



INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO

Campus Recife

Departamento Acadêmico de Cursos Superiores
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

ÉRICA CRISTINA NASCIMENTO DOS SANTOS

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PERNAMBUCO**

Recife

2022

ÉRICA CRISTINA NASCIMENTO DOS SANTOS

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PERNAMBUCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento Acadêmico de Cursos Superiores do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria Tereza Duarte Dutra

Recife

2022

S237a

2022 Santos, Érica Cristina Nascimento dos

Análise da sustentabilidade de atividades agropecuárias na região metropolitana do Recife – Pernambuco./ Érica Cristina Nascimento dos Santos. --- Recife: O autor, 2022.

91f. il. Color.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, Departamento Acadêmico de Cursos Superiores - DACS, 2022.

Inclui Referências e apêndices.

ÉRICA CRISTINA NASCIMENTO DOS SANTOS

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PERNAMBUCO**

Trabalho aprovado. Recife, 01/02/2022.

Prof.^a Dr.^a Maria Tereza Duarte Dutra – IFPE

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Marília Regina Costa Castro Lyra – IFPE

Avaliadora interna

Me. Alexandre Sávio Pereira Ramos – Secretaria de Agricultura Urbana do Recife

Avaliador externo

Recife

2022

AGRADECIMENTOS

Ao IFPE e ao Curso de Tecnologia Gestão Ambiental, por me proporcionar novos aprendizados e novas experiências que levarei para a minha vida toda.

Ao IBGE, por disponibilizar dados oficiais de grande importância para a população, que contribuíram imensamente na elaboração deste trabalho, especialmente ao Censo Agropecuário.

À banca avaliadora, que aceitou o convite de participar da avaliação do meu trabalho de conclusão de curso e pelas contribuições feitas ao mesmo.

À minha família, minha mãe Cláudia e meu pai Edvaldo, por sempre me apoiarem e me incentivarem a conquistar os meus desejos.

Ao meu namorado Matheus, por ter me acalmado em todos os momentos de desespero e por ter me incentivado a dar o meu melhor neste trabalho, e que além de tudo foi um presente que a faculdade me deu.

À minha orientadora, Professora Maria Tereza Duarte Dutra, pelos ensinamentos que me proporcionou e pela dedicação assídua que teve comigo para a conclusão desta pesquisa.

“Sempre houve o suficiente no mundo para todas as necessidades humanas, mas parece nunca haver o suficiente para atender a cobiça humana”

Mahatma Gandhi

RESUMO

Desde a década de 90, houve a necessidade do setor agropecuário se expandir para acompanhar o crescimento populacional, que no Brasil foi maior do que 44%, conforme o IBGE (1991 e 2020). Porém, o aumento na produção gera uma série de impactos ambientais, como o desmatamento, a poluição atmosférica, a contaminação hídrica e degradação do solo, sendo essencial a utilização de práticas mais sustentáveis. Neste cenário, a atual pesquisa tem como objetivo analisar a sustentabilidade ambiental das atividades agropecuárias dos 14 municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR), localizada no estado de Pernambuco. Neste sentido, foi realizado o acompanhamento de 4 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), de acordo com o sistema do IBGE (2015): emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa; uso de fertilizante; uso de agrotóxico; e terras em uso agrossilvipastoril. Os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo foram baseados na pesquisa documental, levantamento bibliográfico e consulta de dados de fontes secundárias oficiais em bancos de dados censitários. Em relação a avaliação do desempenho dos indicadores estudados para a RMR no período indicado, tem-se que as emissões de CO₂ diminuíram cerca de 40% de toneladas emitidas. Acerca do uso de fertilizantes, os estabelecimentos rurais diminuíram cerca 37% a adubação química e aumentaram 33,59% a adubação orgânica. Já o uso de agrotóxicos, teve um aumento de 10% nos estabelecimentos rurais que fazem essa prática. Sobre o uso da terra, as lavouras permanentes/temporárias aumentaram 6 mil hectares, e as matas/florestas naturais diminuíram 5.358 hectares. Considerando a análise dos resultados obtidos, tem-se que para os indicadores de emissão de gases do efeito estufa e uso de fertilizante, foram observadas melhorias nos seus desempenhos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental local. Já os indicadores de uso de agrotóxico e uso da terra agrossilvipastoril, não apresentaram melhoria de desempenho para a área em estudo. Portanto, se faz urgente que tanto o governo, como os produtores rurais invistam em alternativas mais sustentáveis na produção agrícola, como por exemplo o uso de biotecnologias e agroecologia, entre outras.

Palavras-chave: Indicadores de desenvolvimento sustentável. Sustentabilidade. Agricultura orgânica. Agroecologia.

ABSTRACT

Since the 1990s, there has been a need for the agricultural sector to expand to accompany population growth, which in Brazil was greater than 44%, according to the IBGE (1991 and 2020). However, the increase in production generates a series of environmental impacts, such as deforestation, atmospheric pollution, water contamination and soil degradation, making it essential to use more sustainable practices. In this scenario, the current research aims to analyze the environmental sustainability of agricultural activities in the 14 municipalities of the Metropolitan Region of Recife (RMR), located in the state of Pernambuco. In this sense, 4 Sustainable Development Indicators (IDS) were monitored, according to the IBGE system (2015): emissions of anthropogenic origin of gases associated with the greenhouse effect; use of fertilizer; use of pesticides; and lands in agrosilvopastoral use. The methodological procedures used in this study were based on documental research, bibliographic survey and consultation of data from official secondary sources in census databases. Regarding the performance evaluation of the indicators studied for the RMR in the indicated period, CO_{2e} emissions decreased by around 40% of the emitted tons. Regarding the use of fertilizers, rural establishments reduced chemical fertilization by about 37% and increased organic fertilization by 33.59%. The use of pesticides, on the other hand, had an increase of 10% in rural establishments that do this practice. Regarding land use, permanent/temporary crops increased by 6,000 hectares, and natural forests/forests decreased by 5,358 hectares. Considering the analysis of the results obtained for the indicators of greenhouse gas emissions and fertilizer use, great advances were observed in their performance, contributing to local environmental sustainability. The indicators of pesticide use and agrosilvopastoral land use showed no improvement in environmental sustainability for the area under study. Therefore, it is urgent that both the government and rural producers invest in more sustainable alternatives in agricultural production, such as the use of biotechnologies and agroecology.

Keywords: Sustainable development indicators. Sustainability. Organic agriculture. Agroecology.

LISTA DE SIGLAS

ADAGRO	Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco
ALEPE	Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima
BDE	Base de Dados do Estado
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEASA	Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAEPE	Federação da Agricultura do Estado de Pernambuco
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEC	Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPA	Instituto Agrônomo de Pernambuco
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PAM	Produção Agrícola Municipal

PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RMR	Região Metropolitana do Recife
SDA	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
VAB	Valor Adicionado Bruto

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– As quatro dimensões dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (2015)	28
Figura 2	– Temas da dimensão ambiental dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (2015)	29
Figura 3	– Colheita de cana-de-açúcar em Pernambuco.....	33
Figura 4	– Feira Espaço Agroecologia localizada no bairro da Graças, em Recife, Pernambuco.....	35
Figura 5	– Mapa de Pernambuco com recorte da Região Metropolitana do Recife, em Pernambuco.....	40
Figura 6	– Fluxograma contendo as quatro etapas metodológicas.....	44
Figura 7	– Site da plataforma SIDRA do IBGE, página do Censo Agropecuário.....	45
Figura 8	– Tela do site SIDRA do IBGE acessada durante a pesquisa.....	47
Figura 9	– Tela do site SEEG Brasil acessada durante a pesquisa.....	47
Figura 10	– Relação entre os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	49
Figura 11	– Principais impactos ambientais ocasionados pelas atividades agropecuárias no Brasil.....	51
Figura 12	– Área desmatada e queimada ilegais em Abreu e Lima, Pernambuco.....	52
Figura 13	– Plantação livre de agrotóxicos em Paulista, Pernambuco.....	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Áreas e estabelecimentos com atividade agropecuária da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	53
Gráfico 2	– Indicador de emissão de gases do efeito estufa por toneladas, emitidas pela agropecuária da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	55
Gráfico 3	– Toneladas de emissão de CO ₂ e GWP-AR5 por município da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	56
Gráfico 4	– Indicador do uso de fertilizante por unidades de estabelecimentos da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	57
Gráfico 5	– Uso de fertilizante por município da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	55
Gráfico 6	– Tipo de fertilizante utilizado pelos estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	59
Gráfico 7	– Indicador do uso de agrotóxico por unidades de estabelecimentos da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	60
Gráfico 8	– Unidades de estabelecimentos que utilizam agrotóxico por município da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	62
Gráfico 9	– Quantidade comercializada de agrotóxicos e afins no estado de Pernambuco, nos anos de 2005 e 2014.....	63
Gráfico 10	– Indicador das terras em uso agrossilvipastoril por estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	64
Gráfico 11	– Terras em uso agrossilvipastoril nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2006.....	65
Gráfico 12	– Terras em uso agrossilvipastoril nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2017.....	66

Gráfico 13 – Uso da terra por áreas dos estabelecimentos da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	67
Gráfico 14 – Áreas destinadas aos diferentes usos da terra nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2006.....	69
Gráfico 15 – Áreas destinadas aos diferentes usos da terra nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2017.....	70
Gráfico 16 – Tipo de cultivo dos estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife nos anos de 2006 e 2017.....	73
Gráfico 17 – Unidades de estabelecimentos de agricultura familiar da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	74
Gráfico 18 – Produção orgânica por unidades de estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Consumo total de água no Brasil por atividade econômica em 2017.....	22
Quadro 2	– Programas e leis relativas à sustentabilidade na agropecuária a nível do Brasil, Pernambuco e Recife.....	25
Quadro 3	– Quantidade de estabelecimentos rurais, em 2006 e 2017, da Região Metropolitana do Recife divididos por tipo de cultivo.....	32
Quadro 4	– Comparação da quantidade de estabelecimentos de agricultura familiar da Região Metropolitana do Recife entre 2006 e 2017.....	34
Quadro 5	– Bibliografia selecionada para os descritores “Agropecuária e Sustentabilidade”.....	37
Quadro 6	– Bibliografia selecionada para os descritores “Impactos Ambientais da Agropecuária”.....	38
Quadro 7	– Quadro 7 – Bibliografia selecionada para os descritores “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável”.....	39
Quadro 8	– Bibliografia selecionada para os descritores “Agropecuária e Região Metropolitana do Recife”.....	39
Quadro 9	– Área dos municípios da Região Metropolitana do Recife (2020)	41
Quadro 10	– Cobertura vegetal primitiva dos municípios da Região Metropolitana do Recife (2016)	42
Quadro 11	– Evolução da população residente na Região Metropolitana do Recife entre os anos de 2006 e 2019.....	43
Quadro 12	– Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015) na dimensão ambiental escolhidos para a pesquisa.....	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
3.1	IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROPECUÁRIA.....	20
3.2	AGROPECUÁRIA E SUSTENTABILIDADE.....	23
3.3	OS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A AGROPECUÁRIA.....	27
3.3.1	Atmosfera	29
3.3.1.1	Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa.	30
3.3.2	Terra	30
3.3.2.1	Uso de fertilizante.....	30
3.3.2.2	Uso de agrotóxico.....	31
3.3.2.3	Terras em uso agrossilvipastoril.....	31
3.4	PANORAMA DA AGROPECUÁRIA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	32
4	METODOLOGIA	36
4.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA PELA METODOLOGIA PRISMA.....	36
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	40
4.3	DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS.....	43
4.3.1	Levantamento dos impactos ambientais causados pelas atividades agropecuárias	44
4.3.2	Identificação das áreas de agropecuária na Região Metropolitana do Recife	45
4.3.3	Levantamento de dados oficiais para acompanhamento do desempenho de indicadores de sustentabilidade relacionados à agropecuária	45
4.3.4	Análise do desempenho dos indicadores de desenvolvimento sustentável do setor agropecuário, com foco na dimensão ambiental, na Região Metropolitana do Recife	48
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	51

5.1	IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS.....	51
5.2	ÁREAS AGROPECUÁRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	53
5.3	DESEMPENHO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE RELACIONADOS À AGROPECUÁRIA.....	54
5.3.1	Atmosfera.....	54
5.3.2	Terra.....	57
5.4	ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SETOR AGROPECUÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	72
6	CONSIDERAÇÕES.....	77
	REFERÊNCIAS.....	78
	APÊNDICE A – QUADRO COM AS ÁREAS E ESTABELECIMENTOS COM ATIVIDADE AGROPECUÁRIA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	85
	APÊNDICE B – QUADRO DAS EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA PELO SETOR AGROPECUÁRIO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	85
	APÊNDICE C – QUADRO COM A QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS COM USO DE FERTILIZANTE NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	86
	APÊNDICE D – QUADRO COM OS TIPOS DE FERTILIZANTES UTILIZADOS NOS ESTABELECIMENTOS RURAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	86
	APÊNDICE E – QUADRO COM A QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS COM USO DE AGROTÓXICO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	87
	APÊNDICE F – QUADRO COM O USO DA TERRA AGROSSILVIPASTORIL POR ESTABELECIMENTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2006.....	87

APÊNDICE G – QUADRO COM O USO DA TERRA AGROSSILVIPASTORIL POR ESTABELECIMENTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2017.....	88
A PÊNDICE H – QUADRO COM OS TIPOS DE USO DA TERRA POR HECTARES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2006..	88
APÊNDICE I – QUADRO COM OS TIPOS DE USO DA TERRA POR HECTARES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2017..	89
APÊNDICE J – QUADRO DOS ESTABELECIMENTOS QUE REALIZAM CULTIVO CONVENCIONAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	89
APÊNDICE K – QUADRO DOS ESTABELECIMENTOS COM SISTEMA AGROFLORESTAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	90
APÊNDICE L – QUADRO DOS ESTABELECIMENTOS COM AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	90
APÊNDICE M – QUADRO COM A PRODUÇÃO ORGÂNICA POR ESTABELECIMENTOS RURAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	91

1 INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária vem se expandindo cada vez mais, principalmente por conta do crescimento acelerado da população que, por consequência, exige uma maior produção de alimentos. No entanto, o setor agropecuário atrelado ao agronegócio, vem desencadeando inúmeras degradações ao meio ambiente, sendo fundamental que essas práticas sejam realizadas de forma sustentável, contribuindo para a conservação ambiental.

No Brasil, quase 352 milhões de hectares são destinados à atividade agropecuária, segundo o Censo Agropecuário de 2017 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A agropecuária é um setor relevante para abastecer a população brasileira e para a ocupação da mão de obra, mas também se destaca como um dos principais países no comércio internacional, exportando produtos agropecuários como a soja, o café e carnes (IBGE, 2021).

No estado de Pernambuco, as práticas agropecuárias representam um papel significativo para a economia pernambucana. De acordo com a Federação da Agricultura do Estado de Pernambuco (FAEPE, 2021), de 2019 a 2020, a agropecuária teve um crescimento de 8,8% em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), tendo como principais insumos a cana-de-açúcar, fruticultura, avicultura e pecuária de leite. Vale ressaltar que as áreas destinadas às lavouras permanentes aumentaram cerca de 1,87% entre os anos de 2006 a 2017, conforme os dados dos Censos Agropecuários do IBGE.

A Região Metropolitana do Recife (RMR) é composta por 14 municípios, os quais possuem 36.216 mil hectares de áreas plantadas ou destinadas à colheita de lavouras permanentes e temporárias, de acordo com os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) de 2017, realizada pelo IBGE. Além disso, segundo a Base de Dados do Estado (BDE, 2018), a prática agropecuária representa 23,6% do Valor Adicionado Bruto (VAB) para os municípios da RMR, sendo uma atividade relevante à economia.

Neste cenário, para aprofundar o conhecimento sobre a atividade agropecuária na RMR, foi realizada uma revisão da literatura consultando a base de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Google Acadêmico, sobre os seguintes descritores: estudo de impactos ambientais causados pela agropecuária; desenvolvimento sustentável voltados à agropecuária; indicadores de desenvolvimento sustentável; e, a importância econômica das atividades

agropecuárias na RMR. Assim, foram obtidos 16.600 mil resultados sobre a sustentabilidade da agropecuária após especificar a data de publicação de 2016 a 2021 na busca.

Considerando que o total de áreas com atividades agropecuárias na RMR é de 114.420 mil hectares (IBGE, 2017), este estudo teve como objetivo avaliar o grau de sustentabilidade deste setor, utilizando como base os dados produzidos pelo IBGE, como os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e o Censo Agropecuário dos anos de 2006 e 2017.

Para isto, foram escolhidos os seguintes indicadores para acompanhamento no presente estudo: emissão de poluentes atmosféricos, o uso de fertilizantes, o uso de agrotóxicos e a quantidade de terra agrossilvipastoril das áreas com atividades agropecuárias localizadas na RMR, acompanhando-se o desempenho dos mesmos, para analisar a sua sustentabilidade.

Desta forma, a presente pesquisa contribuiu para a produção de conhecimento a respeito da sustentabilidade da atividade agropecuária na RMR, disponibilizando informações de fácil acesso para a sociedade, unindo esforços para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Plataforma Agenda 2030, mais especificamente com o ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável); ODS 12 (Consumo e produção sustentáveis); ODS 14 (Vida na água); e ODS 15 (Vida terrestre).

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar a sustentabilidade ambiental de atividades agropecuárias da Região Metropolitana do Recife, por meio de indicadores de desenvolvimento sustentável.

Objetivos Específicos

- Levantar os impactos ambientais causados pelas atividades agropecuárias.
- Identificar as áreas ocupadas com atividades agropecuárias na Região Metropolitana do Recife.
- Levantar dados oficiais para o acompanhamento do desempenho de indicadores de sustentabilidade relacionados à agropecuária.
- Analisar o desempenho dos indicadores de desenvolvimento sustentável do setor agropecuário, com foco na dimensão ambiental, na Região Metropolitana do Recife.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Visando aprofundar o conhecimento sobre os temas que a atual pesquisa aborda, foi realizada uma revisão de literatura baseada em diversos autores.

A princípio, o tema pesquisado foi sobre os impactos ambientais causados pela agropecuária; em seguida, foi estudada as questões envolvendo a agropecuária e como essa atividade pode ser sustentável; o terceiro descritor pesquisado foi sobre indicadores de desenvolvimento sustentável voltados à agropecuária; e por fim, estudou-se a importância econômica das atividades agrícolas na Região Metropolitana do Recife. Os temas pesquisados serão discorridos na sequência deste tópico.

3.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROPECUÁRIA

Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2017), a agropecuária envolve as atividades destinadas ao cultivo da terra (agricultura) e à criação e produção de animais (pecuária), além de abranger também a produção de matérias-primas industriais, como alimentos industrializados, energia, celulose, têxteis e borracha. De acordo com a Lei Federal nº 8.171 de 1991, que dispõe sobre a Política Agrícola, a atividade agrícola é definida como a produção, o processamento e a comercialização dos produtos, subprodutos e derivados, serviços e insumos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais.

As práticas agropecuárias vêm se inovando a fim de acompanhar as mudanças ocorridas pela globalização. Com a expansão da “Revolução Verde” em 1965 (VILLELA, 2016), a modernização da agricultura se intensificou ainda mais, pois é um modelo baseado em estratégias e inovações tecnológicas que visa alcançar maior produtividade agrícola (SERRA et al., 2016). Além disso, a Revolução promoveu um grande avanço nas pesquisas sobre sementes, fertilizantes sintéticos, uso de agrotóxicos e mecanização agrícola, segundo Serra et al. (2016).

Ventura et al. (2018) afirma que a modernização rural é basicamente a expansão da identidade do agronegócio. Porém, esse novo método trouxe impactos negativos ao meio socioambiental, visto que:

[...] a partir do final da década de 80, esse processo se mostrou extremamente danoso, particularmente para os países subdesenvolvido, onde essa “industrialização” da agricultura determinou um aumento crescente de problemas de degradação ambiental, aliado a uma maior concentração da posse da terra e exclusão social, aumentando, opostamente ao desejado, em razão da má distribuição da abundância gerada, o número de famintos no mundo. (ASSIS, 2003, p.89).

O agronegócio é entendido como toda a cadeia produtiva, que vai desde o segmento de insumos até a produção aos processadores industriais, atividades de logística e distribuidores para o mercado interno e externo, segundo Barros (2018). Além disso, Delgado (2013, p. 64, apud CANAVESI, MOURA e SOUZA, 2016) afirma que o agronegócio é formado pela combinação do grande capital da agroindústria com a grande propriedade fundiária.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), os impactos ambientais ocasionados pela agropecuária decorrem de mudanças do uso do solo, degradação das áreas cultivadas, queimadas e utilização excessiva de fertilizantes e agrotóxicos nas lavouras. O Instituto ainda declara que as florestas estão sendo convertidas para outras formas de uso do solo de maneira acelerada em todo o país. Além disso, a agropecuária possui uma grande dependência da água, sendo a atividade que mais a consome no mundo (BNDES, 2017).

A poluição atmosférica é um dos problemas ambientais causados pela agropecuária. O IBGE (2021) identifica o metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), óxidos de nitrogênio (NO_x) e monóxido de carbono (CO) como os gases que são emitidos pela agropecuária, sendo uns dos principais que compõem os Gases do Efeito Estufa (GEE). Segundo o Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa do BNDES (2021), no ano de 2020 o Brasil emitiu cerca de 1.729.343 milhões de toneladas de Equivalência em dióxido de carbono (CO_2e) apenas pelo setor agrícola.

O uso do solo também é um fator que deve ser levado em consideração nas atividades agropecuárias. De acordo com Chaves et al. (2012), a degradação do solo, por parte do setor agrícola, é associada ao monocultivo; uso de agroquímicos e fertilizantes; retirada da cobertura vegetal; alto tráfego de máquinas e pisoteio de animais. Todas essas questões podem causar sérios impactos negativos, como a compactação, erosão, desertificação e o empobrecimento do solo (VILLELA, 2016). Em contrapartida, é fundamental que esse recurso seja preservado, pois Bertollo e Levien (2019) relatam a importância do solo para a produção de alimentos e matérias-primas.

