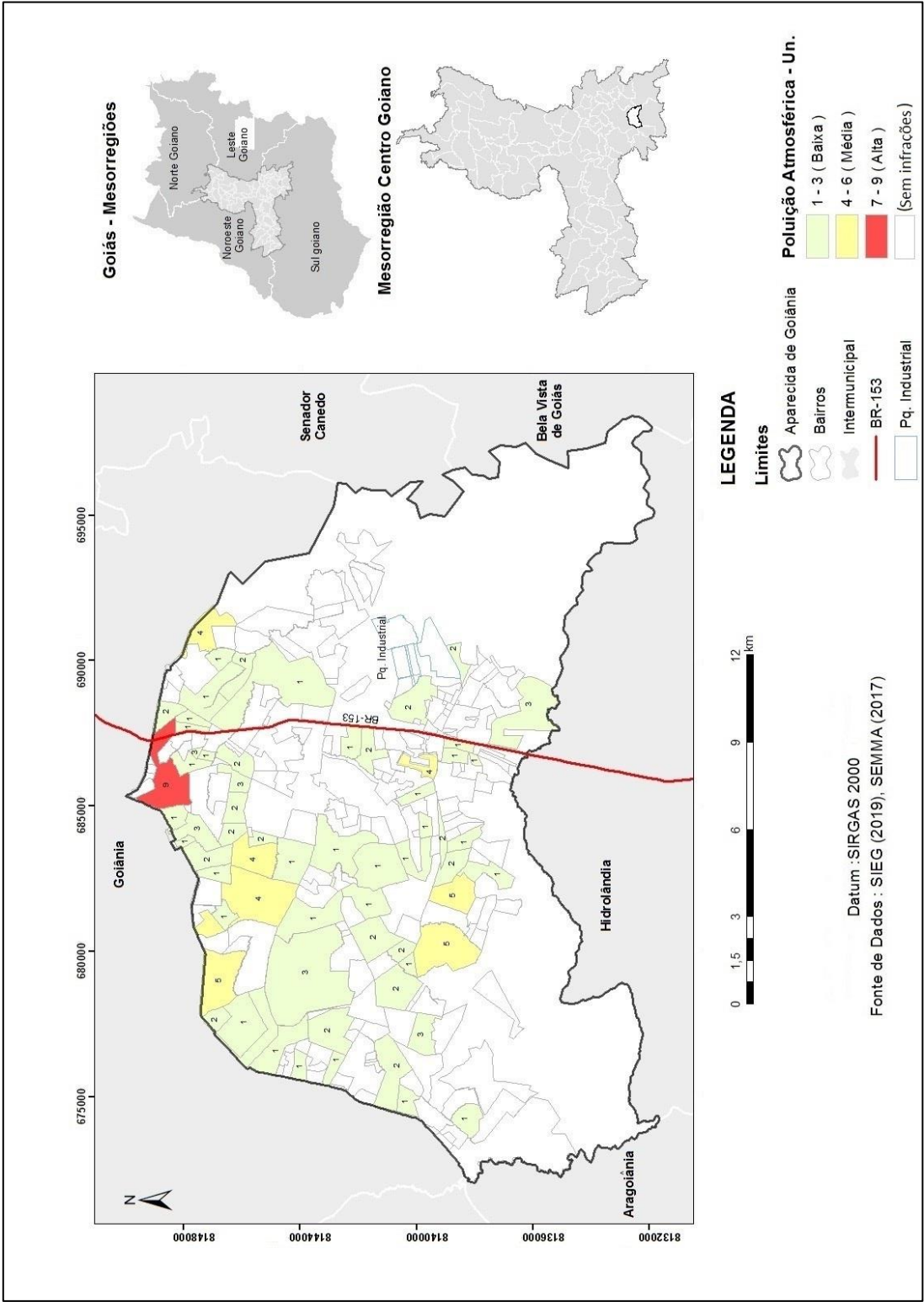
Analisando-se o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a poluição atmosférica no Município de Aparecida de Goiânia, no período 2016/2017 (Figura 10), pôde-se verificar que 7 (sete) bairros (Colina Azul, Independência Mansões, Residencial Village Garavelo, Cidade Satélite São Luis, Jardim Helvécia, Conjunto Vera Cruz e Parque Trindade) foram classificados como de “MÉDIA” incidência de ocorrências ambientais de poluição atmosférica e o Bairro de Vila Brasília foi classificado como de “ALTA” incidência de ocorrências ambientais de poluição atmosférica.

Figura 9 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Atmosférica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.



Fonte: A Autora (2020).

Figura 10 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Atmosférica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.



Fonte: A Autora (2020).

A Tabela 3 mostra os bairros que tiveram os maiores números de ocorrências de infrações relacionadas à poluição atmosférica nos períodos analisados. No entanto há que se considerar que no setor Vila Brasília houve um acentuado aumento no índice de infrações do período 2014/2015, para o período 2016/2017, cuja classificação passou de “BAIXO” para “ALTO” índice de poluição atmosférica. Em contrapartida, o bairro Papilon Park, ocorreu o contrário, no período de 2014/2015, foi classificado com “MÉDIA” incidência de infração atmosférica e (índice médio) enquanto no período (2016/2017) não teve qualquer registro de infração de poluição atmosférica.

Tabela 3 - Número de infrações do tipo Atmosférica dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.

Ano	Bairros	Número de infrações – *un.	Classificação
2014/2015	Papilon Park	4	Média
	Parque St. Luzia	3	Baixa
	Vila Brasília	3	Baixa
2016/2017	Vila Brasília	9	Alta
	Colina Azul	5	Média
	Independência Mansões	5	Média
	Jd. Helvécia	5	Média
	Res. Village Garavelo	4	Média
	Cidade Satélite São Luiz	4	Média
	Conj. Vera Cruz	4	Média
	Parque Trindade	4	Média

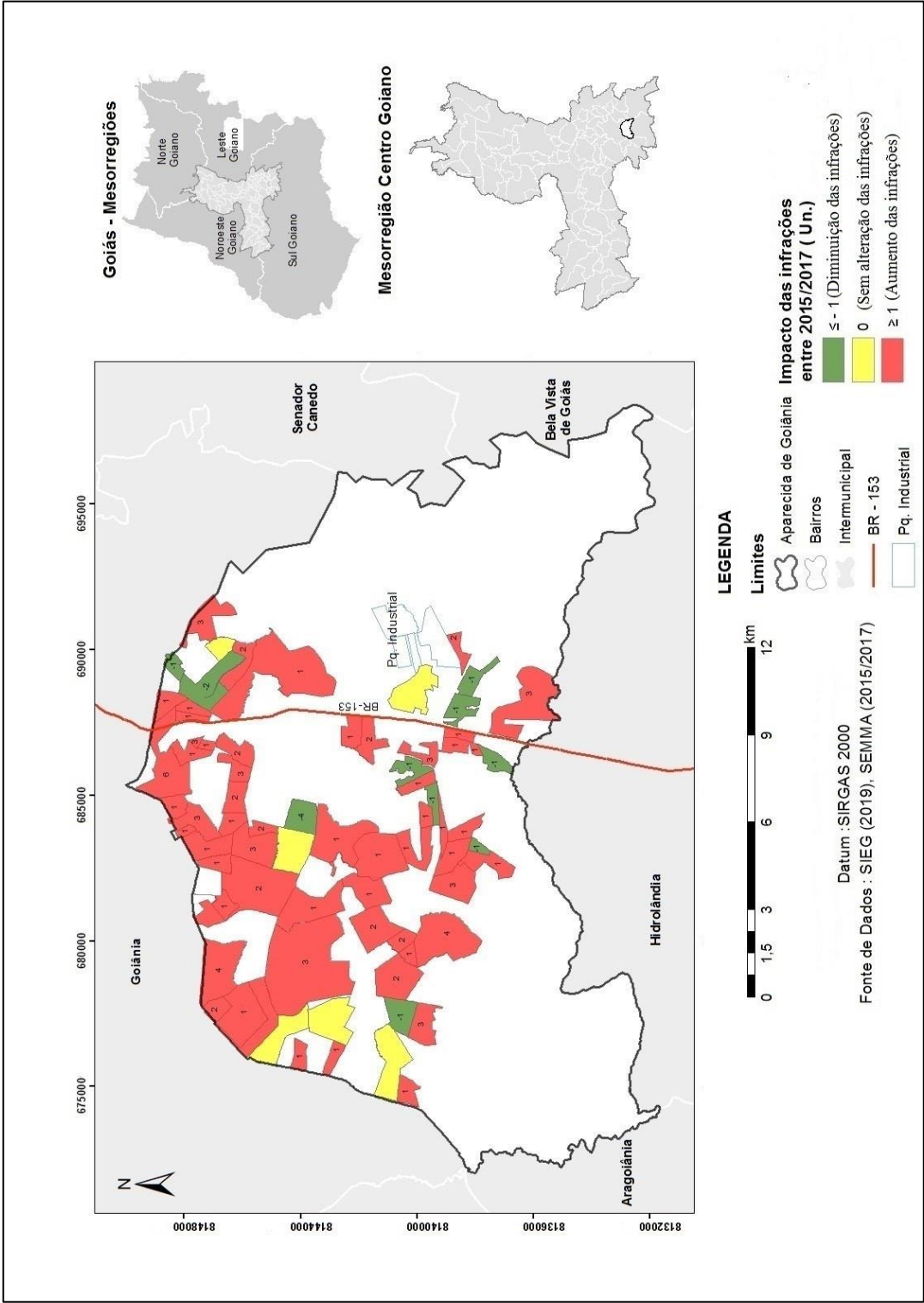
*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

De modo geral, analisando-se os mapas da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a poluição atmosférica no Município de Aparecida de Goiânia, nos períodos de 2014/2015 e 2016/2017 (Figura 9 - eFigura 10 -), verificou-se que houve um aumento dos autos de infração caracterizando um aumento da poluição atmosférica, ou seja, um acréscimo de 204,88% em relação ao período anterior (Tabela 2). Estas infrações estão relacionadas em sua maior parte a problemas como: queima de resíduos sólidos do tipo residencial e industrial e queimadas em local inapropriado.

Na Figura 11 - é mostrado o Mapa das Diferenças das Infrações Ambientais para poluição atmosférica entre os períodos analisados com o intuito de se proceder uma análise comparativa.

Figura 11 - Diferença das infrações de poluição Atmosférica ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: A Autora (2020).

O Mapa das Diferenças das Infrações Ambientais para poluição atmosférica (Figura 11) deve ser analisado considerando que:

- “IMPACTO POSITIVO”, são os polígonos que apresentaram como resultado diferenças valores iguais ou inferiores a 1, caracterizando “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações ambientais no período 2016/2017. Foi estabelecida a cor “verde” para a sua representação nos mapas;

- “SEM ALTERAÇÃO”, são os polígonos que apresentaram como resultado diferenças valores iguais a ZERO, ou seja, tiveram o mesmo valor de autos de infrações em 2014/2015 e 2016/2017, caracterizando que “não houve aumento ou redução de infrações ambientais”. Foi estabelecida a cor “amarela” para a sua representação nos mapas; e,

- “IMPACTO NEGATIVO”, são os polígonos que apresentaram como resultado diferenças valores iguais ou superiores a 1, caracterizando “AUMENTO dos autos de infrações ambientais no ano de 2016/2017”. Foi estabelecida a cor “vermelha” para a sua representação nos mapas.

Os resultados mostram que, nos períodos analisados houve um “IMPACTO POSITIVO” em 10 (dez) bairros do município de Aparecida de Goiânia (Figura 11 e Tabela 04), caracterizando uma “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações e consequentemente da poluição atmosférica nestes locais. O bairro que obteve o maior “IMPACTO POSITIVO” foi o Papilon Park. A Tabela 04 mostra a diferença das infrações de poluição Atmosférica por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia, ocorridas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017.

Tabela 4 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Atmosférica entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia

Bairros	Diferença de infrações - *un.	Classificação Impacto
Papilon Park	-4	Positivo
Parque St. Luzia	-2	Positivo
Jardim Rosa Sul	-1	Positivo
Nova Olinda	-1	Positivo
Retiro do Bosque	-1	Positivo
Jardim Ipiranga	-1	Positivo
Jardim Esplanada	-1	Positivo
Expansul	0	Sem alteração
Jardim Alto Paraíso	0	Sem alteração
Goiânia Park Sul	0	Sem alteração
Mansões Paraíso	0	Sem alteração
Jardim Tropical	0	Sem alteração
Vila Brasília	6	Negativo
Independência Mansões	4	Negativo
Jardim Helvécia	4	Negativo

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

Os resultados mostram ainda que 06(seis) bairros (Figura 11 e Tabela 04) foram caracterizados como “SEM ALTERAÇÃO”, ou seja, obtiveram o mesmo número de autos de infrações nos períodos analisados. São eles: Expansul, Jardim Alto Paraíso, Goiânia Park Sul, Mansões Paraíso, Jardim Tropical e Setor Tocantins.

Pôde-se verificar que tão somente nos bairros Vila Brasília, Independência Mansões e Jardim Helvécia a poluição atmosférica foi considerada como “IMPACTO NEGATIVO”. Isso mostra que nesses bairros houve um aumento dos autos de infrações ambientais e consequentemente o “AUMENTO” da poluição atmosférica nos períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017).

É importante ressaltar que Vila Brasília apresenta diversos seguimentos de fábricas e indústrias de médio e pequeno porte, e os motivos das infrações ambientais atmosférica levantados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA em ambos os períodos analisados, estão relacionados em sua maior parte às ocorrências de queima de resíduos sólidos industrial e residencial neste local. No entanto, outros estudos apontam causas diferentes das levantadas neste estudo para o aumento da poluição atmosférica, como é o caso do grande fluxo de veículos na cidade de São Paulo, (ESTEVE et al, 2004), e o estudo realizado em 2011 na cidade de Juíz de Fora (ARAÚJO, et al 2011).

De acordo com o Plano Diretor Municipal de Aparecida de Goiânia (2014), o referido documento afirma ainda que “a poluição atmosférica traz prejuízos não somente à saúde ambiental, mas também à qualidade de vida das pessoas, ocasionando maiores gastos à administração municipal, decorrentes do aumento do número de atendimentos e internações hospitalares, custos com distribuição de medicamentos”.

Neste sentido, a Lei municipal nº 792 de 07 de dezembro de 1988 que trata sobre o Código de Postura do Município de Aparecida de Goiânia, em seu Capítulo XV, artigo 125 e 126 também traz medidas que visam a melhoria da qualidade do ar no município de Aparecida de Goiânia. Para combater a degradação ambiental em relação a poluição atmosférica, no Plano Diretor (2014) do município de Aparecida de Goiânia ressalta ser premente a adoção de medidas voltadas para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental que vise a melhoria da qualidade do ar.

5.2.2 Mapeamento das infrações de poluição do Solo (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)

Para mostrar os resultados dos autos de infração referentes às infrações do tipo “SOLO”, levantada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, do Município de Aparecida

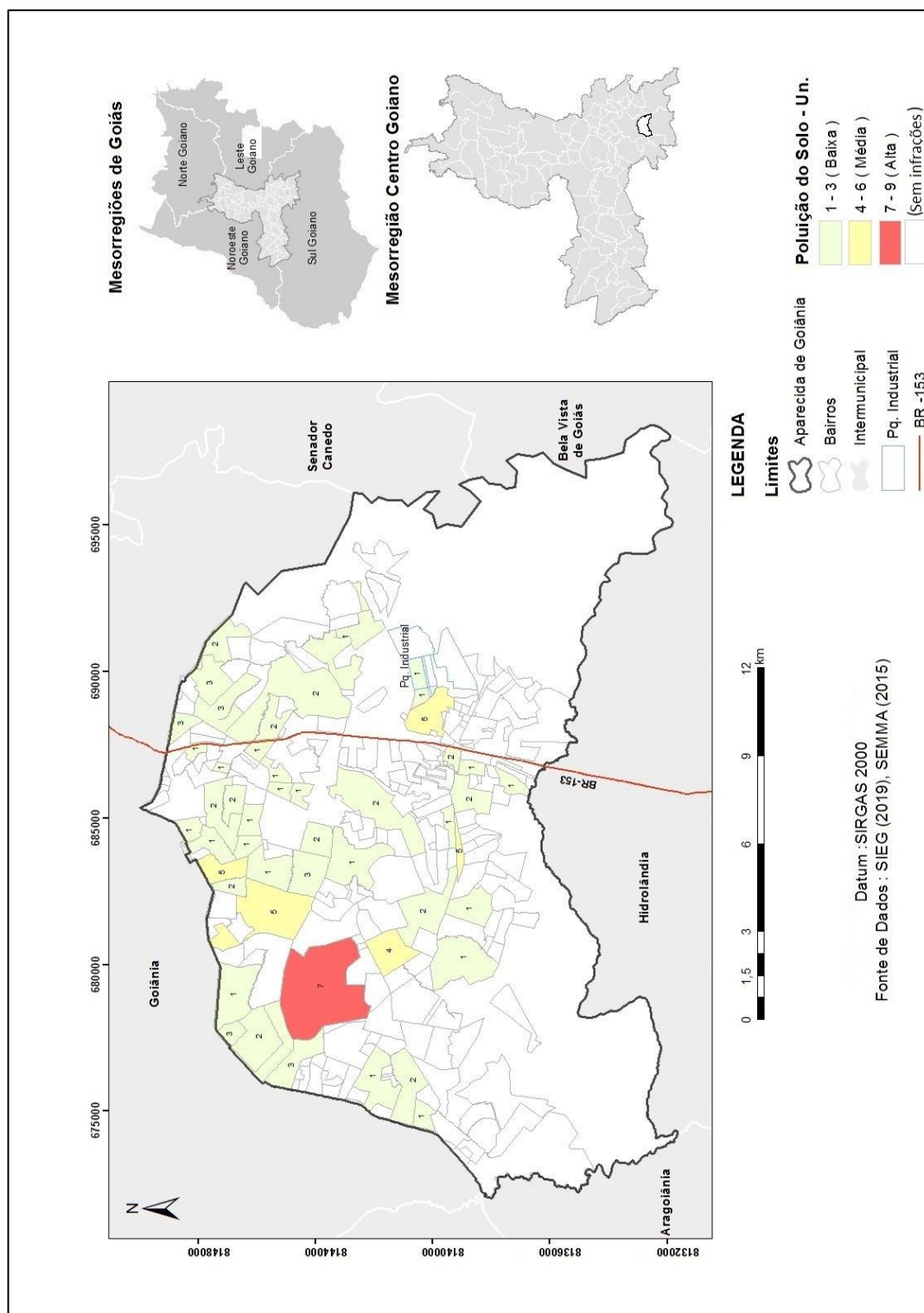
de Goiânia entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 foram construídos 2(dois) Mapas de distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição de Solo. O primeiro mapa, referente ao período de 2014/2015, é mostrado na Figura 12, e, o segundo mapa, referente ao período de 2016/2017, é mostrado na Figura 13. No período estudado foram detectadas, para o período de 2014/2015, 100 (cem) infrações ambientais de poluição do “SOLO” e, para o período de 2016/2017, 82 (oitenta e duas) infrações ambientais de “SOLO”.

Tomando-se por base o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição de “SOLO”, para o período de 2014/2015 (Figura 12), verificou-se que, os autos de infração de poluição de solo ocorreram em cerca de 16,72% dos bairros do município de Aparecida de Goiânia, de forma aleatória, com níveis de incidência “BAIXO”, “MÉDIO” e “ALTO”. No período analisado, a poluição de “SOLO” foi considerada como “ALTA” apenas no Bairro Buriti Sereno. Foi verificado ainda, nesse período que 5 (cinco) bairros foram classificados como de “MÉDIA” incidência de autos de infração de poluição de solo (Conjunto Vera Cruz, Jardim Nova Era, Expansul, Jardim Monte Cristo e Parque das Nações).

Analisando-se o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição do solo, nos períodos de 2016/2017 (Figura 13), verificou-se que as infrações ocorreram em cerca de 15,69% dos bairros do município de Aparecida de Goiânia, de forma aleatória, com níveis de incidência “BAIXO”, “MÉDIO” e “ALTO”. Nesse período (Figura 13) verificou-se uma diminuição no número de infrações em relação ao período anterior, representando um total de 18% no período analisado conforme mostra a (Tabela 2).

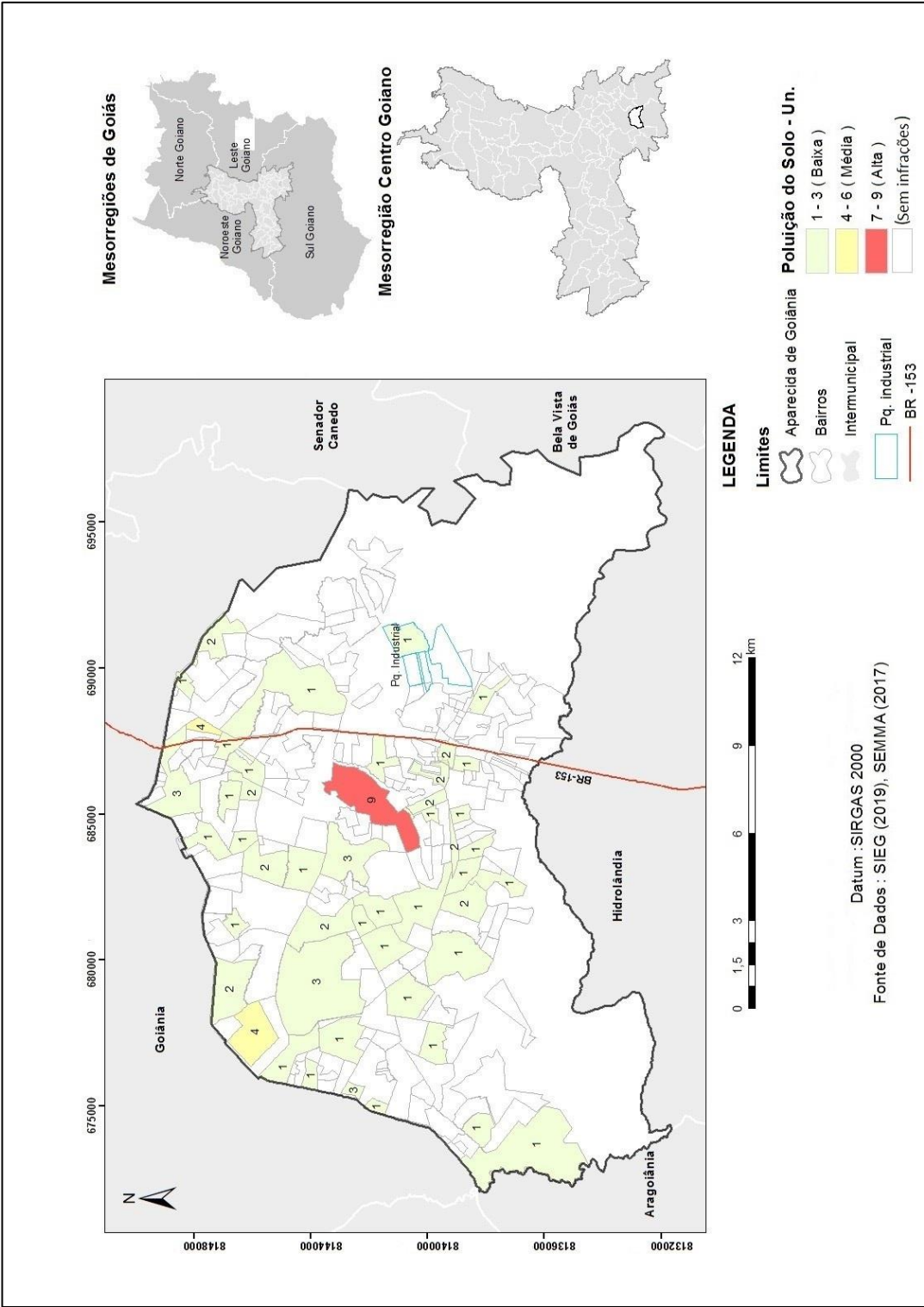
Foi verificado ainda nesse período, que dois bairros foram classificados como “MÉDIA” incidência de poluição de solo - Garavelo Residencial Park e Vila Nossa Senhora de Lourdes. A poluição de solo foi considerada como “ALTA” apenas no Polo Empresarial. De modo geral, segundo dados, as infrações do tipo “SOLO” para ambos os períodos analisados, em sua maior parte estão relacionadas ao despejo de entulhos e resíduos sólidos em locais inadequados como terrenos baldios e córregos de água. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, responsável atual pela coleta e disposição de resíduos sólidos, aponta que, em 2010, o Município não detinha qualquer projeto para a implantação da coleta seletiva ou plano de gestão dos resíduos sólidos. Segundo Martins (et al., 2011), nem todos os bairros possuem coleta diária devido o número de caminhões ser reduzido quando comparado ao tamanho do município, cujo crescimento horizontal e populacional, nos últimos anos, tem sido de aproximadamente 510 mil habitantes, o que consequentemente aumentou o volume de produção diária de resíduos..

Figura 12 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição do Solo, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015, no Município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: A Autora (2020).

Figura 13 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição do Solo, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017, no Município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: A Autora (2020).

Vale ressaltar que, o bairro Polo Empresarial foi classificado, no período 2014/2015, com “BAIXA incidência de infrações ambientais quanto a Poluição do Solo, e no período de 2016/2017, o índice foi classificado como “ALTO”, representando assim uma elevação de autos de infração de poluição de Solo. Verificando nos autos pode-se verificar que os laudos deste bairro podem estar relacionados a falta de pouca estrutura, conforme aponta o documento “Polos Industriais do Estado de Goiás “ (2015), elaborado pela Federação das Indústrias do Estado de Goiás – FIEG, ao afirmar que : “ Das 166 empresas, cerca de 30 conseguiram regularizar e obter a escritura já no final de 2014, restando 136 que não possuem garantia a oferecer, ficando impossibilitadas de obter empréstimo para fins de expansão, compra de equipamento, capital de giro, etc., sendo este considerado o principal problema do distrito. Com relação à energia, ocorrem muitas quedas de tensão, o que traz enormes prejuízos para a produção. O polo não possui sistema de tratamento de água e rede de esgoto. Todas as empresas têm poço artesiano e fossa séptica”.

Verificou-se também que, 3 (três) bairros dos 5 (cinco) que tiveram “MÉDIA” incidência no período de 2014/2015 (Expansul, Conjunto Vera Cruz e Jardim Nova Era) não apresentaram qualquer auto de infração quanto a poluição do solo no período de 2016/2017. A (Tabela 5) mostra os bairros que tiveram os maiores números de ocorrências de infrações relacionadas à poluição do solo nos períodos analisados

Tabela 5 - Número de infrações do tipo Solo dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.

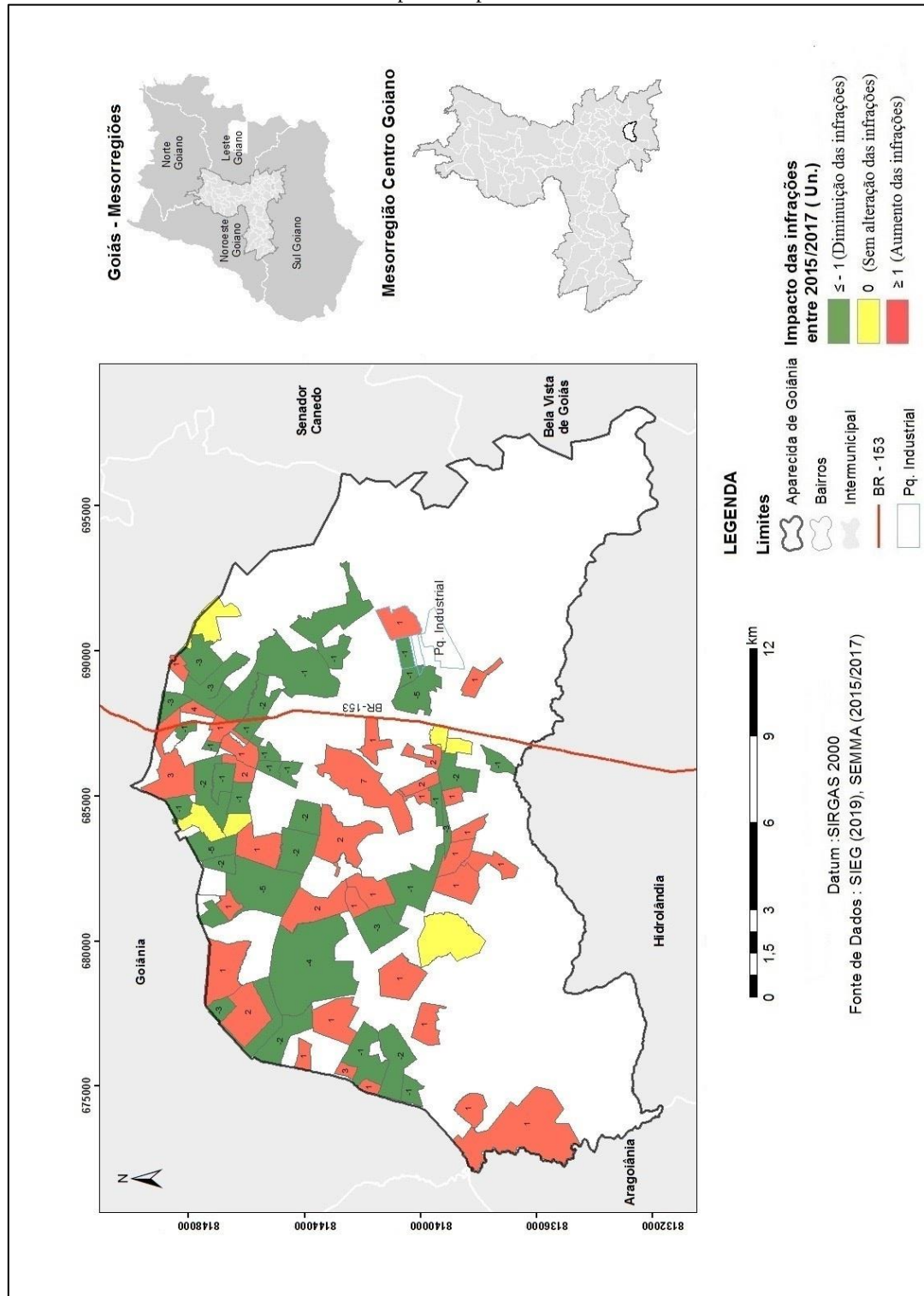
Ano	Bairros	Número de infrações – *un.	Classificação
2014/2015	Buriti Sereno	7	Alta
	Jd. Monte Cristo	5	Média
	Expansul	5	Média
	Conj. Vera Cruz	5	Média
	Jd. Nova Era	5	Média
	Parque das Nações	4	Média
2016/2017	Polo Empresarial	9	Alta
	St. Garavelo Res. Park	4	Média
	Vila Nossa Senhora de	4	Média
	Lourdes		

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

Na Figura 14 é mostrado o Mapa das Diferenças das Infrações Ambientais para poluição do solo entre os períodos 2016/2017 em relação ao período de 2014/2015 com o intuito de se proceder uma análise comparativa.

