



Renata Fernandes Teixeira

**A Avaliação do Modelo Ecológico de
Produção Contínua de Hortaliças no
Contexto Periurbano a partir do Vale do
Tinguá**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Geografia do Departamento de
Geografia da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Luiz Felipe Guanaes Rego

Rio de Janeiro
Abril de 2019



Renata Fernandes Teixeira

**A Avaliação do Modelo Ecológico de
Produção Contínua de Hortaliças no
Contexto Periurbano a partir do Vale do
Tinguá**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Geografia da PUC-Rio.
Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo.

Prof. Luiz Felipe Guanaes Rego

Orientador

Departamento de Geografia e Meio Ambiente - PUC-Rio

Prof. Alexandro Solórzano

Departamento de Geografia e Meio Ambiente - PUC-Rio

Profa. Ana Paula Dias Turetta

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, da autora e do orientador.

Renata Fernandes Teixeira

Graduada em Bacharel e Licenciatura em Geografia e Meio Ambiente (2016) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Durante a graduação foi bolsista de iniciação científica PIBIC, com o tema - Avaliação dos serviços ecossistêmicos em projetos de restauração na Mata Atlântica: consequências para a adaptação à mudança climática; (2015 - 2016). Fez estágio no Instituto Estadual do Ambiente (INEA) no setor de Regularização Fundiária, trabalhando com geoprocessamento. Teve bolsa-trabalho no Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (NIMA) na PUC-Rio, atuando na área de geoprocessamento e projetos afins. Participou dos grupos de pesquisa - GETERJ (Gestão Territorial no Estado do Rio de Janeiro) (2016) e do NIPP (Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa da Paisagem) (2013). Hoje trabalha na fiscalização ambiental do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) (2019).

Ficha Catalográfica

Teixeira, Renata Fernandes

A Avaliação do Modelo Ecológico de Produção Contínua de Hortaliças no Contexto Periurbano a partir do Vale do Tinguá / Renata Fernandes Teixeira; orientador: Luiz Felipe Guanaes Rego. – 2019.

v., 110 f. : il. color. ; 30 cm

1. Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2019.

Inclui bibliografia.

1. Geografia e Meio Ambiente – Teses. 2. Agricultura familiar. 3. Unidade de conservação. 4. Modelo de produção contínuo. 5. Biodiversidade. 6. Produção orgânica. I. Rego, Luiz Felipe Guanaes. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. III. Título.

CDD:910

Dedico o presente trabalho à minha mãe, tia e pai, que foram meus maiores apoios nos momentos de angústia. Aos amigos que de alguma forma estiveram e estão próximos a mim, fazendo a vida valer a pena.

Agradecimentos

Aos professores e funcionários do departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, por todo conhecimento transmitido e ajuda, ao longo de toda minha formação acadêmica;

Ao meu orientador, Luiz Felipe Guanaes Rego, por todo apoio, atenção, consideração e confiança, desde a graduação até esta nova etapa que foi o mestrado. Levarei os conhecimentos adquiridos nesta jornada, que serão fundamentais para meu desenvolvimento profissional e pessoal;

Aos professores Alexandro Solórzano, Ana Paula Dias Teretta, Augusto César Pinheiro da Silva e Bernardo Strassburg, por participarem da banca de qualificação e examinadora;

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado;

Ao Francisco Penha, coordenador do Campus PUC-Tinguá, que me recebeu e deu suporte nos trabalhos de campo realizados.