Outro ponto, são os agrotóxicos, que estão presentes na agricultura há centenas de anos, tendo seus primeiros registros no século XI, como declara Tavella et al. (2011). No entanto, Serra et al. (2016) afirma que sua utilização pode gerar a contaminação do solo e dos ecossistemas aquáticos; lixiviação; e perda de biodiversidade. Nos seres humanos, os agroquímicos podem provocar intoxicações, interferências nos sistemas reprodutivo, imunológico, endócrino e metabólico, além de doenças mais graves, como o câncer (MAIA et al., 2018).

A expansão do agronegócio, proporciona um grande aumento nos casos de desmatamento e queimada das vegetações. Cresce de forma acelerada a retirada de florestas para dar espaço a outras formas de uso do solo, de acordo com o IPEA (2012). No Estado de Pernambuco, conforme o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), mais de 24 mil estabelecimentos rurais realizavam queimadas como parte da prática agrícola. Dessa quantidade, 454 estabelecimentos estavam situados na RMR. Ações como essas, causam a diminuição de polinizadores; empobrecimento de biomas; aceleração do aquecimento global; aumento de doenças respiratórias nos seres humanos; e danos na distribuição de chuvas, segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2016).

O consumo dos recursos hídricos, é mais uma questão preocupante em relação à atividade agropecuária. De acordo com Souza (2017), os setores da agricultura e pecuária são os que mais consomem água, porém impactam não somente a quantidade, mas também a qualidade. Com base na Agência Nacional Águas e Saneamento Básico (ANA, 2019), o setor agropecuário consome 58,2% em relação as outras atividades. Já as Contas Econômicas Ambientais da Água (IBGE, 2017), o consumo total de água pelas atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura representa 97,99% do total de consumo em relação às outras atividades, como eletricidade, indústrias e famílias (Quadro 1).

Quadro 1 – Consumo total de água no Brasil por atividade econômica em 2017

Consumo de água no Brasil relativo às atividades econômicas (Hectômetros cúbicos)	
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	Outras atividades
321.155	327.740

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

Todas essas questões impulsionam os efeitos das mudanças climáticas, porém além disso, a agropecuária também será uma atividade afetada pelas alterações no clima (EMBRAPA, 2018). O que vem causando séria preocupação, de acordo com Silva (2021), é que o aumento na geração de alimentos pelo agronegócio “carece de maiores espaços territoriais, derrubada de árvores, geração de CO₂, contribuindo para a aceleração das mudanças climáticas”. A EMBRAPA (2018) afirma que será preciso buscar métodos que mitiguem os impactos ambientais causados pelas atividades de agricultura e pecuária, principalmente as emissões de GEE, para que seja possível produzir alimentos à população atual e futura ao longo do tempo.

3.2 AGROPECUÁRIA E SUSTENTABILIDADE

Ao longo das últimas décadas, o destaque do setor agropecuário vem crescendo sobre a economia brasileira, em vista da sua grande produtividade e importância para a balança comercial. Sabendo disso, um dos maiores e atuais desafios é conciliar o crescimento da produção agropecuária com a redução dos impactos ambientais dessa atividade, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012).

O termo “agroecologia” surge na década de 1970, sendo uma ciência que visa a conservação e ampliação da biodiversidade dos sistemas agrícolas, possibilitando a auto regulação (VENTURA *et al.*, 2018). Conforme Canavesi, Moura e Souza (2016), a institucionalização da agroecologia nas políticas públicas tem o objetivo de fortalecer as atividades relativas à agricultura familiar, promovendo impactos positivos entre o meio social, ambiental e econômico. A seguir, será descrito outras alternativas que impulsionam a produção sustentável na agropecuária.

A agricultura familiar, que está relacionada à agroecologia, é baseada, segundo Schneider (2003), na utilização dos membros da família como força de trabalho. Além disso, Assis (2003), afirma que a agricultura familiar é o espaço ideal para fomentar a garantia da segurança alimentar; a produção orgânica; o combate à pobreza; e a conservação alimentar. Em 1996, foi criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que tem como finalidade financiar uma linha de crédito aos agricultores familiares, de acordo com a renda e se são ou não assentados de reforma agrária, segundo o IPEA (2012).

Similarmente, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) surgiu em 1984, como um ator político que combatia os interesses capitalistas rurais, conforme expõem Silva, Balestrin e Brandenburg (2018). Os mesmos autores ainda afirmam, que o MST vem defendendo cada vez mais o uso de uma agricultura ecológica, contrária a uma produção baseada em agrotóxicos e transgênicos. Portanto, o movimento acaba sendo uma luta e uma alternativa que fortalece a agricultura familiar e a produção orgânica.

O Sistema Agroflorestal (SAF) é mais uma prática que vai contra o modelo convencional do agronegócio. De acordo com Poletto et al. (2020), o SAF é um sistema que une espécies arbóreas com plantas de interesse agrônômico e comercial, além de permitir que o agricultor realize plantações de diferentes cultivos em todo o ano. A EMBRAPA (2015), afirma que os SAFs são avanços nos sistemas de produção agrícola tanto na produtividade quanto na mitigação da emissão de gases de efeito estufa. Por fim, a implantação do SAF contribui para a recuperação de áreas degradadas, a preservação do solo e a produção sustentável de alimentos (POLETTO et al., 2020).

A prática de uma agricultura com baixa emissão de carbono, também é uma ação importante, em vista da sustentabilidade agrícola, e foi contemplada na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187 de 2009) por um decreto no ano seguinte, sendo nomeada de Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono ou Plano ABC. O objetivo geral do Plano ABC é a redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) na agricultura, “melhorando a eficiência no uso de recursos naturais e aumentando a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais, possibilitando a adaptação da atividade agropecuária às mudanças climáticas”.

Nesse mesmo pensamento, desde 2012 está sendo publicado anualmente o Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) pelo BNDES, o qual contribui com a promoção do consumo sustentável de recursos naturais ao medir as emissões de GEE, sendo possível assumir medidas compensatórias (BRASIL, 2021). Os dados dos Inventários são publicados no Registro Público de Emissões do Programa Brasileiro GHG Protocol. A cidade de Recife, um dos municípios da RMR, também vem elaborando um Inventário de Emissões de GEE para o seu município desde 2015, sendo a última publicação relativa aos anos de 2016 e 2017 (RECIFE, 2020). O Inventário tem como objetivo:

“[...] revelar o perfil de emissões de GEE da cidade, identificando suas principais fontes e, assim, permitindo o desenvolvimento de estratégias ambiciosas para que a cidade possa reduzir suas emissões e mitigar os impactos das alterações do clima em seu território. (RECIFE, 2020)”

Outro ponto relevante à agropecuária sustentável é a regularização ambiental dos imóveis rurais, tratada no Decreto nº 7.830 de 2012, que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e o Cadastro Ambiental Rural (CAR), sendo dois instrumentos que envolvem informações ambientais das propriedades rurais, porém o CAR é o registro eletrônico do imóvel rural, e o SICAR é um sistema eletrônico de gerenciamento das informações (BRASIL, 2012). O Decreto ainda dispõe o Programa de Regularização Ambiental (PRA), que visa manter, recuperar ou recompor as Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito do imóvel rural, ou compensar áreas de Reserva Legal.

É observado que grande parte das alternativas sustentáveis à agropecuária, foram seguidas de programas ou leis (Quadro 2) que serviram para fortalecer a prática de determinada alternativa.

Quadro 2 – Programas e leis relativas à sustentabilidade na agropecuária a nível do Brasil, Pernambuco e Recife (continua)

Programas e leis	Território	Descrição
Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural – ProRural (1985)	Estadual	Tem como objetivo maior estimular o desenvolvimento sustentável para a agricultura familiar de Pernambuco.
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF (1996)	Nacional	Tem a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares.
Lei nº 12.753 de 2005	Estadual	Refere-se ao manuseio de agrotóxicos e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais no Estado de Pernambuco.
Programa Terra Pronta (2008)	Estadual	Garante aos agricultores familiares o preparo mecanizado das terras e o acesso a sementes de qualidade.
Programa Estadual de Agrotóxicos (2009)	Estadual	Analisa os resíduos e os uso correto de agrotóxicos e afins nos alimentos, além do seu uso correto e seguro.
Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono - Plano ABC (2010)	Nacional	O objetivo geral do Plano ABC é a redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) na agricultura.

Quadro 2 – Programas e leis relativas à sustentabilidade na agropecuária a nível do Brasil, Pernambuco e Recife (continuação)

Programas e leis	Território	Descrição
Lei nº 14.090 de 17 de junho de 2010	Estadual	Tem como objetivo contribuir com a redução das concentrações dos gases de efeito estufa na atmosfera.
Programas de Regularização Ambiental - Decreto nº 7.830 de 2012	Nacional	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e o Cadastro Ambiental Rural (CAR), sendo dois instrumentos que envolvem informações ambientais das propriedades rurais.
Lei nº 12.651 de 2012 - Código Florestal (2012)	Nacional	Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal.
Projeto Pernambuco Rural Sustentável (2012)	Estadual	Contribui para a criação de oportunidades, redução das diferenças socioeconômicas, expansão e melhoria de infraestruturas e serviços públicos.
Política Nacional de Agricultura Orgânica (2012)	Nacional	Visa integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica.
Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa do Recife (2015)	Municipal	Permite o desenvolvimento de estratégias ambiciosas para que a cidade possa reduzir suas emissões e mitigar os impactos das alterações do clima em seu território.
Programa Adubo Sustentável (2015)	Estadual	Distribuir adubo orgânico para pequenos agricultores, evitando que toneladas de resíduos orgânicos sejam enviadas ao aterro.
Inventário de Gases de Efeito Estufa de Pernambuco (2019)	Estadual	Instrumento norteador da revisão do Plano de Enfrentamento às Mudanças do Clima.
Plano de Agroecologia do Recife (2021)	Municipal	Tem o objetivo de intensificar a produção de alimentos através de práticas saudáveis e sustentáveis, além de promover a educação ambiental.

Fonte: BRASIL, PERNAMBUCO e RECIFE (2021).

Segundo Leão (2018), as leis, as regras, as normas fazem parte de um mecanismo que permite a vida em sociedade, ou seja, estimulam consenso entre os indivíduos de seu grupo específico.

3.3 OS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A AGROPECUÁRIA

A exploração ambiental sobre os recursos naturais oferecidos pelo planeta, vem desencadeando uma grande preocupação em relação ao esgotamento dos mesmos, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012). Diante disso, entra em pauta os debates sobre o desenvolvimento sustentável, sendo conceituado por Assis (2003) como o equilíbrio entre a melhoria da qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas.

Em 1992, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no estado do Rio de Janeiro (GUIMARÃES e FEICHAS, 2009). Também conhecida como Rio-92 ou Eco-92, Santos e Medeiros (2020) afirmam que essa conferência deu origem a diversos documentos relacionados ao meio ambiente, que norteariam os países signatários a um planejamento sustentável somado ao crescimento econômico. Portanto, os autores ainda declaram que a Rio-92 foi um marco que consolidou o conceito de desenvolvimento sustentável.

Tendo como propósito a consolidação dos objetivos da Rio-92 aqui no Brasil (GUIMARÃES e FEICHAS, 2009), e com a finalidade de acompanhar as informações sobre o desenvolvimento sustentável, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) iniciou as publicações dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) para os anos de 2001, 2004, 2008, 2010, 2012 e, a mais recente, 2015, segundo Jannuzzi e Carlo (2018).

Os IDS têm o objetivo de acompanhar a sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do Brasil para o meio ambiental, social, econômico e institucional, de acordo com o IBGE (2015). Os dados sobre todos os indicadores estão disponibilizados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e segue o marco ordenador proposto em 2001 e revisto em 2007 pela Organização das Nações Unidas (ONU), que os organiza em temas e dimensões (Ambiental, Social, Econômica e Institucional), conforme Figura 1.

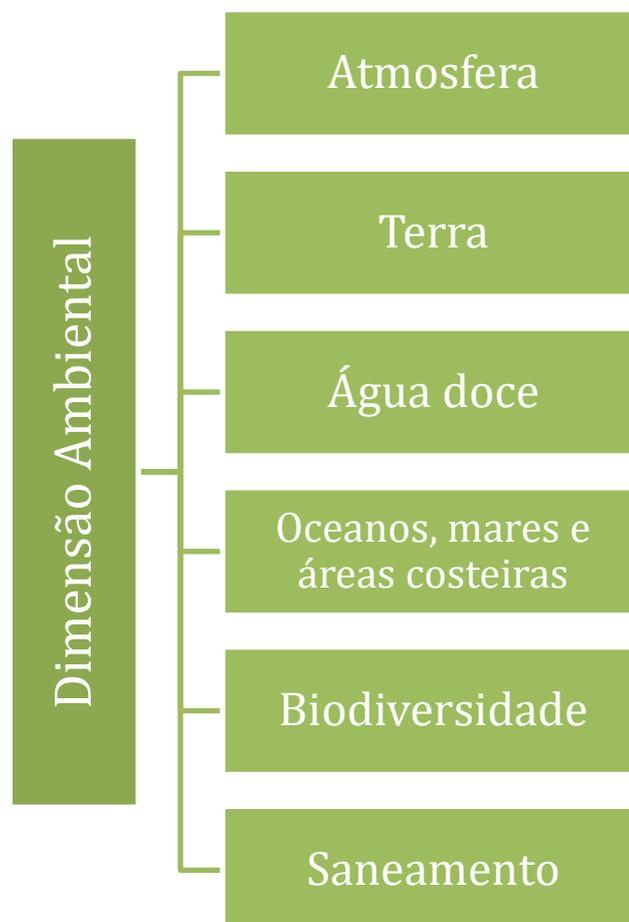
Figura 1 – As quatro dimensões dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (2015)



Fonte: Autora, com base no IBGE (2021).

De acordo com o IBGE (2021), a dimensão ambiental envolve os fatores de pressão e impacto aos recursos naturais, e também os objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais à qualidade de vida das gerações atuais e em benefício das gerações futuras. Conforme a publicação do IBGE (2015) sobre os IDS no Brasil, a soma dos indicadores de todas as quatro dimensões dos IDS, totalizam 63 indicadores. Levando em consideração apenas a dimensão ambiental, há um total de 19 indicadores distribuídos nos seguintes temas: atmosfera, terra, água doce, oceanos, mares e áreas costeiras, biodiversidade e saneamento (Figura 2).

Figura 2 – Temas da dimensão ambiental dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (2015)



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

De acordo com o IBGE (2021), os indicadores expressam pressões sobre o ambiente e envolvem questões pertinentes à política ambiental, além de terem forte influência na saúde e na qualidade de vida da população.

3.3.1 Atmosfera

O tema Atmosfera está inserido na dimensão ambiental e é composto por três indicadores, dos quais um foi escolhido para o acompanhamento de seu desempenho: Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa.

3.3.1.1 Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa

Este indicador, segundo o IBGE (2015), apresenta as estimativas de emissões anuais de origem antrópica dos principais gases de efeito estufa (GEE), que envolvem o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorcarbonos (PFC - CF₄ e C₂F₆), hexafluoreto de enxofre (SF₆), óxidos de nitrogênio (NO_x) monóxido de carbono (CO) e outros compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOCs), mas para o setor agropecuário é tido como base as emissões resultantes da fermentação entérica do gado, manejo de dejetos animais, solos agrícolas, cultivo de arroz e queima de resíduos agrícolas (CH₄, N₂O).

Apesar dos GEE estarem presentes na atmosfera naturalmente e contribuírem para o aquecimento do planeta, retendo o calor irradiado por um tempo, as atividades antrópicas estão intensificando a concentração de alguns dos gases do efeito estufa e acrescentando à atmosfera outros gases, deixando rapidamente a Terra mais quente (IBGE, 2015). Logo, o IBGE (2015) ressalta a grande relevância de monitorar esse indicador para o desenvolvimento sustentável da agropecuária.

3.3.2 Terra

Semelhante ao tema anterior, o tema Terra está inserido na dimensão ambiental e seis indicadores o compõe. Dos seis indicadores, três foram escolhidos para o acompanhamento de seu desempenho: Uso de Fertilizante; Uso de Agrotóxico; Terras em uso Agrossilvipastoril.

3.3.2.1 Uso de Fertilizante

De acordo com o IBGE (2015), esse indicador é uma aproximação da intensidade de uso de fertilizantes nas áreas plantadas de um território, em determinado período, sendo medido em quilograma por hectare ao ano (kg/ha/ano).

A utilização dos fertilizantes é bastante destinada ao aumento da produtividade agropastoril. No entanto, o IBGE (2015) ressalta a importância do acompanhamento desse indicador para o desenvolvimento sustentável, uma vez que seu uso ocasiona diversos impactos ambientais como a eutrofização de rios e lagos; à acidificação dos

solos; à contaminação de aquíferos e reservatórios de água; e à geração de gases associados ao efeito estufa.

3.3.2.2 Uso de Agrotóxico

Este indicador é descrito pelo IBGE (2015) como uma aproximação da intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas plantadas de um território, em determinado período, sendo composto pela razão entre a quantidade de agrotóxico comercializada anualmente e a área plantada, apresentado em quilograma por hectare ao ano (kg/ha/ano).

Os agrotóxicos servem para controlar pragas, doenças e ervas daninhas, além do mais representam ganhos de produtividade na agricultura brasileira (IBGE, 2015). Porém, o uso intensivo dos agrotóxicos acarreta em problemas à saúde tanto dos consumidores dos alimentos quanto dos produtores que lidam diretamente com os produtos, na contaminação de alimentos e na degradação do meio ambiente, é diante disso que o IBGE (2015) reforça a relevância de monitorar esse indicador para o desenvolvimento sustentável.

3.3.2.3 Terras em uso Agrossilvipastoril

Conforme descreve o IBGE (2015), este indicador apresenta a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária e a silvicultura, em determinado território, compondo-se por duas razões, expressas em percentuais: terras em uso em relação à área total dos estabelecimentos agropecuários e terras em uso em relação à área total do território considerado.

As variáveis utilizadas pelo IBGE (2015) na formação deste indicador são as áreas de lavouras temporárias e permanentes, as áreas de pastagens naturais e plantadas, as áreas ocupadas por florestas plantadas, assim como a classe “outros”, que inclui terras degradadas. O Instituto mais uma vez salienta a importância de acompanhar o indicador em busca de um desenvolvimento sustentável, por conta da pressão sobre o recurso solo e as crescentes disputas entre os diferentes tipos de uso desse recurso.

Os IDS possuem uma similaridade aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) listados na Plataforma Agenda 2030, pois também servem para

acompanhar a evolução de dados sobre o desenvolvimento sustentável, porém a nível global (DUTRA, 2017). De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2021) os ODS envolvem 169 metas que visam acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas desfrutem da paz e da prosperidade. Segundo Jannuzzi e Carlo (2018), a Agenda 2030 foi desenvolvida pela ONU, em 2015, e institui um plano de ação que envolve as pessoas, o planeta, a prosperidade e a paz mundial.

3.4 PANORAMA DA AGROPECUÁRIA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

A Região Metropolitana do Recife (RMR) corresponde a quase 3% de todas as áreas destinadas à agropecuária do estado de Pernambuco, além de ter apresentado um acréscimo de 8,5% entre os anos de 2006 e 2017, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006 e 2017 do IBGE. Os resultados definitivos do Censo Agropecuário (IBGE, 2017), ainda afirmam que a RMR possui 7.212 estabelecimentos rurais e um total de 114.420 hectares que praticam alguma atividade agropecuária. Considerando os dados do IBGE (2020) sobre as áreas territoriais, o setor agrícola ocupa cerca de 4,14% de toda a área da RMR. O número de estabelecimentos que praticam um cultivo convencional ainda é bem superior aos estabelecimentos com sistema agroflorestal, em 2006 havia uma diferença de 78,54%, já no ano de 2017 essa diferença aumentou para 83,53% (Quadro 3).

Quadro 3 – Quantidade de estabelecimentos rurais, em 2006 e 2017, da Região Metropolitana do Recife divididos por tipo de cultivo

Estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife por tipo de cultivo (Unidades)		
Tipo de Cultivo	2006	2017
Cultivo convencional	671	1.803
Sistema agroflorestal	144	297

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

Em 2018, foi criada a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) com a “missão de formular, implementar e monitorar as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável da agricultura e da pecuária do Estado de Pernambuco”

(PERNAMBUCO, 2021). A Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco (ADAGRO) é um órgão que está vinculado à SDA e tem como missão, segundo Pernambuco (2021), “promover e executar a defesa agropecuária para assegurar a saúde dos animais e vegetais e a qualidade de seus produtos e subprodutos consumidos pela população do estado de Pernambuco”.

Os principais cultivos das lavouras permanentes realizadas pelos municípios da RMR são: banana; coco-da-baía; acerola; caju; maracujá; limão e jaca. Já os principais cultivos das lavouras temporárias são: cana-de-açúcar; mandioca; abacaxi; feijão verde; feijão fradinho; fava e abóbora (Figura 3), de acordo com a Produção Agrícola Municipal para os anos de 2006 e 2017. A venda dos produtos dessas lavouras, segundo o BNDES (2017), é distribuída entre os consumidores intermediários (atacadistas e processadoras agroindústrias) e os consumidores finais.

Figura 3 – Colheita de cana-de-açúcar em Pernambuco



Fonte: Joel Silva/Folhapres (2021).

Dos 7.212 estabelecimentos rurais registrados no Censo Agropecuário (IBGE, 2017), apenas 1.190 declararam fazer uso de agrotóxicos e a quantidade de estabelecimentos localizados na RMR que praticam a agricultura familiar, sofreu uma diminuição de cerca 6,6%, entre os anos de 2006 e 2017 (Quadro 4).