Figura 14 - Diferença das infrações de poluição do Solo ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia



Fonte: A Autora (2020).

Os resultados mostram que, nos períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017), houve um “IMPACTO POSITIVO” em 36 (trinta e seis) bairros do município de Aparecida de Goiânia (Figura 14 e Tabela 06), caracterizando uma “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações e consequentemente da poluição do solo nestes locais. Os bairros que obtiveram o maior “IMPACTO POSITIVO” foram Jardim Nova Era, Conjunto Vera Cruz e Expansul.

Em contrapartida, foram considerados os de maior “IMPACTO NEGATIVO” os bairros (Polo Empresarial, Vila Nossa Senhora de Lourdes, Serra das Brisas e Vila Brasília). Estes apresentaram conforme mostra a (Tabela 6) um maior número de infrações do Solo de um período em relação ao outro.

Tabela 6 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Solo entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia

Bairros	Diferença de infrações - *un.	Classificação do Impacto
JD. Nova Era	-5	Positivo
Conj. Vera Cruz	-5	Positivo
Expansul	-5	Positivo
Buriti Sereno	-4	Positivo
Jd. Belo Horizonte	0	Sem alteração
Independência Mansões	0	Sem alteração
Conj. Cruzeiro do Sul	0	Sem alteração
Pq. Trindade	0	Sem alteração
Jardim Luz	0	Sem alteração
Centro	0	Sem alteração
Polo Empresarial	7	Negativo
Vila Nossa Senhora de Lourdes	4	Negativo
Serra das Brisas	3	Negativo
Vila Brasília	3	Negativo

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

Verificando nos autos pode-se verificar que os laudos destes bairros podem estar relacionados, conforme aponta Ribeiro (2013): “A atual forma de ocupação influência diretamente na qualidade ambiental, pois diversos impactos ambientais ocorrem no território municipal, seja no solo, no ar ou na água. Os lançamentos de efluentes nos corpos hídricos, disposição inadequada de resíduos, supressão da vegetação, principalmente nas áreas de APP, lançamento de águas pluviais nas drenagens sem os devidos cuidados, dentre outros fatores acarretam em diversos problemas ambientais, afetando a qualidade do ambiente em Aparecida de Goiânia, refletindo assim diretamente na qualidade de vida de sua população”.

Nesse sentido, a Lei municipal nº 792 de 07 de dezembro de 1988 que trata sobre o Código de Postura também trás diversas medidas que visam a minimização dos impactos ambientais, sobretudo ao uso e ocupação do solo no município de Aparecida de Goiânia. No entanto, outros aspectos importantes também são abordados como medidas para a minimização desses impactos. Em seu último Relatório denominado “Carta de Risco de Aparecida de Goiânia” (2012, pg.157), a mesma faz referência a medidas como:

- O dinamismo demográfico e econômico das atividades urbanas aponta para a necessidade de se estabelecer regras mais rigorosas para o uso do solo bem como fiscalização e controle;
- Adoção de medidas corretivas para as situações de risco ambiental (erosões, assoreamentos, inundações) e risco social (pobreza e desigualdade) encontradas no Município;
- Contenção do avanço da área urbana sobre a rural na busca de uma ocupação mais densa e menos invasiva nos sistemas ecológicos remanescentes com vistas à preservação dos recursos hídricos;
- Investimento em infraestruturas de saneamento básico, componente ligada à preservação ambiental e a saúde da população; e,
- Adoção das medidas necessárias e indicadas nos demais estudos de caracterização do Município.

5.2.3 Mapeamento das infrações de poluição Hídrica (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)

Para mostrar os resultados dos autos de infração referentes às infrações do tipo “HÍDRICA”, levantada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 foram construídos 2(dois) Mapas de distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição Hídrica. O primeiro mapa, referente ao período de 2014/2015, é mostrado na Figura 15, e, o segundo mapa, referente ao período de 2016/2017, é mostrado na Figura 16.

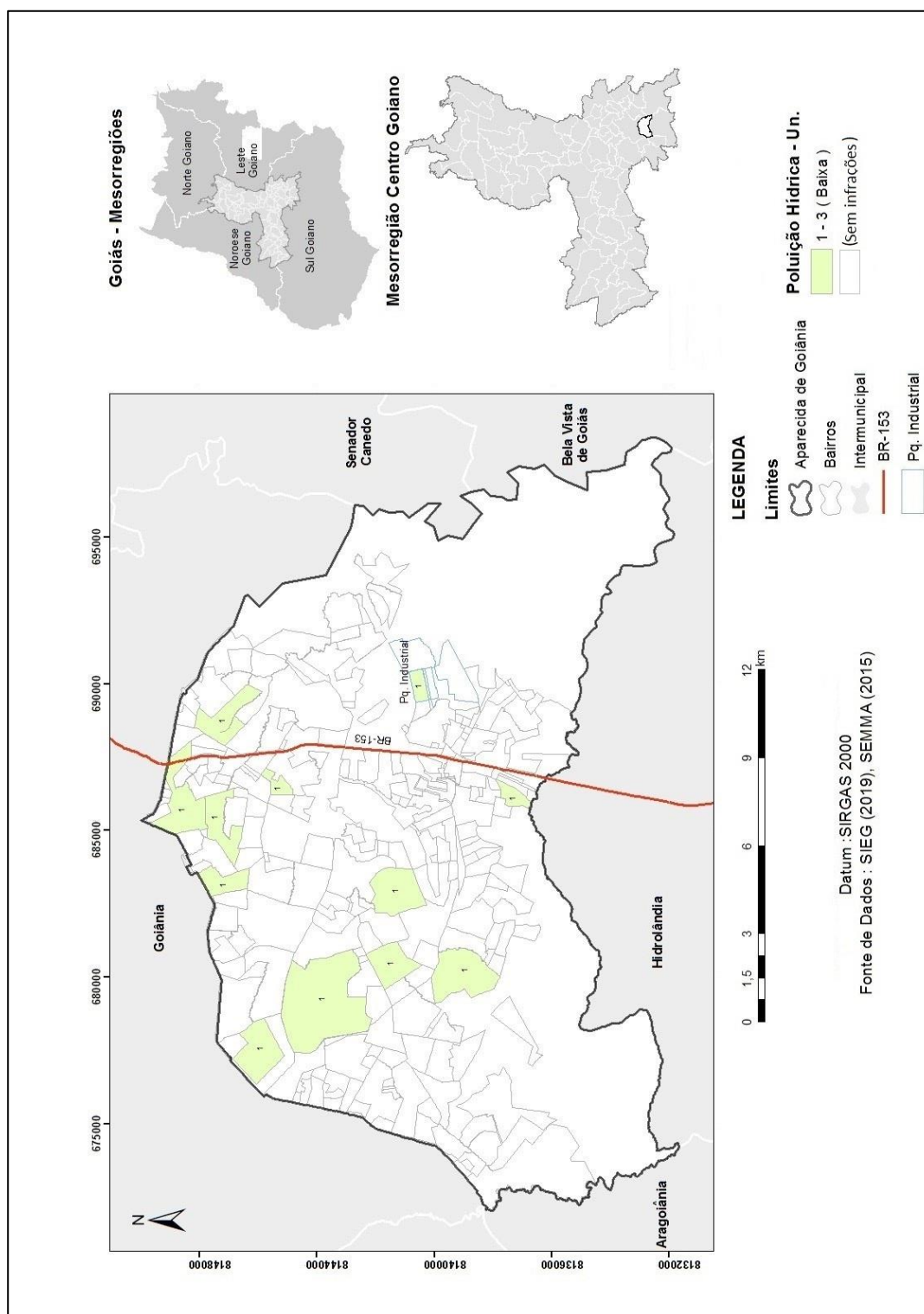
No período estudado foram detectadas, para o período de 2014/2015, 12 (doze) infrações ambientais de poluição hídrica e, para o período de 2016/2017, 109 (cento e nove) infrações de poluição hídrica.

Tomando-se por base o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a poluição hídrica, para o período de 2014/2015 (15), verificou-se que, de modo geral,

o município foi considerado com “BAIXA” incidência de poluição hídrica. Nesse período verificou-se incidência de infrações em 12 (doze) bairros dos 293 pertencentes ao município de Aparecida de Goiânia.

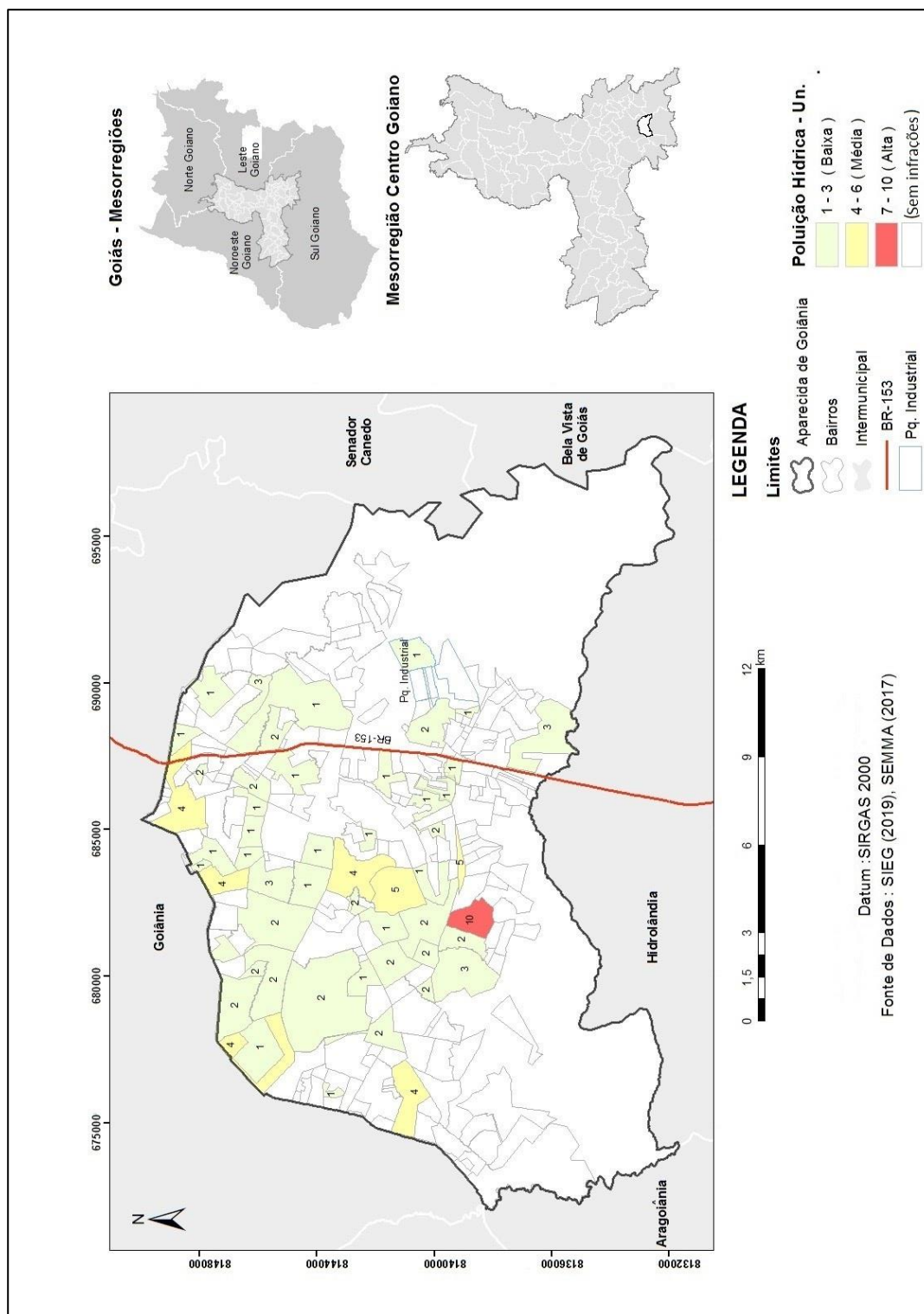
Analisando-se o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Hídrica no Município de Aparecida de Goiânia, no período 2016/2017 (Figura 16), pôde-se verificar que 48 (quarenta e oito) bairros apresentaram autos de infrações ambientais para o tipo de Poluição Hídrica. Destes apenas 6 (seis) bairros (Tabela 7) foi considerado de “MÉDIA” incidência de infrações de Poluição Hídrica. Enquanto apenas o bairro Colina Azul foi considerado de “ALTA” incidência de infrações de Poluição Hídrica.

Figura 15 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Hídrica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.



Fonte: A Autora (2020).

Figura 16 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Hídrica no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.



Fonte: A Autora (2020).

A Tabela 7 mostra os bairros que tiveram os maiores números de ocorrências de infrações relacionadas à Poluição Hídrica nos períodos analisados. No entanto há que se considerar que no setor Colina Azul houve um acentuado aumento no índice de infrações do período 2014/2015, para o período 2016/2017, cuja classificação passou de sem incidência para “ALTO” índice de Poluição Hídrica.

O aumento verificado no período de 2016/2017 para o bairro Colina Azul pode estar relacionado a forma de apropriação indevida do espaço, sem um devido planejamento urbano “O bairro Colina Azul conta com uma área pública denominada Bosque do Colina Azul delimitada em uma faixa de 30 (trinta) metros lineares de cada margem do Córrego do Galhardo. Este é um afluente do Córrego Rio Vermelho, que por sua vez é afluente do Ribeirão Lajes, que deságua no Rio Meia Ponte a leste do local. O bairro tem 90% dos lotes abastecidos por água tratada, porém não possui rede coletora de esgoto e 100% das ruas do bairro são asfaltadas” (SOUZA, 2014, pg. 53,54).

Tabela 7 - Número de infrações do tipo Hídrica dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.

Ano	Bairros	Número de infrações – *un.	Classificação
2014/2015	Set. Garavelo Res. Park	1	Baixa
	Buriti Sereno	1	Baixa
	Parque das Nações	1	Baixa
	Independência Mansões	1	Baixa
	Vila Oliveira	1	Baixa
	Jardim Rosa Sul	1	Baixa
	DIMAG	1	Baixa
	Jardim Bonança	1	Baixa
	Parque Santa Luzia	1	Baixa
	Jardim Maria Inês	1	Baixa
	Vila Brasília	1	Baixa
	Jardim Nova Era	1	Baixa
2016/2017	Colina Azul	10	Alta
	JD. Monte Cristo	5	Média
	Vila Oliveira	5	Média
	JD. Alto Paraíso	4	Média
	Pq. Veiga Jardim	4	Média
	Setor Garavelo	4	Média
	JD. Nova Era	4	Média

*un. = unidade

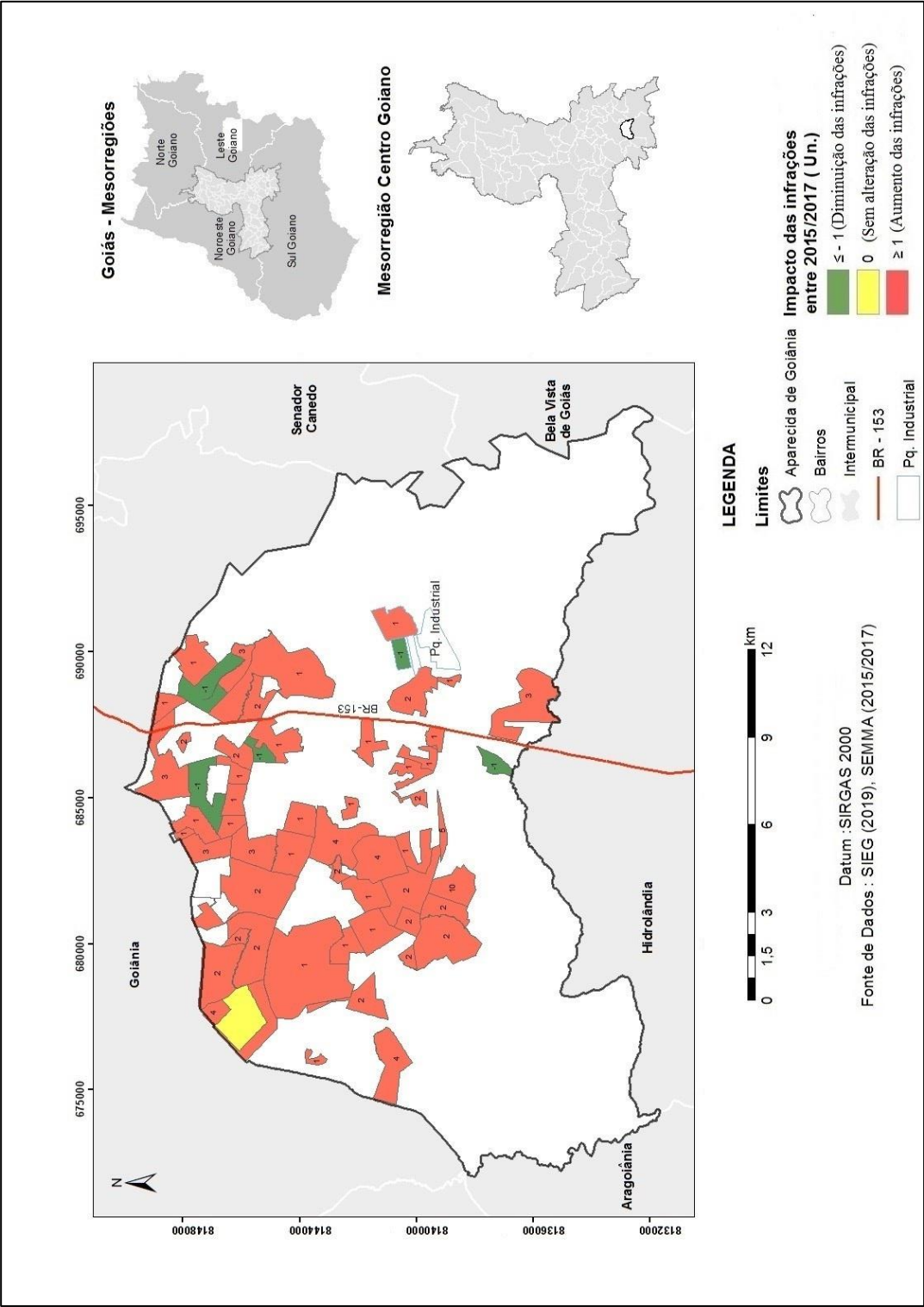
Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

De modo geral, analisando-se os mapas da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Hídrica no Município de Aparecida de Goiânia, nos períodos de

2014/2015 e 2016/2017 (Figuras 15 e 16), verificou-se que houve um aumento dos autos de infração da Poluição Hídrica , ou seja, uma representatividade de 808,33% de acréscimo em relação ao período anterior, conforme mostra a (Tabela 2). Estas infrações estão relacionadas em sua maior parte a problemas como: despejo de entulho, esgoto residencial e comercial em recursos hídricos.

Na Figura 17 é mostrado o Mapa das Diferenças das Infrações Ambientais para Poluição Hídrica entre os períodos analisados com o intuito de se proceder uma análise comparativa.

Figura 17 - Diferença das infrações de poluição Hídrica ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: A Autora (2020).

Os resultados mostram que, nos períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017), houve um “IMPACTO POSITIVO” em 5 (cinco) bairros do Município de Aparecida de Goiânia (Figura 17 e Tabela 8), caracterizando uma “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações e consequentemente da Poluição Hídrica nestes locais.

A Tabela 8 mostra a diferença das infrações de Poluição Hídrica por bairro no Município de Aparecida de Goiânia, ocorridas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017.

Tabela 8 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Hídrica entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia.

Bairros	Diferença de infrações - *un.	Classificação do Impacto
JD. Rosa Sul	-1	Positivo
JD. Bonança	-1	Positivo
JD. Maria Inês	-1	Positivo
Parque Sta. Luzia	-1	Positivo
DIMAG	-1	Positivo
St. Garavelo Res. Park	0	Sem alteração
Colina Azul	10	Negativo
JD. Monte Cristo	5	Negativo
JD. Alto Paraíso	4	Negativo
Vila Oliveira	4	Negativo
Pq. Veiga Jardim	4	Negativo

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018).

Para tentar minimizar os impactos causados pela poluição hídrica em diversos bairros no município, a Prefeitura de Aparecida de Goiânia adotou como medida o Projeto intitulado de Água Limpa (2017). “O objetivo é revitalizar os córregos e mananciais da cidade. A primeira ação ocorreu nas margens do Córrego Galhardo no setor Colina Azul. O Projeto inclui ações como limpeza em torno dos córregos, reflorestamento, recuperação de nascentes e erosões, além de palestras sobre educação ambiental. Todos os principais córregos de Aparecida receberão a ação segundo a Prefeitura de Aparecida de Goiânia, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMA) ”.

A Lei municipal nº 792, de 07 de dezembro de 1988, trata sobre o Código de Postura do Município de Aparecida de Goiânia, em seu Capítulo XV, no artigo 127, também traz medidas no controle da poluição da água.

5.2.4 Mapeamento das infrações de Poluição Sonora (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)

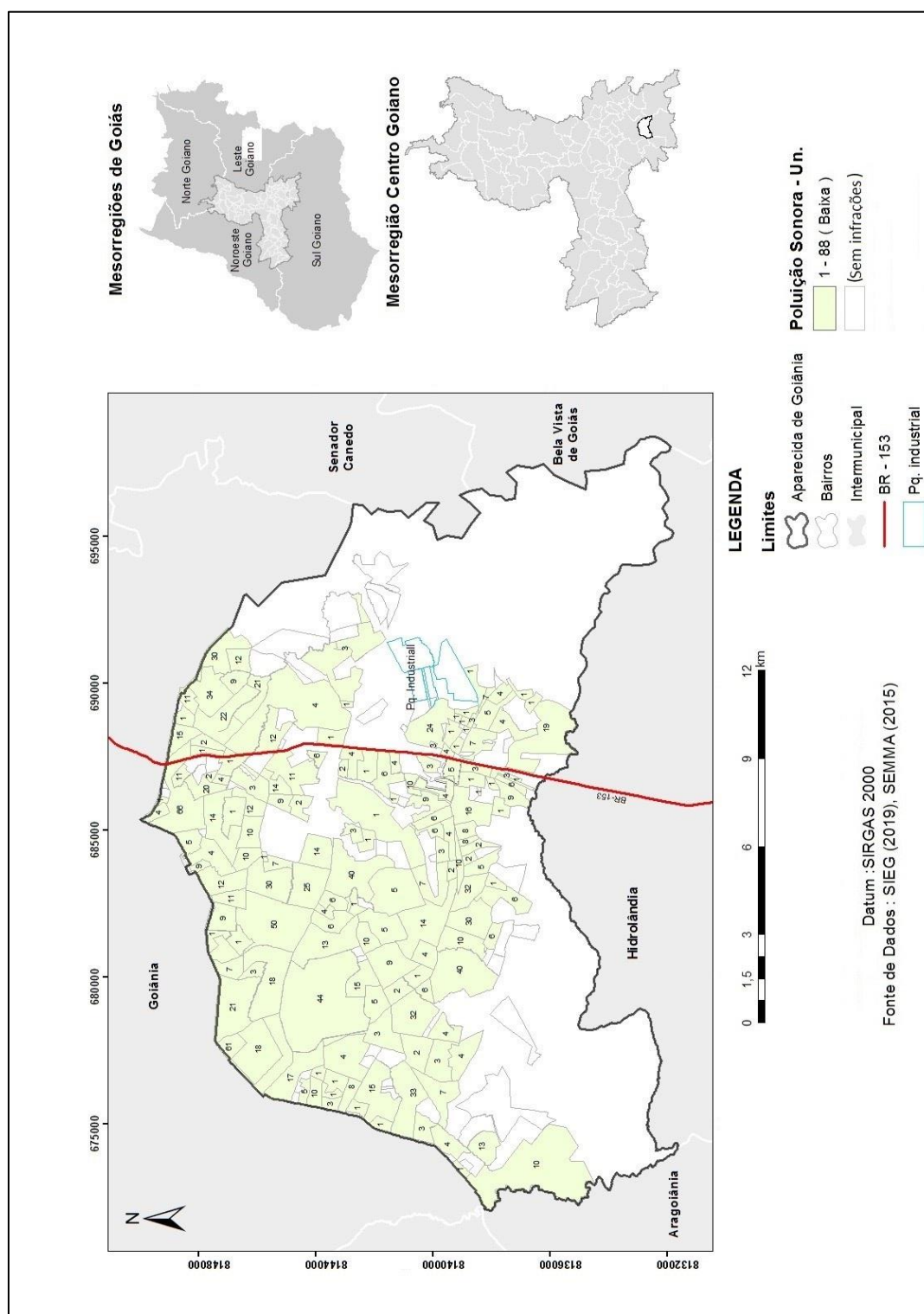
Para mostrar os resultados dos autos de infração referentes às infrações do tipo “SONORA”, levantada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, foram construídos dois Mapas de distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição Sonora. O primeiro mapa, referente ao período de 2014/2015, é mostrado na Figura 18, e, o segundo mapa, referente ao período de 2016/2017, é mostrado na Figura 19.

No período estudado foram detectadas, para o período de 2014/2015, 1.398 (mil trezentos e noventa e oito) infrações ambientais de Poluição Sonora e, para o período de 2016/2017, 6.671 (seis mil seicentos e setenta e uma).

Tomando-se por base o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora, para o período de 2014/2015 (Figura 18) verificou-se incidência em 54, 60% do total dos bairros. De modo geral, o município foi considerado com “BAIXA” incidência de Poluição Sonora.

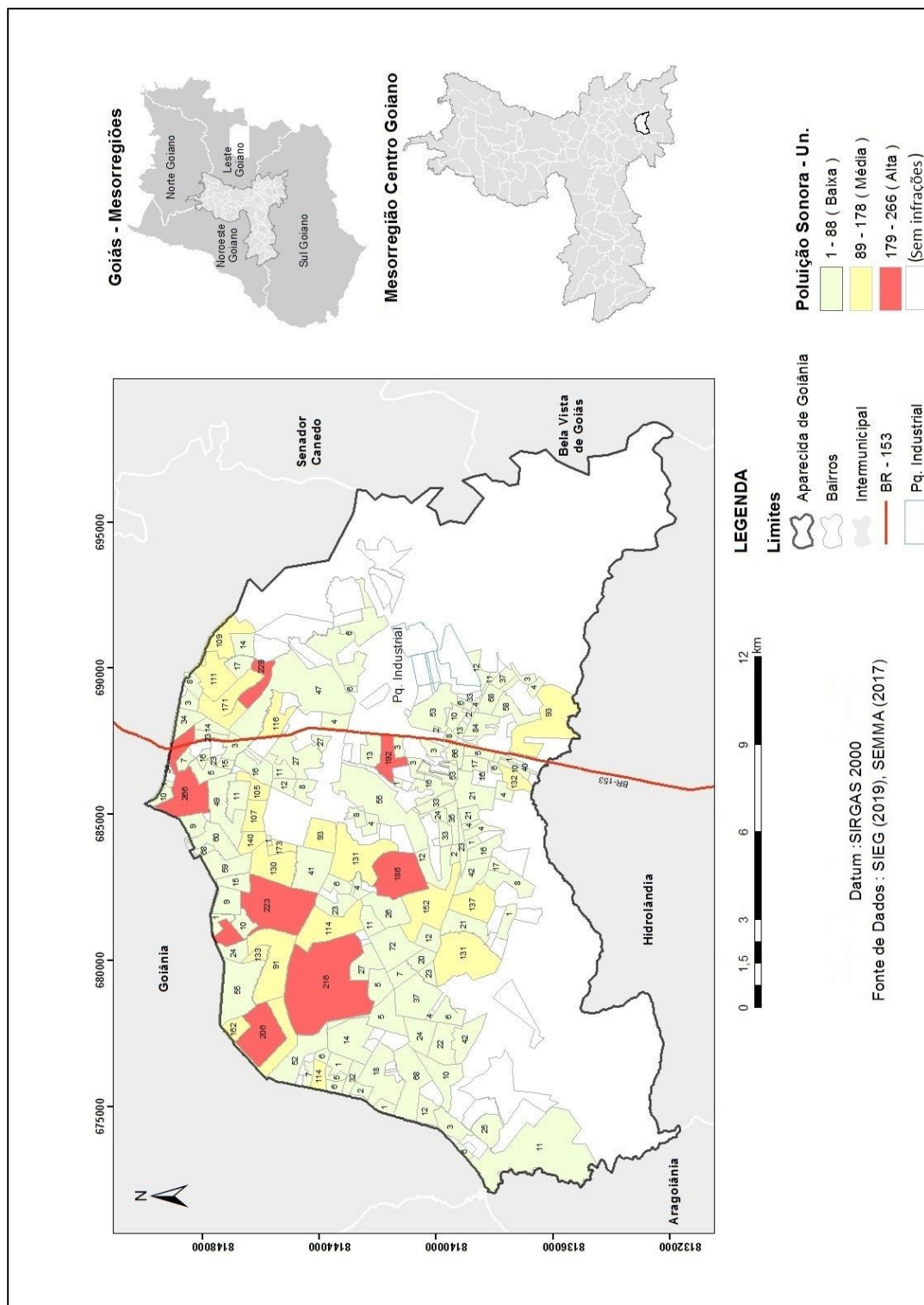
Analisando-se o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, no período 2016/2017 (Figura 19), pôde-se verificar que 7(sete) bairros foram classificados com “ALTA” incidência de infrações ambientais e 21 (vinte e um) bairros com “MÉDIA” incidência de infrações ambientais de Poluição Sonora. Nesse período as infrações de Poluição Sonora ocorriam de forma aleatória com níveis de incidência “BAIXO”, “MÉDIO” e “ALTO”.

Figura 18 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.