Aos amigos do INEA, principalmente ao Wellington Lira, Dayani Ribeiro, Gabriel Lardosa, Helton Souza, Natália Ferreira, Higor Conde e Gabriel Audi, pela ajuda e confiança em meu trabalho e pelos maravilhosos momentos de união profissional;

À minha querida mãe, Eliete Fernandes, por todo amor incondicional, carinho, dedicação e paciência nos momentos difíceis. Sempre farei o máximo para se orgulhar de mim;

À minha tia, Luciene Fernandes, por todo suporte, amor e confiança depositados em mim. Sem essa força seria muito mais difícil traçar minha carreira profissional;

Ao meu padrasto, Luiz Xavier, por todo apoio e carinho postos em mim, além de toda a ajuda nos momentos de dificuldades;

Ao meu pai Zaqueu Teixeira, e minha madrastra Márcia Lopes, agradeço pelo apoio, amor e dedicação postos em mim;

Aos muitos amigos da PUC-Rio do curso de Geografia, por todo apoio nos momentos de desespero e pelos agradáveis momentos afetivos. Em particular, agradeço por toda a ajuda da Juliana Macedo, Amanda Scofano, Rafael Correia, Juliana da Silva, Aline Magalhães e Isla Soares. Sem vocês o mestrado não teria sido tão encantador;

Às minhas amigas Cris Toledo, Daniela Jakimoska e Raquel Rimes, por todo apoio, ajuda, carinho e reconhecimento nesta nova fase da minha vida;

E, finalmente, à minha avó e meu avô (*in memoriam*). Sei que estariam muito orgulhosos pela trajetória que tracei na vida. A saudade sempre existirá... esses resultados são para as pessoas que amo.

Resumo

Teixeira, Renata Fernandes; Rego, Luiz Felipe Guanaes. **A Avaliação do Modelo Ecológico de Produção Contínua de Hortaliças no Contexto Periurbano a partir do Vale do Tinguá**. Rio de Janeiro, 2019. 110 f. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A transformação no espaço rural na Baixada Fluminense, ao longo dos séculos, moldou-se diante das demandas que surgiam. Entretanto, as atividades agrícolas resistiram às mudanças no tempo e persistiram, mesmo com a chegada da modernização. Com a chegada da Revolução Verde à mecanização, nos meios de produção no campo, agregada ao crédito agrícola, favorecedor dos grandes produtores, estimulavam o monocultivo e a baixa inserção de mão de obra agrícola. Todas essas mudanças nos processos produtivos, acabaram transformando o espaço da Baixada Fluminense, contudo, Tinguá persiste com práticas familiares agrícolas, numa hibridização com a inserção de pluriatividades, assim sendo, uma área periurbana. Para além disso, ela também está inserida em uma zona preservada por legislação ambiental, com Unidades de Conservação nas três instâncias governamentais. A região possui grande biodiversidade ecossistêmica e um elevado potencial hídrico, que vem sendo degradado por um turismo predatório e uma agricultura que utiliza insumos químicos na produção, ocasionando na poluição do solo e de corpos hídricos. Foi realizado uma avaliação da suposta implementação de um modelo de produção contínua de hortaliças, a partir da criação de módulos de hortas de 100m² em áreas que já eram utilizadas pela agricultura, área de campo ou livres. Foram realizadas entrevistas com os maiores agricultores da região, para que pudesse ser identificada sua forma de produção, mas eles não possuíam nenhum registro, dificultando, assim, possíveis cruzamentos. Buscando equidade social, produtividade semanal, baixo impacto ambiental e produção ecológica, foram mapeados e encontrados um total de 2.942 módulos de 100m², uma produção de 29.420 de sacolas semanal e 117.680 de sacolas de hortaliças por mês.

Palavras-chave

Agricultura familiar; Unidade de Conservação; Modelo de Produção Contínuo; Biodiversidade; Produção Orgânica; Baixo Impacto Ambiental.