Quadro 4 – Comparação da quantidade de estabelecimentos de agricultura familiar da Região Metropolitana do Recife entre 2006 e 2017

Quantidade de estabelecimentos de agricultura familiar na Região Metropolitana do Recife (Unidades)	
2006	2017
6.453	6.022

Fonte: IBGE (2021).

Para o município de Recife, foi desenvolvido o Plano de Agroecologia do Recife através da Secretaria Executiva de Agricultura Urbana do município, contendo objetivos relacionados à segurança alimentar e à sustentabilidade para serem realizados até 2024 (RECIFE, 2021). A elaboração desse Plano remete à agricultura urbana, que segundo a EMBRAPA (2002), abrange atividades relativas à produção de alimentos e conservação dos recursos naturais inseridas nos centros urbanos, além de colaborar com a geração de alimentos e de empregos, com a segurança alimentar e com uma melhor nutrição da população.

3.4.1 Importância da agropecuária para a economia na Região Metropolitana do Recife

Conforme relata o BNDES (2017), a agropecuária brasileira, não apenas atende à demanda doméstica, mas também tem grande importância nas exportações do agronegócio. De acordo com a BDE (2018), a prática agropecuária representa 23,6% do Valor Adicionado Bruto (VAB) para os municípios da RMR, sendo assim uma atividade com grande importância à economia pernambucana. Além disso, o Produto Interno Bruto (PIB) das atividades agropecuárias apresentou um aumento de mais de 21% nos municípios da RMR entre os anos 2006 e 2017, de acordo com IBGE.

Apesar da quantidade de estabelecimentos rurais inseridos na RMR, ter sofrido uma queda de 11% no decorrer do período, o valor da renda na sobre os produtos vegetais foi de mais de 88%, enquanto a renda sobre os animais e seus produtos foi de cerca de 53%, conforme os dados oficiais do IBGE (2006 e 2017). Ainda de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, os municípios com maior destaque nos produtos vegetais são: Cabo de Santo Agostinho; Igarassu; Ipojuca e Moreno, já em relação

aos animais, os municípios que se destacam são: Itapissuma; Recife e São Lourenço da Mata.

A agricultura familiar desencadeou inúmeras feiras agroecológicas, que tem como base a comercialização de alimentos orgânicos, que segundo Souza et al. (2012), são alimentos provenientes de um sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, que dispensa o uso de insumos como pesticidas sintéticos, fertilizantes químicos e conservantes. De acordo com o Mapa de Feiras Orgânicas do IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2021), o estado de Pernambuco abrange 82 feiras agroecológicas, sendo 52 feiras situadas em alguns dos municípios da RMR (Figura 4). Entre 2006 e 2017, a taxa de estabelecimentos rurais que realizam uma agricultura ou pecuária orgânica foi de mais de 77% (IBGE, 2006 e 2017).

Figura 4 – Feira Espaço Agroecologia localizada no bairro da Graças, em Recife, Pernambuco



Fonte: Eduardo Amorim/Centro Sabiá (2015).

No decorrer de 10 anos, a Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco (ADAGRO) já fiscalizou 70 feiras orgânicas localizadas na RMR e analisou 534 amostras de alimentos, destas apenas 11% retrataram a utilização de agrotóxicos (PERNAMBUCO, 2019).

4 METODOLOGIA

A natureza do presente estudo é classificada como uma pesquisa aplicada, pois segundo Silva (2004) esse tipo de pesquisa tem como propósito gerar conhecimento para poder pôr em prática e solucionar problemas específicos. De acordo com Gil (2008) a principal característica desse tipo de pesquisa é o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas do conhecimento.

Em relação aos procedimentos técnicos usados neste estudo, é possível classificá-los, conforme os pensamentos de Marconi e Lakatos (2003), pela junção da pesquisa documental e da pesquisa bibliográfica (fontes secundárias). Desse modo, houve uma coleta de dados baseada em arquivos públicos, fontes estatísticas e publicações que envolvam questões sobre a agropecuária, os indicadores de sustentabilidade e a Região Metropolitana do Recife.

No que tange aos objetivos, a pesquisa se enquadra como um estudo exploratório, pois tem como objetivo o conhecimento de um problema aumentando a familiaridade do pesquisador com o fenômeno, também foram realizadas análises de dados (MARCONI e LAKATOS, 2003). Nesse caso, o fenômeno em questão são as atividades agropecuárias com foco nos indicadores de desenvolvimento sustentável relacionados a esse setor.

Por fim, a abordagem utilizada foi a quali-quantitativa. A partir das ideias de Santos e Candeloro (2002), a pesquisa qualitativa visa o levantamento de dados subjetivos e informações pertinentes ao tema que será investigado, por meio da pesquisa bibliográfica. Em contraposto, a pesquisa quantitativa visa mensurar algumas variáveis, resultando em ilustrações dos dados alcançados que no fim passam por um trabalho de interpretação, por meio de tabelas com os valores dos indicadores escolhidos.

4.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA PELA METODOLOGIA PRISMA

Com o objetivo de adquirir embasamento teórico e científico sobre os temas necessários para o desenvolvimento do estudo, foi feita uma revisão sistemática de literatura contendo artigos, teses e livros digitais de outros autores com a mesma linha de pensamento da atual pesquisa. O material levantado foi analisado de forma crítica, de acordo com a metodologia PRISMA descrita por Galvão, Pansani e Harrad (2015).

Sendo assim, toda bibliografia encontrada foi inserida em quadros compostos pelo autor(a), o título e instituição/ano da publicação.

A agropecuária e a sustentabilidade foram dois descritores pesquisados no Portal do Periódicos CAPES, através da busca avançada combinados pelo operador “AND”, pois segundo Pereira e Galvão (2014) é ideal para localizar estudos que abordem duas expressões distintas. De forma geral, 1.120 (mil cento e vinte) resultados foram encontrados. Depois a busca foi refinada para periódicos publicados entre 2016 e 2021, e assim a quantidade de resultados diminuiu para 413 (quatrocentos e treze).

Outra plataforma utilizada foi o Google Acadêmico. Realizou-se o mesmo processo anterior, no qual foi pesquisado agropecuária e sustentabilidade, mas nesse caso foram encontrados aproximadamente 137.000 (cento e trinta e sete mil) resultados. Após especificar a data de publicação de 2016 a 2021 na busca, apareceram aproximadamente 16.600 (dezesesseis mil e seiscentos) resultados. A partir desse método, foram selecionados 4 artigos (2003, 2016 e 2018); 1 livro (2012), conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Bibliografia selecionada para os descritores “Agropecuária e Sustentabilidade”

Agropecuária e sustentabilidade		
Autor(a)	Título	Instituição/ano
SCHNEIDER, S.	Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade.	Revista Brasileira de Ciências Sociais (2003).
IPEA.	A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: Impactos, políticas públicas e desafios.	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2012).
ASSIS, R. L. de.	Globalização, desenvolvimento sustentável e ação local: o caso da agricultura orgânica.	Revista Cadernos de Ciência & Tecnologia (2003).
VENTURA, Matheus V. A. et al.	Agroecologia e agricultura ecológica como pilar de sustentação da agricultura camponesa.	Instituto Federal Goiano (2018).
MOURA, I. F. de; SOUZA, C. de; CANAVESI, F.	Agroecologia nas políticas públicas e promoção da segurança alimentar e nutricional	Universidade Estadual de Campinas (2016).

Fonte: Autora (2021).

Os segundos termos pesquisados foram os impactos ambientais e a agropecuária. Por “impactos ambientais” ser composto, foi inserida as aspas na busca pelo CAPES. O resultado foi de 389 periódicos, e delimitando a data de 2016 a 2021, os resultados foram de 144. No Google Acadêmico, a busca resultou em aproximadamente 137.000 resultados, e quando a data foi delimitada o resultado foi de aproximadamente 14.700. Desse modo, 1 dissertação (2016); 3 artigos (2011, 2016 e 2019); 1 obra de órgãos governamentais (2012) foram selecionados e listados no Quadro 6.

Quadro 6 – Bibliografia selecionada para os descritores “Impactos Ambientais da Agropecuária”

Impactos ambientais da agropecuária		
Autor(a)	Título	Instituição/ano
VILLELA, Pollyana de M.	Impactos ambientais da modernização agropecuária em Goiás.	Universidade Federal de Goiás (2016).
BERTOLLO, A. M.; LEVIEN, R.	Compactação do solo em sistema de plantio direto na palha.	Pesquisa Agropecuária Gaúcha (2019).
SERRA, Letícia S. et al.	Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos.	Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável (2016).
TAVELLA, Leonardo B. et al.	O uso de agrotóxicos na agricultura e suas consequências toxicológicas e ambientais.	Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido (2011).
CHAVES, Tiago de A. et al.	Recuperação de áreas degradadas por erosão no meio rural.	Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária (2012).

Fonte: Autora (2021).

Indicadores de desenvolvimento sustentável foi o terceiro descritor a ser procurado. Quando pesquisado no Google Acadêmico, de forma ampla, foram encontrados aproximadamente 324.000 resultados. Depois, foi complementado com o descritor “IBGE”, e os resultados foram de 72.700. Após especificar a data de publicação entre 2016 e 2021, foi selecionado e listados no Quadro 7, 1 livro (2015); 3 artigos (2018 e 2020); 1 tese (2017).

Quadro 7 – Bibliografia selecionada para os descritores “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável”

Os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para a agropecuária		
Autor(a)	Título	Instituição/ano
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil.	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015).
SANTOS, D. M. C.; MEDEIROS, T. de Á.	Desenvolvimento sustentável e Agenda 21 brasileira.	Revista Ciência Atual (2020).
DUTRA, Maria T. D.	Desenvolvimento de um Índice de Sustentabilidade Hidroambiental em Bacia Hidrográfica: O Caso da Bacia do Rio Capibaribe, Pernambuco.	Universidade Federal de Pernambuco (2017).
JANNUZZI, P. de M.; CARLO, S. de.	Da agenda de desenvolvimento do milênio ao desenvolvimento sustentável: oportunidades e desafios para planejamento e políticas públicas no século XXI.	Revista Bahia Análise & Dados (2018).

Fonte: Autora (2021).

O quarto descritor a ser buscado foi sobre a Agropecuária na Região Metropolitana do Recife. Para facilitar a busca no Portal de Periódicos CAPES, foi pesquisado agropecuária, seguido pelo operador “AND” Pernambuco, resultando em 1.503 periódicos. A partir disso, foram selecionados 1 parte de livro (2008), 1 artigo (2014) e 1 livro (2017), conforme exposto no Quadro 8.

Quadro 8 – Bibliografia selecionada para os descritores “Agropecuária e Região Metropolitana do Recife”

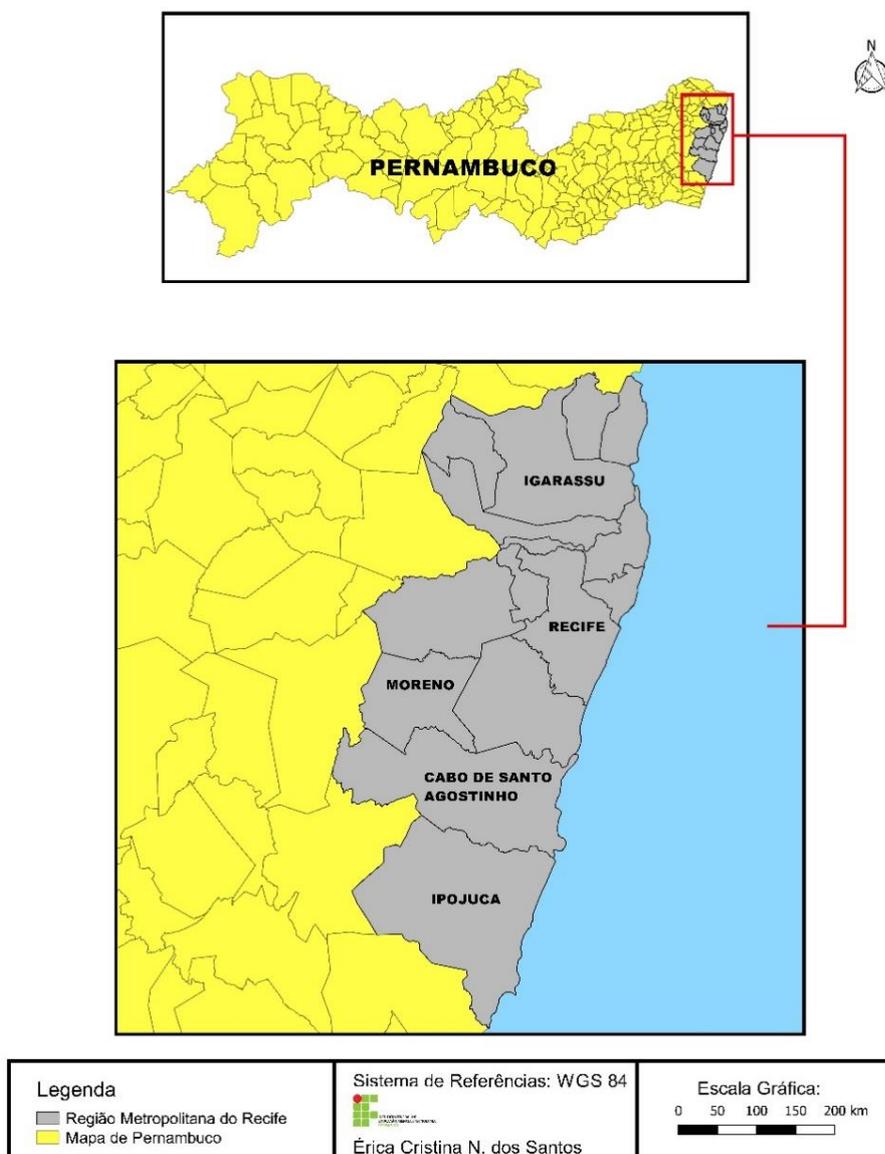
Panorama da agropecuária na Região Metropolitana do Recife		
Autor(A)	Título	Instituição/Ano
FERREIRA, M. O.; VASCONCELOS, K. S. L.	Crescimento e especialização produtiva da agropecuária entre estados do nordeste brasileiro.	Universidade Federal de Pernambuco (2014).
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.	Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. Cap. 2.	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2008).
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.	Panoramas setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil.	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (2017).

Fonte: Autora (2021).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) está localizada no estado de Pernambuco (Figura 5). De acordo com o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), a RMR está concentrada num arco de 300 quilômetros em torno da capital pernambucana, Recife, representando 35% do Produto Interno Bruto (PIB) nordestino e articula um grande mercado consumidor regional (PERNAMBUCO, 2021).

Figura 5 – Mapa de Pernambuco com recorte da Região Metropolitana do Recife, em Pernambuco



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

A RMR possui uma área de 2.764.264 km², correspondendo a 2,84% da área total de Pernambuco, abrangendo 14 municípios (Quadro 9), são eles: Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata (IBGE, 2020). A partir de 2018, o IBGE considerou Goiana como um dos municípios inseridos na RMR, no entanto em 2020 a cidade deixou de fazer parte da RMR e voltou a integrar a Zona da Mata Norte, conforme a Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco (ALEPE, 2020).

Quadro 9 – Área dos municípios da Região Metropolitana do Recife (2020)

Município	Área (km²)
Abreu e Lima	126.384
Araçoiaba	96.360
Cabo de Santo Agostinho	445.343
Camaragibe	51.321
Igarassu	306.879
Ilha de Itamaracá	66.146
Ipojuca	521.801
Itapissuma	73.968
Jaboatão dos Guararapes	258.724
Moreno	196.073
Olinda	41.300
Paulista	96.932
Recife	218.843
São Lourenço da Mata	264.190
TOTAL	2.764.264,00

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

De acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2001), os canaviais representam a maior parte da cobertura vegetal da RMR, e outras culturas de subsistência, como o milho e feijão, estão em menor quantidade. Ainda de acordo com a CPRM (2001), podem ser encontrados coqueirais, cultivados principalmente nas áreas mais próximas ao litoral. De forma mais específica, a cobertura vegetal primitiva dos municípios da RMR é representada por uma

similaridade, pois a floresta subperenifólia e as formações litorâneas estão presentes em grande parte das cidades, conforme retrata os dados de 2016 do BDE (Quadro 10). De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2016), a floresta subperenifólia é uma formação florestal, densa, composta por árvores verdes de grande porte (epífitas) e latifoliadas, já as formações litorâneas são constituídas por manguezais, matas de restingas e pelas formações de praias. E a Floresta Hipoxerófila geralmente é densa e com porte, predominantemente, arbustivo ou arbóreo-arbustivo, que perde as folhas durante a época seca.

Quadro 10 – Cobertura vegetal primitiva dos municípios da Região Metropolitana do Recife (2016)

Município	Cobertura vegetal primitiva
Abreu e Lima	Floresta Subperenifólia
Araçoiaba	Floresta Subperenifólia
Cabo de Santo Agostinho	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Camaragibe	Floresta Subperenifólia
Igarassu	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Ilha de Itamaracá	Formações Litorâneas
Ipojuca	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Itapissuma	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Jaboatão dos Guararapes	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Moreno	Floresta Subperenifólia
Olinda	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Paulista	Floresta Subperenifólia e Formações Litorâneas
Recife	Floresta Subperenifólia
São Lourenço da Mata	Floresta Subperenifólia e Floresta Hipoxerófila

Fonte: BDE (2021).

Com base no IBGE (2020), a população estimada da RMR é de 4.023.725 habitantes, representando mais de 42% da população pernambucana. Além disso, possui uma densidade demográfica de 1.264,17 habitantes/km² de acordo com PDUI (2021). Entre os anos de 2006 e 2019, houve um aumento de aproximadamente 9,57% na população da RMR (Quadro 11).

Quadro 11 – Evolução da população residente na Região Metropolitana do Recife entre os anos de 2006 e 2019

População da Região Metropolitana do Recife (Milhões Pessoas)		
2006	2019 (atualizado em 2020)	Aumento (%)
3.648	3.997	9,57

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

Outro ponto importante, é a quantidade de pessoas por situação do domicílio da RMR, ou seja, a população que reside em áreas urbanas e em áreas rurais. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 97,49% da população da RMR reside em áreas urbanas, enquanto 2,51% residem em áreas rurais (IBGE, 2015).

4.3 DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS

Para a elaboração deste estudo, foram realizadas quatro etapas metodológicas, as quais buscam atender aos respectivos objetivos específicos da pesquisa. Inicialmente foi feito o levantamento dos impactos ambientais da agropecuária. Em seguida, foram identificadas áreas destinadas às atividades agropecuárias na RMR. A terceira etapa foi baseada na coleta de dados oficiais com o objetivo de acompanhar o desempenho dos indicadores sustentáveis voltados à agropecuária. A última etapa consistiu na análise comparativa, para os resultados obtidos dos indicadores de desenvolvimento sustentável, nos anos de 2006 e 2017, para a RMR (Figura 6).

Figura 6 – Fluxograma contendo as quatro etapas metodológicas



Fonte: Autora (2021).

Os tópicos a seguir detalham o que foi feito em cada uma das etapas metodológicas, incluindo o nome de sites, plataformas e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do estudo.

4.3.1 Levantamento dos impactos ambientais causados pelas atividades agropecuárias

A identificação dos impactos ambientais decorrentes da agropecuária foi baseada na leitura de livros, artigos digitais disponíveis e alguns sites oficiais, como a Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Da mesma forma, a pesquisa sobre ações de sustentabilidade nessas atividades também foi realizada a partir do levantamento bibliográfico. Sendo a pesquisa bibliográfica “um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema.”, de acordo com Marconi e Lakatos (2003).

4.3.2 Identificação das áreas de agropecuária na Região Metropolitana do Recife

Nesta etapa, foi consultado os dados do Censo Agropecuário do IBGE dos anos de 2006 e 2017, para levantar a quantidade de estabelecimentos rurais e de áreas territoriais com atividades agropecuárias em cada município da RMR. Para isso, foram acessadas as tabelas do site do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), conforme a Figura 7, disponíveis no <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>, acesso em: 11 ago. 2021.

Figura 7 - Site da plataforma SIDRA do IBGE, página do Censo Agropecuário



Fonte: IBGE (2021).

O Censo Agropecuário tem como objetivo apresentar a realidade agrária de todo o Brasil, disponibilizando informações detalhadas sobre as características dos estabelecimentos e dos produtores rurais, agricultura, pecuária, silvicultura, extração vegetal, agroindústrias, floricultura e horticultura (IBGE, 2021).

4.3.3 Levantamento de dados oficiais para acompanhamento do desempenho de indicadores de sustentabilidade relacionados à agropecuária

Nesta etapa, foram selecionados quatro indicadores relacionados à agropecuária no livro Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IBGE (2015). Os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), são divididos em quatros

dimensões (Ambiental, Social, Econômica e Institucional), totalizando 63 indicadores. Todos os indicadores escolhidos fazem parte da Dimensão Ambiental, subdividindo-se nos temas Atmosfera e Terra: Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa; Uso de fertilizante; Uso de agrotóxico; e Terras em uso agrossilvipastoril (Quadro 12).

Quadro 12 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015) na dimensão ambiental escolhidos para a pesquisa

Tema	Indicador	Descrição	Fonte de dados/anos
Atmosfera	Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa	O indicador apresenta as estimativas de emissões anuais de origem antrópica dos principais gases de efeito estufa (GEE).	SEEG Brasil 2006 e 2017
Terra	Uso de fertilizante	O indicador é uma aproximação da intensidade de uso de fertilizantes nas áreas plantadas de um território, em determinado período.	Censo Agropecuário do IBGE 2006 e 2017
	Uso de agrotóxico	O indicador é uma aproximação da intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas plantadas de um território, em determinado período.	Censo Agropecuário do IBGE 2006 e 2017
	Terras em uso agrossilvipastoril	O indicador apresenta a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária e a silvicultura, em determinado território.	Censo Agropecuário do IBGE 2006 e 2017

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE e SEEG Brasil (2006 e 2017).