Fonte: A Autora (2020).

Figura 19 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.



Fonte: A Autora (2020).

A Tabela 9 mostra os bairros que tiveram os maiores números de ocorrências de infrações relacionadas à Poluição Sonora nos períodos analisados. Verifica-se que os bairros Vila Brasília, Residencial Santa Luzia, Conjunto Vera Cruz e Buriti Sereno apresentaram as maiores incidências de infrações relacionadas à Poluição Sonora no período de 2016/2017.

Tabela 9 - Número de infrações do tipo Sonora dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.

Ano	Bairros	Número de infrações – *un.	Classificação
2014/2015	Vila Brasília	66	Baixa
	Setor Garavelo	61	Baixa
	Conj. Vera Cruz	50	Baixa
	Buriti Sereno	44	Baixa
	Independência Mansões	40	Baixa
	Pq. Veiga Jardim	40	Baixa
	Jardim Olímpico	34	Baixa
	Jardim Alto Paraíso	33	Baixa
	Cidade Livre	32	Baixa
2016/2017	Vila Brasília	266	Alta
	Res. Sta. Luzia	229	Alta
	Conj. Vera Cruz	223	Alta
	Buriti Sereno	216	Alta
	St. Garavelo Res. Park	206	Alta
	Jardim Cristal	192	Alta
	Vila Oliveira	186	Alta
	Bela Morada	173	Média
	Parque Sta. Luzia	171	Média
	Setor Garavelo	162	Média

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

Segundo aponta o diagnóstico feito pela Prefeitura do Município de Aparecida de Goiânia, em 2014, (PDM 2014) a Vila Brasília é um dos bairros localizado na Região Administrativa Vila Brasília localizada no extremo Norte do Município, na confluência das avenidas Rio Verde e Bela Vista. “Lá surgiram os primeiros loteamentos do município após a formação do Centro Tradicional. A Região administrativa Vila Brasília pode ser identificada pelas resultantes espaciais da conurbação com Goiânia: atividade econômica intensa e diversificada, presença de universidades, hospitais e área de lazer, além da maior concentração de condomínios verticais de Aparecida. Assim, há um maior equilíbrio do movimento pendular, pois os estabelecimentos e equipamentos são também procurados pela população goianiense. A região como um todo pode ser considerada uma centralidade, uma vez que outras vias, além

da Avenida Rio Verde, são expressivas enquanto eixos econômicos. A condição é reforçada pela presença do Buriti Shopping”.

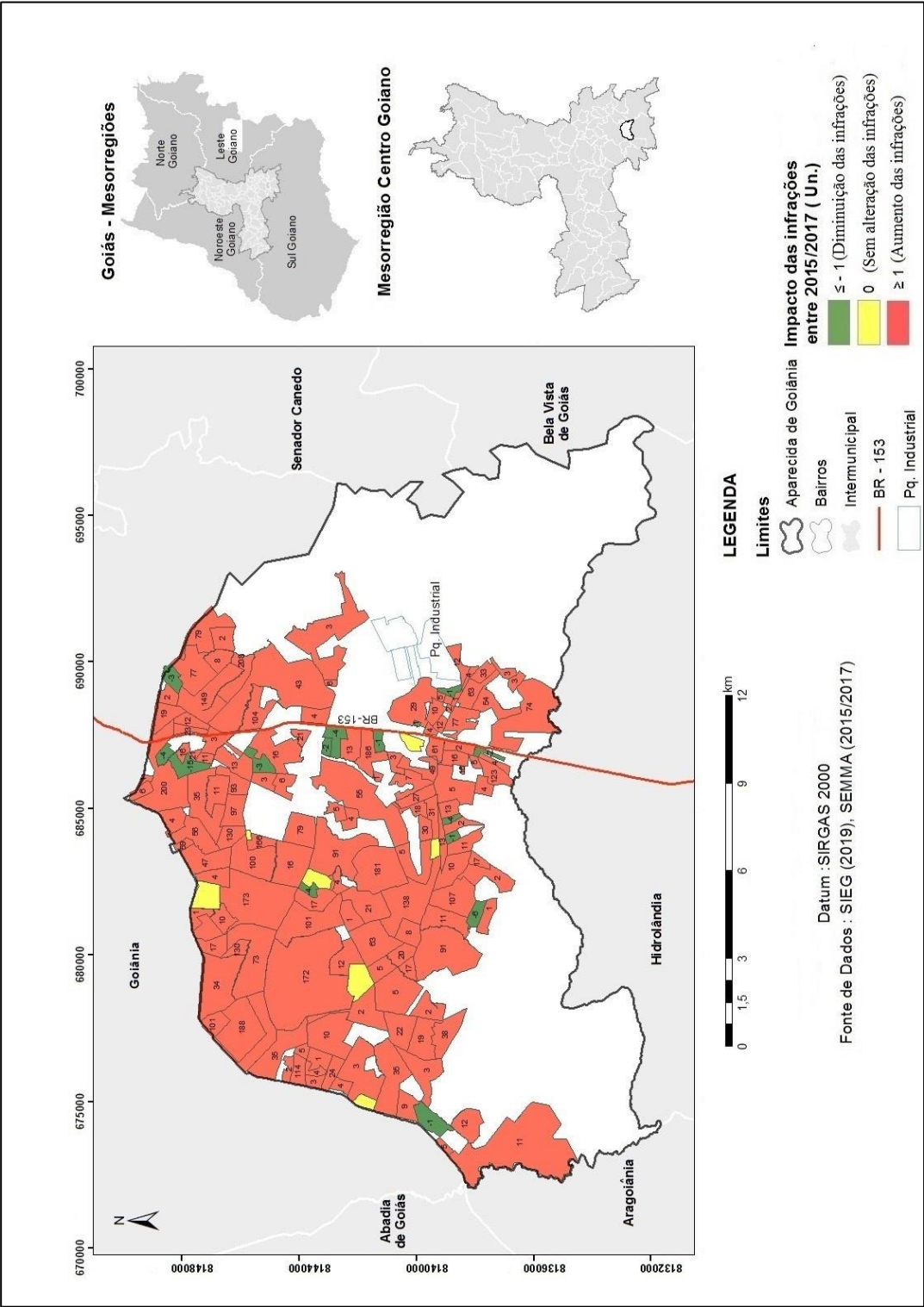
O Bairro Buriti Sereno, localizado a Noroeste do Município e pertencente a Região administrativa Garavelo, conforme aponta o último diagnóstico feito pela Prefeitura do Município de Aparecida de Goiânia (PDM 2014) “apesar da “identidade” da Região administrativa estar relacionada ao bairro Garavelo e à conurbação com Goiânia, a presença do loteamento Buriti Sereno revela uma realidade oposta em termos de densidade populacional e provimento de infraestrutura”. Quanto a segurança o diagnóstico aponta que o bairro é marcado por contradições, sendo um dos mais vulneráveis, pois residem no mesmo espaço pessoas de alta e de baixa renda.

Quanto ao bairro Garavelo também localizado a Noroeste do Município e pertencente a Região administrativa Garavelo, conforme aponta o último diagnóstico feito pela Prefeitura do Município de Aparecida de Goiânia (PDM 2014), “ das regiões conurbadas, é a que possui maior autonomia da Capital, pois sua expressividade comercial é bastante polarizadora. É uma importante referência pela densidade de sua ocupação predominantemente horizontal e pelo movimento gerado por seus inúmeros e diversos estabelecimentos comerciais, de prestação de serviços e pequenas indústrias, localizados principalmente na avenida Igualdade”.

De modo geral, analisando-se os mapas da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, nos períodos de 2014/2015 e 2016/2017 (Figuras 18 e 19), verificou-se que houve um aumento dos autos de infração caracterizando um aumento da Poluição Sonora, representando um acréscimo de 381,47% conforme mostra a (Tabela 2). Estas infrações estão relacionadas em sua maior parte a problemas como: perturbação do sossego, som automotivo em estabelecimento comercial e residência e som mecânico. Destas, som automotivo foi a infração que obteve o maior número de registros.

Na Figura 20 é mostrado o Mapa das Diferenças das Infrações Ambientais para Poluição Sonor entre os períodos analisados com o intuito de se proceder uma análise comparativa.

Figura 20 - Diferença das infrações de poluição Sonora ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia



Fonte: A Autora (2020).

Os resultados mostram que, nos períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017), houve um “IMPACTO POSITIVO” em 15 (quinze) bairros do Município de Aparecida de Goiânia (Figura 20), caracterizando uma “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações e consequentemente da Poluição Sonora nestes locais. O bairro que obteve o maior “IMPACTO POSITIVO” foi o Parque Real (Tabela 10). No entanto, houve um “IMPACTO NEGATIVO” em 140 (cento e quarenta) bairros do Município de Aparecida de Goiânia caracterizando um “AUMENTO” dos autos de infrações e consequentemente da Poluição Sonora nestes locais.

A Tabela 10 mostra a diferença das infrações de Poluição Sonora por bairro no Município de Aparecida de Goiânia, ocorridas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017.

Tabela 10 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Sonora entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia

Bairros	Diferença de infrações - *un.	Classificação do Impacto
Parque Real	-15	Positivo
Comendador Walmor	-6	Positivo
Parque Floresta	-4	Positivo
JD. Ipanema	-4	Positivo
JD. dos Girassóis	-4	Positivo
Vila Sul	-4	Positivo
Jd. Cristalino	0	Sem alteração
Setor Araguaia	0	Sem alteração
JD. Himalaia	0	Sem alteração
Colonial Sul	0	Sem alteração
American Park	0	Sem alteração
Res. Storil	0	Sem alteração
Bairro Ilda	0	Sem alteração
Res. Sta. Luzia	208	Negativo
Vila Brasília	200	Negativo
St. Garavelo Res. Park	188	Negativo
Jd. Cristal	186	Negativo
Vila Oliveira	181	Negativo
Cidade/Conj. Vera Cruz	173	Negativo
Buriti Sereno	172	Negativo
Bela Morada	166	Negativo
Parque Sta. Luzia	149	Negativo
Bairro Independência	138	Negativo

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

Conforme citado anteriormente, os principais motivos relacionados à Poluição Sonora no Município de Aparecida de Goiânia, estão relacionados a perturbação do sossego, som automotivo em estabelecimento comercial e residencial, som mecânico. No entanto, outros estudos apontam causas diferentes das levantadas neste estudo para o aumento da Poluição Sonora, como é o caso do aumento do número de veículos em grandes cidades como São Paulo, Maringá. Zajarkiewicz, (2010) aponta que em conjunto com o tráfego veicular, o tráfego aeronáutico é uma das maiores fontes móveis de Poluição Sonora urbana. Na cidade de São Paulo ressalta que em 2001, o maior índice de reclamação segundo dados estatísticos do PSIU tinha como principal fonte poluidora a música ao vivo, seguida pela música mecânica.

Para tentar minimizar os impactos causados pela Poluição Sonora em diversos bairros no Município, a preocupação com o meio ambiente vem expressa em seu último diagnóstico PDM 2014 (Plano Diretor Municipal). Neste é citado que o Município enfrenta problemas relacionado a diversas questões ambientais, e uma delas envolve a Poluição Sonora. “A fiscalização ambiental é uma atividade paralela ao licenciamento. Suas atribuições consistem em desenvolver ações de controle e vigilância destinadas a impedir o estabelecimento ou a continuidade de atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, ou ainda, daquelas realizadas em desconformidade com o que foi autorizado. Dentro da fiscalização ambiental municipal as principais atuações hoje estão baseadas no controle da Poluição Sonora, Poluição Visual e Poluição Hídrica. ”

Com relação a Poluição Sonora, segundo o PDM 2014 “recentemente foi instituída, pelo governo municipal, uma política de tolerância zero. Esta consiste na busca e apreensão, principalmente, de veículos adaptados para som amplificado. Entretanto, ainda não existe uma lei específica que sustente a atuação dos fiscais municipais. Além disso, falta um decibelímetro adequado para o uso dos fiscais, já que o existente não tem a captação sonora apropriada para o uso no município”.

O Código de Postura do Município de Aparecida de Goiânia em seu artigo 158 disciplina o tema sossego público ao afirmar que “é proibido perturbar o sossego e o bem-estar público ou da vizinhança com ruídos, algazaras, barulhos ou sons de qualquer natureza, excessivos e evitáveis produzidos por qualquer forma. Não só o artigo 158, mas todo capítulo V é direcionado a ordem do sossego público.

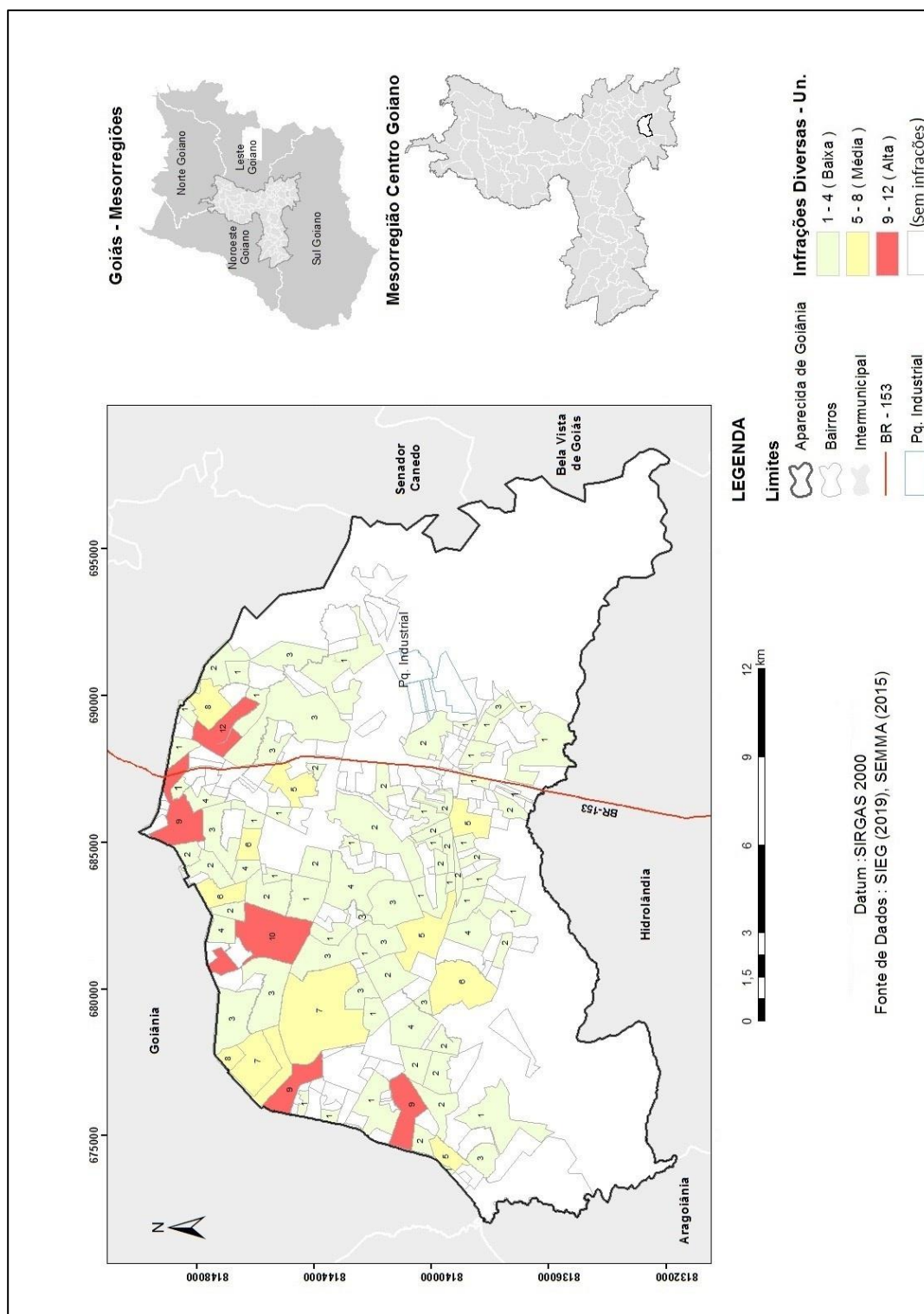
5.2.5 Mapeamento das Infrações de Poluição Diversas (Análise desse tipo de infração nos dois períodos)

Para mostrar os resultados dos autos de infração referentes às infrações do tipo “DIVERSAS”, levantada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 foram construídos 2(dois) Mapas de distribuição e classificação das infrações ambientais de Poluição Diversas. O primeiro mapa, referente ao período de 2014/2015, é mostrado na Figura 21, e, o segundo mapa, referente ao período de 2016/2017, é mostrado na Figura 22.

No período estudado foram detectadas, para o período de 2014/2015, 266 (duzentos e sessenta e seis) infrações ambientais de Poluição (infrações) Diversas e, para o período de 2016/2017, 63 (sessenta e três) infrações de Poluição Diversas.). Nesse período verificou-se incidência em 29,35% do total dos bairros. Tomando-se por base o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas, para o período de 2014/2015 (Figura 21), verificou-se que, de modo geral, o município foi considerado com “BAIXA”, “MÉDIA” e “ALTA” incidência de Poluição Diversas.

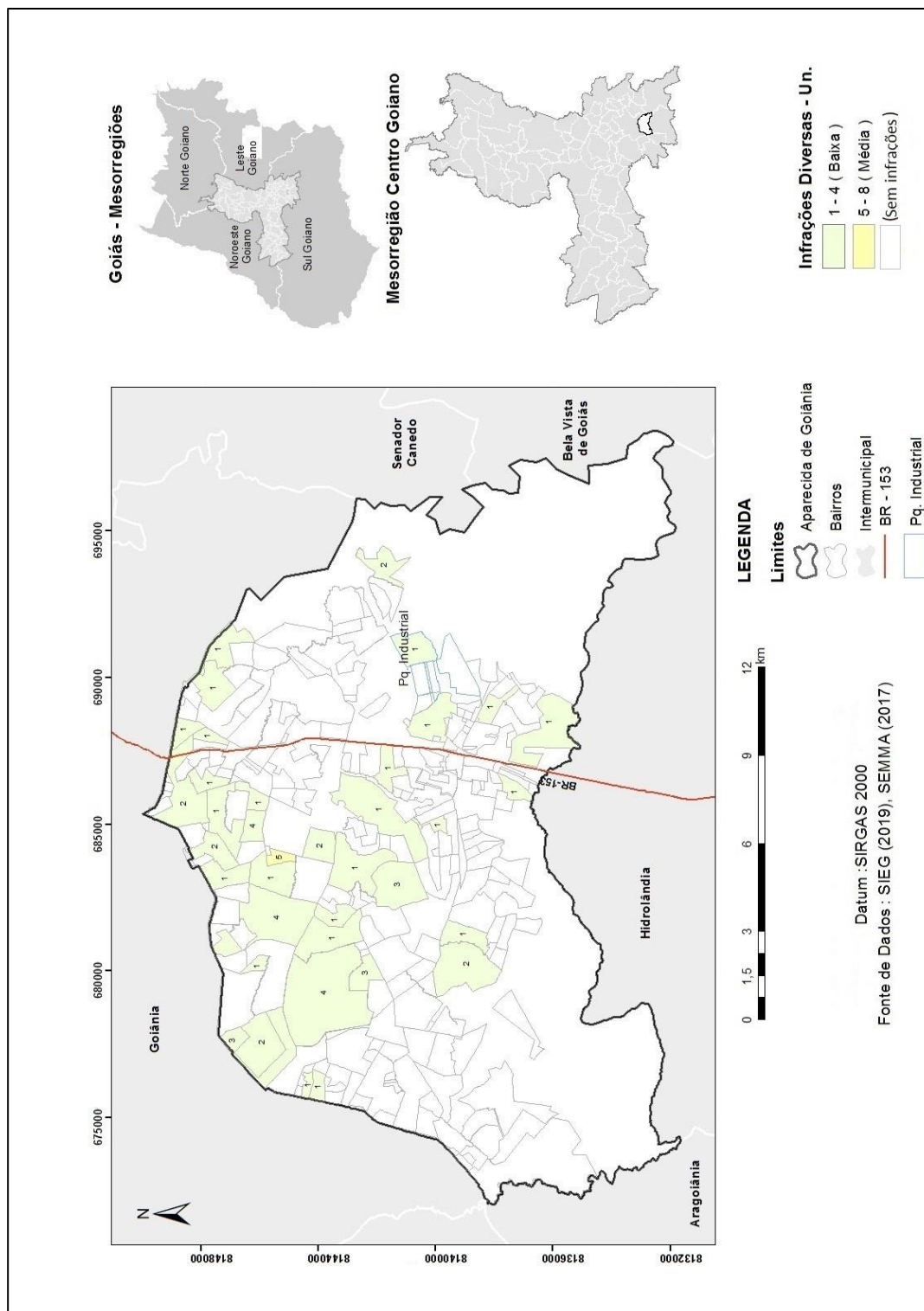
Analisando-se o mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas no Município de Aparecida de Goiânia, no período 2016/2017 (Figura 22), pôde-se verificar que as infrações de Poluição Diversas ocorriam em cerca de 38 (trinta e oito) bairros do município de Aparecida de Goiânia também de forma dispersa em todo município, porém com níveis de incidência “BAIXO” e “MÉDIO”. Nesse período conforme citado anteriormente (Tabela 2) verifica-se uma diminuição no número de infrações em relação ao período anterior, representando um total de 76,31% no período analisado. Nesse contexto, apenas o bairro Bela Morada apresentou “MÉDIA” incidência para esse período, os demais tiveram “BAIXA” incidência de infrações de Poluição Diversas.

Figura 21 – Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2014 e novembro de 2015.



Fonte: A Autora (2020).

Figura 22 - Mapa da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas no Município de Aparecida de Goiânia, para o período compreendido entre novembro de 2016 e novembro de 2017.



Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que a maior incidência de infrações Diversas estão relacionadas a infrações como: retirada de madeira irregular, poda de árvore irregular, invasão de área verde, desmatamento, mau cheiro em residência, maus tratos de animais e propaganda irregular.

A Tabela 11 mostra os bairros que tiveram os maiores números de ocorrências de infrações relacionadas à Poluição Diversas nos períodos analisados. De modo geral, analisando-se os mapas da distribuição e classificação das infrações ambientais quanto a Poluição Diversas (Figuras 21 e 22), verificou-se que houve uma diminuição dos autos de infração caracterizando uma diminuição da Poluição Diversas.

Na Figura 21, no período de 2014/2015, os bairros que apresentaram as maiores incidências para infrações do tipo Diversas estão localizados em duas Regiões Administrativas: Vila Brasília e Garavelo. Estas estão localizadas próximas de três importantes avenidas - Rio Verde, Igualdade e Av. Independência. Ainda, essas regiões cornumbam com Goiânia, e se destacam por apresentar forte influência do comércio local. Dos bairros que apresentam alta incidência em 2014/2015, apenas três não apresentaram qualquer registro de infrações - Jardim Tropical, Jardim Alto Paraíso e Parque Santa Luzia. Na Tabela 11 são apresentados os bairros mais infratores para esse tipo de infrações diversas em ambos os períodos e na Figura 23 é mostrado o Mapa das Diferenças das Infrações Ambientais para poluição diversas para os períodos analisados.

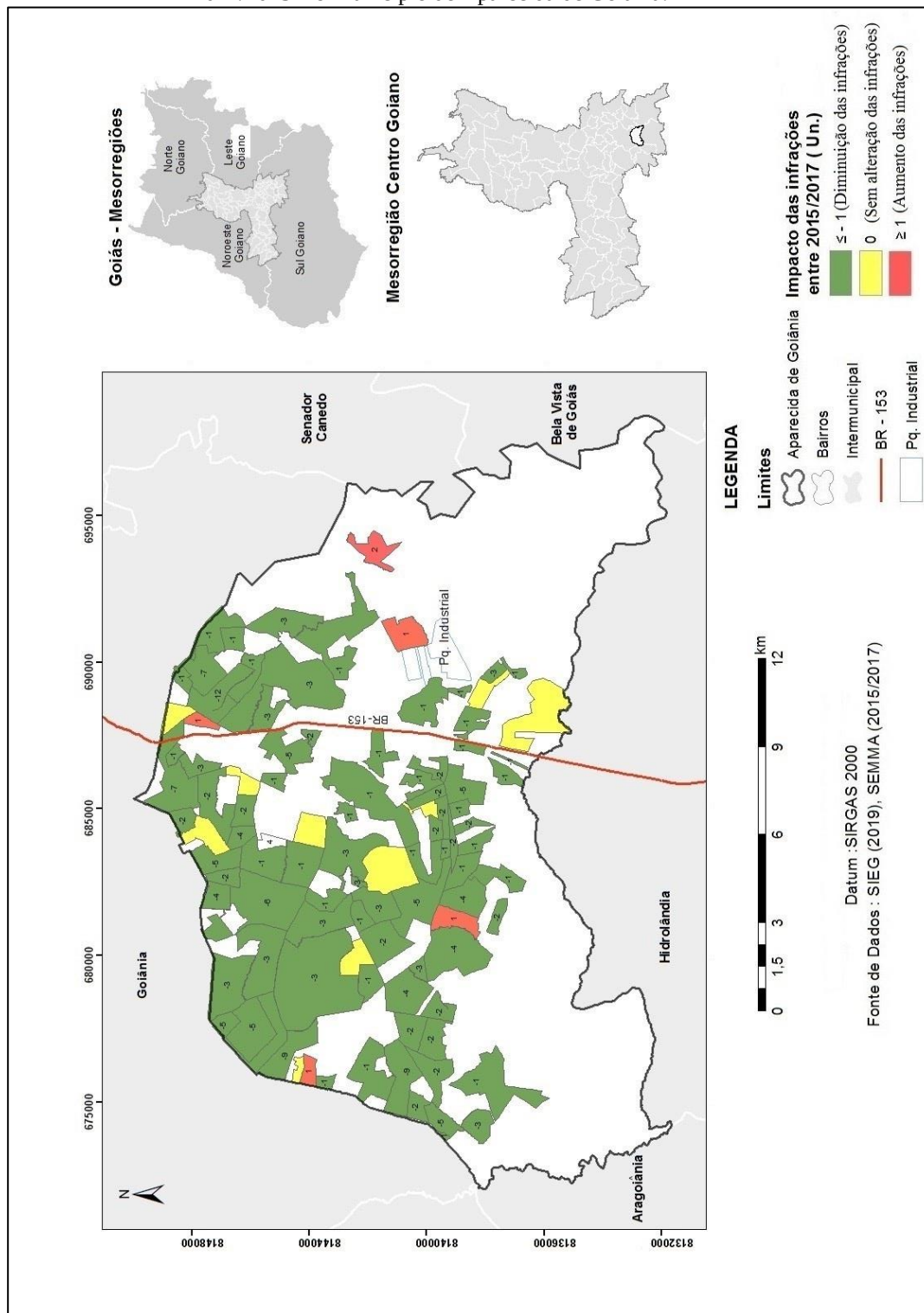
Tabela 11 - Número de infrações do tipo Diversas dos Bairros que tiveram maior registro de infrações entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 no Município de Aparecida de Goiânia.

Ano	Bairros	Número de infrações – *un.	Classificação
2014/2015	Parque Sta. Luzia	12	Alta
	Cidade/Conj. Vera Cruz	10	Alta
	JD. Alto Paraíso	9	Alta
	JD. Tropical	9	Alta
	Vila Brasília	9	Alta
	Setor Garavelo	8	Média
	JD. Olímpico	8	Média
	St. Garavelo Res. Park	7	Média
	Buriti Sereno	7	Média
2016/2017	Bela Morada	5	Alta
	JD. Mont Serrat	4	Baixa
	Cidade/Conj. Vera Cruz	4	Baixa
	Buriti Sereno	4	Baixa
	Vila Oliveira	3	Baixa
	JD. Nova Veneza	3	Baixa
	Setor Garavelo	3	Baixa

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2018)

Figura 23 - Diferença das infrações do tipo Diversas ocorridas entre os períodos de 2016/2017 em relação a 2014/2015 no Município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: A Autora (2020).

Os resultados mostram que, nos períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017), houve um “IMPACTO POSITIVO” em 79 (setenta e nove) bairros do município de Aparecida de Goiânia (Figura 23 e Tabela 12), caracterizando uma “DIMINUIÇÃO dos autos de infrações e consequentemente da Poluição Diversas nestes locais. O bairro que obteve o maior “IMPACTO POSITIVO” foi o Parque Santa Luzia. Em contrapartida, apenas 5 (cinco) bairros (Tabela 12) apresentaram incidência de Poluição Diversas de impacto “NEGATIVO”. Estes bairros estão relacionados a DAIAG, Jardim Riviera, Residencial Caraíbas, Buenos Aires e Vila Nossa Senhora de Lourdes. A Tabela 12 mostra a diferença das infrações de Poluição Diversas por bairro no Município de Aparecida de Goiânia, ocorridas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017.

Tabela 12 - Resultado da diferença das infrações de poluição do tipo Diversas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 por Bairro no Município de Aparecida de Goiânia

Bairros	Diferença de infrações - *un.	Classificação do Impacto
Parque Sta. Luzia	-12	Positivo
JD. Tropical	-9	Positivo
JD. Alto Paraíso	-9	Positivo
Vila Brasília	-7	Positivo
JD. Olímpico	-7	Positivo
Conj. Vera Cruz	-6	Positivo
Setor Garavelo	-5	Positivo
St. Garavelo Res. Park	-5	Positivo
JD. Nova Era	-5	Positivo
Vila Maria	-5	Positivo
St. Rosa dos Ventos	0	Sem alteração
Nova Olinda	0	Sem alteração
PQ. Atalaia	0	Sem alteração
Vila Oliveira	0	Sem alteração
JD. Nova Veneza	0	Sem alteração
Papilon Park	0	Sem alteração
Res. Res. Pôr do Sol	0	Sem alteração
JD. Bela Vista	0	Sem alteração
Bela Morada	4	Negativo
Setor Buenos Aires	2	Negativo
DAIAG	1	Negativo
Re. Caraíbas	1	Negativo
Vila Nossa Senhora de Lourdes	1	Negativo
JD. Riviera	1	Negativo

*un. = unidade

Fonte: SEMMA do Município de Aparecida de Goiânia (2014)

Para combater a degradação ambiental nesse aspecto, a gestão pública do município ressalta em seu Plano Director Municipal (2014) que é premente a adoção de medidas voltadas para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental que vise a melhoria da qualidade do ar. A Lei municipal nº 792 de 07 de Dezembro de 1988 que trata sobre o Código de Postura do Município de Aparecida de Goiânia, em seu Capítulo XV, artigo 125 e 126 também traz medidas que visam a melhoria de um ambiente equilibrado e saudável preza pelo bem estar pública disciplinada qualquer tipo de infração ambiental no município de Aparecida de Goiânia.