Abstract

Teixeira, Renata Fernandes; Rego, Luiz Felipe Guanaes (Advisor). **The Evaluation of the Ecological Model of Continuous Production of Vegetables in the Peri-urban Context from the Tinguá Valley**. Rio de Janeiro, 2019. 110 f. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The metamorphosis at the rural zone on Baixada Fluminense through the centuries took form following the up rising demands. Therefore the farm activities resisted the change and persisted even with the modern times. With the arrival of the Green Revolution, the mechanization of means of production in the countryside, added to the financial credit agricultural - which favored the great farm producers-, stimulated the monoculture and the low insertion of the workforce at the agriculture. All these changes in the productivity process ended up transforming Baixada Fluminense. However, Tinguá still persists with its own familiar practices of rural production, making a hybrid model by the injection of pluriactivity; for this reason, it is considered a peri-urban area. It is also inserted in a preserved zone by the environmental legislation, with Conservation Units present in the three government instances. However, the protection ends at the edge of Rebio do Tinguá, unity that cannot have any kind of activity in its interior. The region has large ecosystem biodiversity and a high water potential - which has been damage by a predatory tourism and by an agriculture that uses chemical inputs in the production, causing pollution of the soil and the hydric elements. Because of this, an evaluation of the supposed implementation of a model of continuous production of vegetables was made, since the conception of garden modules with 100m² in areas already used by the farm production or clear fields. There were interviews with the great farmers in the region aiming to identify their way, but they did not hold any data, making hard potential data analysis. In order to find social insertion, weekly productivity, low environmental impact, and organic production, 2.942 modules of 100m², an output of 29.420 weekly bags and 117.680 vegetables bags were mapped and found at Tinguá Basin monthly, therefore, it is considered an ecological and social equity model.

Keywords

Family farming; Conservation Unities; Continuous Production Model; Biodiversity; Organic production; Low environment impact.

Sumário

1. Introdução	16
2. Procedimentos Metodológicos	25
2.1. Contextualizar e analisar os processos históricos, políticos, sociais e econômicos do espaço geográfico da Bacia do Tinguá	25
2.2. Gerar e analisar o padrão de cobertura e uso da Bacia do Tinguá a partir de imagem de alta resolução	25
2.3. Implementar e avaliar o modelo de produção contínua ecológico de hortaliças a partir do uso de geotecnologias	25
2.4. Identificar a produção de agricultores rurais em Tinguá	25
2.5. Avaliar o modelo de produção contínua aplicado	26
3. Contextualização da Baixada Fluminense	27
3.1. Baixada fluminense, entre a Serra do Mar e a Baía	27
3.2. Colonização agrícola de cana-de-açúcar ao café na Baixada Fluminense	28
3.3. Transição dos antigos cultivos para a citricultura e a chegada da urbanização	32
4. O Espaço Periurbano da agricultura	38
4.1. A Agricultura Familiar	43
4.2. A Agricultura Ecológica	50
4.3. O Espaço Agrícola de Nova Iguaçu	54
4.4. O Projeto Modelo Urbano Ecológico de Produção de Olerícolas (MUEPO)	61
5. O uso de Sensoriamento Remoto aplicado à agricultura	67
5.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG), Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto	67
5.2. Classificação Visual e Automática	70
5.3. Geotecnologia aplicada à agricultura	72
5.4. Uso de drones aplicados à agricultura	75
6. Metodologia	78

6.1. Área de estudo	78
6.2. Matérias e métodos	79
6.2.1. Software	79
6.2.2. Base cartográfica	80
7. Resultados e Discussão	81
7.1. Mapeamento de Uso e Cobertura	81
7.2. Modelo de Produção Contínua	83
7.3. Quantitativo de Produção na Bacia do Tinguá	87
7.4. Entrevista com o Produtor Rural cruzado ao Modelo de Produção Contínua	88
7.5. Análise do modelo de produção contínua no espaço de Tinguá	91
8. Considerações Finais	103
9. Referências bibliográficas	106

Lista de figuras

Figura 1 – Mapa de localização das áreas rurais existentes dentro do município de Nova Iguaçu, mostrando esta hibridização entre o rural e o urbano, onde os bairros coloridos são os rurais e os brancos são os urbanos. Fonte: Autora. 39