Ressalta-se que a pesquisa foi realizada para os anos de 2006 e 2017, considerando que essas foram as últimas pesquisas publicadas. Para levantar as informações sobre os censos, foi acessado o acervo do SIDRA do IBGE (Figura 8), delimitando a busca aos quatorze municípios da RMR. A página do acervo contém os dados obtidos de todas as pesquisas que já foram realizadas, podendo ser apresentados por meio de tabelas, gráficos e cartogramas.

Figura 8 – Tela do site SIDRA do IBGE acessada durante a pesquisa

The screenshot shows the 'Acervo' (Collection) page on the SIDRA website. At the top, there is a search filter bar with the text 'Pesquisa: CA - Censo Agropecuário'. Below this is a dropdown menu labeled 'Assunto'. A table lists various agricultural topics with their respective IDs:

Id	Nome
88	Agricultura Familiar
78	Agroindústria rural
55	Apicultura
270	Aquicultura
43	Características dos estabelecimentos agropecuários
44	Características dos produtores agropecuários
309	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)
75	Extração vegetal

Fonte: IBGE (2021).

Além do Censo Agropecuário do IBGE, a plataforma SEEG Brasil também foi acessada com o intuito de coletar os dados relativos às emissões de Gases de Efeito Estufa do setor agropecuário para os municípios da RMR, nos anos de 2006 e 2017 (Figura 9). A iniciativa do Observatório do Clima fornece estimativas anuais dos gases que intensificam o efeito estufa no Brasil, para cinco setores que são fonte de emissões.

Figura 9 – Tela do site SEEG Brasil acessada durante a pesquisa

The screenshot shows the 'EMISSÕES POR SETOR' (Emissions by Sector) page on the SEEG Brasil website. The page is titled 'Agropecuária' (Agriculture). It features several filter dropdowns:

- Tipo de Emissão: Emissão
- Gás: CO₂e (t) GWP-AR5
- Tipo de Território: Município
- Estado: Pernambuco
- Município: 2600054

Below the filters is a button labeled 'Visualizar filtros avançados' (View advanced filters).

Tipo do Gráfico

Coluna
 Coluna Empilhada
 Área
 Linha

Fonte: SEEG Brasil (2021).

Após a coleta dos dados, os mesmos foram organizados em tabelas pelo Excel 2016, o qual facilitou os cálculos comparativos do desempenho dos indicadores para os anos de 2006 e 2017, bem como a construção de gráficos.

Vale ressaltar que durante a pesquisa dos dados do Censo Agropecuários, referentes aos anos de 2006 e 2017, foi observado que houveram mudanças significativas entre um ano e outro. Por exemplo, na parte de Utilização de Terras no Censo de 2006, existia a classificação “terras degradadas” que abrangia a quantidade de terras erodidas, desertificadas e salinizadas. No Censo de 2017, não existe mais essa classificação, pois foi unificada com outras classificações (áreas de tanques, lagos, açudes, áreas de águas públicas para exploração de aquicultura; caminhos, construções, benfeitorias; terras degradadas; terras inaproveitáveis à agricultura ou pecuária). Dessa forma, os dados de todas as classificações estão somados, não sendo mais possível saber o dado específico das terras degradadas.

Outro ponto, é que alguns dados do Censo de 2006, não existem mais no Censo de 2017, como por exemplo, os dados sobre as queimadas. No Censo de 2006, no quesito Tipo de Prática Agrícola existia a classificação “queimadas”. Porém, no Censo de 2017, não existem mais informações sobre os estabelecimentos que praticam “queimadas” no seu cultivo.

4.3.4 Análise do desempenho dos indicadores de desenvolvimento sustentável do setor agropecuário, com foco na dimensão ambiental, na Região Metropolitana do Recife

Nesta última etapa, foi feita uma análise comparativa, para os anos 2006 e 2017, dos resultados do desempenho dos quatro indicadores estudados (Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa; Uso de Fertilizante; Uso de Agrotóxico; e Terras em uso Agrossilvipastoril). Também foram coletados dados além dos indicadores, como a quantidade de estabelecimentos com produção orgânica, agricultura familiar e sistema agroflorestal. Para concluir a avaliação, os dados obtidos foram tabulados com o uso do programa Excel 2016.

Desta forma, foram observados o aumento e/ou diminuição nos valores obtidos, o que permitiu analisar o desempenho da sustentabilidade ambiental das atividades agropecuárias na RMR ao longo do tempo.

Além disso, foi possível relacionar os quatros indicadores escolhidos com alguns dos 17 ODS da Plataforma Agenda 2030, como o ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável); o ODS 12 (Consumo e produção sustentáveis); o ODS 14 (Vida na água); e o ODS 15 (Vida terrestre), conforme Figura 10.

Figura 10 – Relação entre os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Autora (2021), com base em NAÇÕES UNIDAS e BRASIL (2021).

Jannuzzi e Carlo (2018), afirmam que as metas da Agenda 2030 são propostas que devem ser cumpridas a partir do desenvolvimento de políticas públicas e também pelo setor privado, visando garantir o crescimento econômico, o desenvolvimento social e a sustentabilidade ambiental. Portanto, segue abaixo cinco metas, segundo as Nações Unidas (2021), que fazem parte 4 ODS que se relacionam com os indicadores escolhidos para o atual estudo:

- **ODS 2: Fome zero e agricultura sustentável**

Meta 2.4 – Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.

- **ODS 12: Consumo e produção sustentáveis**

Meta 12.4 – Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

- **ODS 14: Vida na Água**

Meta 14.1 – Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.

- **ODS 15: Vida Terrestre**

Meta 15.2 – Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente.

Meta 15.3 – Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no decorrer desta pesquisa permitiram analisar o desempenho da sustentabilidade ambiental das atividades agropecuárias da Região Metropolitana do Recife (RMR), entre os anos de 2006 e 2017, os quais serão detalhados nos tópicos seguintes.

5.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

Após o levantamento bibliográfico relativo aos impactos ambientais negativos decorrentes das atividades agropecuárias, foram identificados sete principais impactos ambientais ocasionados por esse setor no Brasil, conforme Figura 11.

Figura 11 – Principais impactos ambientais ocasionados pelas atividades agropecuárias no Brasil



Fonte: Autora, com base no IBGE, EMBRAPA e IPEA (2021).

Tais resultados podem ter sido uma consequência da alta demanda de alimentos para suprir toda a população brasileira que teve um aumento de aproximadamente 11%, entre 2006 e 2017 (IBGE, 2021), e que, portanto, exige uma maior produção agrícola.

A nível nacional, o desmatamento se destaca sendo um dos principais impactos ambientais ocasionados pelo setor agropecuário (Figura 12), pois 72% da vegetação nativa do país sofreu ações de queimadas, sendo 28% ocorridas em locais de uso agropecuário (MAPBIOMAS, 2020). Também se destaca, o consumo exacerbado de água pelas atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura do país, representando 97,99% do total de consumo em relação às outras atividades (IBGE, 2017).

Figura 12 – Área desmatada e queimada ilegais em Abreu e Lima, Pernambuco



Fonte: MPPE/G1 Pernambuco (2021).

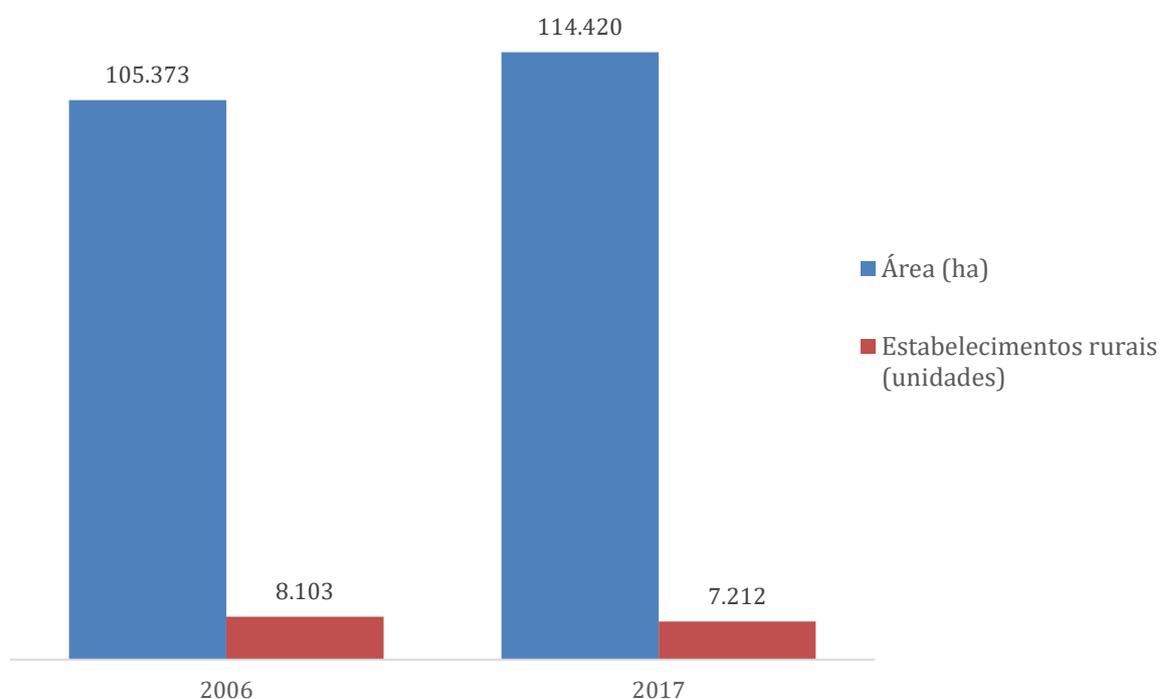
No estado de Pernambuco, a utilização intensiva de agrotóxico nas práticas agropecuárias tem causado sérias preocupações ambientais, pois quase 78% dos estabelecimentos rurais fazem uso de agrotóxico, de acordo com o IBGE (2017). O consumo de água, é outro impacto ambiental de grande relevância para o Estado, pois normalmente a irrigação de um cultivo consome 80 mil litros de água por hectare/dia, segundo o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA, 2021).

O maior impacto que atinge a RMR é por conta do alto uso de agrotóxicos por parte dos estabelecimentos rurais, causando sérios impactos como a contaminação hídrica e do solo, além dos problemas de saúde gerados aos seres humanos. Fato esse, que pode ser comprovado com base nos dados que serão apresentados nos próximos tópicos.

5.2 ÁREAS AGROPECUÁRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

As áreas territoriais com atividades agropecuárias localizadas na RMR, apresentaram um crescimento de aproximadamente 8,5% hectares entre os anos de 2006 e 2017. Já em relação ao número de unidades de estabelecimentos rurais, os resultados foram diferentes, pois de 2006 a 2017 houve uma diminuição de cerca de 10% (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Áreas e estabelecimentos com atividade agropecuária da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

De toda a RMR, apenas os municípios de Ipojuca e Recife tiveram um aumento na sua área territorial destinada à agropecuária entre 2006 e 2017. Já com relação à diminuição de estabelecimentos rurais, os municípios que tiveram uma queda na quantidade foram: Abreu e Lima; Araçoiaba; Camaragibe; Jaboatão dos Guararapes; Moreno; Olinda; Paulista; e São Lourenço da Mata (Apêndice A).

Esses valores obtidos são compreendidos, em parte, pelo fato do Nordeste do Brasil ter passado por uma grave seca entre os anos de 2012 e 2017, a exemplo do mês de setembro de 2016, quando o estado de Pernambuco e a RMR apresentaram baixa precipitação de chuva e condições de seca grave, de acordo com o Programa Monitor de Secas da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) e a Agência Nacional de Águas (ANA). Deste modo, muitos produtores rurais acabaram abandonando os seus estabelecimentos por não disporem do recurso hídrico, imprescindível para a produção agropecuária. Vale destacar que outros motivos também podem ter influenciado esses resultados, merecendo uma maior investigação em pesquisas futuras.

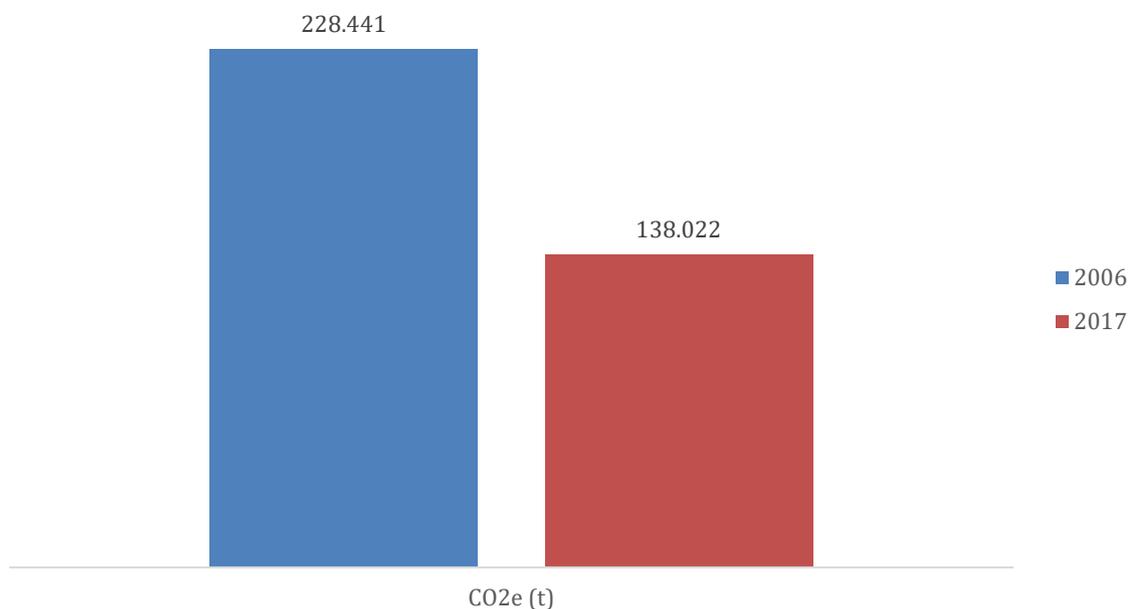
5.3 DESEMPENHO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE RELACIONADOS À AGROPECUÁRIA

Os resultados obtidos com o acompanhamento do desempenho dos indicadores de desenvolvimento sustentável, que compõem a dimensão ambiental, nas atividades agropecuárias da RMR, no período de 2006 a 2017, podem ser observados nos Gráficos de 2 a 15.

5.3.1 Atmosfera

O primeiro indicador de sustentabilidade escolhido, que está inserido no tema Atmosfera, é sobre as emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa, que neste caso é referente apenas ao setor agropecuário da RMR (Gráfico 2). Neste contexto, foi levado em consideração o Carbono equivalente na métrica GWP (potencial de aquecimento global) e segundo os fatores de conversão estabelecidos 5º relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

Gráfico 2 – Indicador de emissão de gases do efeito estufa por toneladas, emitidas pela agropecuária da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017

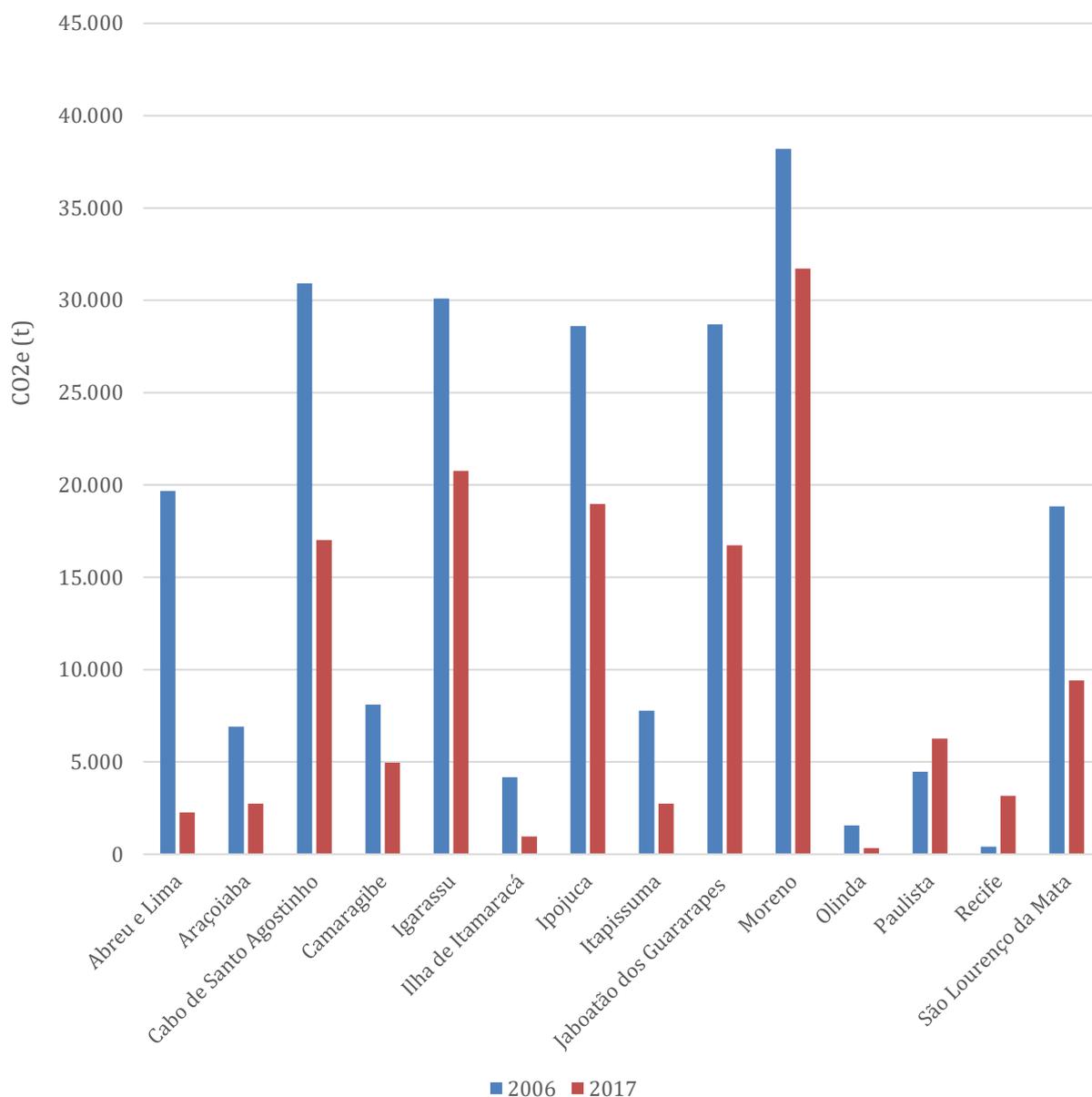


Fonte: Autora (2021), com base no SEEG (2021).

Comparando os anos de 2006 e 2017, houve uma diminuição de 90.419 toneladas na emissão de CO₂e GWP-AR5, o que representa quase 40% menos emissões em 2017. A redução dessas emissões foi proporcional à diminuição da criação de bovinos pela maior parte dos municípios da RMR, já que a produção animal acarreta maiores concentrações de gases poluentes na atmosfera, como o metano (CH₄). De acordo com o IBGE (2006 e 2017), o município de Cabo de Santo Agostinho apresentou uma diminuição de 67,74% no número de cabeças de bovino.

Tendo como intuito detalhar os dados do gráfico anterior, o Gráfico 3 apresenta os dados das emissões do CO₂e GWP-AR5 para cada um dos municípios da RMR.

Gráfico 3 – Toneladas de emissão de CO₂e GWP-AR5 por município da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



Fonte: Autora (2021), com base no SEEG (2021).

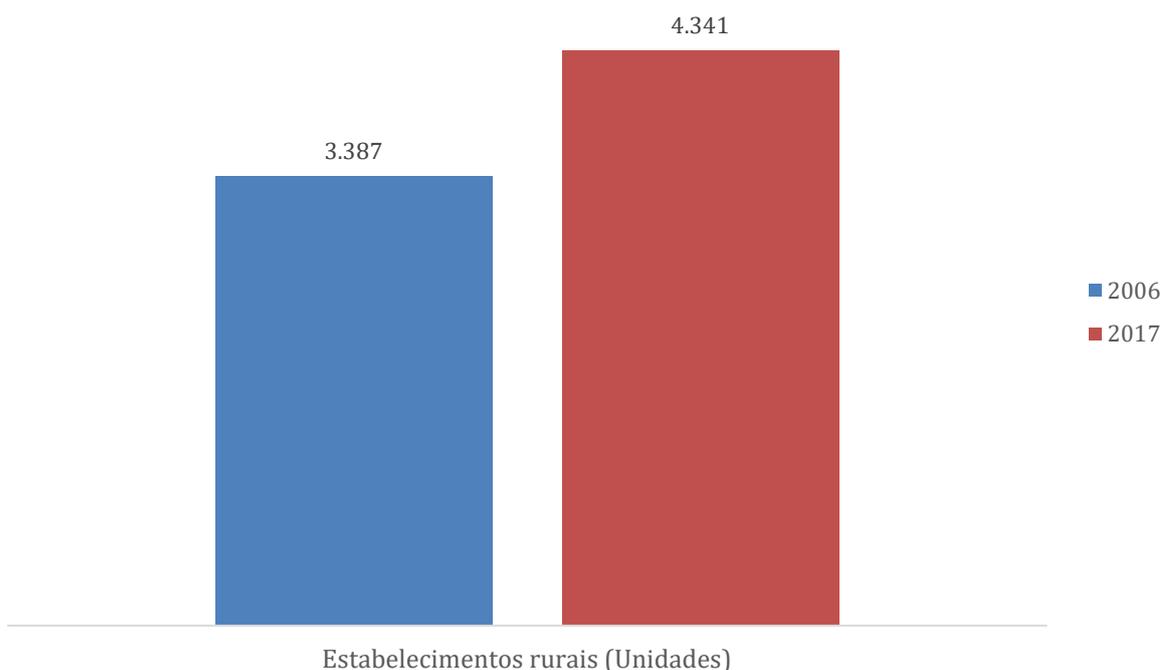
Com essas informações, observa-se que em 2006, o município de Moreno teve o maior destaque em relação a emissão de poluentes atmosféricos, emitindo 38.202 toneladas de CO₂e GWP-AR5. Em contraposto, o município de Recife obteve o dado mais baixo, emitindo apenas 407 toneladas de CO₂e GWP-AR5. Comparando somente esses dois municípios, há uma diferença de 37.795 toneladas, o que representa mais de 98% na emissão de GEE em Moreno do que em Recife no ano de 2006. Em 2017, o município de Moreno foi, mais uma vez, o que mais emitiu poluentes

atmosféricos, totalizando 31.718 toneladas emitidas de CO₂e GWP-AR5. Já o município de Olinda teve o menor dado, emitindo apenas 323 toneladas de CO₂e GWP-AR5. Levando em consideração apenas esses dois municípios, é percebida uma diferença de 31.395 toneladas de emissão, sendo esse valor representado por cerca de 99% a mais de emissões em Moreno do que em Recife no ano de 2017 (Apêndice B). Vale ressaltar que Moreno possuía 10.252 hectares destinados à agropecuária a mais do que Recife, em 2006, e 8.337 hectares a mais do que Olinda, em 2017. Portanto, pode-se afirmar que os valores emitidos são proporcionais à quantidade de áreas rurais dos municípios.