5.3 Análises da Degradação Ambiental

A seguir são realizadas as comparações das infrações ambientais (poluição atmosférica, poluição do solo, poluição hídrica, poluição sonora e poluição diversas) em relação as variáveis sócioeconômicas (renda e densidade demográfica) e zoneamento de uso e ocupação do solo.

5.3.1 Comparação das infrações ambientais nos períodos analisados em relação à Renda

Segundo dados do SIEG (2018), o município de Aparecida de Goiânia conta com uma extensão territorial de 288,35 km². Na Tabela 13 é mostrada a relação entre a renda e a área ocupada pela população de Aparecida de Goiânia de acordo com o censo 2010.

Tabela 13 - Área em km² versus Renda no município de Aparecida de Goiânia

Faixa Salarial*	Rendimentos**	Nível de renda	Área (km²)	Área (%)
F (< 1 S. M.)	R\$ 0,00 – R\$ 510,00	Baixa	25,73	8,93
E (1 a 2 S.M)	R\$ 510,01 - R\$ 1.020,00	Baixa	222,98	77,33
D (2 a 3 S.M)	R\$ 1.020,01 - R\$ 1.530,00	Média	33,30	11,55
C (3 a 5 S.M)	R\$ 1.530,01 - R\$ 2.550,00	Média	4,64	1,60
B (5 a 10 S.M)	R\$ 2.550,01 - R\$ 5.100,00	Média	0,83	0,29
A (> 10 S.M)	R\$ 5.100,01 - R\$ 12.314,25	Alta	0,87	0,30
Total			288,35	100,00

*S.M. = Salário Mínimo ** R\$ = valor bruto em reais

Fonte: IBGE (2010)

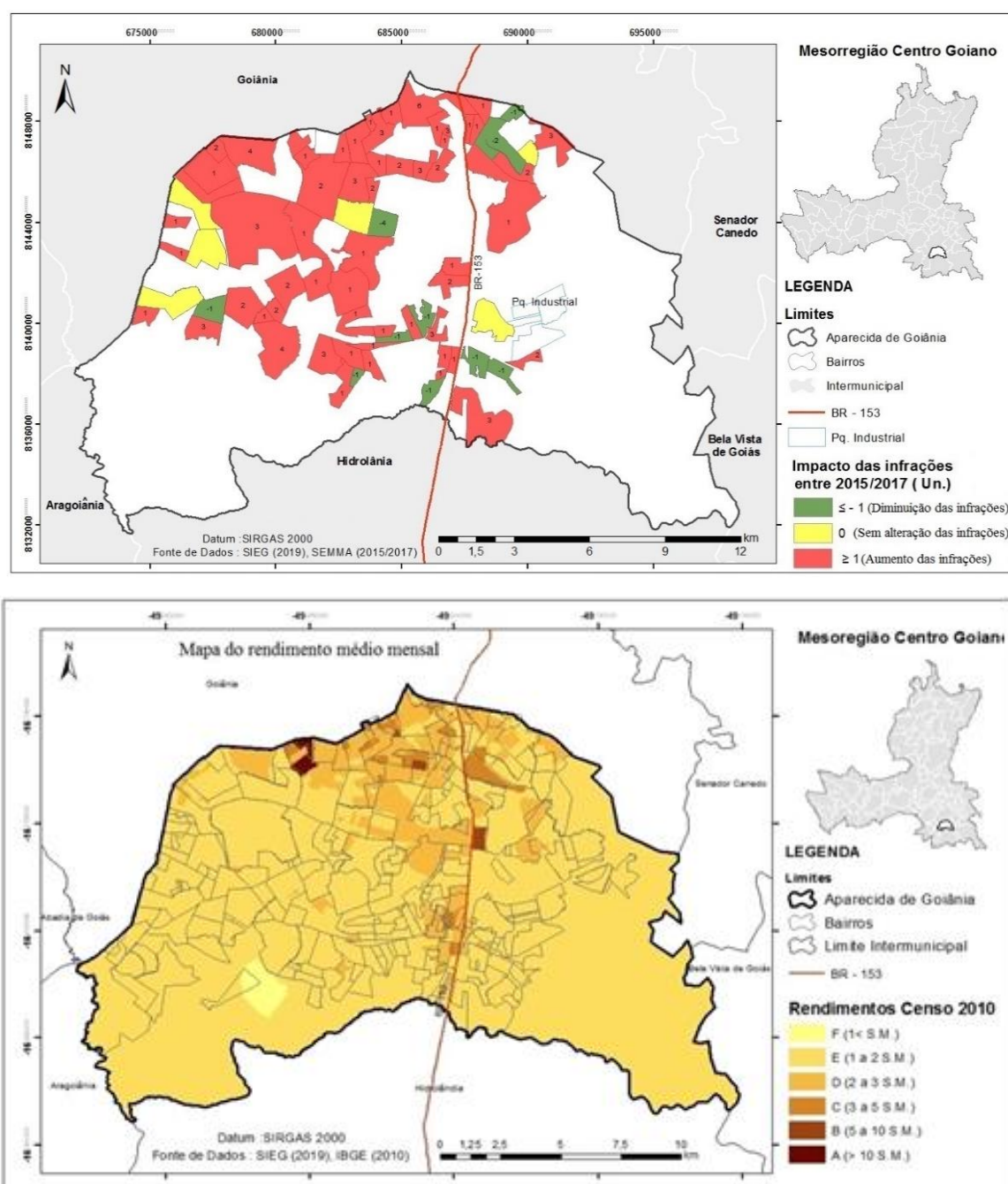
Os resultados mostram que os setores censitários ocupados pela população com as menores rendas (classes E, F), ocupam uma área de 248,71 km², representando 86,26% da área total do município enquanto a população da faixa salarial A e B, ou seja, detentores das maiores rendas ocupam uma menor área, ou seja, de 0,59% de extensão em relação à área total do Município.

5.3.1.a Poluição Atmosférica em relação à Renda

Na Figura 24 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica e de Renda que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Atmosférica levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a renda familiar segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 24 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica - Período 2014 a 2017

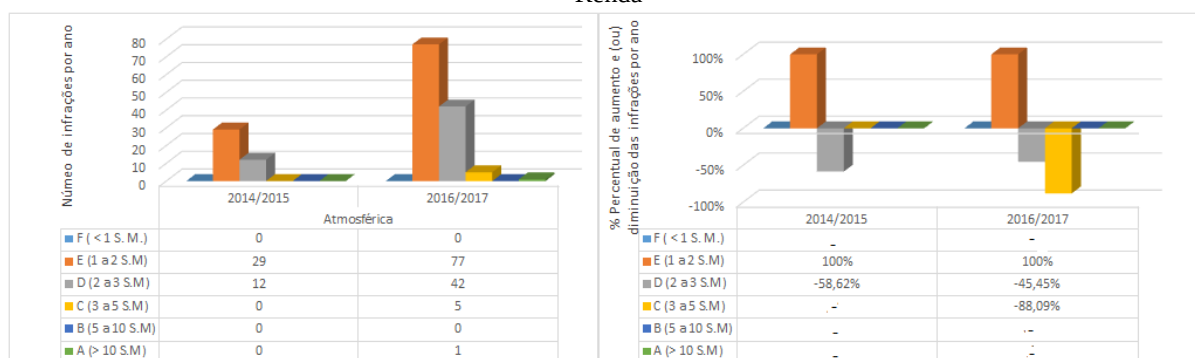


Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que o impacto das infrações do tipo Atmosféricas (Figura 24) foi em sua maioria negativo, ou seja, ocorreu aumento dos autos de infrações no período de 2014/2015 para 2016/2017, principalmente na região norte e parte da região central do município. Essas regiões estão próximas da divisa com o Município de Goiânia, capital do Estado e do Buriti Shopping, um dos centros comerciais mais importantes do município de Aparecida Goiânia.

Analisando os mapas da Figura 25 e o gráfico da Figura 24 é possível verificar que as regiões onde houve aumento de infrações do tipo Atmosférica, a renda está relacionada às populações das faixas salariais E (1 a 2 S.M.) e D (2 a 3 S.M.) para o período analisado. O aumento de infrações ambiental do tipo Atmosférica de 2014/2015 para 2016/2017 foram, respectivamente, de 100% na faixa salarial E. De modo geral, é possível concluir que a medida que a renda aumenta, os números de infrações diminuem.

Figura 25 - Gráfico das infrações de Poluição Atmosférica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação a Renda



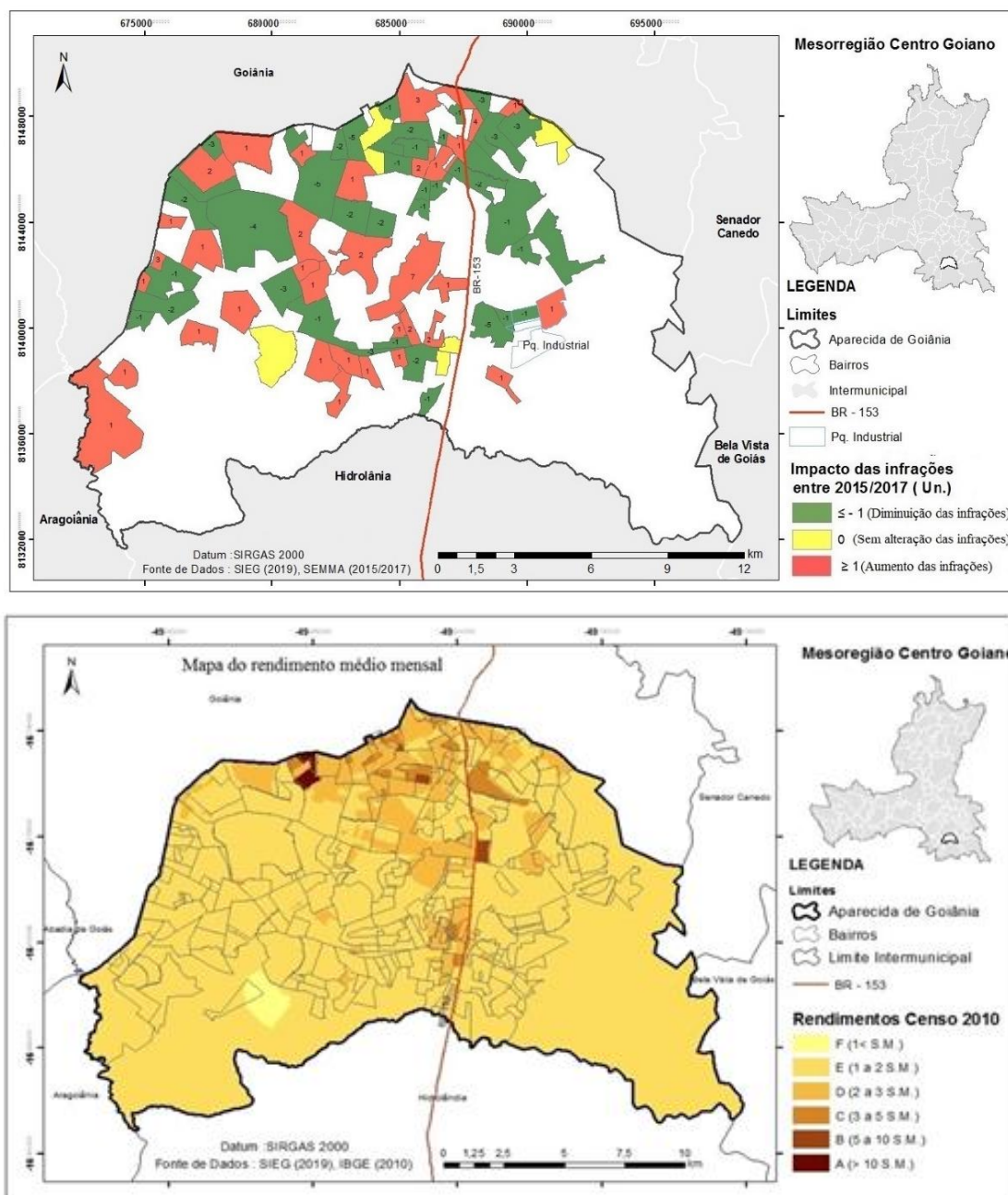
Fonte: SEMMA (2018) e IBGE (2010).

5.3.1.b Poluição do Solo em relação à Renda

Na Figura 26 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo Solo e de Renda que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Solo levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a renda familiar segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 26 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Solo e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.

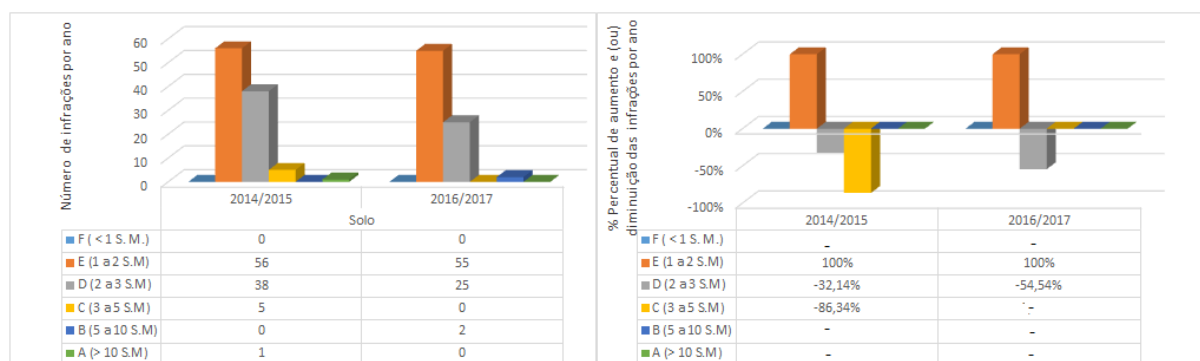
Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Solo - Período 2015 a 2017



Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que o impacto das infrações do tipo Solo (Figuras 26) foi em sua maioria positivo, ou seja, ocorreu diminuição dos autos de infrações no período de 2014/2015 para 2016/2017, porém de forma dispersa dentro do município.

Figura 27 – Gráfico das infrações de Poluição do Solo no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação a Renda



Fonte: SEMMA (2018) e IBGE (2010).

Analisando a Figura 26, o gráfico da Figura 27 e a Tabela 6 (item 5.2.2 deste trabalho) foi possível verificar que os bairros que tiveram uma maior diminuição das infrações estão localizados próximos das principais Avenidas de acesso do município (Av. Rio Verde e Av. Liberdade, BR 153 e Av. Independência) bem como nas faixas salarial E (1 a 2 S.M.) e D (2 a 3 S.M.) nos dois períodos analisado. Quanto aos bairros que tiveram um aumento de infrações do tipo Solo, nas demais localizadas distantes dessas rodovias, no período analisado, também estavam inseridas nas faixas salariais E (1 a 2 S.M.) e D (2 a 3 S.M.). É possível ainda identificar que houve um aumento no número de infrações de 100% na classe E em relação à faixa salarial anterior. Observa-se também que há uma diminuição decrescente desses autos para as classes D, C e B respectivamente.

Os bairros com renda inferior a 1 S.M. (classe F) não apresentaram ocorrências de infrações do tipo Solo, os que detinham renda de 3 a 5 S.M. (classe C) e maior que 10 S.M (classe E) o resultado não foi expressivo em relação ao número de infrações identificados no período de (2014/2015). No entanto em 2016/2017 ainda de acordo com a Figura 26 e o gráfico da Figura 27, estes não tiveram registro de ocorrências para esse tipo de infração. Apenas 2 (duas) infrações foram identificadas em locais cuja renda variava entre 5 (cinco) S.M a 10 (dez) S.M (classe C).

Em síntese geral, é possível concluir que os setores com menor renda, ou seja, aqueles cuja população recebia entre R\$ 510,01 e R\$ 1.530,00 à época do Censo de 2010, tiveram uma maior contribuição nos autos de infrações ambientais ocorridas entre os períodos de 2014/2015 e 2016/2017 e que durante esse período há um expressivo aumento no número dessas ocorrências no período de 2016/2017. Tal fato pode estar associado a diversos fatores sociais e que exigiriam um estudo mais detalhado, como: o baixo grau de instrução da população

residente nesses setores, crescimento populacional e consequentemente urbano, e o uso de tecnologias usadas pela SEMMA aliada à sua gestão de fiscalização para o monitoramento dessas ocorrências.

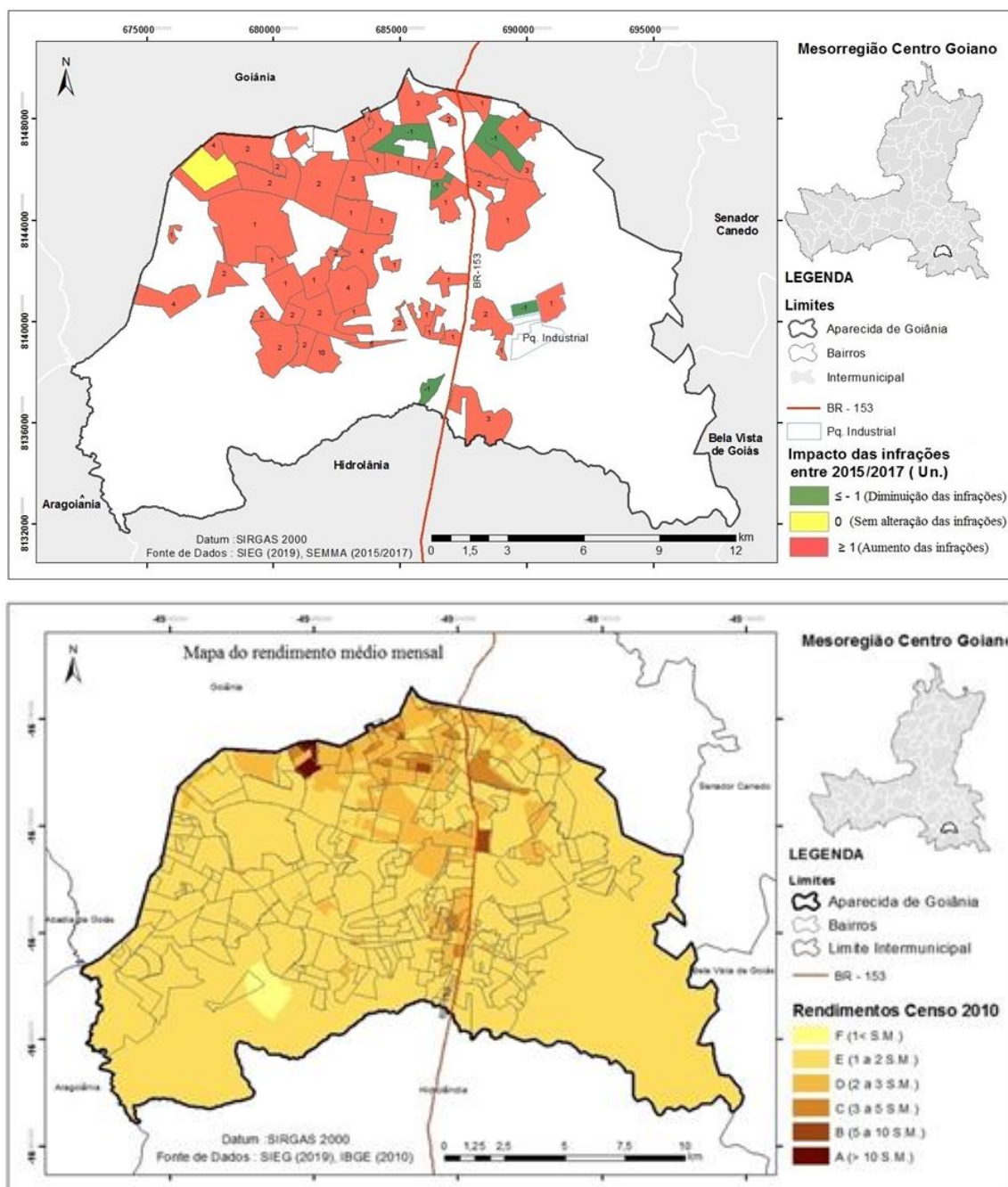
5.3.1.c Poluição Hídrica em relação a Renda

Na Figura 28 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica e de Renda que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Hídrica levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a renda familiar segundo dados do Censo IBGE 2010.

Na Figura 28 denota-se um aumento no número de infrações do tipo hídrica, especialmente nas regiões centro, sul e região norte do município. A região norte, por exemplo, encontra-se próximas da divisa com o Município de Goiânia, capital do Estado e do Buriti Shopping, que tem promovido, de acordo com Pinto (2007), a reestruturação intra-urbana dos dois municípios e em especial a valorização dos imóveis e do comércio dos bairros Jardim Nova Era, Vila São Tomás, Jardim Luz e Setor dos Afonsos, no município de Aparecida de Goiânia.

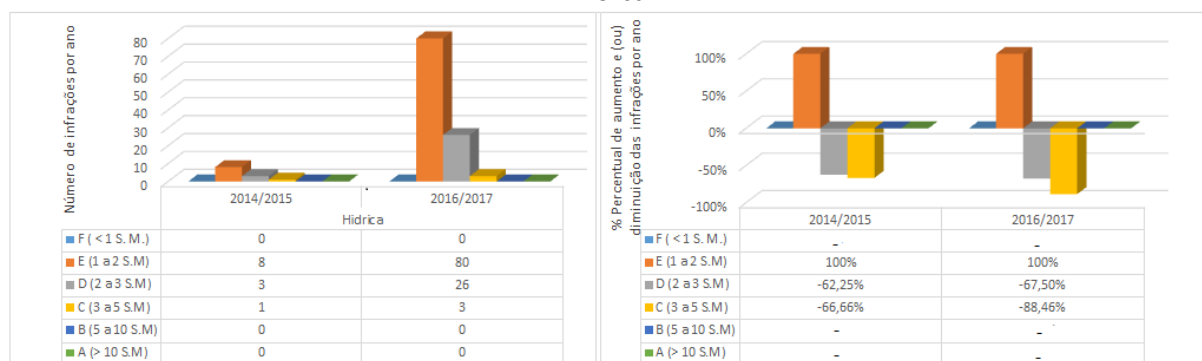
Figura 28 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica - Período 2015 a 2017



Fonte: A Autora (2020).

Figura 29 – Gráfico das infrações de Poluição Hídrica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Renda



Fonte: SEMMA (2018) e IBGE (2010).

Analisando os mapas da Figura 28 e o gráfico da Figura 29 é possível verificar que as regiões com o maior número de infrações do tipo Hídrica correspondiam às áreas cuja renda variava entre (1 a 2 S. M.) classe E, e (2 a 3 S.M.) classe D, em ambos os períodos analisados. Em relação a faixa salarial anterior, o aumento de infrações para a classe E foi de 100%, cuja renda variava de 1 a 2 S.M. Observa-se ainda que há uma diminuição decrescente desses autos para as classes D e C, respectivamente.

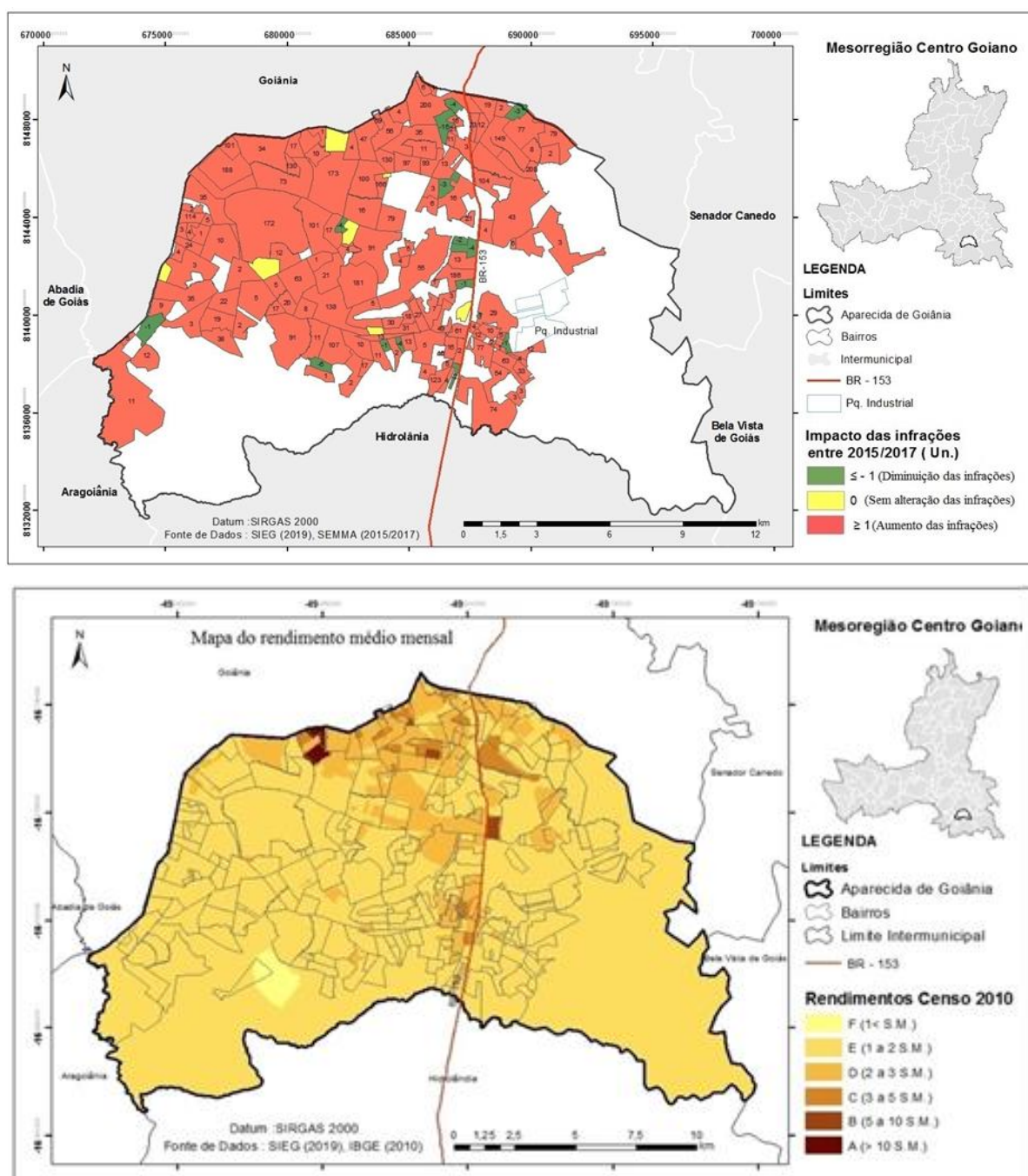
Neste tipo de infração observa-se que há uma dispersão dos autos dentro do município, e que os bairros que mais contribuíram para o aumento dessa infração encontram-se localizados na região Centro-Sul do município. O gráfico da Figura 29 mostra ainda que houve inexistência de autos de infração do tipo Hídrica para a população das faixas salariais A (>10 S.M.), B (5 a 10 S.M.) e F (< 1 S.M.).

5.3.1.d Poluição Sonora em relação à Renda

Na Figura 30 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo sonora e de Renda que possibilitaram comparar as infrações de poluição sonora levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a renda familiar segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 30 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Sonora e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Sonora - Período 2014 a 2017



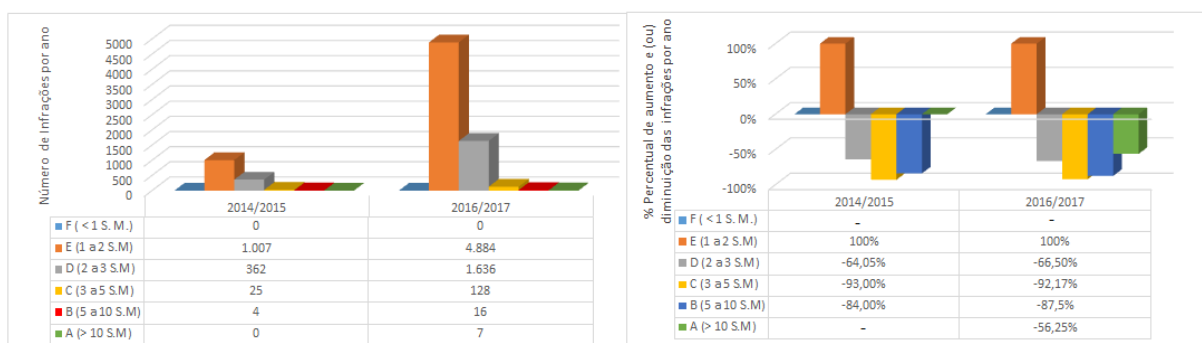
Fonte: A Autora (2020).

Comparando os mapas da Figura 30 verificou-se que os maiores impactos relativos às infrações do tipo Sonoras se encontram concentradas na região Norte e Centro-Sul do município. De acordo com Pinto (2006) *apud* Soares (2016), a região Norte se destaca por apresentar “a instalação do Buriti Shopping, inicialmente voltado ao atendimento das famílias classe C e D do Município”. Ainda, à época, a região era considerada “como uma subcentralidade do Município, com um notável deslocamento do centro comercial do núcleo pioneiro para essa região considerada as mais desenvolvidas em termo econômico”.

De acordo com Soares (2016), ao longo do tempo, o uso e ocupação do solo dessa região foram alterados, sendo a região central e norte sendo consideradas como o principal centro econômico da região, sendo utilizado por todas as classes das faixas salariais analisadas.

Verificou-se também, nos mapas analisados, que as infrações do tipo Sonoras de maior impacto (aumento de infrações) estão situadas em bairros próximo das principais vias de acesso dentro do município, como a BR-153, a Av. Rio Verde e a Av. Independência. Essas vias de acesso se destacam por serem corredores de forte influência do comércio local.

Figura 31 - Gráfico das infrações de Poluição Sonora no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Renda



Fonte: SEMMA (2018) e IBGE (2010).

Ainda, no gráfico da Figura 31 é possível verificar que mais de 73,21% dos registros de infrações do tipo Sonora ocorreram em setores onde a renda correspondia as classes E e F, ou seja, que recebem 1 a 2 S.M.; e, 24,52% dessas ocorrências, ocorreram em bairros com renda entre 2 e 3 S.M. Nas áreas onde a renda equivalia até 1 S.M. não houve registro de ocorrências.