Figura 2 – Mapa de localização das Unidades de Conservação (Federal, Estadual e Municipal) no município de Nova Iguaçu. Podendo ser analisado a sobreposição de Unidades e sua preservação ao Norte do Município. Fonte: Autora. 48

Figura 3 - Mapa de localização das áreas rurais de Tinguá 1 e 2, além da sobreposição das Unidades de Conservação Estadual e Municipal, e partes do bairro de Tinguá contido também na Zona de Amortecimento da Rebio do Tinguá. Fonte: Autora. 49

Figura 4 – Identificação dos espaços que mantêm atividades rurais no município de Nova Iguaçu e a quantidade de área na unidade em Hectare, mostrando que Tinguá 2 tem maior área em hectare. Fonte: Autora. 55

Figura 5 – Gráfico comparativo entre os estabelecimentos de lavoura temporária existentes no Censo de 1995/96 e Censo de 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1995/96 e 2006. 58

Figura 6 – Gráfico Referentes a área plantada ou destinada à colheita do município de Nova Iguaçu no ano de 2005 ao ano de 2016 dos principais cultivos (cana-de-açúcar, mandioca e banana). Fonte: IBGE, PAM – Produção Agrícola Municipal 2005 ao ano de 2016. 59

Figura 7 – Gráfico Referentes a área plantada ou destinada à colheita do município de Nova Iguaçu no ano de 2005 ao ano de 2016 dos cultivos temporários (laranja, coco-da-baía, café, goiaba, maracujá e manga). Fonte: IBGE, PAM – Produção Agrícola Municipal 2005 ao ano de 2016. 59

Figura 8 – Modelo Espacial da Horta de Produção Contínua, mostrando como a horta está mapeada geograficamente. Fonte: REGO, L. F., 2018 63

Figura 9 – Modelo Temporal da Horta de Produção Contínua da escola médica, mesmo modelo aplicado pelo Horta Escola, mostrando os cultivos e a idade em que cada módulo se encontra na Semana 1, além de quais atividades deverão realizar (LI= Limpeza, AM= Amontoa, TR= Transplante, COL= Colheita, DESB= Desbasto). Fonte: REGO, L. F., 2018. 64

- Figura 10 – Fotos do Projeto MUEPO realizado nos anos 90. Fonte: REGO, L.F. 65
- Figura 11 – Mapa de localização da Bacia do Tinguá (área a ser mapeada), além da sobreposição das Unidades de Conservação Estadual e Municipal, e partes do bairro de Tinguá contido na Zona de Amortecimento da Rebio do Tinguá. Fonte: Autora. 78
- Figura 12 – Mapa de localização do limite da Bacia do Tinguá e do espaço periurbano a ser mapeado. Fonte: Autora. 79
- Figura 13 – Mapa de Classificação Visual da Bacia do Tinguá. Fonte: Autora. 83
- Figura 14 – Organograma de operações realizadas no ArcGis 10.5. Fonte: Autora. 84
- Figura 15 – Mapa de Grid 10 X 10 e Classificação de Uso e Cobertura. Fonte: Autora. 85
- Figura 16 – Mapa da Interseção do Grid de 10 X 10 com o dado de Classificação de Uso e Cobertura. Fonte: Autora. 86
- Figura 17 – Mapa de Módulos de 100m² aproximado da área mapeada. Fonte: Autora. 86
- Figura 18 – Regra de 3 para identificar a quantidade de sacolas produzidas numa área de 100m² por semana/mês. Fonte: Autora. 87
- Figura 19 – Mapa do limite do CAR e módulos de 100m² inseridos nas propriedades. Fonte: Autora. 90
- Figura 20 - Produção familiar na região da área de estudo. Fonte: Autora...
· 92
- Figura 21- Produção de goiabas na região da área de estudo. Fonte: Autora. 93
- Figura 22 - Rua de terra, com propriedades agrícolas em sua extensão. Fonte: Autora. 93
- Figura 23 - Placa do limite da Reserva Biológica do Tinguá no local. Fonte: Autora. 94
- Figura 24- Placa do limite da Reserva Biológica do Tinguá no local. Fonte: Autora. 95
- Figura 25 - Rio Boa Esperança, que percorre a área da Bia do Tinguá. Fonte: Autora. 96