5.3.2 Terra

O próximo indicador é sobre os estabelecimentos rurais que fizeram uso de fertilizante, que está inserido no tema Terra, nos anos de 2006 e 2017, na RMR (Gráfico 4). Os dados englobam a utilização de qualquer tipo de adubação, seja ela danosa ou não ao meio ambiente.

Gráfico 4 – Indicador do uso de fertilizante por unidades de estabelecimentos da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017

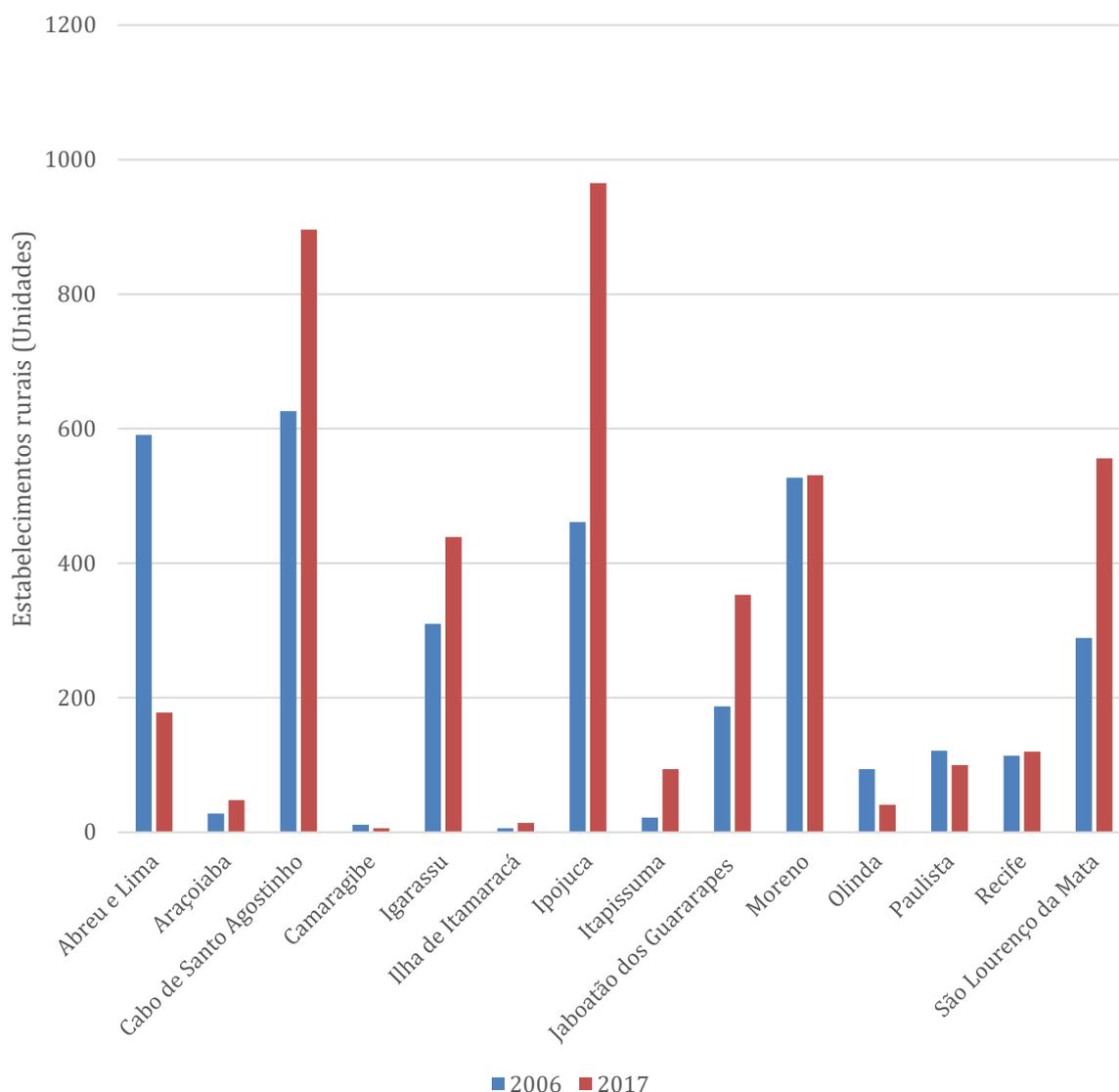


Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

A partir do resultado obtido, é observado que houve um aumento de 954 estabelecimentos que utilizam fertilizantes durante o período, ou seja, um acréscimo de 28,17%. Assim, pode-se afirmar que a promoção de alguns programas contribuiu para o aumento nesses valores, como o Programa Terra Pronta em 2008, no qual a Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária fornece toneladas de adubos aos produtores rurais de vários municípios de Pernambuco. Além disso, o BNDES (2006), aponta que a utilização dos fertilizantes é essencial para o aumento do rendimento físico da agricultura, o que justifica um maior uso destes produtos, na busca do aumento da produtividade nos seus estabelecimentos rurais.

Com objetivo de detalhar o gráfico anterior, o Gráfico 5 apresenta a quantidade de estabelecimentos rurais de cada município da RMR, que usaram fertilizantes no seu cultivo em 2006 e 2017.

Gráfico 5 – Uso de fertilizante por município da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



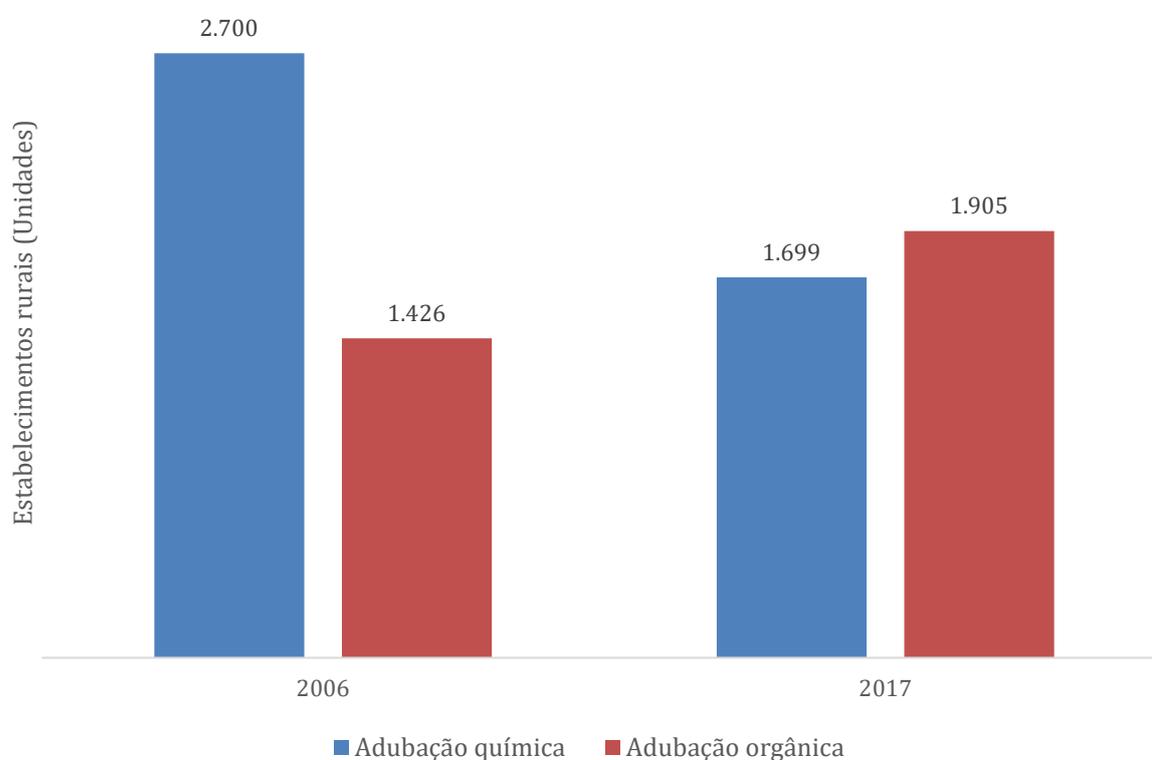
Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Diante dos resultados obtidos, observa-se que apesar da prática de fertilização ter aumentado majoritariamente, os municípios de Abreu e Lima, Camaragibe, Olinda e Paulista foram os únicos que apresentaram uma queda no uso de fertilizantes entre os dois anos. Também é possível notar que em 2006, Abreu e Lima, Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca e Moreno foram os municípios com maior número de estabelecimentos que fazem adubação. Já em 2017, Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Moreno e São Lourenço da Mata se destacaram no uso de fertilizante (Apêndice C). É provável que esses sejam os municípios que mais utilizaram fertilizantes, por serem os municípios com maior número de áreas voltadas à

agropecuária da RMR: Cabo de Santo Agostinho, com 1.873 estabelecimentos; Ipojuca com 1.489 estabelecimentos; Moreno com 795 estabelecimentos; e São Lourenço da Mata com 727 estabelecimentos, em 2017.

Além da quantidade de estabelecimentos, os tipos de fertilizantes usados na RMR entre 2006 e 2017, também foram coletados para compor a avaliação de desempenho deste indicador (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Tipo de fertilizante utilizado pelos estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



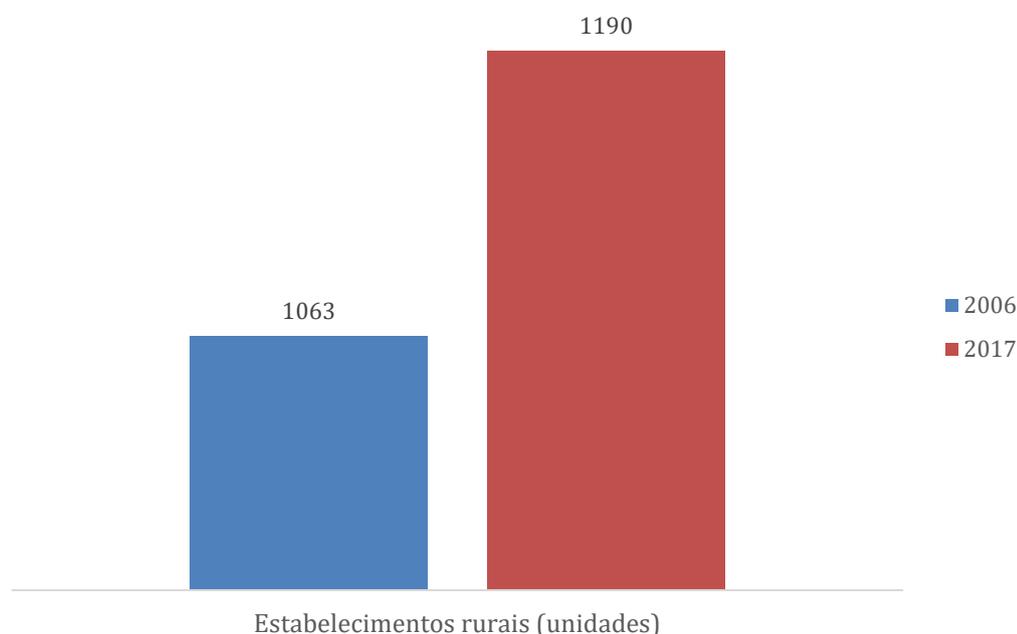
Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Com base nesses resultados, é notável que a adubação química apresentou uma diminuição de quase 37% entre o período, enquanto a adubação orgânica retratou um aumento de 33,59% na sua utilização pelos estabelecimentos rurais da RMR. Em 2006, os municípios de Abreu e Lima e Cabo de Santo Agostinho se destacaram no uso de adubos químicos, enquanto Igarassu e São Lourenço da Mata se destacaram na adubação orgânica. Em 2017, os municípios de Cabo de Santo Agostinho e Moreno foram destaque no uso de adubos químicos, enquanto Ipojuca e São Lourenço da Mata se destacaram no uso de adubos orgânicos (Apêndice D).

Esse aumento na adubação orgânica é entendido pela criação do Programa Adubo Sustentável através do Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco (CEASA) e do Governo de Pernambuco, em 2015, que tem como objetivo a distribuição de adubos orgânicos, obtidos através da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos, para pequenos agricultores de todo o Estado.

Outro indicador estudado, que está inserido no tema Terra, foi em relação aos estabelecimentos rurais que utilizaram agrotóxicos nos anos de 2006 e 2017 na RMR (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Indicador do uso de agrotóxico por unidades de estabelecimentos da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017

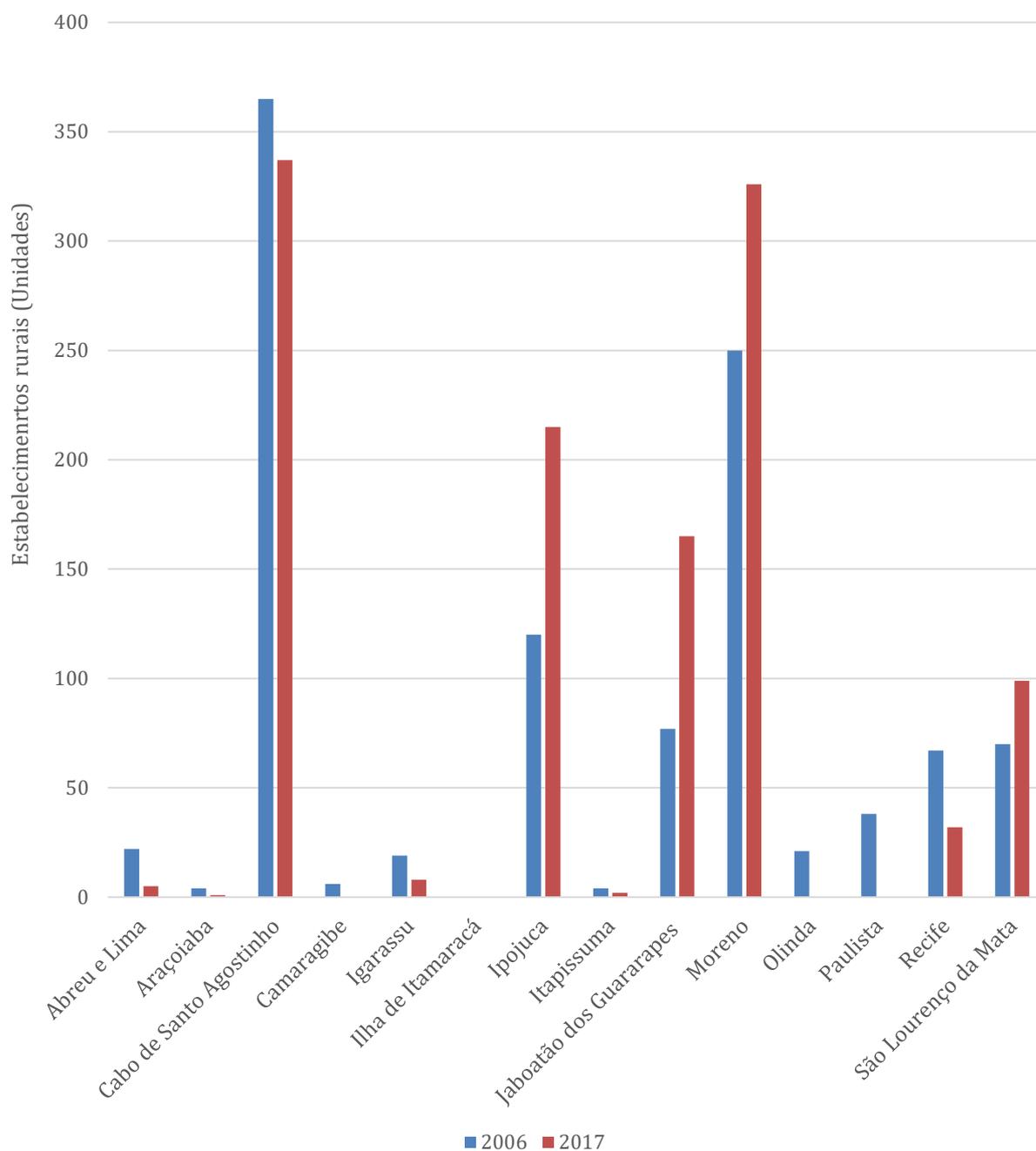


Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Com esses resultados, é possível observar um aumento de 127 estabelecimentos que fizeram uso de agrotóxicos entre o período de 2006 e 2017, essa quantia representa um acréscimo de 11,95% no número de estabelecimentos que utilizaram agrotóxicos em 2017. Esse aumento é proporcional à expansão das áreas territoriais cultivadas, sendo necessário aos produtores rurais a utilização de agrotóxicos para aumentar a produtividade.

Com o intuito de detalhar o gráfico anterior, o Gráfico 8 apresenta os dados da quantidade de estabelecimentos rurais que fizeram uso de agrotóxico em cada um dos municípios localizados na RMR.

Gráfico 8 – Unidades de estabelecimentos que utilizam agrotóxico por município da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



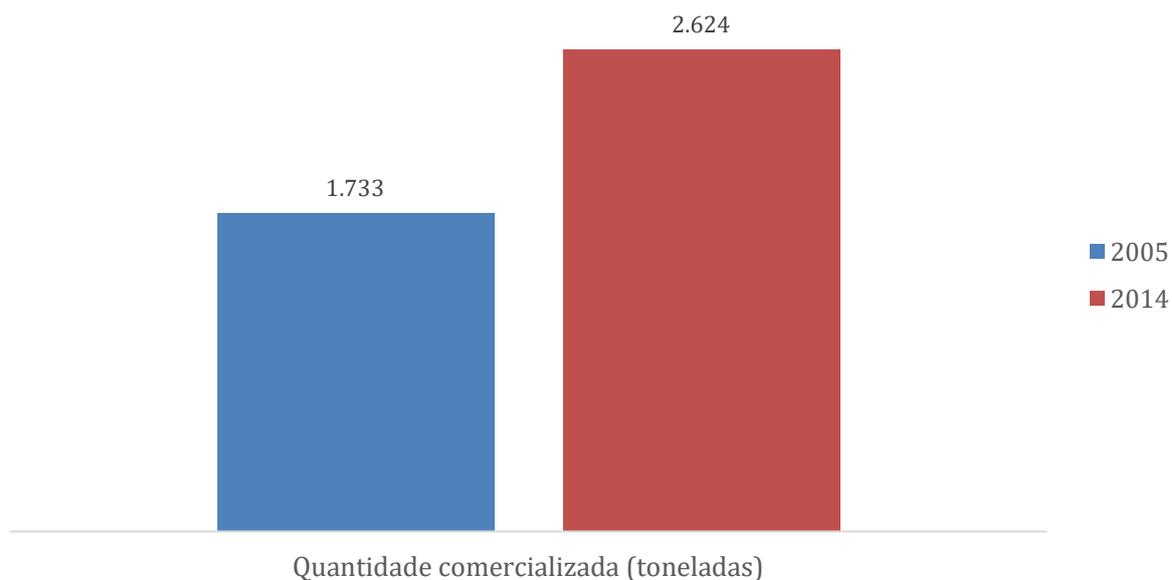
Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

A partir dos resultados obtidos, é possível observar que os municípios de Cabo de Santo Agostinho; Ipojuca; Jaboatão dos Guararapes; e Moreno, são os que mais utilizaram agrotóxicos no seu cultivo, em ambos os anos. Além disso, desses quatro municípios, apenas Cabo de Santo Agostinho apresentou uma queda no uso de defensivos agrícolas de um período para o outro, diminuindo 7% na quantidade de

estabelecimentos. Já Ipojuca, foi o município que obteve o maior crescimento no número de estabelecimentos com uso de agrotóxico, apresentando um aumento de mais de 75%, entre os dois períodos. Em 2017, os municípios de Camaragibe, Olinda e Paulista não apresentaram nenhum estabelecimento com utilização de agrotóxico, e a Ilha de Itamaracá totalizou zero estabelecimentos nos dois anos (Apêndice E).