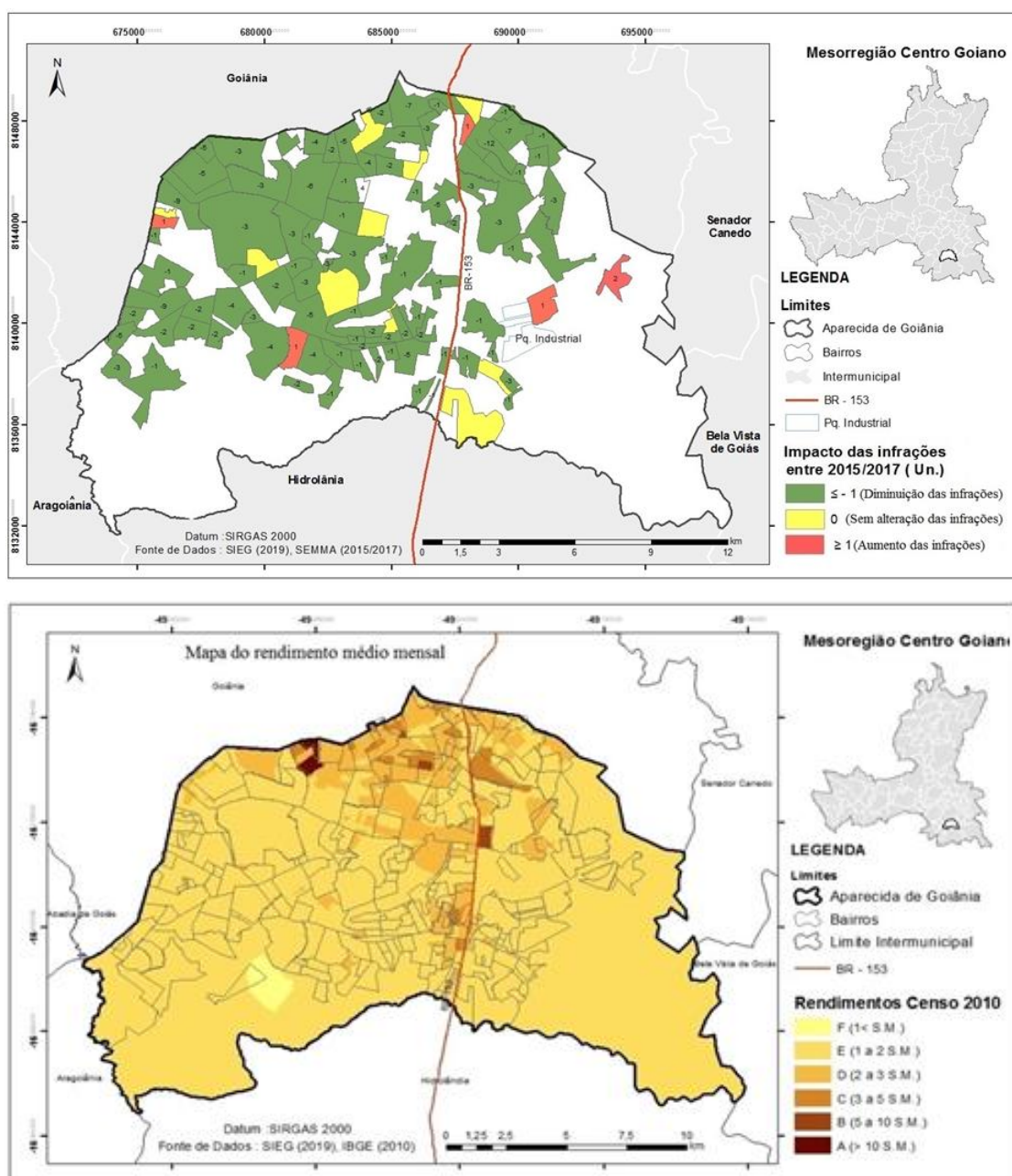
É possível ainda identificar que houve um aumento no número de infrações de 100% na classe E cuja renda variava de 1 a 2 S.M. Observa-se também que há uma diminuição decrescente desses autos para as classes D, C, B, A respectivamente, à medida que a renda média mensal aumenta por setor censitário.

5.3.1.e Poluição do tipo Diversas em relação à Renda

Na Figura 32 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo Diversas e de Renda que possibilitam comparar as infrações de poluição do tipo Diversas levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a renda familiar segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 32 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Diversas e Mapa de Renda – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à renda familiar no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Diversas - Período 2015 a 2017

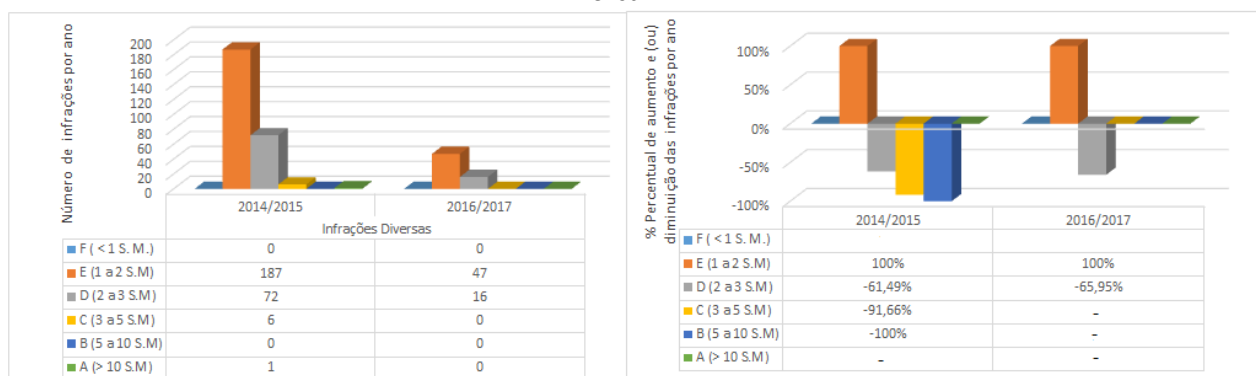


Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que o impacto das infrações do tipo Diversas (Figura 32) foi em sua maioria positivo, ou seja, ocorreu diminuição dos autos de infrações no período de 2014/2015 para 2016/2017. No entanto em sua maioria, ocorreu de forma abrangente em todo o município, ou seja, não houve uma maior concentração de infrações numa determinada região específica do município.

Na Figura 32 e Tabela 12 (Item 5.2.5) pode-se verificar que os bairros que tiveram uma maior diminuição no número de infrações, localizam-se próximos das principais Avenidas de acesso do município (**Av. Rio Verde, Av. independência e Av. Liberdade**) onde vivem as populações das faixas salariais D e E (1 a 3 S.M.) para o período analisado. No entanto, há também bairros que tiveram um aumento de infrações do tipo Diversas de um período em relação ao outro. Estes bairros também estão situados nas classes de faixas salariais D e E (1 a 3 S.M.).

Figura 33 – Gráfico das infrações de Poluição Diversa no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Renda



Fonte: SEMMA (2018) e IBGE (2010).

No gráfico da Figura 33 pode-se visualizar que nas faixas salariais E (1 a 2 S.M.) e D (2 a 3 S. M.), respectivamente ocorreram o maior número de infrações do tipo Diversas. Nos bairros cujas faixas salariais eram de até 1 S.M. (classe F) e maiores do que 10 S.M. (classe A) verificou-se que a poluição para esse tipo de infração foi inexistente nos dois períodos analisados.

É possível ainda identificar que houve um aumento no número de infrações de 100% na classe E cuja renda variava de 1 a 2 S.M, em relação à renda anterior de (1 S.M). Nesse sentido, nota-se uma diminuição decrescente desses autos para as classes D, C, B respectivamente. No entanto, o maior número de ocorrências continuou sendo nos bairros cuja renda mensal variava de (1 a 3 S.M) classe D.

5.3.2 Comparação das infrações ambientais nos períodos analisados em relação à

Densidade demográfica

De acordo com dados do Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Aparecida de Goiânia detinha uma densidade demográfica de 1.580,27 hab./km².

A Tabela 14 mostra os dados de densidade demográfica para o município de Aparecida de Goiânia segundo os dados do Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Tabela 14 - Área por km² versus Densidade Demográfica no município de Aparecida de Goiânia

Densidade Demográfica Hab. /km²	Área em km²	*% Área
1,8 - 2600,0	219,34	76,1
2600,1- 5100,0	39,54	13,7
5100,1 - 8000,0	20,19	7
8000,1 - 16600,0	5,81	2
16600,1 - 32200,0	0,26	0,09
32200,1 - 72645,3	0,11	0,038
Total	285,25	98,92

*% = percentual

Fonte: IBGE Censo (2010) e SIEG (2019).

Utilizando o método coroplético foi possível espacializar os dados da distribuição da densidade demográfica do município de Aparecida de Goiânia. Esse mapa encontra-se na Figura 4 (item 4.1.2 deste trabalho). Analisando o referido mapa, vale ressaltar que as áreas localizadas na região norte e sul do município contém os maiores intervalos de densidade demográfica, ou seja, 16600,1 - 32200,0, e 32200,1 - 72645,3 respectivamente. No entanto é uma área menos extensas em km² comparada as demais. Na porção norte, centro e sul do município destacam-se as áreas cuja densidade demográfica variavam entre de 5100,1 - 8000,0 e 8000,1 - 16600,0 respectivamente. SANTOS (2018) afirma que “esta área (norte), apresenta comércio forte junto a Avenida Rio Verde, que é divisa dos municípios de Aparecida de Goiânia e Goiânia, capital do Estado de Goiás”.

O mapa de densidade demográfica para o ano de 2010 mostra ainda que a maior parte do território do município, ou seja, 76,01% apresentava baixa densidade demográfica, com valores variando entre 1,8 a 2600,0 hab./km². Em contrapartida os maiores intervalos de densidade possuíam uma variação de densidade demográfica entre 1600,1 a 72.645,3, cuja representatividade era de 0,09% a 0,038% da área do total do Município.

De acordo com SANTOS (2018), “na porção norte identificou-se ainda verticalização, que não foi comum em outros bairros da cidade de Aparecida de Goiânia. Esse processo de

ocupação também foi identificado na porção nordeste. Na porção centro-sul do município, onde se localiza o bairro central da cidade se concentram as sedes dos órgãos públicos e comércio tradicional. Segundo Nunes (2016), essa região apresenta relativo desenvolvimento, em relação a outras áreas, e isso ocorreu pelo fato de estar localizado no setor de prestação de serviços públicos e por alguma atividade comercial. Associa-se a essa área a Avenida Independência, onde se identifica a construção de um grande empreendimento comercial da cidade, hipermercados e agências bancárias.”.

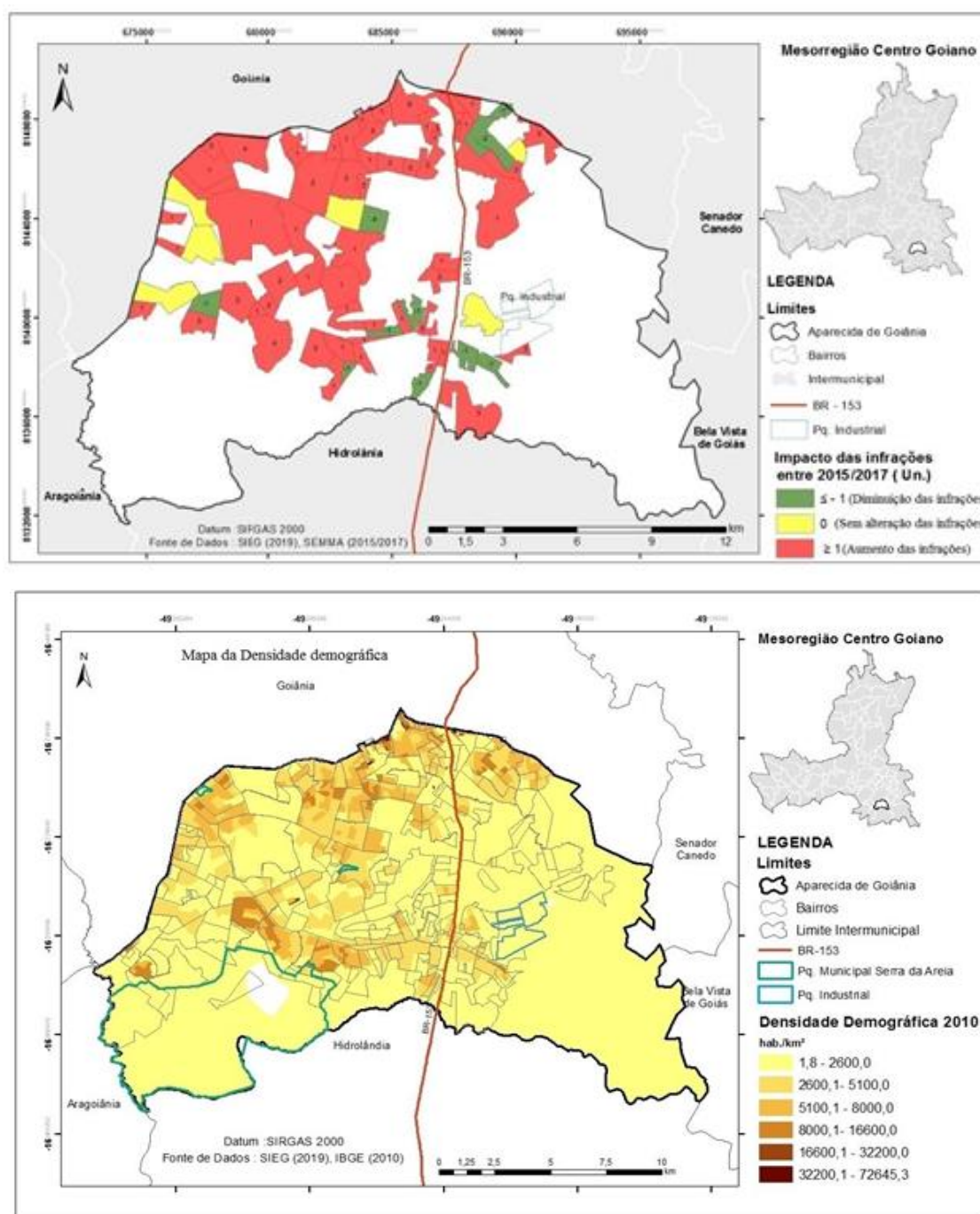
A seguir serão mostrados os resultados das diferenças de infrações de (poluição sonora, atmosférica, solo, hídrica e diversas) levantadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a densidade demográfica segundo dados do Censo IBGE 2010.

5.3.2.a Poluição Atmosférica em relação à Densidade Demográfica

Na Figura 34 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do tipo Atmosférica e de Densidade demográfica que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Atmosférica levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a Densidade demográfica segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 34 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica e Mapa de Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Atmosférica - Período 2015 a 2017

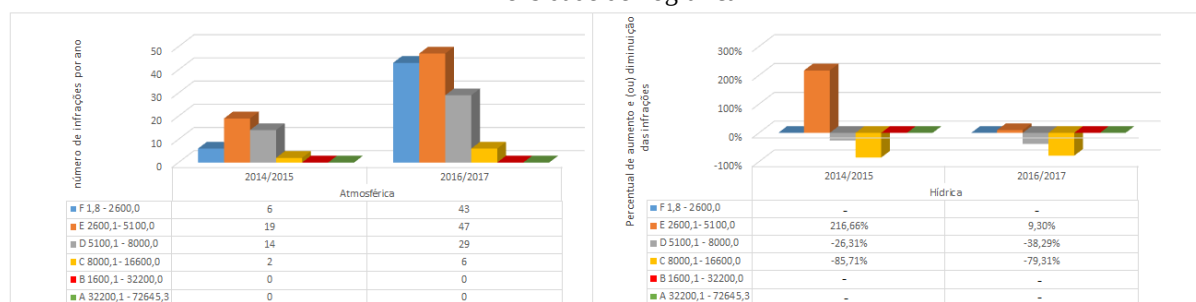


Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que o impacto das infrações do tipo Atmosféricas (Figura 34) foi em sua maioria negativo, ou seja, ocorreu aumento dos autos de infrações no período de 2014/2015 para 2016/2017, principalmente na região norte e parte da região central e sul do município. Essas regiões estão próximas da divisa com o Município de Goiânia, capital do Estado e do Buriti Shopping, um dos centros comerciais mais importantes do município de Aparecida de Goiânia.

Analisando os mapas da Figura 34 e o gráfico da Figura 35 é possível verificar que os aumentos de infrações ambientais do tipo Atmosférica foram respectivamente de 216,66% em 2014/2015 e de 9,30% em 2016/2017 onde a densidade demográfica era de 2600,1 – 5100,0 (Classe E). Esse aumento é comparado em relação ao número de infrações cuja densidade demográfica era de 1,8 a 2600, hab./km² em ambos os períodos.

Figura 35 – Gráfico das infrações de Poluição Atmosférica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade demográfica



Fonte: SEMMA (2018), IBGE (2010).

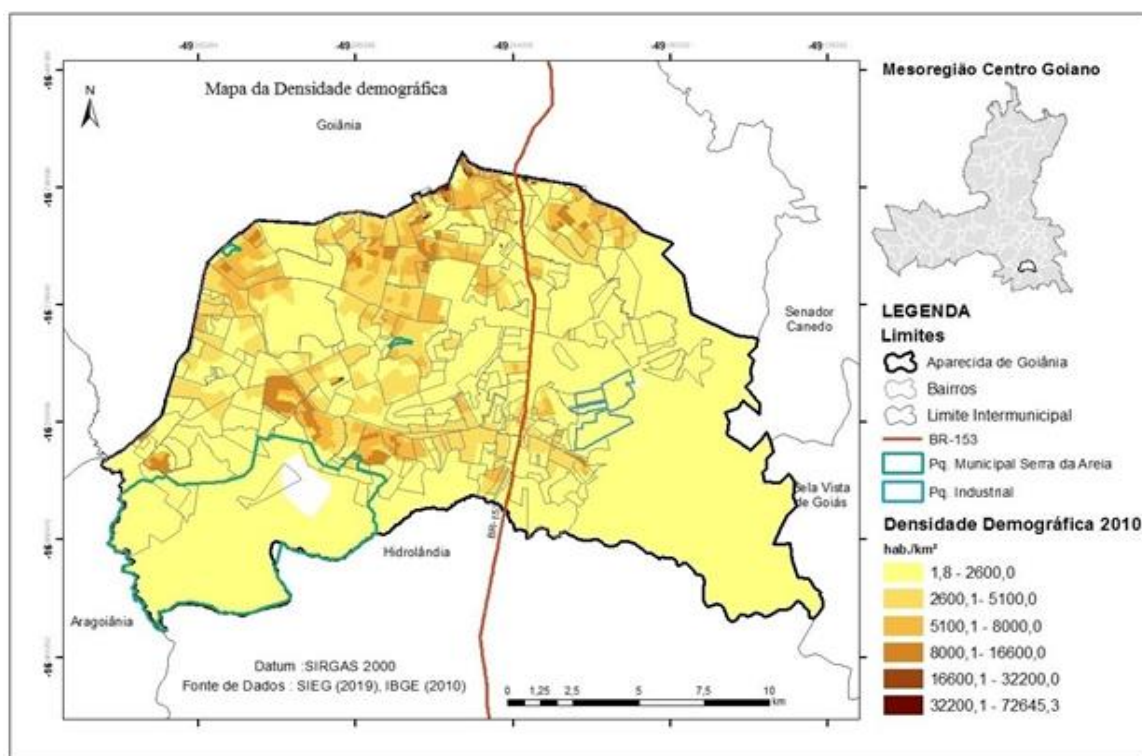
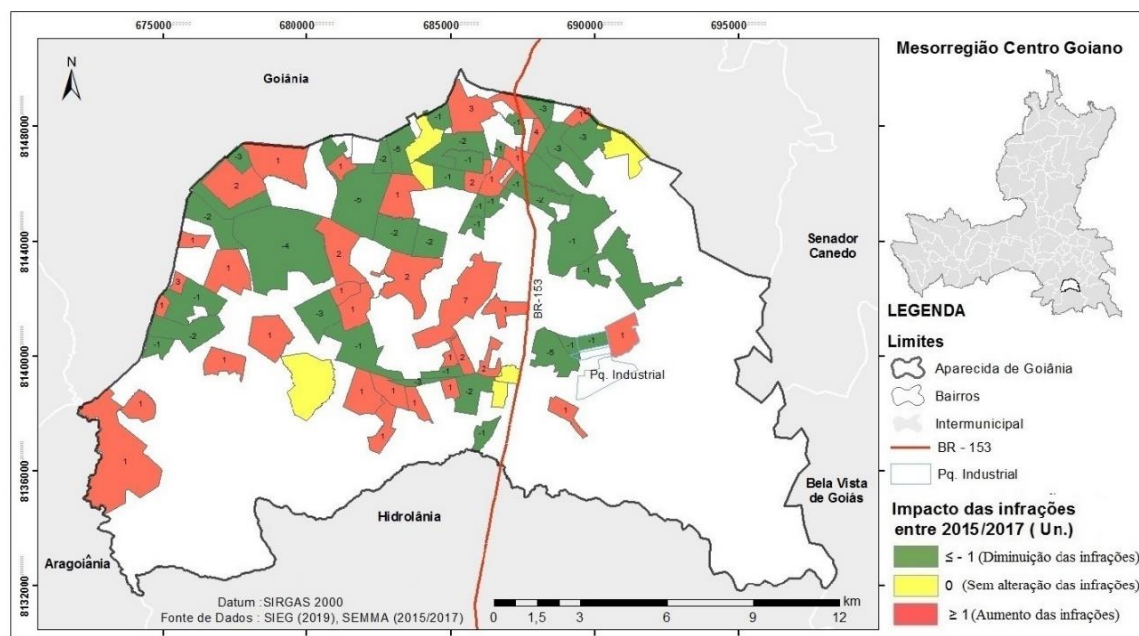
Ainda de acordo com o gráfico da Figura 35, verificou-se que o número de infrações diminuíram a medida que a densidade demográfica aumentava, ou seja, de (5100,1 - 3200,0) hab./km². E que os bairros com maiores densidades demográficas, ou seja, aqueles cujo intervalo variava entre 16000,1 a 72645,3 hab./km² obtiveram uma representativa de 0% em relação ao total registrado em ambos os períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017).

5.3.2.b Poluição so Solo em relação à Densidade Demográfica

Na Figura 36 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do tipo Solo e de Densidade demográfica que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Solo levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a Densidade demográfica segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 36 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Solo e Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Solo - Período 2015 a 2017

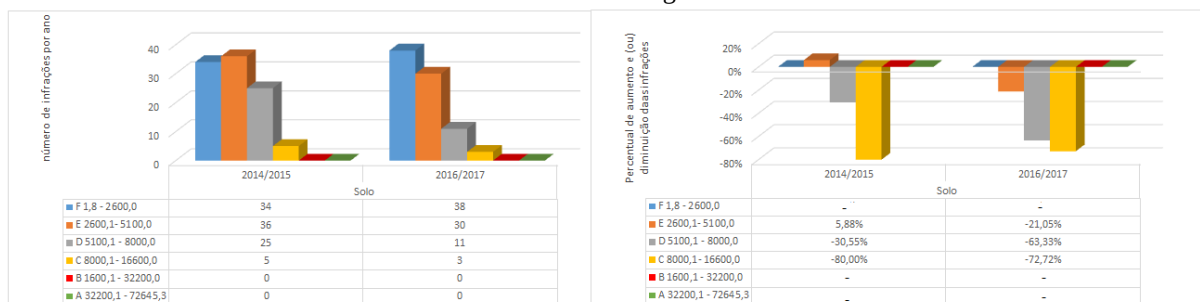


Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que o impacto das infrações do tipo Solo (Figuras 36) foi em sua maioria positivo, ou seja, ocorreu diminuição dos autos de infrações no período de 2014/2015 para 2016/2017, porém de forma dispersa dentro do município.

Analisando a Figura 36, o gráfico da Figura 37 e a Tabela 6 (item 5.2.2 deste trabalho) foi possível verificar que os bairros que tiveram uma maior diminuição das infrações estão localizados próximos das principais Avenidas de acesso do município (Av. Rio Verde e Av. Liberdade, BR 153 e Av. Independência) bem como nas densidades demográficas de 1,8 a 16600 hab./km² nos dois períodos analisado. Quanto aos bairros que tiveram um aumento de infrações do tipo Solo, nas demais localidades distantes dessas rodovias, no período analisado, também estavam inseridas nas densidades demográficas de 1,8 a 16600 hab./km². É possível ainda identificar que houve uma diminuição decrescente desses autos para as classes D, C e B respectivamente, cujas densidades demográficas variavam entre 5100,1 – 32200,0 hab./km² e que o aumento identificado foi de 5,88%, ocorrendo somente na densidade demográfica de 2600,1 – 5100,0 hab./km² no período de 2014/2015.

Figura 37 – Gráfico das infrações de Poluição do Solo no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade demográfica



Fonte: SEMMA 2018; IBGE 2010.

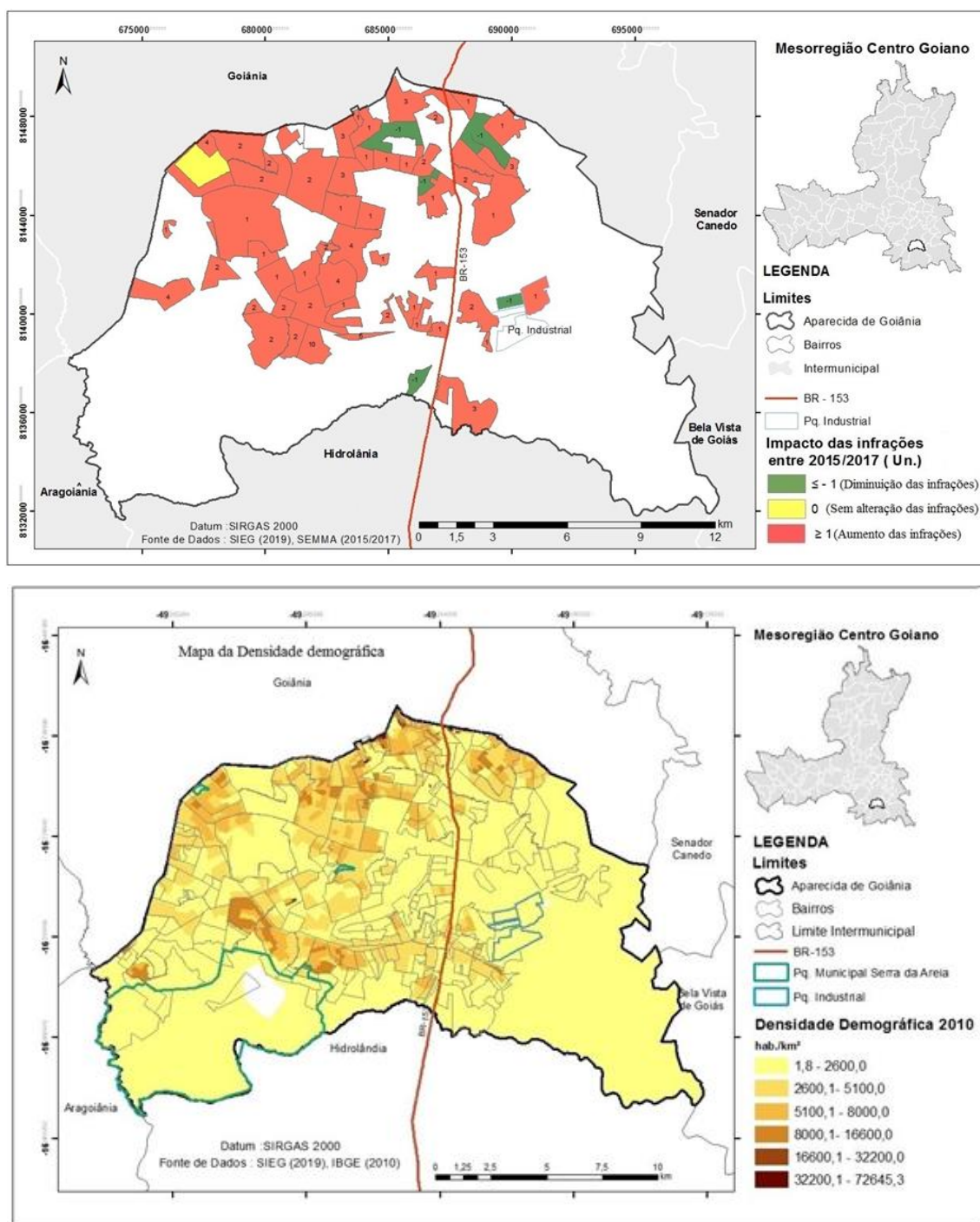
Em síntese geral, é possível concluir que à medida que a densidade demográfica aumentava o número de infrações diminuía, e que pelo fato da maior parte do território do município apresentar baixa densidade, conclui-se que alta densidade demográfica não teve forte influência no aumento dessas infrações. No entanto é importante ponderar que a área ocupada pela alta densidade não correspondem a 2% da área total do município.

5.3.2 c Poluição Hídrica em relação à Densidade Demográfica

Na Figura 38 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica e de Densidade demográfica que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Hídrica levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a Densidade demográfica segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 38 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica e Mapa de Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.

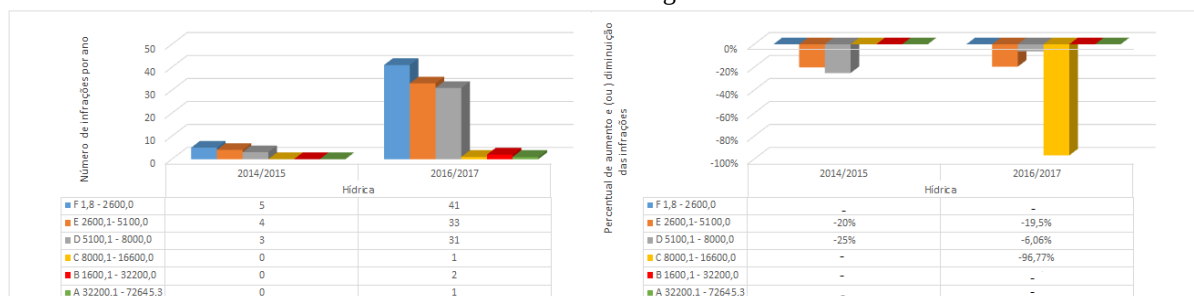
Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Hídrica - Período 2015 a 2017



Fonte: A Autora (2020).