Figura 26- Rio Boa Esperança, que percorre a área da Bia do Tinguá.
Fonte: Autora. 96

Figura 27 - Placas de Sítios existentes na área. Fonte: Autora. 97

Figura 28 – Ônibus chegando com turistas para usufruir dos sítios da região. Fonte: Autora. 97

Figura 29 – Mapa de Declividade em Graus de partes da Bacia do Tinguá.
Fonte: Autora. 98

Figura 30 – Mapa de Elevação da Bacia do Tinguá. Fonte: Autora. 99

Lista de tabelas

Tabela 1: Estabelecimentos e área total, por classes da atividade econômica do município de Nova Iguaçu do censo de 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário de 2006. 55

Tabela 2: Estabelecimentos de área agrícola familiar e não familiar do município de Nova Iguaçu. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006. 56

Tabela 3: Uso da Agricultura Orgânica nos estabelecimentos do município de Nova Iguaçu. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006. 57

Tabela 4: Estabelecimentos segundo a atividade econômica principal do município de Nova Iguaçu. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1995/96. 57

*"A ciência é, sem contestação, o mais belo ornamento do homem;
a ciência é uma amiga que nos acompanha em nossas viagens;
a ciência é um recurso inesgotável; a ciência conduz à glória
e encanta todas as reuniões; sem ciência o homem é um irracional".
Hitopadesha.*

1

Introdução

A região metropolitana do Rio de Janeiro sofreu diversas transformações no espaço agrícola e na lógica produtiva, principalmente na Baixada Fluminense, com a chegada da cana de açúcar no século XVI-XVII ocupando e desmatando grande parte das áreas de várzeas, que eram terras propícias a adaptação do cultivo, gerando grande produtividade. Mas, a sua decadência chegou com a perda de espaço para o mercado holandês, que trouxe um novo tipo de refinamento do açúcar a partir das usinas.

Após a decadência das áreas cultivadas da cana de açúcar, ocorreu a chegada do café no início do século XIX, contudo este cultivo se desenvolvia prioritariamente nas áreas declivosas, ocorrendo um novo tipo de desmatamento para a implementação deste plantio. Entretanto, a sua decadência na Baixada Fluminense veio com a construção da estrada de ferro e quase que a aniquilação dos rios navegáveis, que servia de canal para escoamento da exportação.

Essa nova lógica surgindo no espaço da Região Metropolitana, trouxe consigo a urbanização ao redor da ferrovia, como um novo meio para ocupação territorial de conexão ao centro do RJ. Mesmo assim, ainda persistiram no espaço da Baixada Fluminense agricultores rurais, que viram uma nova forma de produção, agora com a chegada dos laranjais, no final do século XIX e início do XX. Mas, sua decadência veio pela chegada da Segunda Guerra Mundial e a perda de exportação, isto é, agora a urbanização mais do que nunca crescia e sufocava a lógica agrícola produtiva na Baixada.

O século XX foi um período de mudanças para o Brasil, com a vinda da modernização, oferecendo todo um aparato industrial e conseqüentemente a urbanização, deixando de lado aquele país predominantemente agrícola exportador para introdução de uma nova lógica produtiva que ganhava espaço.