Por não haver mais informações disponíveis sobre o uso de agrotóxicos na RMR em 2006 e 2017, outros dados foram levantados para todo o estado de Pernambuco nos anos de 2005 e 2014, como a quantidade comercializada (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Quantidade comercializada de agrotóxicos e afins no estado de Pernambuco, nos anos de 2005 e 2014

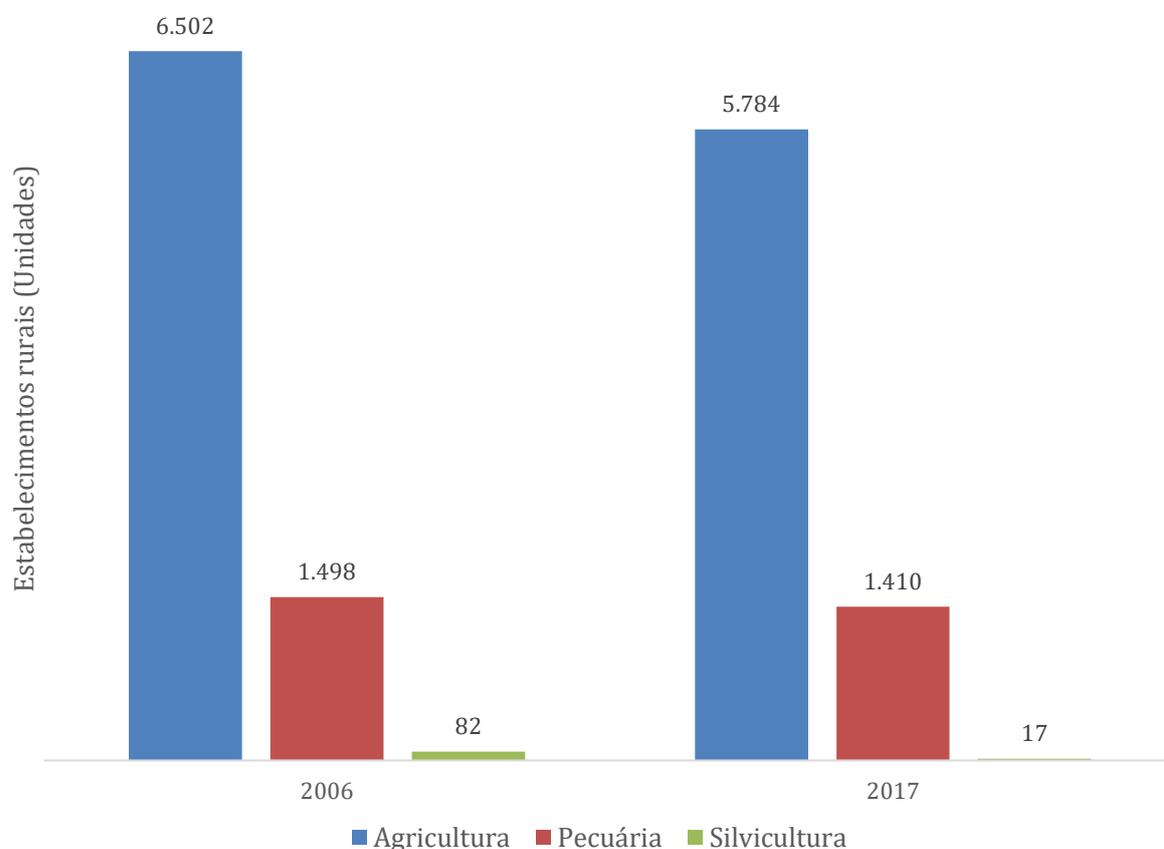


Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

A partir dos resultados, nota-se um expressivo aumento de 891 nas toneladas comercializadas de agrotóxicos e afins em Pernambuco, ou seja, um acréscimo de 51,41% durante 2005 e 2014. Dessa quantidade, os herbicidas, fungicidas e inseticidas são as classes de uso mais comercializadas.

O último indicador acompanhado, que também compõe o tema Terra, foi o do uso das terras agrossilvipastoril. Para este indicador, foram coletados dados relativos à quantidade de estabelecimentos que utilizaram suas terras para a agricultura, pecuária ou silvicultura na RMR, no período estudado (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Indicador das terras em uso agrossilvipastoril por estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017

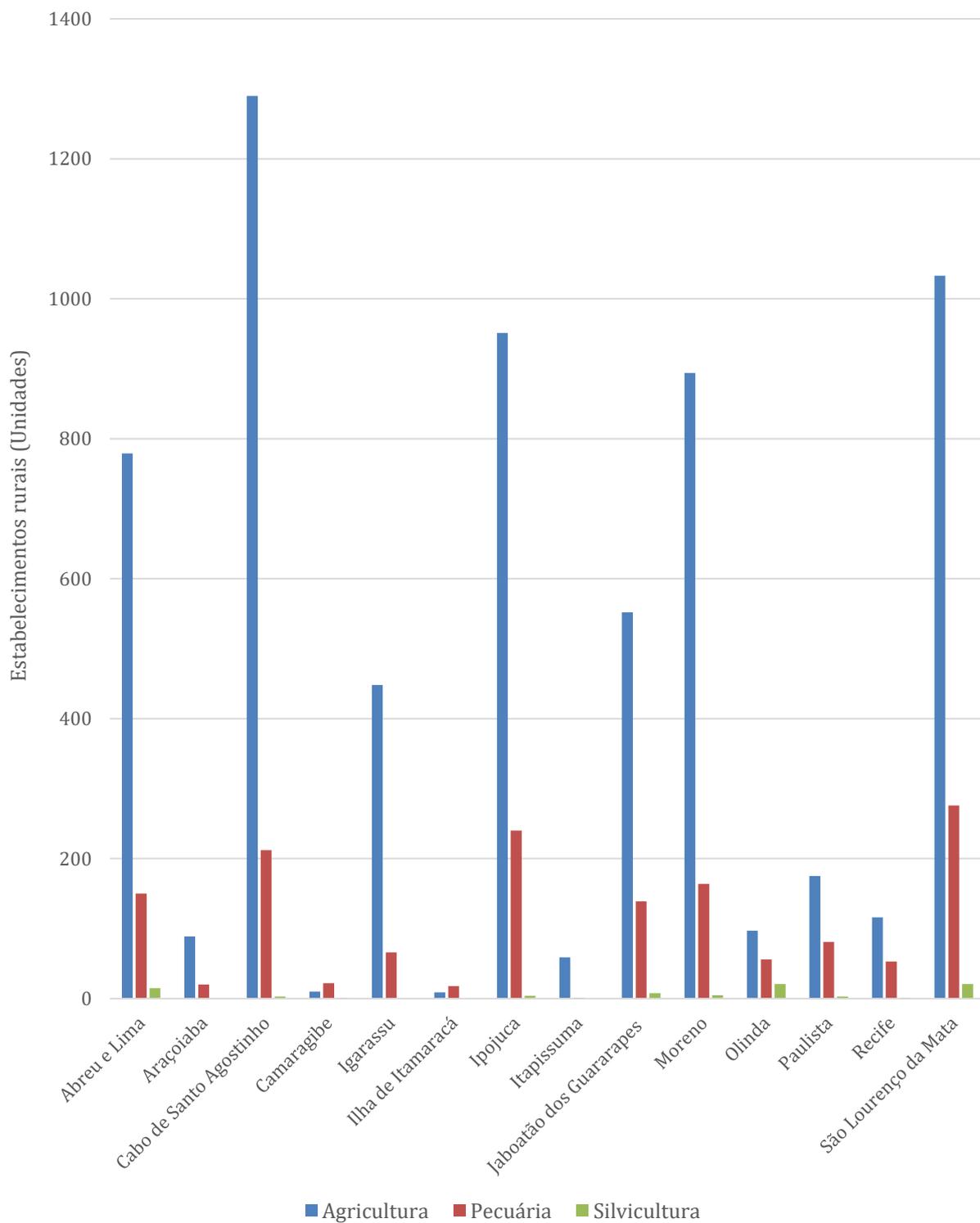


Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Com base nesses resultados, é percebido que a agricultura é atividade mais realizada, em ambos os anos, seguida da pecuária e da silvicultura respectivamente. Também se observa que todas as três práticas apresentaram uma diminuição entre o período. O uso da agricultura pelos estabelecimentos rurais diminuiu cerca de 11%, a pecuária diminuiu 5,87% e a silvicultura diminuiu 79,27%. Essa diminuição aconteceu proporcionalmente à diminuição da quantidade de estabelecimentos rurais na RMR, que como já foi dito na seção 5.2, ocorreu pela grave seca que atingiu o Nordeste entre 2012 e 2017.

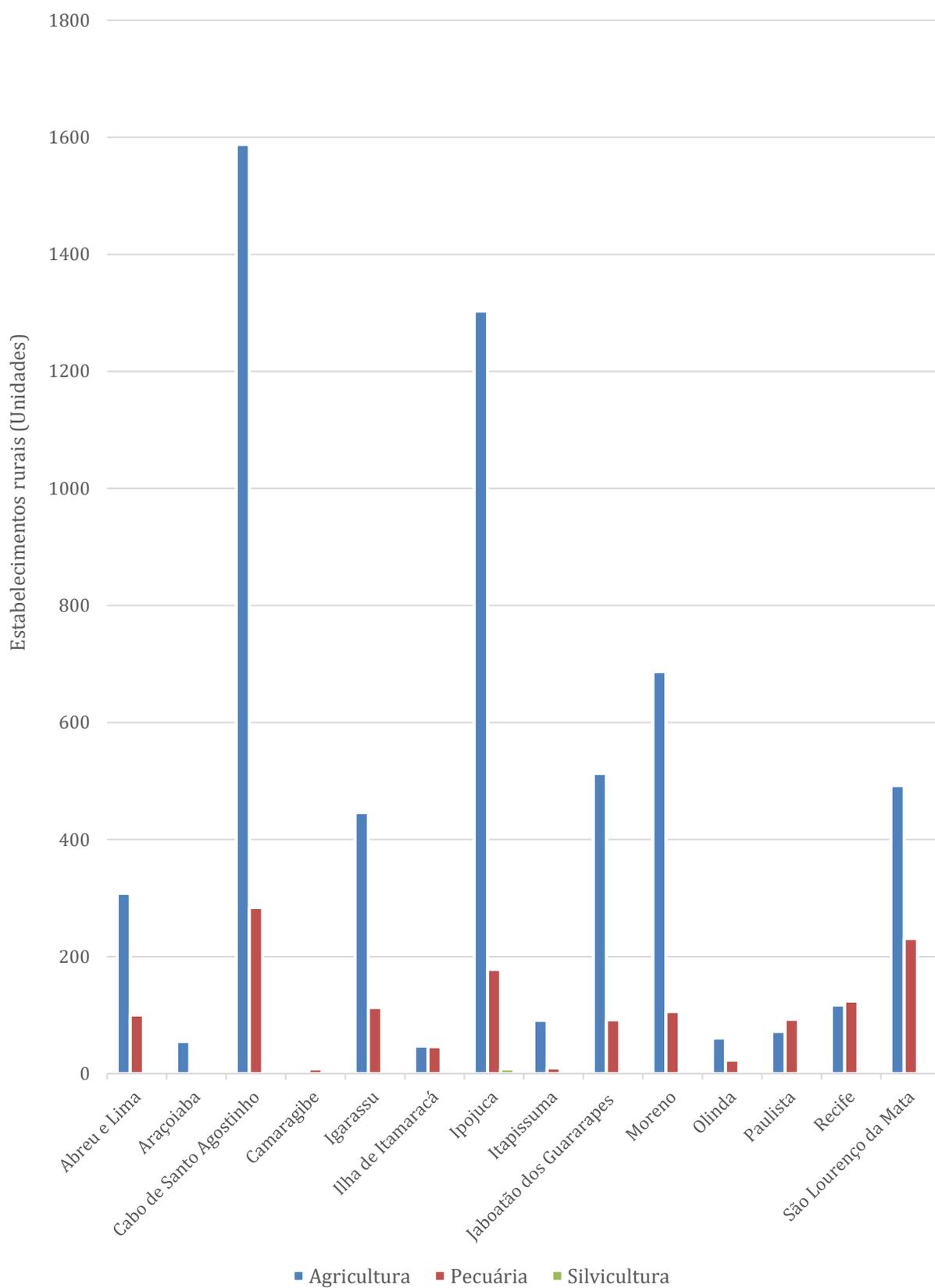
Tendo como objetivo especificar o gráfico anterior, os Gráficos 11 e 12 apresentam o uso das terras agrossilvipastoril em cada um dos municípios da RMR.

Gráfico 11 – Terras em uso agrossilvipastoril nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2006



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Gráfico 12 – Terras em uso agrossilvipastoril nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2017

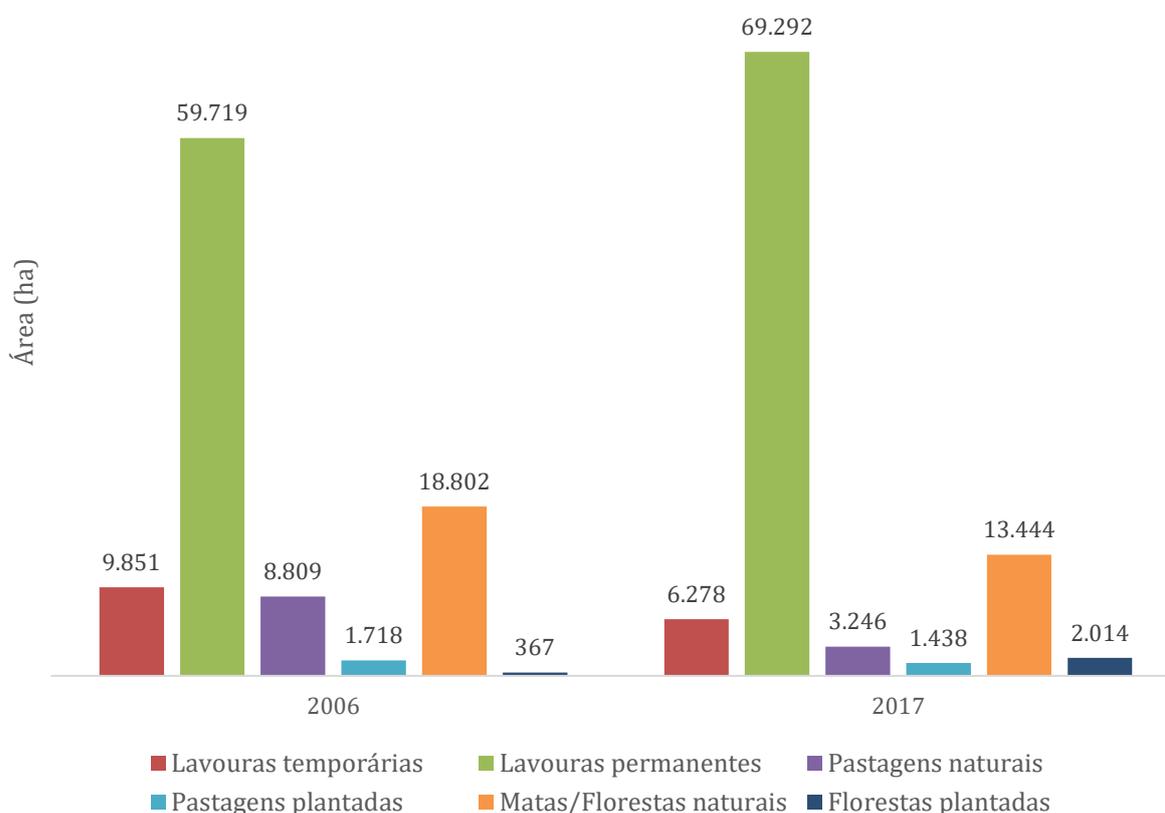


Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Com base nesses resultados, constatou-se que alguns municípios não possuem nenhum estabelecimento com silvicultura em ambos os anos, como Araçoiaba, Igarassu e Itapissuma. Em 2006, os municípios de Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço da Mata e Ipojuca foram os que mais se destacaram na agricultura e pecuária, já na silvicultura os municípios de Abreu e Lima, Olinda e São Lourenço da Mata foram os maiores destaques. Em 2017, os municípios de Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Moreno e São Lourenço da Mata tiveram mais destaque nas atividades de agricultura e pecuária, e apesar de poucos estabelecimentos terem praticado a silvicultura, Ipojuca e São Lourenço da Mata foram os destaques (Apêndices F e G).

Para complementar as informações sobre este indicador, também foram coletados dados sobre às áreas de lavouras temporárias e permanentes; pastagens naturais e plantadas; matas e/ou florestas naturais; e florestas plantadas localizadas na RMR, para os anos de 2006 e 2017 (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Uso da terra por áreas dos estabelecimentos da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



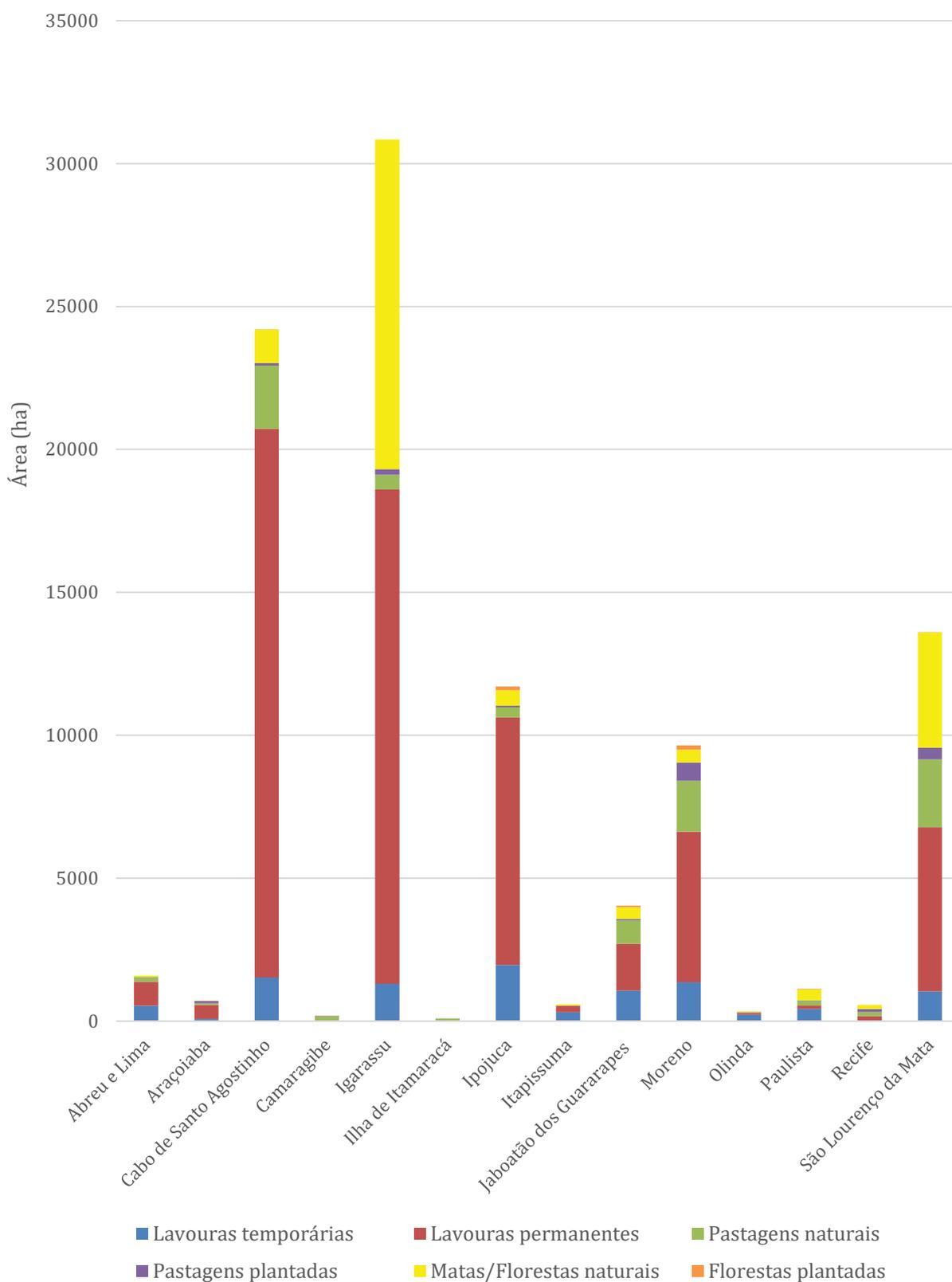
Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

A partir dos resultados obtidos, é possível notar que as lavouras permanentes somadas as temporárias retrataram um aumento de 6 mil hectares para os anos estudados. Sendo que, as áreas com lavouras permanentes apresentaram um aumento de 9.573 ha, entre 2006 e 2017. As lavouras temporárias diminuíram 3.573 ha. As pastagens naturais tiveram uma diminuição de 5.563 ha. As pastagens plantadas apresentaram uma diminuição de 280 ha.

No que se refere as matas/florestas naturais, as mesmas tiveram diminuição de 5.358 ha. O desempenho negativo deste indicador é um fator muito preocupante, haja visto toda importância das florestas naturais para a conservação da biodiversidade e proteção das nascentes e cursos de água. Por outro lado, merece registro que as florestas plantadas sofreram um aumento 1.647 ha, entre os dois anos estudados.