Na Figura 38 denota-se um aumento no número de infrações do tipo hídrica, especialmente nas regiões centro, sul e região norte do município. A região norte, por exemplo, encontra-se próximas da divisa com o Município de Goiânia, capital do Estado de Goiás. É possível observar ainda que as maiores incidências para esse tipo de infração em ambos os períodos analisados encontram-se próximo de duas das principais vias de acesso do município (Av Rio Verde e Av. Independência), e em bairros localizados na região centro-sul do município (Tabela 8, item 5.2.3) cuja densidade demográfica variava entre de 1,8 a 16600,0. Destes bairros, Colina azul foi o que apresentou a maior incidência de infrações. Os que apresentaram diminuição e não alteração no número de infrações, também é possível verificar densidade demográfica entre 1,8 a 16600,0 hab/km².

Figura 39 – Gráfico das infrações de Poluição Hídrica no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade demográfica



Fonte: SEMMA 2018, IBGE 2010.

Em relação à densidade demográfica, observa-se ainda que há uma diminuição decrescente desses autos para as classes E, D e C, respectivamente em ambos os períodos analisados, e que a maior queda registrada comparando o número de infrações de um intervalo em relação ao anterior (da densidade demográfica) encontra-se na Classe C cujo valor registrado foi de -96,77% no período de 2016/2017. Nos bairros cujas áreas tiveram classificação de alta densidade, o número de infrações não chegou a 2% do total registrado no período de 2016/2017, e que em 2014/2015, bairros que tiveram densidade variando entre 8000,1 a 72645,3 tiveram representatividade de 0%. De modo geral, é possível concluir que quanto maior a densidade demográfica, menor é o número de infrações do tipo hídrica para ambos os períodos analisados.

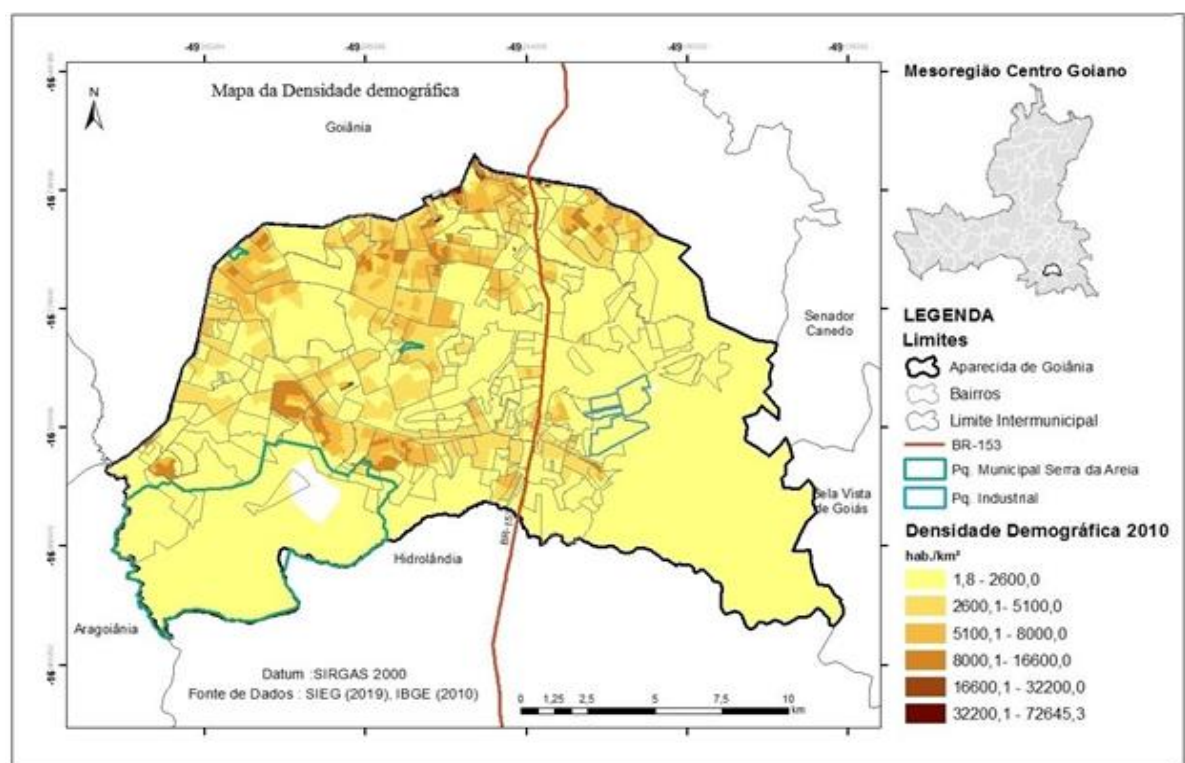
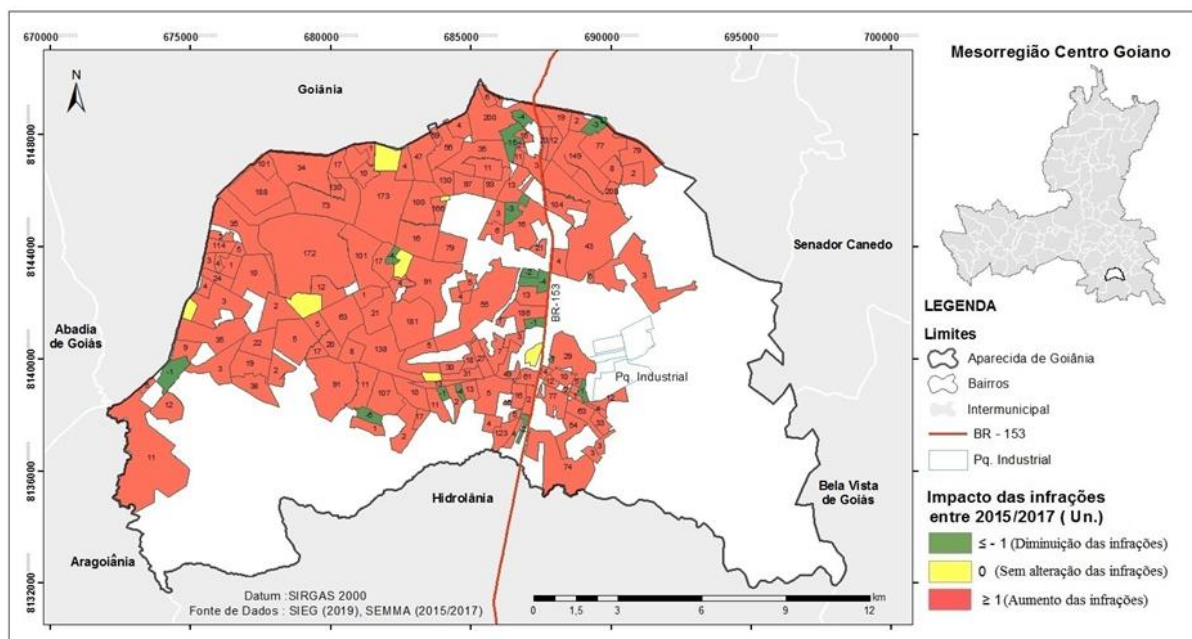
5.3.2.d Poluição Sonora em relação à Densidade demográfica

Na Figura 40 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo sonora e de Densidade Demográfica que possibilitaram comparar as infrações de poluição sonora levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de

novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a Densidade demográfica segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 40 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Sonora e Mapa de Densidade Demográfica (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, no município de Aparecida de Goiânia.

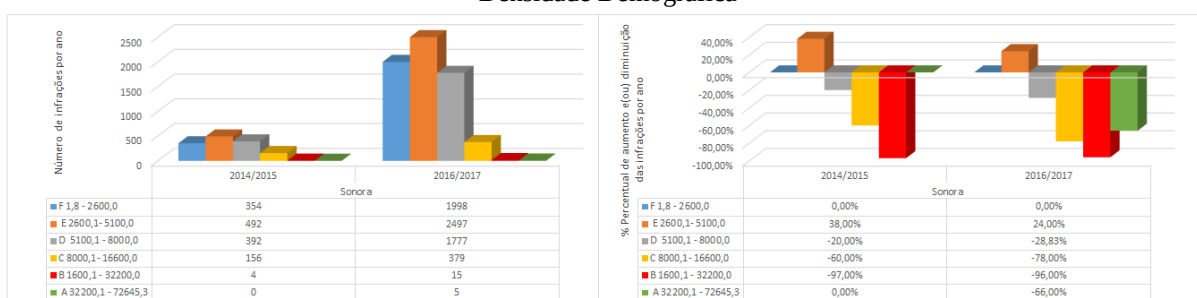
Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Sonora - Período 2015 a 2017



Fonte: A Autora (2020).

Comparando os mapas da Figura 40 verificou-se que os maiores impactos (aumento de infrações) do tipo sonora encontram-se concentradas na região Norte e Centro-Sul do município. Verificou-se também, nos mapas analisados, que as infrações do tipo sonoras de maior impacto (aumento de infrações) estão situadas em bairros próximo das principais vias de acesso dentro do município, como a **BR-153**, a **Av. Rio Verde** e a **Av. Independência** e **Av. Liberdade**. Essas vias de acesso se destacam por serem corredores de forte influência do comércio local. Em contrapartida, nota-se que apenas 15 (quinze) bairros apresentaram uma diminuição no número de infrações.

Figura 41 – Gráfico das infrações de Poluição Sonora no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade Demográfica



Fonte: SEMMA 2018, IBGE 2010.

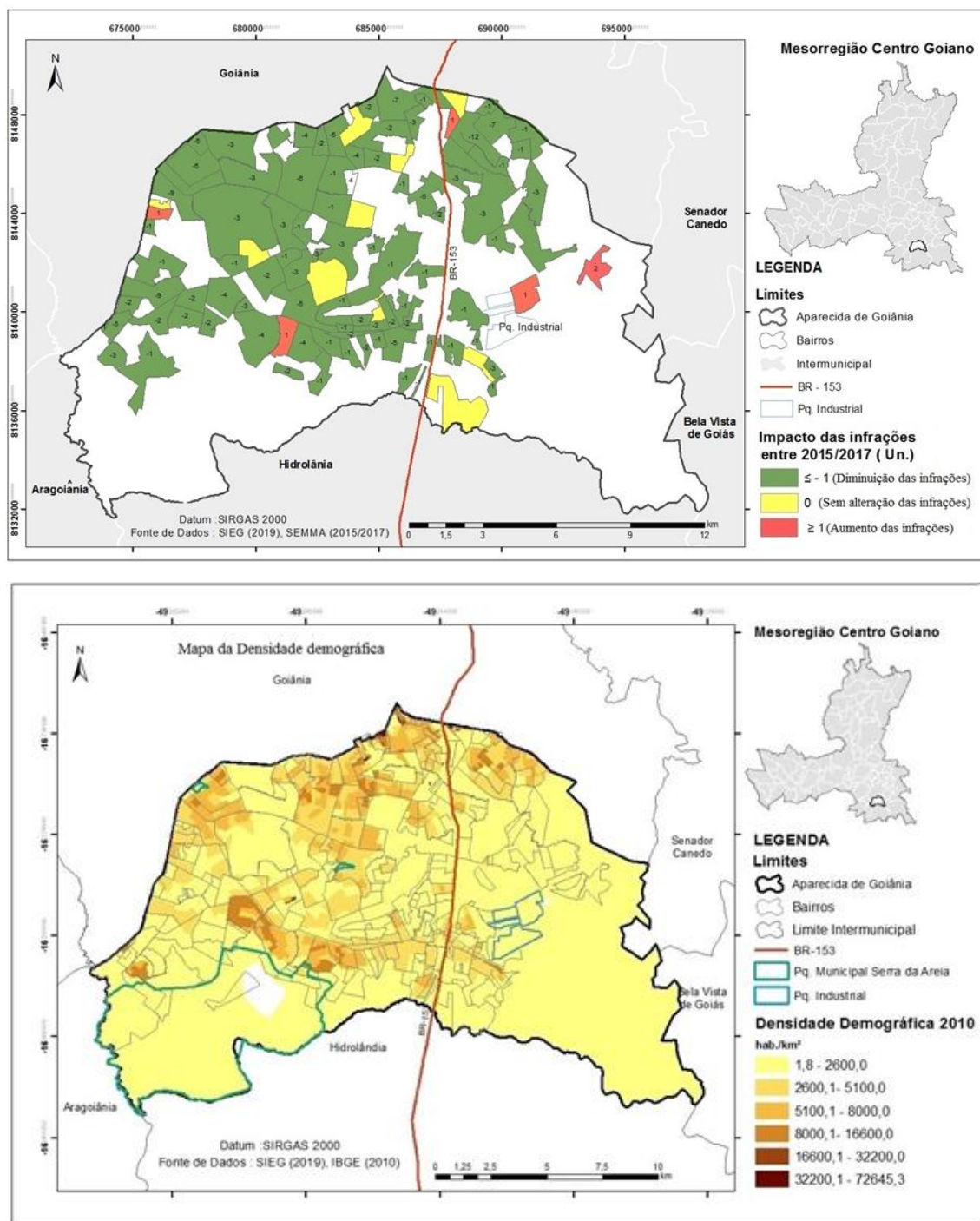
Ainda, no gráfico da Figura 41 é possível verificar que mais de 88,55% dos registros de poluição Sonora ocorreram em bairros onde a densidade demográfica variava entre 1,8 hab./km² a 8000,00 hab./km², sendo a Classe E, a que obteve o maior número de ocorrências em ambos os períodos analisados. No entanto, bairros cujas áreas tiveram alta densidade (16000,1 – 32200,0) e (32200,1 - 72645,3 hab./km²), foi verificado que nestes o número de ocorrências foi bem inferior, não chegando a 2% do total registrado cada período. É possível ainda identificar que houve um aumento no número de infrações de 38% na classe E em relação a classe F, e que há uma diminuição decrescente desses autos para as classes D, C e B a medida que a densidade demográfica aumenta.

5.3.1.e Poluição do tipo Diversas em relação à Densidade demográfica

Na Figura 42 são mostrados os mapas de Impacto das Infrações do Tipo Diversas e de Densidade demográfica que possibilitaram comparar as infrações de poluição do tipo Diversas levantadas pela SEMMA, do Município de Aparecida de Goiânia, entre os períodos de novembro de 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017, e a Densidade demográfica segundo dados do Censo IBGE 2010.

Figura 42 - Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Diversas e Densidade demográfica – Censo (IBGE 2010) utilizados para comparação das infrações ambientais nos períodos 2014 a novembro de 2015, e novembro de 2016 a novembro de 2017 em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.

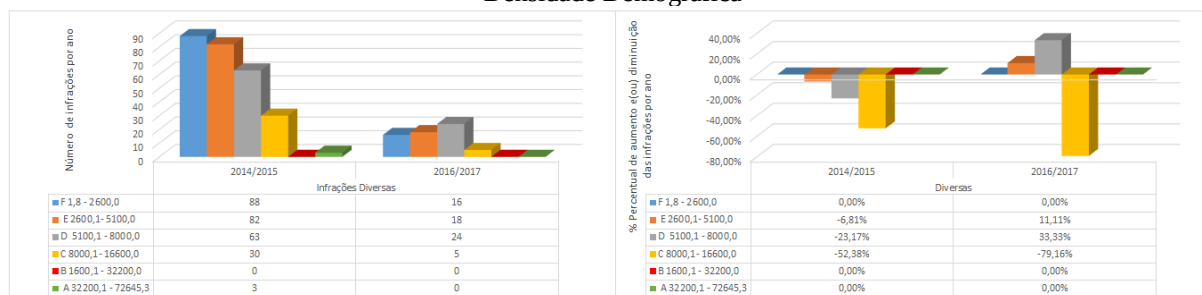
Mapa de Impacto das Infrações do Tipo Diversas - Período 2015 a 2017



Fonte: A Autora (2020).

Verificou-se que o impacto das infrações do tipo Diversas (Figura 42) foi em sua maioria positivo, ou seja, ocorreu diminuição dos autos de infrações no período de 2014/2015 para 2016/2017; e que não houve uma maior concentração destas infrações numa determinada região específica do município, ocorrendo uma diminuição destes autos de forma dispersas por todo o município. De acordo com a (Figura 42), verificou-se também que os bairros que obtiveram uma maior queda no número destas infrações localizam-se próximo das principais vias de acesso do município como: **(Av. Rio Verde, Av. Independência, Av. Liberdade e BR 153)**, onde vivem as populações cuja densidade demográfica variava entre (1,8 – 8000,00 hab./km²) e cujas classes correspondem respectivamente a F, E e D. Há também bairros que tiveram um aumento de infrações do tipo Diversas de um período em relação ao outro. Estes bairros também estão situados nas classes F, E, D, cujas densidades variavam entre (1,8 – 8000,00 hab./km²).

Figura 43 – Gráfico das infrações de Poluição Diversa no período de 2014/2015 e 2016/2017 em relação à Densidade Demográfica



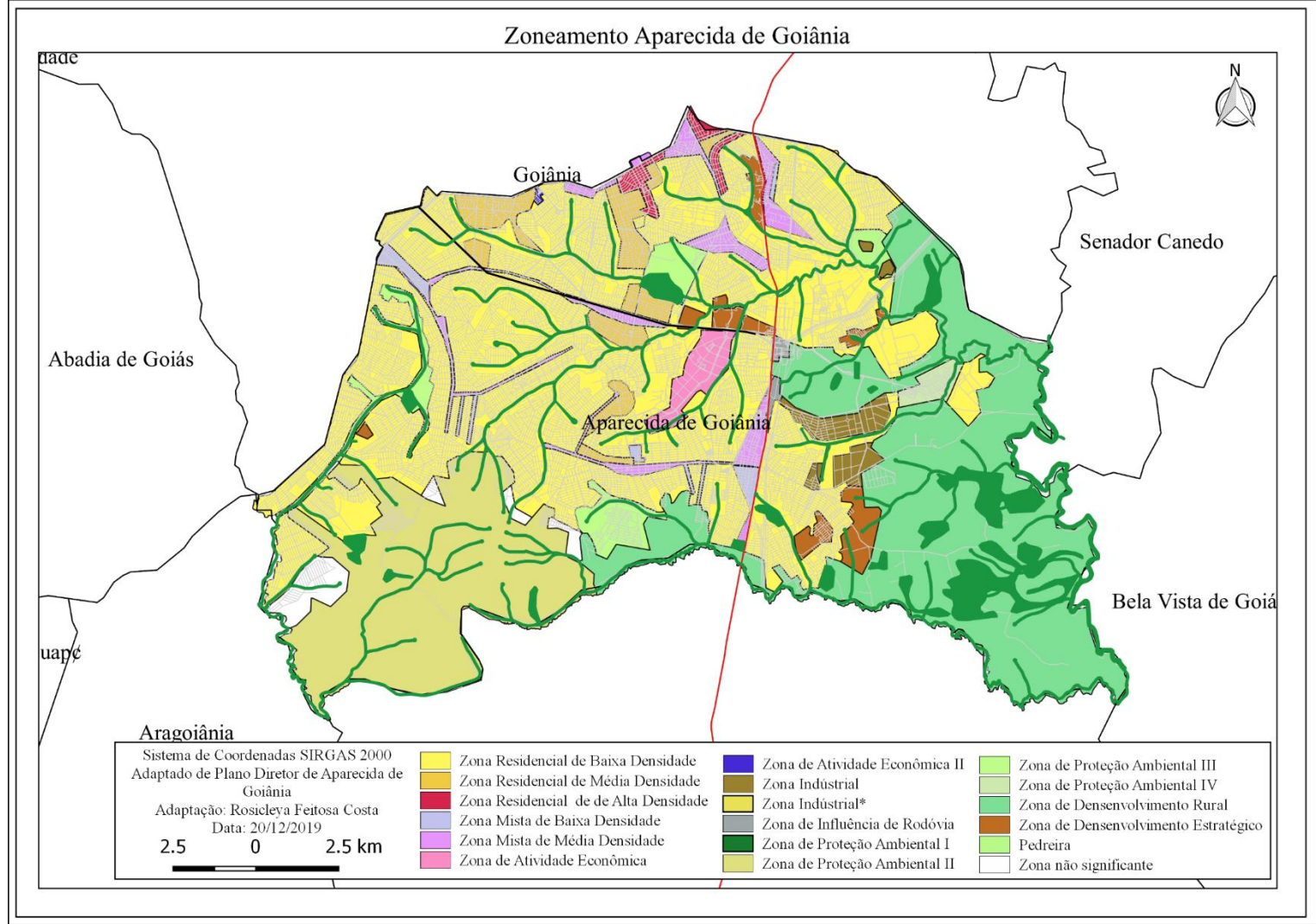
Fonte: SEMMA 2018, IBGE 2010.

Ainda de acordo com a Figura 42, para as áreas em que a densidade demográfica variava de 16000,1 a 32200,0 hab./km² não houve registro de infrações. É importante notar que no período de (2014/2015) há uma diminuição decrescente destes autos para as classes E, D, C e B à medida que a densidade demográfica aumenta; e que no período de 2016/2017 há um aumento de infrações nas classes (F, E e D) a medida que esta densidade demográfica cresce.

5.3.3 Comparação das infrações ambientais nos períodos analisados em relação ao Zoneamento de uso e ocupação do solo

No mapa da Figura 44 é mostrada a classificação do Zoneamento do Solo do Município de Aparecida de Goiânia segundo o Plano Diretor Municipal, ano de 2014. Segundo esse Plano Diretor, o município possui 1 (uma) zona rural e 14 (quatorze) zonas urbanas agrupadas em zonas residenciais, mistas, de proteção ambiental e de atividades econômica e industriais. Sobre o zoneamento do solo do município de Aparecida de Goiânia, seu histórico e forma de divisão são explanados no item 4.1.3 deste trabalho.

Figura 44 - Mapa de Zoneamento do Solo no município de Aparecida de Goiânia segundo Plano Diretor Municipal 2002, adaptado em 2008.



Fonte: Plano Diretor Municipal (2014).

Com base nos resultados mostrados na Tabela 15, é possível verificar que os maiores incidentes de infrações ambientais (atmosférica, hídrica, solo, diversas e sonora) registradas pela SEMMA de Aparecida de Goiânia, para os períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017), concentraram-se na Zona Residencial de baixa densidade. Esta zona deteve um total de 1.364 infrações registradas em 2014/2015 e 5.406 em 2016/2017 representando um aumento de 296,33%. Observa-se ainda que todas as Zonas de classificação do solo que apresentaram registro de infrações ambientais tiveram aumento no período de 2016/2017 (Tabela 15).

Tabela 15 - Zoneamento do Solo em relação às infrações ambientais por período no município de Aparecida de Goiânia.

Classificação do Zoneamento do Solo PD* 2014	Total do número de infrações Un.* (2014/2015)	Total do número de infrações Un.* (2016/2017)	%	Impacto das infrações	
Pedreira	-	-	-	Sem alteração	
Zona de Atividade Ecocômica I	2	44	2100	negativo	aumento
Zona de Atividade Econômica II	-	-	-	Sem alteração	
Zona de Desenvolvimento Estratégico	3	8	166,66	negativo	aumento
Zona de Desenvolvimento Rural	8	13	62,5	negativo	aumento
Zona de Influência de Rodovia	-	-		Sem alteração	
Zona de Proteção Ambiental I	-	-		Sem alteração	
Zona de Proteção Ambiental II	3	7	133,33	negativo	aumento
Zona de Proteção Ambiental III	9	38	322,22	negativo	aumento
Zona de Proteção Ambiental IV	-	-		Sem alteração	
Zona Industrial	24	66	175	negativo	aumento
Zona Mista de Baixa Densidade	43	190	341,86	negativo	aumento
Zona Mista de Média Densidade	132	269	103,78	negativo	aumento
Zona não significativa	-	1	100	negativo	aumento
Zona Residencial de Alta Densidade	32	115	259,37	negativo	aumento
Zona Residencial de Baixa Densidade	1.364	5.406	296,33	negativo	aumento
Zona Residencial de Média Densidade	197	893	353,29	negativo	aumento
Total	1.817	7.050	288	Negativo	aumento

Un.* = unidade PD* = Plano Diretor

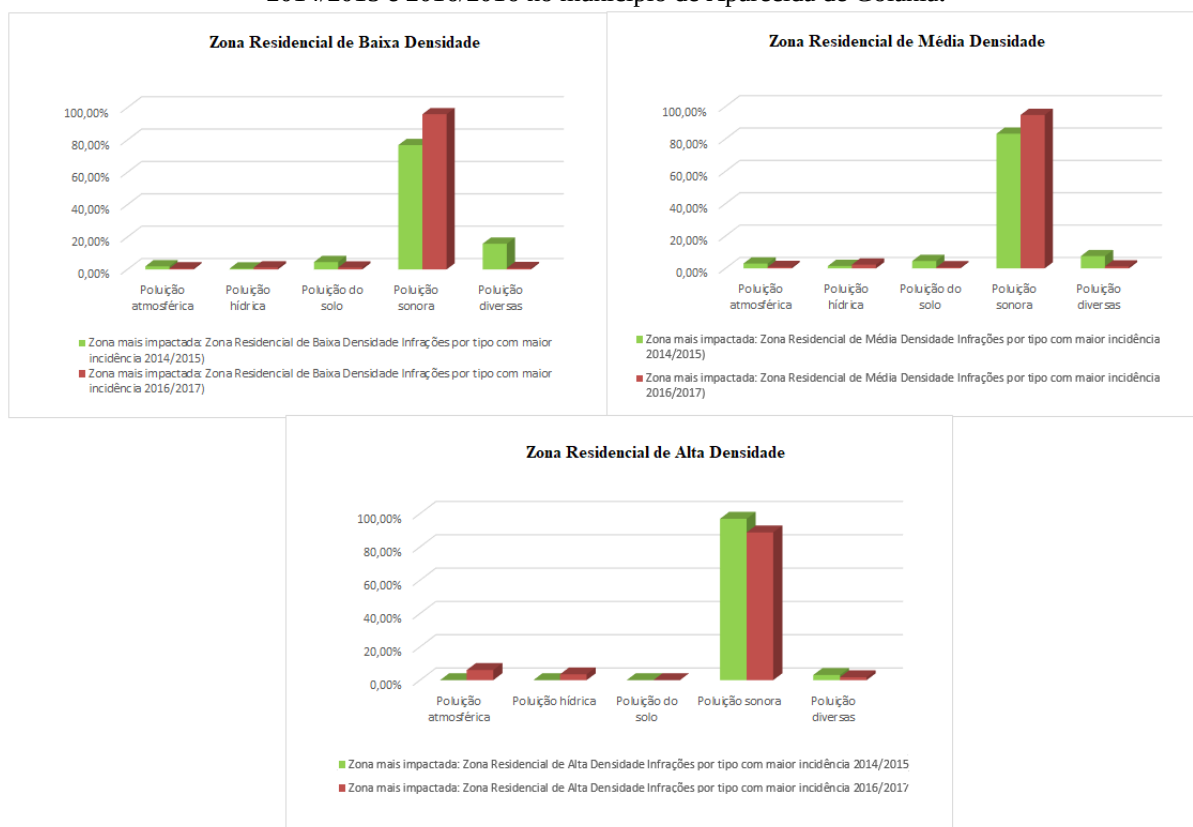
Fonte: SEMMA (2018).

Nos gráficos da Figura 45 são mostradas as incidências de infrações por tipologia (atmosférica, hídrica, solo, sonora e diversa) analisados, no período de 2014/2015 e 2016/2016, para as Zonas - residencial de baixa, média e alta densidade.

Verificou-se que a Zona Residencial de Baixa Densidade foi a que apresentou as maiores incidências de infrações ambientais, sobretudo, nas tipologias de poluição sonora e diversas em ambos os períodos analisados. Na Zona Residencial de Média e Alta Densidade, a tipologia de poluição sonora foi a que apresentou maior influência no resultado do impacto ambiental, ou seja, aumento no número de infrações. Segundo o Plano Diretor Municipal de 2014, nas Zonas Residenciais de Baixa, Média e Alta Densidade, são permitidas a coexistência

de habitação e atividades econômicas. Nelas, ambas as atividades (habitação e econômica) têm forte influência em sua ocupação.

Figura 45 - Infrações ambientais em relação as Zonas residencial de baixa, média e alta densidade no período de 2014/2015 e 2016/2017 no município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: SEMMA (2018).

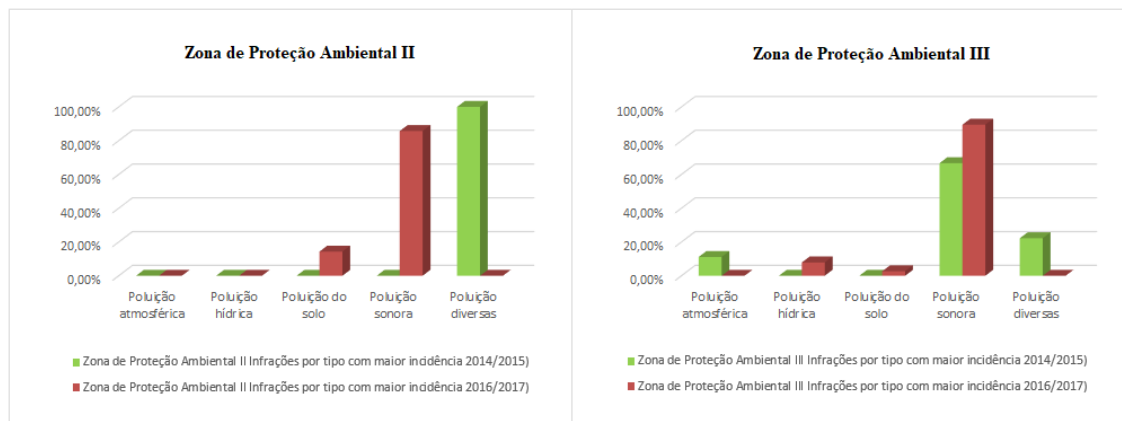
É importante ressaltar que algumas das zonas não apresentaram qualquer número de ocorrências registradas, como é o caso da Pedreira (área de mineração), da Zona de atividade econômica II, da Zona de influência de Rodovia, da Zona ambiental I e da Zona de proteção ambiental IV.