Assim, os trabalhadores do campo viveram um êxodo rural forçado, visto que os pequenos agricultores não tiveram investimentos, como o crédito agrícola, para se manterem com a chegada da modernização no setor agropecuário e nas conseqüências da chamada Revolução Verde. Ocasionalmente por um aparato tecnológico de penetração do capitalismo no campo, deixando esse de ser

atrasado e arcaico, resultando no avanço capitalista dos latifundiários e, mais à frente, sendo considerados os agroindustriais, advindos do agronegócio, os mesmos causaram profundas transformações na organização socioeconômica e técnica do espaço rural. Conforme Eleusa Fátima de Lima (2000) afirma sobre a vida dos trabalhadores rurais, que são iguais ou piores aos demais trabalhadores que migraram forçosamente para as cidades, pela chegada da mecanização no campo, tendo como moradia na cidade áreas de risco e sem infraestrutura básica, comprometendo, muitas vezes, sua saúde e equilíbrio ambiental.

A pauperização deste setor majoritário no espaço rural gera um círculo vicioso entre a pobreza e a degradação ambiental. Como geralmente ocupam terras em ecossistemas frágeis e não contam com políticas públicas para a pequena produção são obrigados a produzir em condições precárias e adversas, exaurindo os recursos naturais e conseqüentemente diminuindo as possibilidades de sua sobrevivência no campo. (LIMA, 2000, p. 220)

Toda essa mecanização e quimificação na agricultura, advindos do avanço industrial baseados em fontes de energia provenientes de combustíveis fósseis, gerou um aumento na produção intensiva de monocultivos, a inserção de insumos artificiais e a perda social de produtores de pequeno porte. Tudo isso acarretou em uma enorme degradação ambiental, haja vista um consumismo desenfreado, pelos que são detentores da riqueza, resultando numa desigualdade social e no agravamento dos efeitos colaterais da agricultura moderna.

A cidade do Rio de Janeiro, que passava por diversas reformas urbanas, continuou suas inúmeras mudanças, principalmente na década de 1960, enquanto o Estado da Guanabara tinha uma maior autonomia financeira. Nesse período, o poder público pôde investir em um reordenamento da cidade, com a construção de estradas e a abertura de túneis, para facilitar a locomoção, principalmente depois da entrada do automóvel no governo de Juscelino Kubitschek (JK), que acarretou na expansão metropolitana e da periferia.

Foi no governo de JK, inclusive, a partir da década de 1950, que começou uma nova configuração, no modelo industrial, com a execução do seu Plano de Metas, ocorrendo à abertura ao capital estrangeiro e a entrada de diversas indústrias, trazendo, assim, uma nova dinâmica e a transição de um modelo agrário para a introdução de um modelo industrial. Segundo o livro organizado por Maurício de Almeida Abreu, no capítulo 7, Elmo da Silva Amador (1992) vai nos mostrar que,

Através desse ambicioso plano, deu-se o ingresso maciço do capital estrangeiro nos ramos da indústria pesada, como a automobilística, de material elétrico e eletrônico, de eletrodomésticos, de produtos químicos e farmacêuticos e de matéria plástica, entre outros. (AMADOR, 1992, p. 239)

Muitas dessas empresas começaram a se instalar no Rio de Janeiro, trazendo degradação ambiental de difícil reparação, como a poluição da Baía de Guanabara, a agressão aos ecossistemas e a degradação dos solos. Diversas indústrias ocuparam a zona portuária, como também a Leopoldina, o Caju, a Central, a Avenida Brasil, chegando até aos subúrbios da Baixada Fluminense. (AMADOR, 1992). A industrialização trouxe diversos fatores consigo, como o aumento do consumo, o aumento de emprego terceirizado, o aumento populacional nas áreas centrais e da baixada fluminense. A partir de então, o mesmo autor supõe que,

O crescimento demográfico das cidades foi deliberadamente estimulado pelo Estado, no sentido da ampliação do mercado consumidor e de serem criados estoques de mão de obra barata, para suprir as demandas da industrialização (AMADOR, 1992, p. 240).