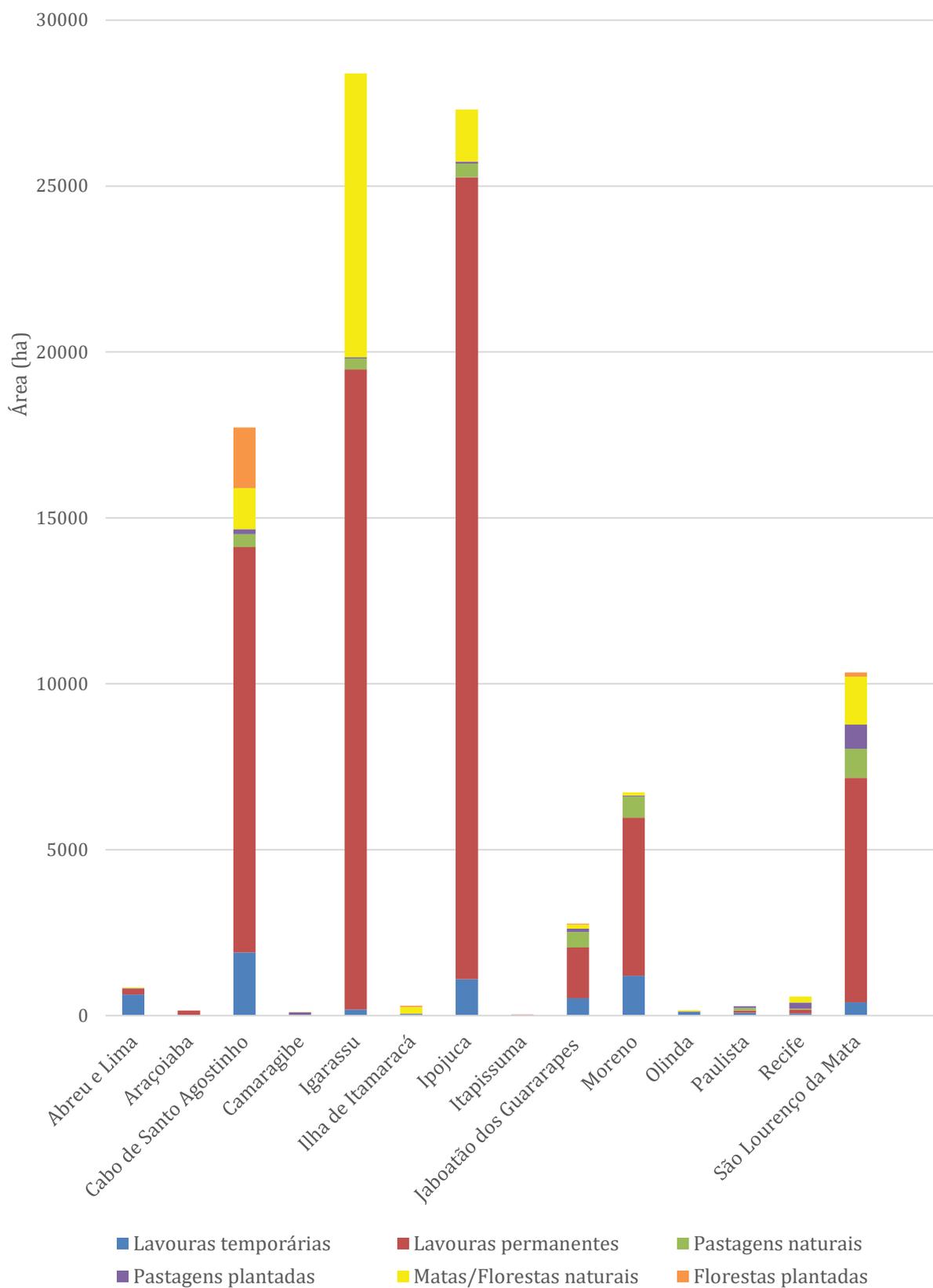
Para poder detalhar melhor as informações sobre o uso da terra por áreas dos estabelecimentos nos municípios da RMR, os Gráficos 14 e 15 mostram os resultados dos diferentes usos da terra para cada município da RMR, uma para o ano de 2006 e a outra para 2017.

Gráfico 14 – Áreas destinadas aos diferentes usos da terra nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2006



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Gráfico 15 – Áreas destinadas aos diferentes usos da terra nos municípios da Região Metropolitana do Recife no ano de 2017



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Com base nesses resultados, foi observado que em 2006 as lavouras temporárias foram mais usadas em Cabo de Santo Agostinho, com 1.527 ha e em Ipojuca, com 1.967 ha. As lavouras permanentes foram as mais utilizadas em Cabo de Santo Agostinho, com 19.199 e em Igarassu, com 17.298 há. Já em relação às pastagens naturais, foram mais utilizadas pelos municípios de Cabo de Santo Agostinho, com 2.204 ha, e São Lourenço da Mata, com 2.273 ha. Com relação às pastagens plantadas, os municípios que mais utilizaram foram: Moreno, com 641 ha e São Lourenço da Mata, com 411 ha. As matas/florestas naturais estão presentes nos municípios de Igarassu, com 11.535 ha e São Lourenço da Mata, com 4.037 ha. Já as florestas plantadas foram identificadas em maior parte em Ipojuca, com 132 ha e por Moreno com 148 ha.

No ano de 2017, as lavouras temporárias foram mais cultivadas nos municípios de Cabo de Santo Agostinho, com 1.902 ha e Moreno, com 1.203 ha. Já as lavouras permanentes tiveram maior cultivo em Ipojuca, com 24.168 ha, Igarassu, com 19.290 ha e Cabo de Santo Agostinho, com 12.225 ha. As pastagens naturais foram mais encontradas em São Lourenço da Mata, com 879 ha e Cabo de Santo Agostinho, com 638 ha. Com relação às pastagens plantadas, o município de São Lourenço da Mata apresentou mais terras, obtendo 729 ha. As matas/florestas naturais tiveram maior área no município de Igarassu, com 8.557 ha. Já as florestas plantadas apresentaram uma maior quantidade de terras no município de Cabo de Santo Agostinho, com 1.820 ha (Apêndices H e I).

O aumento das áreas destinadas às matas e/ou florestas naturais e plantadas, encontra relação com a criação da Unidade de Conservação – Estação Ecológica de Bitá e Utinga, situada nos municípios de Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, conforme Complexo Industrial Portuário de Suape (2012). Além disso, houve também ações de reflorestamento por parte do Complexo Industrial Portuário de Suape que doou 1 mil mudas de espécies nativas de Mata Atlântica para o município de Igarassu (SUAPE, 2014).

Além disso, as principais culturas das lavouras permanentes nos municípios da RMR são: a banana; o coco-da-baía; a graviola; o caju; o maracujá; o limão e a jaca. Já os principais cultivos das lavouras temporárias são: cana-de-açúcar; mandioca; abacaxi; feijão verde; feijão fradinho; fava e abóbora, conforme a Produção Agrícola Municipal para os anos de 2006 e 2017.

5.4 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SETOR AGROPECUÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

A análise do desempenho da sustentabilidade da agropecuária na RMR, foi feita a partir da análise comparativa dos resultados obtidos na seção anterior dos anos de 2006 e 2017 sobre cada um dos indicadores escolhidos.

Com relação ao tema ar, o indicador de emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa para o setor agropecuário da RMR, apresentou um desempenho com diminuição de cerca de 40% nas emissões de gases que intensificam o efeito estufa, o que contribui para a melhoria da sustentabilidade ambiental da região.

No tema terra, o indicador de uso de fertilizantes apontou um desempenho de diminuição de cerca de 37% nos estabelecimentos rurais que realizam adubação química, entre o período de 2006 e 2017. Já a adubação orgânica teve um aumento de 33,59%, contribuindo para que as atividades agropecuárias da região reduzam a contaminação sobre seus recursos hídricos e o solo.

Já o indicador sobre o uso de agrotóxicos pelos estabelecimentos rurais da RMR, apresentou um aumento de 11,95% para o período estudado. Este desempenho preocupa, uma vez que esta prática pode prejudicar a qualidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres, além de afetar a saúde da população.

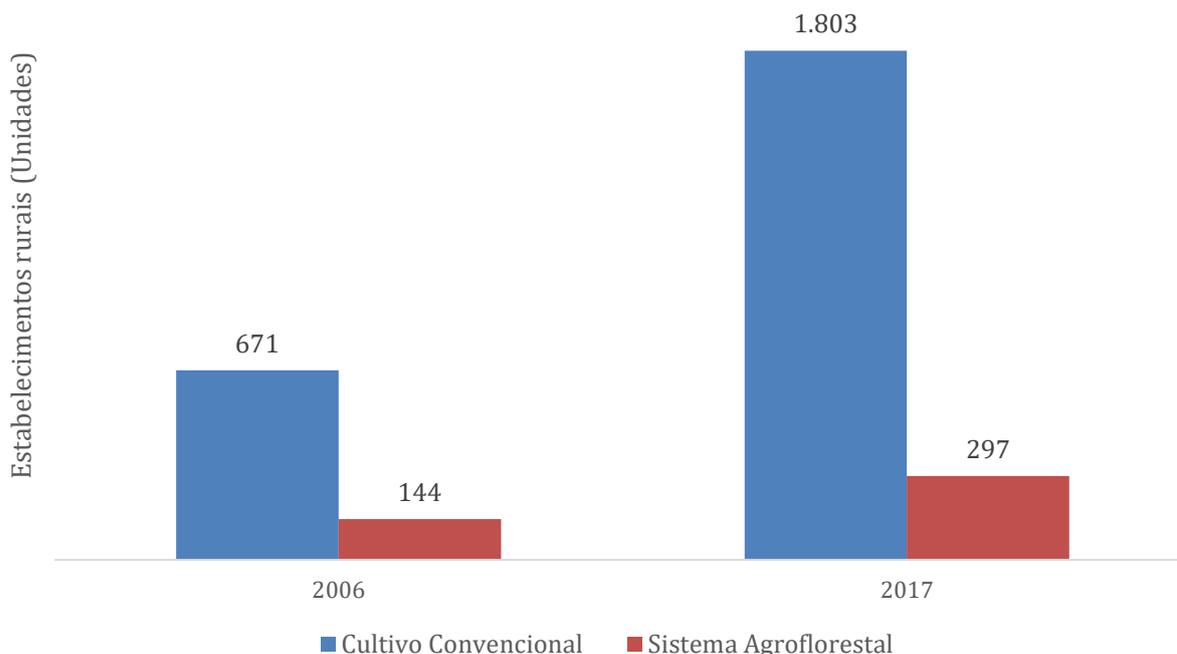
O indicador relativo às terras em uso agrossilvipastoril expressou uma diminuição de 5.358 hectares nas áreas destinadas às matas/florestas plantadas e naturais, quanto às áreas de lavouras temporárias e permanentes, essas expressaram um aumento de 6 mil hectares. Sendo assim, seu desempenho não trouxe melhorias à sustentabilidade, pois ocasionam um aumento no desmatamento e na perda de biodiversidade local.

Sendo assim, dois dos quatro indicadores de desenvolvimento sustentável escolhidos, apresentaram bons desempenhos às atividades agropecuárias da RMR, ao longo de quase uma década.

Além da análise a respeito dos resultados sobre os indicadores escolhidos, também foram analisadas outras informações complementares que contribuem para uma prática agropecuária sustentável. A princípio foram analisados os dados

disponíveis sobre o tipo de cultivo realizado nos estabelecimentos rurais da RMR, já que se dividem em cultivo convencional e sistema agroflorestal, para os anos de 2006 e 2017 (Gráfico 16).

Gráfico 16 – Tipo de cultivo dos estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife nos anos de 2006 e 2017

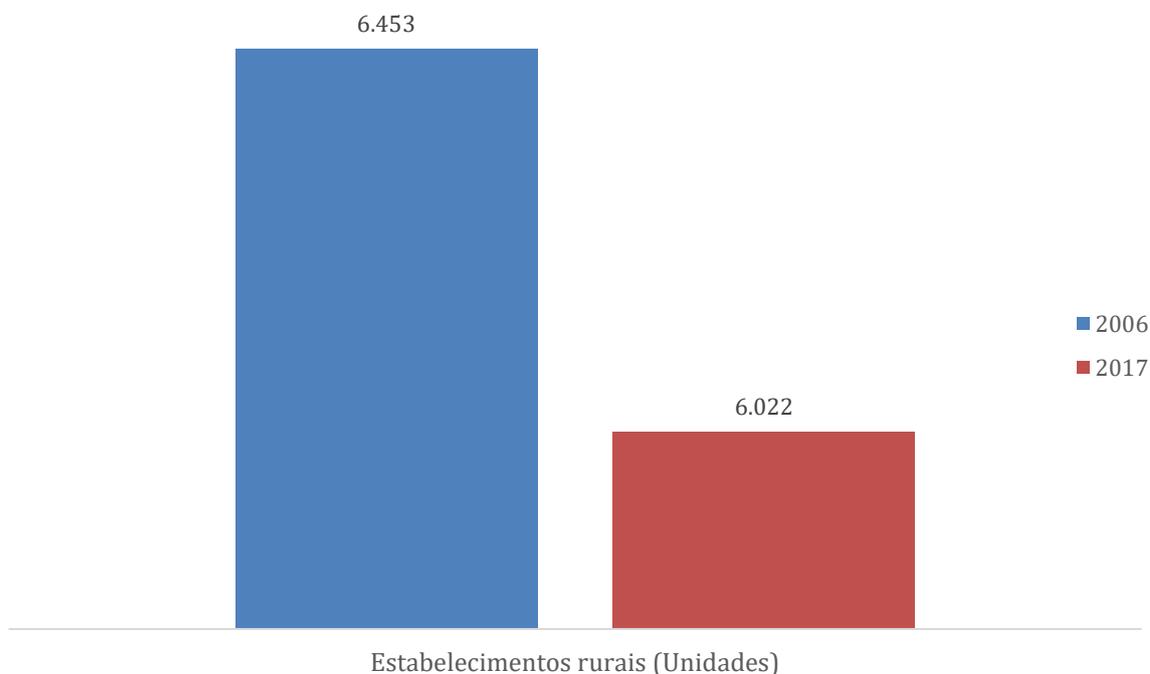


Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

A partir dos dados obtidos, é observado que houve um aumento para os dois tipos de cultivo, durante o período. No que se refere ao cultivo convencional, a quantidade de estabelecimentos rurais aumentou em 1.132 unidades, o que em percentual representa 68%. Enquanto que para o sistema agroflorestal, esse aumento foi de 153 estabelecimentos rurais, ou seja 51,52%. Comparando os tipos de cultivo apenas em 2017, o cultivo convencional é muito mais utilizado, tendo uma diferença de 1.506 ou 83,5% estabelecimentos a mais do que o sistema agroflorestal (Apêndices J e K). Logo, o principal tipo de cultivo realizado na RMR, não é considerado o mais positivo ao meio ambiente.

Outra questão analisada, foi em relação a quantidade de estabelecimentos rurais com agricultura familiar inseridos na RMR, nos anos de 2006 e 2017 (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Unidades de estabelecimentos de agricultura familiar da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Com base nesses resultados, é possível notar uma diminuição de 431 estabelecimentos que realizam práticas da agricultura familiar, ou seja, quase 6,7% a menos. Apesar dessa diminuição, os municípios de Cabo de Santo Agostinho, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca e Itapissuma aumentaram a quantidade de estabelecimentos com esse cultivo mais ecológico (Apêndice L). Esses resultados podem ser corroborados com o registro da EMBRAPA (2013), das consequências do estímulo ao êxodo rural por parte de políticas públicas centradas na cidade e na indústria, que excluía o rural como por exemplo, o fechamento de escolas inseridas no ambiente rural.

Um estabelecimento que produz de forma orgânica tem como base a agricultura ecológica, ou seja, seu cultivo dispensa o uso de agrotóxicos e de transgênicos (Figura 13).

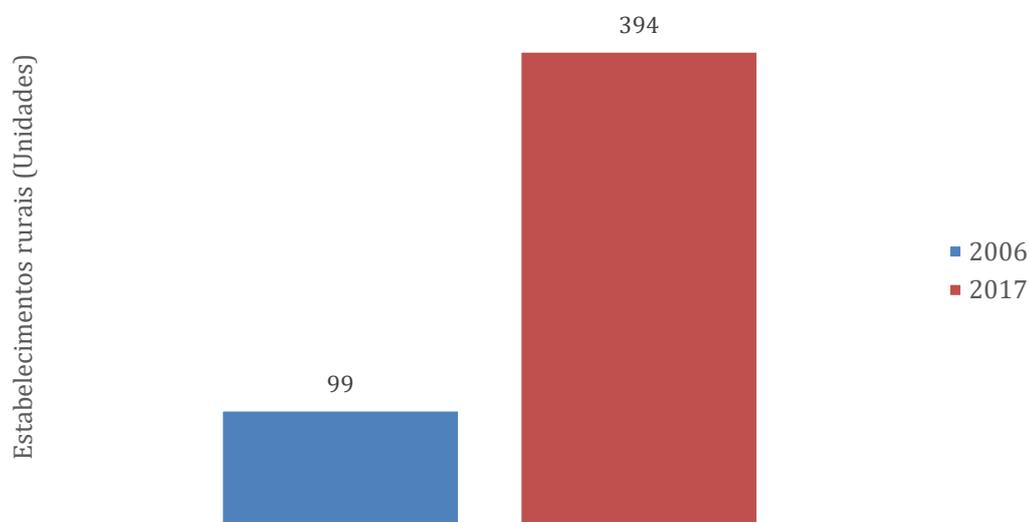
Figura 13 – Plantação livre de agrotóxicos em Paulista, Pernambuco



Fonte: Ed Machado/Folha de Pernambuco (2021).

Por esse motivo, a quantidade de estabelecimentos que realizam produção orgânica foi outro ponto levado em consideração para avaliar a sustentabilidade da agropecuária na RMR, entre 2006 e 2017 (Gráfico 18).

Gráfico 18 – Produção orgânica por unidades de estabelecimentos rurais da Região Metropolitana do Recife, nos anos de 2006 e 2017



Fonte: Autora (2021), com base no IBGE (2021).

Diante dos resultados obtidos, constatou-se um aumento de 295 estabelecimentos que produzem de forma orgânica, ou seja, quase 300% a mais em 2017. Neste período, o município que mais se destacou foi Ipojuca, abrangendo 142 estabelecimentos. Já os municípios que apresentaram uma queda no número de estabelecimentos foram: Abreu e Lima, Cabo de Santo Agostinho, Igarassu, Itapissuma e Recife. E os municípios de Araçoiaba e Camaragibe permaneceram sem nenhum estabelecimento com produção orgânica (Apêndice M). Apesar disso, alguns dos resultados podem ser considerados benéficos para à sustentabilidade ambiental na RMR.

Diante do que foi exposto neste tópico, espera-se que as informações produzidas possam contribuir com o desafio do alcance das metas dos 17 ODS da Agenda 2030, relacionadas às atividades agropecuárias, como o ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável; o ODS 12 - Consumo e produção sustentáveis; o ODS 14 - Vida na água; e o ODS 15 - Vida terrestre, no âmbito dos municípios da RMR.

6 CONSIDERAÇÕES

A partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, serão apresentadas neste tópico as análises realizadas para os anos de 2006 e 2017.

A aplicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável expressou grande relevância, uma vez que esta ação permitiu analisar como a atividade agropecuária está contribuindo para a conservação ambiental ou prejudicando. Vale ressaltar a importância da criação de uma plataforma que disponibilize informações sobre o acompanhamento dos indicadores estudados, entre outros, para que toda a sociedade, em especial os produtores, tenham acesso.

O acompanhamento dos indicadores de desenvolvimento sustentável escolhidos, demonstrou que o setor agropecuário da RMR diminuiu as emissões de CO₂e e aumentou o uso de adubos orgânicos, isso demonstra que no decorrer do tempo o setor está se encaminhando para efetivar práticas mais ecológicas, que respeitam os recursos naturais do planeta e proporcionam uma melhor qualidade de vida para a população.

Por outro lado, a quantidade de estabelecimentos que usam agrotóxicos aumentou na RMR e o uso da terra é em sua maior parte destinado às lavouras temporárias e permanentes. Isso acarreta preocupação, visto que este desempenho vai no sentido contrário aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Deste modo, se torna necessário que os produtores rurais, órgãos governamentais e órgãos não governamentais invistam em alternativas sustentáveis, como a biotecnologia e a agroecologia, garantindo assim o crescimento econômico aliado a conservação ambiental.

Diante do exposto, constatou-se que apesar de alguns avanços retratados pela melhoria do desempenho de alguns indicadores, ainda existem muitos desafios para serem vencidos com a mudança de técnicas e insumos utilizados, passando para um modelo mais ecológico, só assim a RMR poderá contribuir para o alcance das metas dos 17 ODS da Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

- ALEPE. **Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco**, 2021. Disponível em: <https://www.alepe.pe.gov.br/2020/02/12/colégiados-aprovam-retorno-de-goiana-a-zona-da-mata-norte/>. Acesso em: 03 jan. 2021.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Monitor de secas**, 2021. Disponível em: <https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=9&ano=2016>. Acesso em: 13 jan. 2022.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Usos da água**, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua>. Acesso em: 03 fev. 2022.
- ASSIS, Renato L. de. Globalização, desenvolvimento sustentável e ação local: o caso da agricultura orgânica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 79-96, jan./abr. 2003. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/24560/1/v20n1_79.pdf. Acesso em: 22 jul. 2021.
- BARROS, José R. M. **A indústria e o agronegócio brasileiro**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://iedi.org.br/media/site/artigos/20180703-a-industria-e-o-agronegocio-brasileiro.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2021.
- BDE. **Composição setorial do Valor Adicionado Bruto – VAB**. Disponível em: http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=853&Cod=3. Acesso em: 10 jul. 2021.
- BERTOLLO, A. M.; LEVIEN, R. Compactação do solo em Sistema de Plantio Direto na palha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 25, n. 3, p. 208-218, dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253208-218>. Acesso em: 26 out. 2021.
- BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa**, 2021. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/pratica/comunidades-entorno/inventario-emissoes-gases-efeito-estufa/>. Acesso em: 18 out. 2021.
- BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Panoramas Setoriais 2030: Desafios e oportunidades para o Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, 2017, p. 225. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14214>. Acesso em: 22 jul. 2021
- BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Fertilizantes: uma visão global sintética. **BNDES Setorial**, n. 24, p. 97-138, set. 2006. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2657> Acesso em: 08 fev. 2022.
- BRASIL. **Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012**. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acesso em: 05 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.** Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm#art23. Acesso em: 22 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre a Política Agrícola. Brasília, 1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm. Acesso em: 02 jun. 2021

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura.** Brasília: MAPA/ACS, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

CHAVES, Tiago de A. et al. **Recuperação de áreas degradadas por erosão no meio rural.** Niterói: Programa Rio Rural, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/950896/recuperacao-de-areas-degradadas-por-erosao-no-meio-rural>. Acesso em: 26 out. 2021.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Atividades impactantes sobre o meio ambiente da Região Metropolitana do Recife.** Coordenação e Organização de Hortencia M. B. de Assis; Pedro Augusto dos S. Pfaltzgraff. Recife: CPRM, 2001, v. 2, p. 81.