As Zonas de Proteção Ambiental II e IV, segundo PD de 2014, abrangem as áreas de conservação e os parques, espaços de lazer e canteiros. As Zonas de Proteção Ambiental I e III correspondem, respectivamente, às áreas de preservação permanente ao longo das margens dos corpos hídricos e a uma faixa contígua à Área de Preservação Permanente que compreende uma “área de amortecimento” onde se permite a ocupação de baixa densidade, com exceção de usos potencialmente poluidores. Cabe mencionar também que a Zona de Proteção Ambiental I é mais restritiva do que o Código Florestal, uma vez que exige a preservação permanente de 50 metros a partir das margens dos cursos d’água.

Nesse sentido, pode-se verificar no gráfico da Figura 46, que as Zonas de proteção ambiental (II e III) apesar de terem registro de infrações ambientais para ambos os períodos

analisados, não foram consideradas de alto impacto ambiental devido ao baixo número de ocorrências autuadas. Nestas duas Zonas, por exemplo, infrações de poluição sonora e diversas obtiveram a maior influência no resultado analisado.

Figura 46 – Infrações ambientais em relação a Zona de Proteção Ambiental II e III no período de 2014/2015 e 2016/2017 no município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: SEMMA (2018).

Quanto as Zonas de atividade econômica I, Zona de desenvolvimento estratégico, Zona industrial e Zona de desenvolvimento rural (Figura 47), verificou-se que as poluições do tipo sonora e diversas apresentaram respectivamente as maiores influências na degradação ambiental, seguidas das infrações de poluição dos tipos solo, atmosférica e hídrica para os dois períodos analisados (2014/2015 e 2016/2017).

A Zona de atividade econômica I, II, industrial segundo o PD de 2014 são consideradas áreas prioritárias para investimentos públicos, de “Influência da Rodovia e Anel Viário” nas quais se permite ou admite a instalação de comércio, prestação de serviços, indústrias e atendimento coletivo. Nestas zonas estão os principais espaços produtivos do município, como o Polo Empresarial Goiás, o DAIAG, o DIMAG e as indústrias e centros de logística situados às margens da Rodovia Federal e do Anel Viário. Quanto a urbanização da Zona de desenvolvimento estratégico, esta deve ocorrer de forma a reverter seu papel de espaço residual, segregador e especulativo em oportunidade para a consecução de melhorias no espaço urbano, segundo afirma o PD de 2014.

Figura 47 – Infrações ambientais em relação à Zona de atividade econômica I, Zona de desenvolvimento estratégico, Zona industrial e Zona de desenvolvimento rural no período de 2014/2015 e 2016/2016 no município de Aparecida de Goiânia.

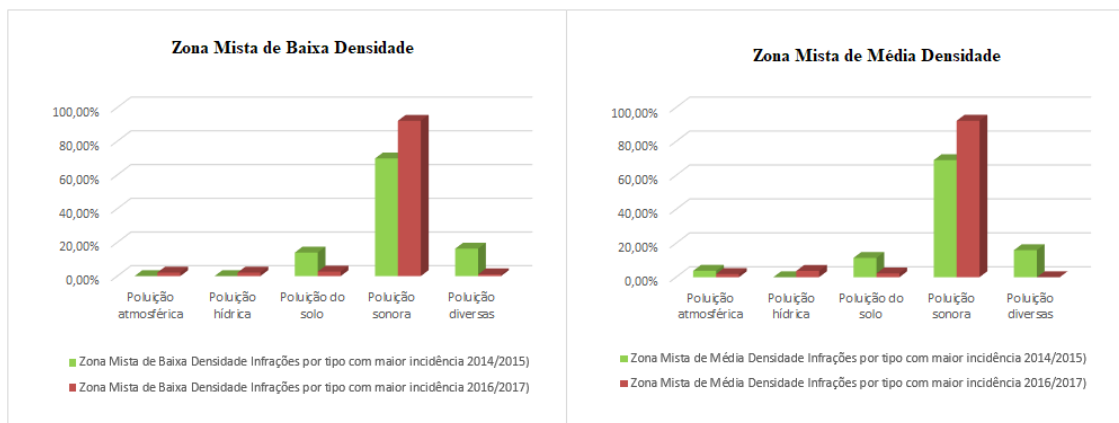


Fonte: SEMMA (2018).

A Zona de atividade econômica I, II, industrial segundo o PD de 2014 são consideradas áreas prioritárias para investimentos públicos, de “Influência da Rodovia e Anel Viário” nas quais se permite ou admite a instalação de comércio, prestação de serviços, indústrias e atendimento coletivo. Nestas zonas estão os principais espaços produtivos do município, como o Polo Empresarial Goiás, o DAIAG, o DIMAG e as indústrias e centros de logística situados às margens da Rodovia Federal e do Anel Viário. Quanto a urbanização da Zona de desenvolvimento estratégico, esta deve ocorrer de forma a reverter seu papel de espaço residual, segregador e especulativo em oportunidade para a consecução de melhorias no espaço urbano, segundo afirma o PD de 2014.

Em relação às Zonas mista de baixa e média densidade (Figura 48), nestas verificou-se que mais de 60% das infrações autuadas em ambos os períodos, correspondiam às infrações de poluição sonora, seguida de poluição diversa e do solo. As Zonas mista de baixa e média densidade se caracterizam pela coexistência de habitação e atividades econômicas. Segundo aponta o PD de 2014, a maior parte da área urbana é classificada, perante a Lei de Zoneamento vigente, como zona mista ou residencial.

Figura 48 – Infrações ambientais em relação à Zona mista de baixa e média densidade no período de 2014/2015 e 2016/2016 no município de Aparecida de Goiânia.



Fonte: SEMMA (2018).

5.3.4 Análise Comparativa Geral

O estudo das infrações ambientais no município de Aparecida de Goiânia possibilitou identificar a influência das variáveis socioeconômicas (renda e densidade demográfica), e zoneamento de uso e ocupação do solo, adotadas neste trabalho. A seguir são apresentados os principais resultados obtidos na análise dos dados e resultados obtidos.

Neste sentido, verificou-se que, quanto ao estudo da variável Renda, a pesquisa apontou que o maior número de infrações ambientais quanto as tipologias de poluição Atmosférica, Solo, Hídrica, Sonora e Diversas, em primeiro lugar, estão concentradas em bairros cuja renda variou de 1 S.M a 2 S.M, ou seja, nas classes sociais D e E. Em segundo lugar, a concentração estão nos bairros cuja renda correspondiam de 2 S.M a 3 S.M. Analisando-se as infrações em relação a renda média mensal, os resultados mostram que houve aumento nas infrações relativas ao tipo de poluição sonora, hídrica e atmosférica. As classes sociais A e B, cuja renda correspondia de 5 a 10 S.M e maior que 10 S.M foram as que apresentaram as menores taxas (%) de impacto ambiental.

Em relação às infrações dos tipos poluição de solo e diversas, verificou-se que houve diminuição no número desses tipos de infrações ambientais, de um período analisado para outro. Neste sentido, em primeiro lugar, verificou-se que os bairros, cuja renda variou de 1 S.M a 2 S.M (classe E) apresentaram diminuição de impacto quanto a estes dois tipos de infrações (poluição de solo e poluição diversas). Em segundo lugar, houve diminuição das infrações, nos bairros cuja renda correspondiam de 2 S.M a 3 S.M (classe D). De modo geral, verificou-se que a medida que a renda média familiar decrescia, os números de infrações aumentavam. Esses valores podem estar relacionados a diversos fatores, como o baixo grau de escolaridade da população em relação a educação ambiental por exemplo. Na Tabela 16 é mostrado o percentual

do número de infrações por tipologia (Atmosférica, Solo, Hídrica, Sonora e Diversa) em relação ao total de todas as infrações autuadas, nas respectivas faixas salariais de renda.

Tabela 16 – Percentual de infrações ambientais em relação à renda média mensal no município de Aparecida de Goiânia.

Tipologia Poluição	Impacto	Locais/ Região		Renda/Faixa salarial (%)				
				E	D	C	B	A
				1 a 2 SM	2 a 3 SM	3 a 5 SM	5 a 10 SM	>10SM
Sonora	Negativos (aumento)	Norte Centro Sul	BR-153, Av. Rio Verde e Av. Independência	66,45	22,54	1,73	0,23	0,07
Diversas	Positivo (diminuição)	Todas	Av. Rio Verde, Av. Igualdade e Av. Independência	2,65	0,99	0,06	0	0,01
Hídrica	Negativos (aumento)	Norte Centro Sul	Av. Rio Verde, Av. Igualdade e Av. Independência	0,99	0,33	0,04	0	0
Atmosférica	Negativos (aumento)	Norte Centro (parte)	Av. Independência, Av. Liberdade e Av. Rio Verde	1,19	0,60	0,05	0	0,01
Solo	Positivo - diminuição	Todas	Av. Rio Verde e Av. Liberdade, BR 153 e Av. Independência.	1,26	0,72	0,05	0,02	0,01
*								

Fonte: A autora (2020).

Quanto ao estudo da variável Densidade demográfica, a pesquisa apontou, em primeiro lugar, que o maior número de infrações (Atmosférica, Solo, Hídrica, Sonora e Diversas) autuadas se encontravam em bairros cuja densidade demográfica variava entre 2600,1–5100,0 hab./km². Em segundo lugar estão os bairros onde a densidade demográfica correspondia entre 1,8–2600,00 hab./km². Analisando as infrações em relação a densidade demográfica, os resultados mostraram que houve aumento nas infrações relativas à poluição sonora, hídrica e atmosférica. As classes sociais E, D, e F foram as que obtiveram as maiores influências na degradação ambiental.

Em relação às infrações do tipo solo e diversas, estas apresentaram diminuição no número de infrações ambientais. Neste sentido, verificou-se que os bairros onde a densidade demográfica variava de 1,8 –2600,00 hab./km², 2600,1–5100,0 hab./km² e 5100,1–8000,0 hab./km², apresentaram os melhores resultados na diminuição deste impacto. De modo geral, pode se concluir que a baixa e média densidade demográfica é predominante na maior parte do município de Aparecida de Goiânia, e que a medida e que a densidade demográfica aumentava, o número de infrações diminuía. As classes C, B e A nos mostram isso.

Tabela 17 – Percentual de infrações ambientais em relação à Densidade demográfica no município de Aparecida de Goiânia.

Tipologia Poluição	Impacto	Locais/ Região		Densidade demográfica (%)					
				F	E	D	C	B	A
				1,8 a 2600	2600,1 a 5100	5100,1 a 8000	8000,1 a 16600	16600,1 a 32200	32200,1 a 72645,3
Sonora	Negativos (aumento)	Norte Centro Sul	Av. Rio Verde e Av. Independência	26,53	33,72	24,66	6,03	0,22	0,05
Diversas	Positivo (diminuição)	Todas	Av. Rio Verde, Av. Igualdade e Av. Independência e BR 153	1,17	1,14	0,98	0,39	0	0,03
Hídrica	Negativos (aumento)	Centro Sul	Av. Rio Verde, e Av. Independência	0,52	0,43	0,38	0,01	0,02	0,01
Atmosférica	Negativos (aumento)	Norte Centro Sul (parte)	Av. Independência, Av. Liberdade e Av. Rio Verde	0,55	0,74	0,48	0,09	0	0
Solo	Positivo - diminuição	Todas	Av. Rio Verde e Av. Liberdade, BR 153 e Av. Independência.	0,81	0,74	0,41	0,09	0	0

Fonte: A autora (2020).

Quanto ao estudo da variável Zoneamento do solo, a pesquisa apontou que o maior número de infrações autuadas em ambos os períodos estavam localizadas na Zona Residencial de Baixa Densidade. Os resultados mostram que houve aumento nas infrações relativas à poluição sonora, em 70,01% do total dos registros autuados, seguidas das infrações de poluição atmosférica e hídrica, com 1,34% e 0,77.%, respectivamente. As Zonas Residencial de Média e Alta Densidade apresentaram respectivamente o segundo e terceiro lugar no ranking das infrações autuadas. Nestas, a poluição sonora, hídrica e atmosférica tiveram maior influência na degradação ambiental.

Quanto as Zonas com menores incidências de infrações ambientais, destacam-se as Zonas de Proteção Ambiental 2, Zona de Desenvolvimento Estratégico e Zona de Desenvolvimento Rural. As Poluições atmosférica e hídrica foram as que tiveram os menores impactos negativos. De modo geral, é possível concluir que mais de 70% das infrações autuadas encontravam-se na Zona Residencial de Baixa Densidade. As três Zonas com maior incidência de infrações por tipo de poluição - Atmosférica, Solo, Hídrica, Sonora e Diversas foram: a

ZRBD - Zona Residencial de Baixa Densidade, a ZRMD - Zona Residencial de Média Densidade e a ZRAD - Zona Residencial de Alta Densidade. As três Zonas com menor incidência de infrações por tipo (Atmosférica, Solo, Hídrica, Sonora e Diversa) foram: ZDE - Zona de Desenvolvimento Estratégico, ZDR - Zona de Desenvolvimento Rural e ZPA 2- Zona de Proteção Ambiental 2.

Tabela 18 – Percentual de infrações ambientais em relação ao Zoneamento do solo no município de Aparecida de Goiânia.

Tipologia Poluição	Impacto	Locais/ Região		Zoneamento do Solo PD 2014 (%)					
				ZRB D	ZRMD	ZRAD	ZDR 1	ZD E	ZPA 2
Sonora	Negativos (aumento)	Norte Centro Sul	Av. Rio Verde e Av. Independência	70,01	11,17	1,57	0,20	0,1 0	0,05
Diversas	Positivo (diminuição)	Todas	Av. Rio Verde, Av.Igualdade e Av.Independên cia e BR 153	2,90	0,33	0,03	0,01	0	0,03
Hídrica	Negativos (aumento)	Centro Sul	Av. Rio Verde, e Av.Independên cia	0,77	0,31	0,04	0,01	0	0,01
Atmosféric a	Negativos (aumento)	Norte Centro Sul (parte)	Av.independen cia, Av. Liberdade e Av. Rio Verde	1,34	0,25	0,01	0,01	0	0
Solo	Positivo - diminuição	Todas	Av. Rio Verde e Av. Liberdade, BR 153 e Av. Independência.	1,31	0,21	0,01	0,01	0,0 2	0,01

Fonte: A autora (2020).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo teve como objetivo, num primeiro momento, a organização das infrações ambientais (Atmosférica, Solo, Hídrica, Sonora e Diversas) ocorridas durante o período compreendido entre novembro de 2014 a novembro de 2015 e de novembro de 2016 a novembro de 2017, no Município de Aparecida de Goiânia. Num segundo momento, utilizando técnicas de geoprocessamento, buscou-se identificar uma possível relação entre as infrações ambientais ocorridas no município de Aparecida de Goiânia e as variáveis socioeconômicas (renda e densidade demográfica) e de zoneamento de uso e ocupação do solo. Considera-se que o objetivo geral desse trabalho foi realizado a contento. Pôde-se concluir que as variáveis socioeconômicas e de zoneamento de uso e ocupação do solo têm influenciado na degradação ambiental. Essa degradação ambiental tem sido influenciada, de modo geral, de forma negativa, ou seja, houve um aumento na degradação, sobretudo nas regiões localizadas ao norte, região central e sul do município.

Quanto a análise da degradação ambiental em relação a variável renda, verificou-se que houve um aumento (impacto negativo) nas infrações dos tipos Poluição Sonora, Hídrica e Atmosférica, cujas maiores concentrações estavam localizadas nas regiões norte, centro e sul do município. Em contrapartida, ocorreu diminuição no número de infrações do tipo Poluição do Solo e Diversas. Verificou-se que nas áreas onde houve aumento das infrações a população possuía renda entre 1 a 2 S.M. em ambos os períodos analisados, seguidas das áreas com renda entre 2 a 3 S.M.

Quanto a análise da degradação ambiental em relação a densidade demográfica, verificou-se houve um impacto negativo para as infrações dos tipos Sonora, Hídrica e Atmosférica, apresentando maior concentração dos autos nas regiões norte, centro e sul do município. Em contrapartida, ocorreu diminuição no número de infrações dos tipos Poluição do Solo e Diversas. Verificou-se que houve aumento destas ocorrências dos tipos Sonora, Hídrica e Atmosférica, em sua maioria, nas áreas onde a densidade demográfica variou de 2600,1 a 5100 hab./km², seguida pelas áreas onde a densidade foi de 1,8 a 2600 hab./km².

Quanto a análise da degradação ambiental em relação a variável de zoneamento de uso e ocupação do sol, verificou-se que houve um aumento para as infrações dos tipos Sonora, Hídrica e Atmosférica e diminuição no número de infrações (impacto positivo), nos tipos de Poluição do Solo e Diversas. As maiores concentrações de autos de ocorrências também ocorreram nas regiões norte, centro e sul do município de Aparecida de Goiânia. Verificou-se

que as maiores concentrações de autos de infrações corresponderam em primeiro lugar a Zona Residencial de Baixa Densidade e em segundo lugar a Zona Mista de Média Densidade.

Neste sentido, pôde-se concluir que as variáveis socioeconômicas e de zoneamento do solo tem influenciado de forma negativa na degradação ambiental, ou seja, houve um aumento, sobretudo nas regiões localizadas ao norte do município, região central e sul respectivamente.

Ainda, deve-se ressaltar que a utilização do geoprocessamento, com enfoque no Sistema de informações Geográfica na execução do trabalho, mostrou ser um conjunto de ferramentas que possibilitou a otimização na manipulação dos dados de forma eficaz, simples e em menor tempo.

Assim, propõe-se que, no município de Aparecida de Goiânia, sejam realizadas campanhas de educação ambiental, sobretudo nas regiões em que a renda familiar variou entre 1 a 3 Salários Mínimos e cuja densidade demográfica correspondeu a faixa de 2600, 1 a 5100,0 hab./km².

Recomenda-se ainda que haja dada uma continuidade nos trabalhos aqui iniciados, com o monitoramento das infrações ambientais no município de Aparecida de Goiânia em relação a estas variáveis ambientais e outras que potencialmente estejam interrelacionadas como possível fator influenciador na degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. B. M., ABREU, P. A. G., SOUZA, J. S. **GNSS: status, modelagem atmosférica e métodos de posicionamento**. Revista brasileira Geomática, v. 1, n. 1, 8-13, 2013, Pato Branco, PR, 2013.

AMADO, Frederico, **Resumo Direito Ambiental Esquematizado**, 3ª Edição, Editora Método, São Paulo, 2015.

AMBIENS Cooperativa (2014) **Diagnóstico do Plano Diretor de Aparecida de Goiânia** (PDA).

ANDRIENKO, G.; ANDRIENKO, N.; SAVINOV, A. **Choropleth maps: classification revisited**. In: ICC, Beijing, 2001. Proceedings.p.1209-1219, 2001. Disponível em : <http://geoanalytics.net/and/papers/ica01.pdf>. Acesso em: 24 de julho de 2019.

APARECIDA DE GOIÂNIA, Prefeitura de. Plano Diretor de Aparecida de Goiânia. Decenal 2001/2011. Aparecida de Goiânia, 2001.

APARECIDA DE GOIÂNIA, Prefeitura de. Plano Diretor de Aparecida de Goiânia. Decenal 2017/2027. Aparecida de Goiânia, 2014, última atualização.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Comemoração especial ao dia mundial da água. Disponível em: <https://www.aparecida.go.gov.br/aparecida-tera-programacao-especial-em-comemoracao-ao-dia-mundial-da-agua/> . Acesso em: em 18 de agosto de 2019.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei 2.018, de 23 de novembro de 1999. Desapropria a área denominada Serra das Areias, considerada como de utilidade pública, para fins de crianças do parque municipal da Serra das Areias e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/go/a/aparecida-de-goiania/lei-ordinaria/1999/202/2018/lei-ordinaria-n-2018-1999-desapropria-a-area-denominada-serra-das-areias-considerada-como-de-utilidade-publica-para-fins-de-criancas-do-parque-municipal-da-serra-das-areias-e-da-outras-providencias>. Acesso em 27 outubro de 2019.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei 2.435, de 12 de janeiro de 2004. Cria o Parque Ecológico Municipal do Tamanduá e dá outras providências. Disponível

em: <https://leismunicipais.com.br/a/go/a/aparecida-de-goiania/lei-ordinaria/2004/244/2435/lei-ordinaria-n-2435-2004-cria-o-parque-ecologico-municipal-do-tamandua-e-da-outras-providencias?q=tamandu%C3%A1> . Acesso em 27 outubro de 2019.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei 2.731, de 22 de abril de 2008. Cria o Parque Municipal Alto Paraíso e o Parque Municipal da Criança. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/go/a/aparecida-de-goiania/lei-ordinaria/2008/274/2731/lei-ordinaria-n-2731-2008-cria-o-parque-municipal-da-crianca-o-parque-municipal-ecologico-paraíso-e-uma-praca-de-esportes?q=parque+da+crian%C3%A7a> . Acesso em 27 outubro de 2019.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei 792, de 07 de dezembro de 1988. Dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Aparecida de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/> . Acesso em 27 outubro de 2019.

APARECIDA DE GOIÂNIA. Lei Orgânica o Município de Aparecida de Goiânia 16 de dezembro de 2008. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/lei-organica-aparecida-de-goiania-go>. Acesso em: 30 de junho de 2019.

ARAGÃO, Tiago Bessa; MARQUES, Eliê Regina Fedel; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. **Auto de infração ambiental como instrumento de gestão territorial: fatores intervenientes**. Revista Equador, Teresina, v. 5, n. 1, p. 23-42, 2016.

ARAÚJO, C. de S.; NOGUEIRA, I. de A.; PROCÓPIO, A. S. **Inventário de fontes móveis emissoras de poluentes atmosféricos na cidade de Juiz de Fora - MG**. Disponível em [file:///C:/Users/PC-Controladoria/Downloads/25461-Texto%20do%20artigo-99748-1-10-20180502%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC-Controladoria/Downloads/25461-Texto%20do%20artigo-99748-1-10-20180502%20(1).pdf) : Acesso em : 18 de agosto de 2019.

AZAR, D.; ENGSTROM, R.; GRAESSER, J.; COMENETZ, J. **Generation of fine-scale population layers using multi-resolution satellite imagery and geospatial data**. Remote Sensing of Environment, Vol. 130, p. 219–232, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258020420_Generation_of_finescale_population_layers_using_multi-resolution_satellite_imagery_and_geospatial_data. Acesso em 07 de janeiro de 2019.

AZAR, D.; GRAESSER, J.; ENGSTROM, R.; COMENETZ, J.; LEDDY JR, R. M.; SCHECHTMAN, N. G.; ANDREWS, T. **Spatial refinement of census population distribution using remotely sensed estimates of impervious surfaces in Haiti.** International Journal of Remote Sensing, Vol. 31, No. 21, 10, 2010, 5635–5655. Disponível em: file:///C:/Users/baguju/Downloads/Haiti_IJRS2010a.pdf . Acesso em 07 de janeiro de 2019.

BARBOSA, M. S.M.; LIMA, K. dos S. C.; FRIEDE, R.R.; MIRANDA, M. G. de. **A relação entre pobreza e degradação ambiental no Brasil sob a ótica dos indicadores PIB/IDH.** Disponível em file:///C:/Users/baguju/Downloads/a-relaao-entre-pobreza-e-degradaao-ambiental-no-brasil-sob-a-otica-dos-indicadores-pib-idh_compress.pdf. Acesso em: 28 de julho de 2019.

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 21 março de 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei 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/9605.htm. Acesso em 21 março de 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, em 02 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 21 mar. 2019

BRASIL. Lei nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 30 de junho de 2019.

BRASIL. Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0221.htm. Acesso em 21 março de 2019.

BRASIL. Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm. Acesso em 21 março de 2019.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm Acesso em 21 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. Disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm . Acesso em 21 março de 2019.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197.htm. Acesso em 21 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 6.453, de 17 de outubro de 1977. Dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6453.htm . Acesso em 21 março de 2019.

BRASIL. Lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6803.htm . Acesso em 21 março de 2019.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a

importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm. Acesso em 21 março de 2019.

BRUNACCI, A.; PHILIPPI JÚNIOR, A. **A dimensão humana do desenvolvimento sustentável**. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental e sustentabilidade. 2. ed. Barueri: Manole, 2014. p. 307-334.

CARRARO, N. M. da S. R.; LOPES, L. M. **Serra da Areia e entorno: compartimentos morfopedológicos, uso/ocupação da Terra e impactos ambientais**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/ Regional Conference on Geomorphology. Anais. Goiânia - GO: 2006.

Ceccato, V.A. **Proposta metodológica para avaliação da qualidade de vida urbana a partir de dados convencionais e de sensoriamento remoto, sistema de informações geográficas e banco de dados relacional**. 1994. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - INPE, São José dos Campos, 1994.

Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: agosto de 2019.

_____. Censo Demográfico 2010 - Características Gerais da População. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/aparecida-de-goiania.html>. Acesso em: janeiro 2019.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf. Acesso em: 28 julho de 2019.

CUNHA, Marcos Brandão. **Estudo da distribuição espacial dos crimes e infrações ambientais na área urbana no município de Manaus-AM no período de 2003 a 2007**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais,) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1992. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf . Acesso em: 10 jun. 2019.

DF. **Princípios constitucionais de direito ambiental.** Direito Federal: Revista da Associação dos Juízes Federais do Brasil, v. 21, n. 74, p. 41-72, jul./dez. 2003. [680209] AGU PGR STJ STF.

ECO. Entenda a Lei de Crimes Ambientais. **OECO**, 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28289-entenda-a-lei-de-crimes-ambientais/>. Acesso em: 30 de junho de 2019.

FARINA, F.C. **Abordagem sobre as técnicas de Geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana.** Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512006000400007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 24 de julho de 2019.

FERREIRA, N. C. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas.** Disponível em, [http://www.geolab.faed.udesc.br/paginaweb/Pagina%20da%20disciplina%20geop_files/apostila_sig\[1\].pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/paginaweb/Pagina%20da%20disciplina%20geop_files/apostila_sig[1].pdf) , 2006. Acesso em: 24 de julho de 2019.

FERREIRA, D. C. **Diferenciação e segregação racial em goiânia: Representação cartográfica dos dados de cor ou raça e renda (IBGE, 2010).** <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4771> . Acesso em: 24 de julho de 2019.

FIEG. Polos Industriais do Estado de Goiás. Aparecida de Goiânia. Disponível em : https://www.sistemafieg.org.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/download/Publicacoes/polos_industriais/polo_industrial_aparecida.pdf . Acesso em 18 de agosto de 2019.

FINCO, M. V. A.; WAQUIL, P. D.; MATTOS, E. J. de. **Evidências da relação entre pobreza e degradação ambiental no espaço rural do Rio Grande do Sul.** Revista Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 249-276, abr. 2004.

FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4419040/mod_resource/content/1/Florenzano.pdf . Acesso em 14 de julho de 2019.

FRANCO, José Gustavo de Oliveira. Legislação ambiental é uma das mais avançadas. Revista Consultor Jurídico, 8 de maio de 2011. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2011-mai-08/especialista-legislacao-ambiental-avancadas#:~:text=A%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20Federal%20trata%20de,e%20de%20controlar%20a%20polui%C3%A7%C3%A3o.&text=A%20Lei%20de%20Crimes%20Ambientais,refere%20%C3%A0s%20infra%C3%A7%C3%B5es%20e%20punir%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em 21 março de 2019.

GOIÂNIA. **Carta de Risco de Aparecida de Goiânia – GO**. Relatório Final. Goiânia, Goiás, 2012.

GOIÁS. [Constituição (1989)]. Constituição do Estado de Goiás. Goiás, GO (1989). Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/constituicoes/constituicao_1988.htm. Acesso em: 30 de junho de 2019.

GOOGLE EART. **Google Earth website**. <http://earth.google.com/>, 2019.Consulta realizada em 12 de julho de 2019.

Habrich, H. **Geodetic applications of the Global Navigation Satellite System (GLONASS) and of GLONASS/GPS combinations**. PhD thesis, Astronomical Institute, University of Bern, Bern, Switzerland, 1999.

HOFMANN, WELLENHOF, B.; LICHTENEGGER, H.; WASLE, E. **GNSS: Global Navigation Satellite Systems**. Springer, 2007.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR., E.; OJIMA, R. **População e ambiente: desafios à sustentabilidade**. São Paulo: Blucher, 2010

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Clima do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15817-clima.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: outubro, 2019.

IBGE (2002) Cidades @. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em novembro de 2019.

IBGE (2004) Cidades @. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em novembro de 2019.

IBGE (2010) Cidades @. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em novembro de 2019.

IBGE, 2010. **Base Territorial**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/notas_metodologicas.html?loc=0. Acesso em 28 de julho de 2019.

KESSLER, F. C.; HOWARD, H. H. **Thematic Cartography and Geovisualization**. 3rd ed. Prentice Hall, 2009. 576p.

KRYGIER, J.; WOOD, D. **Making Maps: A visual guide to map design for GIS**. New York: Guilford Publications. 2005. 303p.

KUBO, V. T. V. **Proposta de implantação de um sistema de informações geográficas para o 31 Batalhão de Polícia Militar de Conselheiro Lafaiete**. In: Proposta de implantação de um Sistema de Informações Geográficas para o 31 Batalhão de Polícia Militar de Conselheiro Lafaiete. [S.l.]: Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena, 2004.

Legislação ambiental no Brasil é uma das mais completas. DUTRAFER, 2010. Disponível em: <http://www.dutrafer.com.br/dutranews/legislacao-ambiental-no-brasil-e-uma-das-mais-completas/>. Acesso em: 30 de junho de 2019.

LIBONI, Livia Bartocci. **Direito intertemporal no Código Florestal Brasileiro**. 2016. Dissertação (Mestrado em Direito) - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Franca, 2013.

LOPES, João Gabriel Dan. **Responsabilidade ambiental administrativa decorrente de dano ambiental**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) em Direito Ambiental do curso de Pós-graduação em Direito Ambiental Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2016.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2006.

MARTINELLI, M. & MACHADO-HESS, E.S. **Mapas estáticos e dinâmicos, tanto analíticos como de síntese, nos atlas geográficos escolares: a viabilidade metodológica**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 66, n. 4, p. 899-920, 2014.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. 6 ed, São Paulo, Contexto, 2014. Disponível em <<https://www.docdroid.net/fp7ZijQ/marcello-martinelli-mapas-da-geografia-e-cartografia-tematica-pdf#page=13> > Acesso em: 24 de julho de 2019.

MARTINS, C. P.; SANTOS, L. A. dos.; OLIVEIRA, R. A. de. **A necessidade de um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Aparecida de Goiânia**. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/89c4/5b04f3a8ab82e1aff6563f01b732b1cbd1cd.pdf> Acesso em: 18 de ago. de 2019.

MASCARENHAS, L.M de A., FERREIRA, M.E., FERREIRA L.G. **Sensoriamento Remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na bacia do rio Araguaia**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 21 (1): 5-18, abr. 2009.

MEDEIROS, A. Norteando seus conhecimentos sobre Geotecnologias - Disponível em: < <http://www.clickgeo.com.br/norteando-seus-conhecimentos-sobre-geotecnologias/> > 2011. Acesso em: 13 abril. 2019.

MELLO, Leonardo Freire de. SATHLR, Douglas. **A demografia ambiental e a emergência dos estudos sobre população e consumo**. *Rev. bras. estud. popul.*, Ago 2015, vol.32, no.2, p.357-380. ISSN 0102-3098.

MENEZES, S. J.M. da C; RIBEIRO, Carlos A. A. S; LIMA, Cleverson A; SOUZA, Maria O. A. **Geotecnologias aplicadas à gestão ambiental**. Revista Diversidade e Gestão, Volume Especial Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos 1(1): 57-69. 2017.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. 9 ed. ver., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.

MMA. **Princípio da precaução.** Disponível em: o acesso em: <https://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/item/7512> . Acesso em 10 de junho de 2019.

MONICO, J. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações.** 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008. 480p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

NAZO, G. N.; MUKAI, T. **O direito ambiental no Brasil: evolução histórica e a relevância do direito internacional do meio ambiente.** Revista de Direito Administrativo. Rio de Janeiro, v. 223, pp. 75-103, jan./mar. 2001.

NOAS: Núcleo de Computação Aplicada - **As Geotecnologias** - Disponível em, <https://www.noas.com.br/artigos/geotecnologias/asgeotecnologias>, 2011. Acesso em: 24 de julho de 2019.

NUNES, F. G. **Território digital: detecção dos padrões espaciais da desigualdade socioterritorial do município de Aparecida de Goiânia – GO.** Ateliê Geográfico, 2016.

PADRO, Lícus de Albuquerque. **Uso de geotecnologia na avaliação das infrações ambientais no município de Aparecida de Goiânia-GO.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiás, Goiânia 2018.

PERAZONNI, Franco. **A criminalidade ambiental organizada e o desmate ilegal em Mato Grosso.** Disponível em <https://run.unl.pt/bitstream/10362/10538/1/TSIG0093.pdf>. Acesso em: 10 outubro de 2019.

PEREIRA, G. **A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental.** Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n.3, p.33-51, Curitiba: Editora da UFPR, 2001.

PETERSON, G. N. **GIS cartography: A guide to effective map design.** New York: Taylor & Francis, 2009. 224p.

PINTO, J. V. C. **O Buriti Shopping como agente reestruturador do espaço intra-urbano da Aparecida de Goiânia (GO)**. 110. f. Monografia (Licenciatura em Geografia). Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2006.

PINTO, J. V. C. Reestruturação intra-urbana de Aparecida de Goiânia: o impacto da implantação do Buriti Shopping e a formação de uma nova centralidade na Avenida Rio Verde. *In*: EREGEO - Simpósio Regional de Geografia. Abordagens Geográficas do Cerrado: paisagens e diversidades, X, 2007, Catalão-GO **Anais [...]** Catalão: Universidade Federal de Goiás, 2007. 1-15.

PINTO, José C. V. **Fragmentação da metrópole: constituição da região metropolitana de Goiânia e suas implicações no espaço intraurbano de Aparecida de Goiânia**. Dissertação de Mestrado. IESA, Universidade Federal de Goiás, 2009.

PRADO, Fernanda de A.; BOIN, Marcos N.; MENEGUETTE, Arlete A. C. **Uso de imagens de sensoriamento remoto na análise do cumprimento da legislação ambiental**. Anais, XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE.

RAMOS, A.P.M.; JUNIOR, J.M.; DECANINI, M.M.S.; PUGLIESI, E.A.; OLIVEIRA, R.F.de.; FILHO, A.C.P. **Avaliação qualitativa e quantitativa de métodos de classificação de dados para o Mapeamento Coroplético**. Revista Brasileira de Cartografia (2016), Nº 68/3: 609-629. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936.

RAMOS, C. S. **Visualização Cartográfica e Cartografia Multimídia: conceitos e tecnologias**. São Paulo, UNESP, 2005.

RIBEIRO, R.E. **Criminologia verde: crimes ambientais no Distrito Federal**. 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

RIBEIRO, Tiago Godoi. Avaliação da qualidade ambiental no município de Aparecida de Goiânia. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

SANTOS, M. A.; HOMES, D. C. de S. C.; RAMOS, F. H. (2018). **Densidade demográfica: um estudo comparativo de duas metodologias a partir de imagens orbital e suborbital na cidade de Aparecida de Goiânia/Goiás**. *Ateliê Geográfico*, 12(1), 175-200.

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental teoria e prática**. São Paulo: Oficina de texto. 2004.

SEEBER, G. **Satellite geodesy: foundations, methods, and applications**. 2. ed. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 2003. 589 p.

SEMMA. Secretária Municipal de Meio Ambiente. **Dados das infrações ambientais relativas aos períodos compreendido entre novembro de 2014 à novembro de 2015 e novembro de 2016 à novembro de 2017**. 2018.

SERRA, A. S.; SERRA, M. A. **Pobreza e meio ambiente: o caso dos municípios Paranaenses**. Disponível em http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3991/5/PPP_n40_Pobreza.pdf. Acesso em: 28 de julho de 2019.

SERRANO, A. L. M.; LOUREIRO, P. R. A.; NOGUEIRA, J. M. **Evidência da curva de Kuznets ambiental no Brasil: uma análise do crescimento econômico e poluição**. *Revista Economia e Desenvolvimento*, v.13, n.2, p.304-314, Recife: Editora Universitária UFPE, 2014.

SIEG (2018). Shapefile downloads. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/siegddownloads/> <http://www.sieg.go.gov.br/siegddownloads/> Acesso em 03 de fevereiro de 2018.

SLOCUM, A. T., MCMASTER, R. B., KESSLER, F. C.; HOWARD, H. H. **Thematic Cartography and Geovisualization**. 3rd ed. Prentice Hall, 2009.

SOARES, E. C. M. **Centralidades e transformações na Avenida Rio Verdes em Aparecida de Goiânia**. Goiânia, FAV / UFG, 2016.

SOUZA, Maria Ester de. **Apropriação de áreas públicas em Aparecida de Goiânia - Uso, abandono e gestão na cidade atual**. 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

STEVES, G.R.T.; BARBOSA, S. R. da C. S.; SILVA, E. P. da.; ARAÚJO, P. D. **Estimativa dos efeitos da Poluição Atmosférica sobre a Saúde Humana: algumas possibilidades metodológicas e teóricas para a cidade de São Paulo.**

São Paulo, 2004. Disponível em :

http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT12/gheisa_roberta.pdf

Acesso em 19 de agosto de 2019 .

TOMMASELLI, ANTONIO M. G. **Fotogrametria Básica – Introdução.** Disponível em:

http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/891/introducao_a_fotogrametria.pdf/,

2009. Acesso em: 24 de julho de 2019.

TOMMASELLI, ANTONIO M. G.; SILVA, J. F.C da; HASEGAWA, J. K.; GALO, M.; POZ, A. P. D. **Fotogrametria: aplicação a curta distância.** In: MENEGUETE Jr. M.; ALVEZ, N. (Organizadores), FCT 40 anos, Perfil Científico – Educacional, Presidente Prudente SP, p. 147-159,1999.

VAZ, J. A. V., PISSARDINI, R. de S., JUNIOR, E. S. dá F. **Comparação da cobertura e acurácia entre os sistemas GLONASS e GPS obtidas dos dados de observação de uma estação da rede brasileira de monitoramento contínuo.** São Paulo-SP, 2013.

ZAJARKIEWICCH, Daniel Fernando Bondarenco. **Poluição Sonora Urbana: principais fontes - aspectos jurídicos e técnicos.** 2010. 235 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

**APÊNDICE 1 – TABELA COM OS AUTOS DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS,
REGISTRADAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA,
POR TIPOS DE CATEGORIAS E ANO DE OCORRÊNCIA. (POLUIÇÃO
ATMOSFÉRICA NO PERÍODO DE 2014/2015 E 2016/2017.**

Bairro	2014/2015
Madre Germana	1
Loteamento Rio Vermelho	1
Nova Olinda	1
Retiro do Bosque	1
JD. Ipiranga	1
Res. Village Garavelo	1
Independencia Mansres	1
JD. Nova Era	1
Parque Trindade	1
JD. Rosa Sul	1
JD. Esplanada	1
PQ. Ibirapuera	1
American Park	1
Mansles Para	1
JD. Tropical	1
Cidade Satalite Svo Luiz	1
Conjunto Cruzeiro do Sul	1
Setor Tocantins	1
JD. Helvccia	1
PQ. Flamboyant	1
JD. Bela Vista	1
Colina Azul	2
Expansul	2
JD. Alto Paraaso	2
Cidade/Conj. Vera Cruz	2
Goiania Park Sul	2
Parque Sta. Luzia	3
Vila BrasVlia	3
Papilon Park	4

Bairro	2016/2017
Res. Brasicon	1
St. dos Estados (área imprópria)	1
Madre Germana	1
St. Marista Sul	1
B. Vera Cruz	1
JD. Belo Horizonte	1
Parque Itatiaia	1
Setor Nova Cidade	1
JD. Maratha	1
Res. Village Garavelo	1
Conde dos Arcos	1
Vila Oliveira	1
Setor Santo Andrs	1
Pontal Sul	1
Res. Serra das Brisas	1
Pq. Veiga Jardim	1
Re. CaraPbas	1
JD. Itapub	1
Mansles Para	1
JD. Tropical	1
St. Garavelo Res. Park	1
Jardins Minaco	1
Chrcaras Sno Pedro	1
Setor Tocantins	1
Vila Slo Joaquim	1
Vila Mariana	1
Parque Sta. Luzia	1
Vila Nossa Senhora de Lourdes	1
Vila Santa	1
Vila Sao Tomaz	1
Parque Real	1
Setor dos Afonsos	1
Real Grandeza	2
JD. Monte Cristo	2
Cid. Livre	2
Expansul	2
JD. FlorenAa	2
JD. Tiradentes	2
JD. Alto Parasso	2
JD.Cristal	2
Parque das Na	2
Goiania Park Sul	2
Bela Morada	2
JD. Mont Serrat	7
Res. Sta Luzia	2
Bairro	2016/2017
Conjunto Cruzeiro do Sul	2
Parque Primavera	2

Setor Garavelo	2
JD. Nova Era	2
JD. Bela Vista	2
St. Rosa dos Ventos	3
Vila Romana	3
Vila Alzira	3
St. Santos Dumont	3
JD. Luz	3
Buriti Sereno	3
Res. Village Garavelo	4
Cidade Satélite São Luiz	4
Cidade/Conj. Vera Cruz	4
Parque Trindade	4
Colina Azul	5
Independência Mansões	5
JD. Helvécia	5
Vila Brasília	9

Fonte: SEMMA

APÊNDICE 2 – TABELA COM OS AUTOS DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS, REGISTRADAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA, POR TIPOS DE CATEGORIAS E ANO DE OCORRÊNCIA (POLUIÇÃO DO SOLO NO PERÍODO DE 2014/2015 E 2016/2017.

Bairros	2014/2015
JD. Rosa Sul	1
JD. Belo Horizonte	1
Colina Azul	1
JD. Ipiranga	1
Independencia Mansões	1
JD. Maratha	1
Aeroporto Sul	1
Pq. Veiga Jardim	1
Setor Vale do Sol	1
Res. Candida de Moraes	1
Parque Sta. Cecília	1
JD. Bonança	1
Cidade Satélite São Luiz	1
JD. Transbrasiliana	1
JD. Mont Serrat	1
Conjunto Cruzeiro do Sul	1
JD. Helvecia	1
Vila São Joaquim	1
JD. Luz	1
Hospital e Clínica Sta Mônica	1
Setor dos Afonsos	1
JD. Eldorado	1
DIMAG	1
St. Serra Dourada	2
Bairro Independencia	2
JD. Alto Paraíso	2
Polo Empresarial	2
Papilon Park	2
Chacaras São Pedro	2
St. Garavelo Res. Park	2
Chácaras São Pedro	2
JD. Imperial	2
Vila Mariana	2
JD. Maria Inês	2
Parque Trindade	2
Centro	2
Mansões Paraíso	3
JD. Tropical	3
Setor Garavelo	3
Parque Sta. Luzia	3
JD. Olímpico	3
JD. Bela Vista	3
Parque das Nações	4
JD. Monte Cristo	5
Bairros	2014/2015
Expansul	5
Cidade/Conj. Vera Cruz	5
JD. Nova Era	5

Bairros	2016/2017
St. dos Estados	1
Nova Olinda	1
Madre Germana	1
JD. Ipê	1
St. Marista Sul	1
JD. Belo Horizonte	1
St. Serra Dourada	1
Cid. Livre	1
Independencia Mansões	1
Vila Romana	1
PQ. Atalaia	1
Bairro Independencia	1
JD. Tiradentes	1
DAIAG	1
JD. Himalaia	1
JD. Cristal	1
Parque das Nações	1
Pontal Sul II	1
Pontal Sul	1
Goiania Park Sul	1
Re. Caraíbas	1
Mansões Paraíso	1
JD. Tropical	1
Conjunto Cruzeiro do Sul	1
Parque Primavera	1
Jardins Mônaco	1
Chácaras São Pedro	1
JD. Imperial	1
Cemitério Jd. da Paz	1
JD. Luz	1
PQ. Flamboyant	1
JD. Monte Cristo	2
Colina Azul	2
Res. Village Garavelo	2
Res. Village Garavelo	2
JD. Itapua	2
Cidade Satélite São Luiz	2
Vila Alzira	2
JD. Helvécia	2
Parque Trindade	2
Centro	2
Serra das Brisas	3
Pq. Veiga Jardim	3
Vila Brasília	3
Bairros	2016/2017
Buriti Sereno	3
St. Garavelo Res. Park	4
Vila Nossa Senhora de Lourdes	4

Buriti Sereno	7	Polo Empresarial	9
---------------	---	------------------	---

Fonte: SEMMA

APÊNDICE 3 – TABELA COM OS AUTOS DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS, REGISTRADAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA, POR TIPOS DE CATEGORIAS E ANO DE OCORRÊNCIA (POLUIÇÃO DO HÍDRICA NO PERÍODO DE 2014/2015 E 2016/2017.

Bairros	2014/2015
JD. Rosa Sul	1
Independencia Mansões	1
Vila Oliveira	1
Parque das Nações	1
JD. Bonança	1
St. Garavelo Res. Park	1
JD. Maria Inês	1
JD. Nova Era	1
Parque Sta. Luzia	1
Vila Brasília	1
Buriti Sereno	1
DIMAG	1

Bairros	2016/2017
Internacional Park	1
Res. Village Garavelo	1
Conde dos Arcos	1
JD. Esplanada	1
DAIAG	1
JD.Cristal	1
Setor Industrial Sto Antonio	1
JD. Nova Veneza	1
Pontal Sul	1
Res. Araguaia	1
Papilon Park	1
Mansões Paraíso	1
Vila Maria	1
JD. Mont Serrat	1
Conjunto Cruzeiro do Sul	1
Vila Alzira	1
St. Garavelo Res. Park	1
Chácaras São Pedro	1
Vila São Tomaz	1
JD. Olímpico	1
JD. Luz	1
JD. Bela Vista	1
Centro	1
JD. Riviera	2
Setor Nova Cidade	2
PQ. Hayala	2
PQ. Atalaia	2
Expansul	2
Bairro Independencia	2
Parque das Nações	2
Res. Porto das Pedras	2
JD. Boa Esperança	2
Chacararas São Pedro	2
Bairro Cardoso	2
JD. Helvécia Complemento	2
Parque Primavera	2
JD. Helvécia	2
Cidade/Conj. Vera Cruz	2
Recanto das Emboabas	2
Buriti Sereno	2
St. Rosa dos Ventos	3
Independencia Mansões	3
Cidade Satélite São Luiz	3
Bairros	2016/2017
Res. Sta Luzia	3
JD. Alto Paraíso	4
Pq. Veiga Jardim	4

Setor Garavelo	4
JD. Nova Era	4
Vila Brasília	4
JD. Monte Cristo	5
Vila Oliveira	5
Colina Azul	10

Fonte: SEMMA

APÊNDICE 4 – TABELA COM OS AUTOS DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS, REGISTRADAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA, POR TIPOS DE CATEGORIAS E ANO DE OCORRÊNCIA (POLUIÇÃO DIVERSAS NO PERÍODO DE 2014/2015 E 2016/2017.

Bairro	2014/2015
St. Alvorada Sul	1
St. Rosa dos Ventos	1
St. dos Estados	1
Nova Olinda	1
St. Marista Sul	1
B. Vera Cruz	1
Retiro do Bosque	1
Quinta da Boa Vista	1
St. Serra Dourada	1
Internacional Park	1
Cid. Livre	1
Jd. Cristalino	1
JD. Isaura	1
Conde dos Arcos	1
PQ. Atalaia	1
JD. Esplanada	1
Colonial Sul	1
Pontal Sul II	1
Aeroporto Sul	1
Terra Prometida	1
Setor Belo Horizonte	1
Morada dos Pássaros	1
Setor Vale do Sol	1
Res. Res. Por do Sol	1
Mansões Paraíso	1
Parque Sta. Cecília	1
Bela Morada	1
Res. Sta Luzia	1
Vila Alzira	1
Parque São Jorge	1
PQ. Flamboyant	1
JD. Bela Vista	1
Vila Sul	1
Vila São Manoel	1
JD. Rosa Sul	2
Setor Fabricio - CAIC	2
Loteamento Andradi Reis	2
JD. Monte Cristo	2
JD. Ipiranga	2
Parque Itatiaia	2
JD. das Cascatas	2
Vila Romana	2
JD. Maratha	2
Bairro	2014/2015
Res. Village Garavelo	2
Res. Village Garavelo	2
JD. Dom Bosco	2

Bairro	2016/2017
St. Rosa dos Ventos	1
JD. Rosa Sul	1
Nova Olinda	1
JD. Riviera	1
PQ. Atalaia	1
DAIAG	1
Polo Empresarial	1
Pq. Veiga Jardim	1
JD. Olimpico	1
JD. Helvecia Complemento	1
Morada dos Pássaros	1
JD. Itapud	1
Expansul	1
JD.Cristal	1
Re. Caraibas	1
Res. Res. Por do Sol	1
Cidade Satelite São Luiz	1
Vila Alzira	1
JD. Maria Ines	1
JD. Nova Era	1
Parque Trindade	1
Vila Nossa Senhora de Lourdes	1
Parque Real	1
JD. Bela Vista	1
Independencia Mansões	2
Setor Buenos Aires	2
Papilon Park	2
JD. Luz	2
Vila Brasilia	2
St. Garavelo Res. Park	2
Vila Oliveira	3
JD. Nova Veneza	3
Setor Garavelo	3
JD. Mont Serrat	4
Cidade/Conj. Vera Cruz	4
Buriti Sereno	4
Bela Morada	5

Expansul	2
PQ. Ibirapuera	2
JD.Cristal	2
Parque das Nações	2
Polo Empresarial	2
JD. Paraíso	2
Papilon Park	2
Cidade Satélite São Luiz	2
Vila Mariana	2
Parque Trindade	2
JD. Luz	2
Setor dos Afonsos	2
Parque Montreal	3
Madre Germana	3
Setor Nova Cidade	3
Vila Oliveira	3
JD. Nova Veneza	3
Pontal Sul	3
JD. Itapua	3
Chacaras São Pedro	3
Pedreira Izaura	3
Bairro Cardoso	3
Chácaras São Pedro	3
JD. Helvecia	3
JD. Maria Inês	3
L. Col. de Homero	3
Colina Azul	4
JD. Tiradentes	4
Pq. Veiga Jardim	4
Conjunto Cruzeiro do Sul	4
Bairro Ilda	4
Parque Real	4
St. Serra Dourada	5
JD. Dom Bosco	5
Bairro Independencia	5
Vila Maria	5
Independencia Mansões	6
JD. Mont Serrat	6
JD. Nova Era	6
St. Garavelo Res. Park	7
Buriti Sereno	7
Setor Garavelo	8
JD. Olimpico	8
JD. Alto Paraíso	9
JD. Tropical	9
Vila Brasília	9
Cidade/Conj. Vera Cruz	10
Parque Sta. Luzia	12

Fonte: SEMMA

APÊNDICE 5 – TABELA COM OS AUTOS DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS, REGISTRADAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA, POR TIPOS DE CATEGORIAS E ANO DE OCORRÊNCIA (POLUIÇÃO SONORA NO PERÍODO DE 2014/2015 E 2016/2017.

Bairros	2014/2015
ST.Fabricio	1
St. Alvorada Sul	1
Vila Sao Manoel	1
Setor Serra Dourada	1
Res. Brasicon	1
Loteamento Rio Vermelho	1
Loteamento aguas Clara	1
Real Grandeza	1
JD das Acacias	1
JD. Palmares	1
JD. Belo Horizonte	1
JD. Repouso	1
Internacional Park	1
JD. Isaura	1
Vila Souza	1
JD das Acacias	1
JD. Florenca	1
Res. Solar Garden I	1
JD. Himalaia	1
Setor Industrial Sto Antonio	1
Setor Santo Andre	1
Res. Porto das Pedras	1
Serra das Brisas	1
Conj. Mabel	1
Polo Empresarial	1
Loteamento	1
Res. Araguaia	1
Chac. Marivania	1
Res. Norte Sul	1
Res. Storil	1
Jardins Monaco	1
JD. Imperial	1
Cemiterio Jd. da Paz	1
Condominio JD. Viena	1
Vila Santa	1
Chacaras Bela Vista	1
Setor Santo Antonio	1
Loteamento Andradi Reis	2
Loteamento Andradi Reis	2
Jd. Cristalino	2
PQ. Ibirapuera	2
Res. Campos Elisios	2
JD. Pampulha	2
Res. Candida de Moraes	2
St. Santos Dumont	2
Bairros	2014/2015
Vila Nossa Senhora de Lourdes	2
Jardim Iracema	3
JD. Palmares	3

Bairros	2016/2017
Setor Fabricio - CAIC	1
Jardim Iracema	1
Loteamento Andradi Reis	1
Res. Solar Garden I	1
JD. Himalaia	1
Loteamento	1
Res. Storil	1
Condominio JD. Viena	1
Setor Santo Antonio	1
JD das Acacias	2
Jd. Cristalino	2
Vila Adalia	2
Serra das Brisas	2
St. Alvorada Sul	3
JD. Dom Bosco	3
Setor Araguaia	3
JD. Esplanada	3
JD. Rio Grande	3
Cemitério Jd. da Paz	3
Chacaras Bela Vista	3
ST.Fabricio	4
Setor Serra Dourada	4
JD. Palmares	4
Loteamento Andradi Reis	4
JD. dos Girassois	4
	4
Setor Industrial Sto Antonio	4
Res. Porto das Pedras	4
Chac. Marivania	4
B. Vera Cruz	5
Colonial Sul	5
JD. Boa Esperança	5
Res. Araguaia	5
Parque Real	5
Res. Brasicon	6
JD. Repouso	6
JD. Isaura	6
JD. das Cascatas	6
Conj. Mabel	6
Setor Belo Horizonte	6
American Park	6
Res. Norte Sul	6
Setor Vale do Sol	6
Res. Campos Elosios	7
Res. Res. Por do Sol	7
Bairros	2016/2017
Vila Sul	7
St. dos Estados	8
Conj. Ana Rosa	8

B. Vera Cruz	3
Parque Itatiaia	3
Vila Adelia	3
Vila Romana	3
Setor Araguaia	3
JD. Maratha	3
Terra Prometida	3
JD. Boa Esperanca	3
Setor Belo Horizonte	3
Setor Vale do Sol	3
JD. Helvecia Complemento	3
Parque Primavera	3
JD. Miramar	4
Parque Montreal	4
Vila Deifiori	4
JD. Ipiranga	4
Conj. Ana Rosa	4
JD. Dom Bosco	4
JD. das Cascatas	4
Res. Village Garavelo	4
PQ. Hayala	4
JD. Rio Grande	4
JD. Ipanema	4
Goiania Park Sul	4
Parque Floresta	4
Chacaras Sao Pedro	4
Vila Sao Joaquim	4
JD. Luz	4
JD. das Esmeraldas	4
Nova Olinda	5
St. Marista Sul	5
Vila Oliveira	5
Colonial Sul	5
Pontal Sul	5
Res. Res. Por do Sol	5
Setor dos Afonsos	5
Centro	5
PQ. Rio das Pedras	6
Comendador Walmor	6
St. dos Estados(area Impropria para ocupacao)	6
Setor Nova Cidade	6
Res. Village Garavelo	6
PQ. Atalaia	6
JD.Cristal	6
American Park	6
Morada dos Passaros	6
JD. Paraíso	6
Real Grandeza	7
Bairros	2014/2015
Retiro do Bosque	7
Conde dos Arcos	7
JD. Dom Bosco	7
Bela Morada	7

Terra Prometida	8
Res. Cândida de Moraes	8
PQ. Flamboyant	8
Bairro Ilda	9
Setor dos Afonsos	9
PQ. Rio das Pedras	10
JD das Acacias	10
JD. Dom Bosco	10
Jardins Mônaco	10
JD. das Esmeraldas	10
Real Grandeza	11
JD. Ipê	11
Pontal Sul II	11
JD. Bonansa	11
JD. Imperial	11
Real Grandeza	12
JD. Maratha	12
PQ. Hayala	12
Conde dos Arcos	12
Parque Sta. Cecília	12
Vila Souza	13
Setor Santo André	13
Goiania Park Sul	14
Parque São Jorge	14
Vila Nossa Senhora de Lourdes	14
Vila São Joaquim	15
Vila Mariana	15
Loteamento águas Clara	16
St. Marista Sul	16
JD. Esplanada	16
Parque Primavera	16
Recanto das Emboabas	16
Loteamento Rio Vermelho	17
JD. Belo Horizonte	17
Setor Tocantins	17
Aeroporto Sul	18
JD. Florença	20
St. Serra Dourada	21
St. Serra Dourada	21
JD. Riviera	21
Vila Romana	22
JD. Monte Cristo	23
Setor Nova Cidade	23
Morada dos Pássaros	23
St. Santos Dumont	23
Vila Santa	23
PQ. Atalaia	24
PQ. Ibirapuera	24
Bairros	2016/2017
Cidade Empresarial	24
Madre Germana	25
Pontal Sul	26
JD. Nova Veneza	27

Cidade Empresarial	7
JD. dos Girassois	8
St. Serra Dourada	8
Res. Serra das Brisas	8
JD. Rosa Sul	9
JD. Esplanada	9
Parque das Nacoes	9
Parque Sta. Cecelia	9
Setor Tocantins	9
Bairro Ilda	9
Vila Sao Tomaz	9
JD. Ipe	10
JD. Monte Cristo	10
JD. Riviera	10
JD. Esplanada	10
Pontal Sul II	10
Re. Caraibas	10
JD. Mont Serrat	10
Conjunto Cruzeiro do Sul	10
Vila Maria	11
Vila Mariana	11
PQ. Flamboyant	11
Vila Sul	11
Chacaras Sao Pedro	12
Vila Alzira	12
Parque Sao Jorge	12
JD. Nova Era	12
Madre Germana	13
JD. Itapua	13
Bairro Independencia	14
Papilon Park	14
JD. Bonanca	14
JD. Maria Ines	14
Aeroporto Sul	15
JD. Nova Veneza	15
JD. Bela Vista	15
St. Serra Dourada	16
JD. Tropical	17
Bairro Cardoso	18
St. Garavelo Res. Park	18
St. Rosa dos Ventos	19
Parque Real	20
Res. Sta Luzia	21
JD. Helvecia	21
Parque Sta. Luzia	22
Expansul	24
Mansoes Paraíso	25
Colina Azul	30
Bairros	2014/2015
Cidade Satellite Sao Luiz	30
Parque Trindade	30
Cid. Livre	32
JD. Tiradentes	32
JD. Alto Paraíso	33

JD. Paraíso	27
Vila Maria	27
Res. Serra das Brisas	32
JD. Palmares	33
Parque Itatiaia	33
Res. Village Garavelo	33
JD. Bela Vista	34
Santo Antonio	34
JD. Ipiranga	35
Parque Montreal	37
JD. Tiradentes	37
Vila São Manoel	40
Mansões Paraíso	41
Cid. Livre	42
Vila Deifiori	42
Chácaras São Pedro	47
JD. Maria Inês	49
JD. Tropical	52
Res. Village Garavelo	53
Expansul	53
Polo Empresarial	55
JD. Helvécia	55
Jd. Miramar	58
JD. Nova Era	59
JD. Luz	60
Centro	66
Nova Olinda	68
JD. Alto Paraíso	68
Vila São Tomaz	68
Parque das Nações	72
Retiro do Bosque	84
Bairro Cardoso	91
St. Rosa dos Ventos	93
Papilon Park	93
Vila Alzira	105
JD. Mont Serrat	107
Parque Trindade	109
JD. Olimpico	111
Re. Caraibas	114
JD. Itapua	114
Chacaras São Pedro	116
Cidade Satélite São Luiz	130
Independencia Mansões	131
Pq. Veiga Jardim	131
JD. Rosa Sul	132
JD. Helvecia Complemento	133
Colina Azul	137
Conjunto Cruzeiro do Sul	140
Bairros	2016/2017
Bairro Independencia	152
Setor Garavelo	162
Parque Sta. Luzia	171
Bela Morada	173
Vila Oliveira	186

JD. Olimpico	34
Independencia Mansoes	40
Pq. Veiga Jardim	40
Buriti Sereno	44
Cidade/Conj. Vera Cruz	50
Setor Garavelo	61
Vila Braslia	66

Fonte: SEMMA

JD.Cristal	192
St. Garavelo Res. Park	206
Buriti Sereno	216
Cidade/Conj. Vera Cruz	223
Res. Sta Luzia	229
Vila Brasilia	266