DUTRA, Maria T. D. **Desenvolvimento de um Índice de Sustentabilidade Hidroambiental em Bacia Hidrográfica: O Caso da Bacia do Rio Capibaribe, Pernambuco.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Engenharia Civil, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25296>. Acesso em: 20 mai. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ação contra a mudança global do clima: contribuições da Embrapa.** Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183492/1/ODS-13.pdf> Acesso em: 05 nov. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agricultura urbana.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002, p. 25. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/22469/1/doc_48.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Concentração geográfica da agricultura familiar no Brasil.** Sete Lagoas, MG: Embrapa, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/965105/1/doc155.pdf> Acesso em: 08 fev. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Práticas agropecuárias,** 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/praticas-agropecuarias>. Acesso em: 02 jun. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável**. Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120048/1/Sistemas-Agroflorestais-livro-em-baixa.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.

FAEPE. **Faepe Registra Desempenho Positivo da Agropecuária em Pernambuco**. Disponível em: <https://faepe.com.br/3028-2/> Acesso em: 07 jul. 2021.

FERREIRA, M. O.; VASCONCELOS, K. S. L. Crescimento e especialização produtiva da agropecuária entre estados do nordeste brasileiro. **Econ. soc. territ**, Toluca, v. 14, n. 46, p. 799-822, dic. 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212014000300009. Acesso em: 01 jun. 2021.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Registro Público de Emissões**, 2021. Emissões históricas do Programa Brasileiro GHG Protocol. Disponível em: <http://www.registropublicodeemissoes.com.br/estatisticas/emissoes-historicas> Acesso em: 18 out. 2021.

GALVÃO, Taís. F.; PANSANI, Thais de S. A.; HARRAD, David. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, abr-jun 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017> Acesso em: 13 fev. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Editora Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2021

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 307-323, jul. - dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/89QvD7zZxHLM5zCqxL4yHt/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2021.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Queimadas e incêndios na Amazônia: impactos ambientais e socioeconômicos, prevenção e combate. In: ALMEIDA, M. C. S. de; MAY, P. H. **Gestão e Governança Local para a Amazônia Sustentável**. v. 2. Rio de Janeiro: IBAM, 2016. p. 156-165. Disponível em: https://issuu.com/ibam/docs/ibam_vol2_site. Acesso em: 28 out. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em Síntese**, 2021. Agropecuária. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/agropecuaria.html>. Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil**, 2015. N.10. Rio de Janeiro. IBGE: 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA**, 2006. Censo Agropecuário, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>. Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA**, 2017. Censo Agropecuário, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA**, 2021. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS. Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas> Acesso em: 02 jun. 2021.

IDEC. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Mapa de Feiras Orgânicas**, 2021. Disponível em: <https://feirasorganicas.org.br/>. Acesso em: 16 out. 2021.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. Disponível em:

http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

JANNUZZI, Paulo de M.; CARLO, Sandra de. Da agenda de desenvolvimento do milênio ao desenvolvimento sustentável: oportunidades e desafios para planejamento e políticas públicas no século XXI. **Bahia análise & dados**, Salvador, v. 28, n. 2, p.6-27, jul.-dez. 2018. Disponível em:

<http://www.cge.rj.gov.br/interativa/wp-content/uploads/2019/07/Texto-complementar-3.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2021.

LEÃO, Járlei Batista. As leis e a importância da participação democrática. **Direito Izabela Hendrix**, Belo Horizonte, v. 21, n. 21, p. 24-40, nov. 2018. Disponível em:

<https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/dih/article/view/2290>. Acesso em: 09 nov. 2021.

MAPBIOMAS. 17,5% do Brasil já queimou pelo menos uma vez em 20 anos.

Mapbiomas Brasil, 3 dez. 2020. Disponível em:

<https://mapbiomas.org/noticias#:~:text=Alta%20em%202019,somaram%20130%2C5%20mil%20km2>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MAIA, J. M. M. et al. Perfil de intoxicação dos agricultores por agrotóxicos em Alagoas. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 486–504, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v3i2.626> Acesso em: 26 out. 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. Disponível em:

http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 23 jun. 2021.

MOURA, I. F. de; SOUZA, C. de; CANAVESI, F. Agroecologia nas políticas públicas e promoção da segurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 23, p. 1019-1030, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8635617>. Acesso em: 13 jun. 2021.

NAÇÕES UNIDAS. **Nações Unidas Brasil**, 2021. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 27 dez. 2021.

PEREIRA, Mauricio G.; GALVÃO, Taís F. **Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura**, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ress/a/JsrzXSjNydMpnBtCg4jNcJQ/?lang=pt>. Acesso em: 27 jun. 2021.

PERNAMBUCO. **Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco – ADAGRO**, 2019. Adagro apresenta o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em evento do MPPE. Disponível em:

<https://www.adagro.pe.gov.br/blog/11-blog/1374-adagro-apresenta-o-monitoramento-de-residuos-de-agrotoxicos-em-evento-do-mppe>. Acesso em: 07 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco – ADAGRO**, 2021. Programa Estadual de Agrotóxicos. Disponível em: <https://www.adagro.pe.gov.br/programa-estadual-de-agrotoxicos>. Acesso em: 27 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **IPA – Instituto Agrônomo de Pernambuco**, 2021. Irrigação e Drenagem. Disponível em: <http://www.ipa.br/resp54.php#:~:text=A%20quantidade%20de%20%C3%A1gua%20depende,de%20%C3%A1gua%20por%20hectare%2Fdia>. Acesso em: 18 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**, 2016. Relatório de Análise de Mercados de Terras do Estado do Pernambuco (Jurisdição da SR-03) – Parcial. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/ramt_sr03_2016.pdf. Acesso em: 19 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **Lei nº 12.753, de 12 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Pernambuco: Palácio do Campo das Princesas, 2005. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-12753-2005-pe_333311.html. Acesso em: 08 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010**. a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco. Pernambuco, Palácio do Campo Das Princesas, 2010. Disponível em: http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/lei%2014.090;141010;20101229.pdf Acesso em: 16 dez. 2021.

PERNAMBUCO. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado. **A Região Metropolitana do Recife**. 2021. Disponível em: <https://www.pduirmr.pe.gov.br/RMR>. Acesso em: 03 ago. 2021.

PERNAMBUCO. **ProRural**, 2021. Programas. Disponível em: <http://prorural.pe.gov.br/acoes-programas-e-projetos/programas/>. Acesso em: 28 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **ProRural**, 2021. Quem somos. Disponível em: <http://prorural.pe.gov.br/o-prorural/quem-somos/>. Acesso em: 28 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **Secretaria de Desenvolvimento Agrário**, 2021. Missão. Disponível em: <https://www.sara.pe.gov.br/interna.php?p=secretaria&s=missao>. Acesso em: 27 dez. 2021.

PERNAMBUCO. **Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco**, 2021. Inventário de Gases Efeito Estufa. <https://semas.pe.gov.br/inventario-de-gee/> Acesso em: 06 fev. 2022.

POLETTO, R. de S. et al. **Sistema Agroflorestal**: princípios, metodologia, percepções, experiências e resultados na área rural de Ribeirão Claro (PR). 1ª ed. Londrina: Madrepérola, 2020. Disponível em: https://www.editoramadrepérola.com/wp-content/uploads/2020/11/EBOOK_saf.pdf . Acesso em: 17 out. 2021.

RECIFE. Prefeitura da Cidade do. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **3º Inventário de emissões de gases de efeito estufa**. Recife, 2020. Disponível em: http://meioambiente.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/arquivos/pagina-basica/3o_inventario_de_emissoes_de_gases_de_efeito_estufa_do_recife.pdf

Acesso em: 05 nov. 2021

RECIFE. **Agricultura Urbana**, 2021. Plano de Agroecologia inédito tem entre as metas principais a implantação de 180 hortas e pomares comunitários no Recife até 2024. <http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/05/10/2021/plano-de-agroecologia-inedito-tem-entre-metas-principais-implantacao-de-180> Acesso em: 28 dez. 2021.

SANTOS, D. M. C.; MEDEIROS, T. de Á. Desenvolvimento sustentável e agenda 21 brasileira. **Ciência Atual**, Rio de Janeiro v. 15, n. 1, p. 10, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339181696_DESENVOLVIMENTO_SUSTENTAVEL_E_AGENDA_21_BRASILEIRA. Acesso em: 31 jul. 2021.

SANTOS, V. dos; CANDELORO, R. J. **Trabalhos Acadêmicos**: uma orientação para a pesquisa e normas técnicas. Porto Alegre: RS: Editora AGE, 2006. Disponível em:

<https://books.google.fr/books?id=REvRU90M2OUC&lpg=PA70&dq=abordagem%20%20quali%20quantitativa&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SEEG. **SEEG Brasil**, 2021. Emissões por setor: agropecuária. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>. Acesso em: 13 nov. 2021.

SERRA, Letícia Silva et al. Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. **Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável**, n. 4, v. 1, jan./jul. 2016. Disponível em:

http://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/6461/material/revolucao_verde_e_agrotoxicos_-_marcela_ruy_felix.pdf. Acesso em: 22 out. 2021.

SCHNEIDER, Sérgio. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. v. 18, n. 51, p. 100-192, fev. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/rztr5GB6thSx7TVPkw4wf7z/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 22 set. 2021.

SILVA, A. M. B. da. A contribuição das sociedades empresárias do agronegócio e as mudanças climáticas. **Revista Jurídica Acadêmica Novos Horizontes**, [S.l.], v. 1, n. 1, jul. 2021. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/rjanh/article/view/10083> Acesso em: 05 nov. 2021.

SILVA, C. R. O. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa**: guia prático. Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, 2004. Disponível em:

<http://joinville.ifsc.edu.br/~debora/PAC/Metodologia%20e%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20Projeto%20de%20Pesquisa%20CEFET%20CE.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2021.

SILVA, S. A. da; BALESTRIN, N. L.; BRANDENBURG, A. A agroecologia como um projeto em construção no movimento dos trabalhadores rurais sem terra – MST. **Revista GeoPantanal**, Corumbá/MS, n. 24, p. 85-98, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo/article/view/6290>. Acesso em: 16 out. 2021.

SOUZA, Maria de; GHILARDI, Hilariane. Recursos hídricos, agropecuária e sustentabilidade: desafios para uma visão ecológica do planeta. **Revista Jurídica**, [S.l.], v. 2, n. 47, p. 78-98, jul. 2017. Disponível em:

<http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/2027>. Acesso em: 28 out. 2021.

SUAPE. Complexo Industrial Portuário de. Administração de Suape doa 1 mil mudas para reflorestamento em Igarassu. **Suape**, Ipojuca, 17 jul. 2014. Disponível em: <https://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/557-administracao-de-suape-doa-1-mil-mudas-para-reflorestamento-em-igarassu> Acesso em: 08 fev. 2022.

SUAPE. Complexo Industrial Portuário de. Governador inaugura duplicação da PE-60 e cria Unidade de Conservação em Suape. **Suape**, Ipojuca, 10 jun. 2012. Disponível em: <https://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/367-governador-inaugura-duplicacao-da-pe-60-e-cria-unidade-de-conservacao-em-suape>. Acesso em: 08 fev. 2022.

TAVELLA, Leonardo Barreto et al. O uso de agrotóxicos na agricultura e suas consequências toxicológicas e ambientais. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos/PB, v.07, n. 02, p. 06-12, abril/jun. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v7i2.135>. Acesso em: 26 out. 2021.

VENTURA, Matheus V. A. Agroecologia e agricultura ecológica como pilar de sustentação da agricultura camponesa. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 12, p.13-16, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.33837/msj.v1i12.611>. Acesso em: 13 jun. 2021.

VILLELA, P. M. **Impactos ambientais da modernização agropecuária em Goiás**. 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6592>. Acesso em: 22 out. 2021.

APÊNDICE A – QUADRO COM AS ÁREAS E ESTABELECIMENTOS COM ATIVIDADE AGROPECUÁRIA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Municípios	2006		2017	
	Área (ha)	Estabelecimentos (Unidades)	Área (ha)	Estabelecimentos (Unidades)
Abreu e Lima	1.081	944	1.001	408
Araçoiaba	832	109	179	57
Cabo de Santo Agostinho	25.385	1.526	19.987	1.873
Camaragibe	677	33	179	12
Igarassu	31.303	514	28.671	559
Ilha de Itamaracá	121	27	448	95
Ipojuca	12.286	1.195	36.176	1.489
Itapissuma	701	60	46	101
Jaboatão dos Guararapes	4.752	699	3.972	605
Moreno	10.977	1.063	8.512	795
Olinda	398	174	175	84
Paulista	1.243	259	704	165
Recife	725	170	837	242
São Lourenço da Mata	14.892	1.330	13.533	727
TOTAL	105.373	8.103	114.420	7.212

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

APÊNDICE B – QUADRO DAS EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA PELO SETOR AGROPECUÁRIO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Municípios	CO ₂ e (t) GWP-AR5	
	2006	2017
Abreu e Lima	19.674	2.264
Araçoiaba	6.917	2.742
Cabo de Santo Agostinho	30.924	17.009
Camaragibe	8.104	4.954
Igarassu	30.091	20.771
Ilha de Itamaracá	4.175	966
Ipojuca	28.603	18.964
Itapissuma	7.775	2.733
Jaboatão dos Guararapes	28.694	16.741
Moreno	38.202	31.718
Olinda	1.558	323
Paulista	4.475	6.265
Recife	407	3.162
São Lourenço da Mata	18.842	9.410
TOTAL	228.441	138.022

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do SEEG (2021).

**APÊNDICE C – QUADRO COM A QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS COM
USO DE FERTILIZANTE NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Municípios	2006	2017
	Estabelecimentos (Unidades)	Estabelecimentos (Unidades)
Abreu e Lima	591	178
Araçoiaba	28	48
Cabo de Santo Agostinho	626	896
Camaraçibe	11	6
Igarassu	310	439
Ilha de Itamaracá	6	14
Ipojuca	461	965
Itapissuma	22	94
Jaboatão dos Guararapes	187	353
Moreno	527	531
Olinda	94	41
Paulista	121	100
Recife	114	120
São Lourenço da Mata	289	556
TOTAL	3.387	4.341

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE D – QUADRO COM OS TIPOS DE FERTILIZANTES UTILIZADOS NOS
ESTABELECIMENTOS RURAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Municípios	2006		2017	
	Adubação química	Adubação orgânica	Adubação química	Adubação orgânica
Abreu e Lima	526	213	10	109
Araçoiaba	22	7	3	45
Cabo de Santo Agostinho	570	106	650	146
Camaraçibe	8	13	0	5
Igarassu	217	258	27	280
Ilha de Itamaracá	0	7	1	13
Ipojuca	468	18	292	595
Itapissuma	9	16	1	89
Jaboatão dos Guararapes	152	67	219	105
Moreno	444	179	400	69
Olinda	20	100	2	25
Paulista	60	109	6	85
Recife	86	111	28	50
São Lourenço da Mata	118	222	60	289
TOTAL	2.700	1.426	1.699	1.905

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE E – QUADRO COM A QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS COM
USO DE AGROTÓXICO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Municípios	2006	2017
	Estabelecimentos	Estabelecimentos
Abreu e Lima	22	5
Araçoiaba	4	1
Cabo de Santo Agostinho	365	337
Camaragibe	6	0
Igarassu	19	8
Ilha de Itamaracá	0	0
Ipojuca	120	215
Itapissuma	4	2
Jaboatão dos Guararapes	77	165
Moreno	250	326
Olinda	21	0
Paulista	38	0
Recife	67	32
São Lourenço da Mata	70	99
TOTAL	1.063	1.190

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE F – QUADRO COM O USO DA TERRA AGROSSILVIPASTORIL POR
ESTABELECIMENTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2006**

Municípios	Agricultura	Pecuária	Silvicultura
	Estabelecimentos rurais (Unidades)		
Abreu e Lima	779	150	15
Araçoiaba	89	20	0
Cabo de Santo Agostinho	1.290	212	3
Camaragibe	10	22	1
Igarassu	448	66	0
Ilha de Itamaracá	9	18	0
Ipojuca	951	240	4
Itapissuma	59	1	0
Jaboatão dos Guararapes	552	139	8
Moreno	894	164	5
Olinda	97	56	21
Paulista	175	81	3
Recife	116	53	1
São Lourenço da Mata	1.033	276	21
TOTAL	6.502	1.498	82

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

APÊNDICE G – QUADRO COM O USO DA TERRA AGROSSILVIPASTORIL POR ESTABELECIMENTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2017

Municípios	Agricultura	Pecuária	Silvicultura
	Estabelecimentos rurais (Unidades)		
Abreu e Lima	308	100	0
Araçoiaba	55	2	0
Cabo de Santo Agostinho	1.588	284	0
Camaraçibe	4	8	0
Igarassu	446	113	0
Ilha de Itamaracá	47	46	2
Ipojuca	1.303	178	8
Itapissuma	91	10	0
Jaboatão dos Guararapes	513	92	0
Moreno	687	106	2
Olinda	61	23	0
Paulista	72	93	0
Recife	117	124	1
São Lourenço da Mata	492	231	4
TOTAL	5.784	1.410	17

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

APÊNDICE H – QUADRO COM OS TIPOS DE USO DA TERRA POR HECTARES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2006

Municípios	Lavouras Temp.	Lavouras Perm.	Pastagens naturais	Pastagens plantadas	Matas / florestas naturais	Florestas plantadas
Abreu e Lima	540	838	158	8	48	0
Araçoiaba	75	494	51	87	7	0
Cabo de Santo Agostinho	1.527	19.199	2.204	87	1.175	5
Camaraçibe	4	8	144	27	8	0
Igarassu	1.302	17.298	512	198	11.535	0
Ilha de Itamaracá	0	5	86	0	0	0
Ipojuca	1.967	8.656	354	58	543	132
Itapissuma	306	227	15	0	40	0
Jaboatão dos Guararapes	1.068	1.635	823	53	409	52
Moreno	1.362	5.265	1.778	641	452	148
Olinda	225	62	10	23	25	0
Paulista	422	127	164	15	378	26
Recife	14	165	137	110	145	0
São Lourenço da Mata	1.039	5.740	2.373	411	4.037	4
TOTAL	9.851	59.719	8.809	1.718	18.802	367

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE I – QUADRO COM OS TIPOS DE USO DA TERRA POR HECTARES
DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, EM 2017**

Municípios	Lavouras Temp.	Lavouras Perm.	Pastagens naturais	Pastagens plantadas	Matas / Florestas naturais	Florestas plantadas
Abreu e Lima	635	181	12	3	14	0
Araçoiaba	23	128	0	0	0	0
Cabo de Santo Agostinho	1.902	12.225	382	150	1.241	1.820
Camaragibe	0	3	0	97	9	0
Igarassu	183	19.290	334	34	8.557	0
Ilha de Itamaracá	47	10	8	1	194	39
Ipojuca	1.097	24.168	415	55	1.575	0
Itapissuma	4	30	0	0	0	0
Jaboatão dos Guararapes	521	1.533	471	95	120	29
Moreno	1.203	4.763	638	35	87	0
Olinda	113	19	0	0	25	0
Paulista	84	66	75	53	0	0
Recife	63	117	32	186	175	0
São Lourenço da Mata	403	6.759	879	729	1.447	126
TOTAL	6.278	69.292	3.246	1.438	13.444	2.014

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE J – QUADRO DOS ESTABELECIMENTOS QUE REALIZAM CULTIVO
CONVENCIONAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Municípios	2006	2017
	Estabelecimentos (Unidades)	Estabelecimentos (Unidades)
Abreu e Lima	7	39
Araçoiaba	18	15
Cabo de Santo Agostinho	155	427
Camaragibe	3	2
Igarassu	102	154
Ilha de Itamaracá	1	30
Ipojuca	203	236
Itapissuma	23	94
Jaboatão dos Guararapes	46	41
Moreno	29	514
Olinda	6	2
Paulista	0	131
Recife	26	44
São Lourenço da Mata	52	74
TOTAL	671	1803

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE K – QUADRO DOS ESTABELECIMENTOS COM SISTEMA
AGROFLORESTAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Municípios	2006	2017
	Estabelecimentos (Unidades)	Estabelecimentos (Unidades)
Abreu e Lima	2	9
Araçoiaba	8	0
Cabo de Santo Agostinho	50	20
Camaragibe	4	2
Igarassu	1	0
Ilha de Itamaracá	1	22
Ipojuca	4	13
Itapissuma	1	0
Jaboatão dos Guararapes	11	10
Moreno	21	2
Olinda	1	1
Paulista	3	7
Recife	6	1
São Lourenço da Mata	31	210
TOTAL	144	297

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

**APÊNDICE L – QUADRO DOS ESTABELECIMENTOS COM AGRICULTURA
FAMILIAR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Municípios	2006	2017
	Estabelecimentos (Unidades)	Estabelecimentos (Unidades)
Abreu e Lima	868	229
Araçoiaba	92	46
Cabo de Santo Agostinho	1.185	1.558
Camaragibe	13	4
Igarassu	324	488
Ilha de Itamaracá	22	59
Ipojuca	925	1.411
Itapissuma	52	96
Jaboatão dos Guararapes	547	453
Moreno	834	713
Olinda	135	55
Paulista	215	153
Recife	130	122
São Lourenço da Mata	1.111	635
TOTAL	6.453	6.022

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).

APÊNDICE M – QUADRO COM A PRODUÇÃO ORGÂNICA POR ESTABELECIMENTOS RURAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Municípios	2006	2017
	Estabelecimentos (Unidades)	Estabelecimentos (Unidades)
Abreu e Lima	7	1
Araçoiaba	0	0
Cabo de Santo Agostinho	13	8
Camaraçibe	0	0
Igarassu	4	2
Ilha de Itamaracá	0	2
Ipojuca	0	142
Itapissuma	6	0
Jaboatão dos Guararapes	4	26
Moreno	4	80
Olinda	6	13
Paulista	3	37
Recife	2	1
São Lourenço da Mata	50	82
TOTAL	99	394

Fonte: Autora (2021), com base nos dados do IBGE (2021).