Conseqüentemente, a população aumentou de forma significativa, e foram feitas políticas para a migração dos trabalhadores, em direção aos subúrbios [zona norte e oeste] do município do Rio, e para a baixada fluminense. Construída a ferrovia, o transporte vai atender a população que antes não tinha condições de chegar ao trabalho e, conseqüentemente, as ocupações se darão ao redor da linha do trem, lugar esse dos trabalhadores dos subúrbios, marcado por uma completa ausência de participação política e cultural, gerando uma segregação socioespacial.

Outra intervenção urbana foi a abertura da Avenida Brasil, na década de 1940, que levou a população operária para longe das zonas burguesas, posto que a construção da via permitiu o aumento de trabalho nas indústrias, que se instalaram ao longo de toda a avenida.

Todo esse investimento fez com que crescesse o número de trabalhadores que migravam para o Rio de Janeiro, mas o Estado continuava não dando condições para esses moradores, e as favelas tornavam-se uma opção, além da periferia da Região Metropolitana do Rio. Desse modo, multiplicavam-se sem que houvesse

uma política efetiva, para melhorar a qualidade de vida desses moradores, que viviam em condições precárias, sem saneamento básico, rede de esgoto, coleta de lixo, rede de drenagem e transporte de qualidade. Com outras palavras, problemas urbanos que transformavam a população em miseráveis. De acordo com Penalva Santos (2003), “Desconsiderar um dos maiores problemas relacionados à reprodução da população de baixa renda, a moradia articulada com meios de transportes coletivos, mostra bem o caráter regressivo da ‘reforma urbana’” (PENALVA SANTOS, 2003, p.170).

É possível perceber como a cidade do Rio de Janeiro expandiu-se a partir de todas suas políticas de reordenamento, reformas urbanas e desocupações. Com isso, foi-se configurando a Zona Sul como área da população de alta renda, cercada pelas favelas, em que o proletariado se instalava, além da Zona Norte, Oeste e a Baixada Fluminense, que foram transformados, em grande parte, em bairros suburbanos, após a entrada do capital industrial.

Com isso, as cidades tornaram-se um problema, tendo em vista a má gestão dos recursos existentes e o grande fluxo de pessoas migrando para os centros urbanos. Os aglomerados precisavam de uma forma ordenada de ocupação do território, disponibilidade de insumos, como água para o seu funcionamento, um destino e tratamento aos resíduos que serão produzidos. Logo, sendo um grande disseminador de doenças, os lugares que não contêm saneamento básico e coleta de lixo, necessitando de mobilidade com transportes de qualidade, isto é, serviços públicos, moradia e a qualidade destes.

Segundo Marta Dora Grostein (2001), os problemas ambientais urbanos são considerados pelo processo de construção da cidade, nas diferentes configurações políticas e econômicas, que a influenciaram na reconstrução do espaço e no modo de vida das classes.

Entretanto, não foi o que aconteceu com as regiões metropolitanas do Brasil, e o Rio de Janeiro foi um caso empírico de que a modernização e a indução de demanda de trabalhadores não condiziam com as medidas adotadas para a chegada e recebimento dessas pessoas no espaço urbano, que se construía e se constituía. Isto é, a migração do campo para à cidade não foi planejada e, ao receber esse efetivo populacional, foram causadas diversas dificuldades socioambientais. Essas ações deveriam ser conduzidas de uma forma

organizada, pois “[...] as políticas que sustentam o parcelamento, uso e ocupação do solo e as práticas urbanísticas que viabilizam estas ações têm papel efetivo na meta de conduzir as cidades no percurso do desenvolvimento sustentado” (GROSTEIN, 2001, p.14).

Todavia, não é apenas nas cidades que existem problemas ambientais. Com a chegada da Revolução Verde, os grandes produtores tiveram apoio do governo, a partir de crédito rural, para aumentarem sua produção e se modernizarem. Dessa forma, foi introduzido insumos químicos, tecnologia mecânica, para irrigação e maquinário, e sementes geneticamente modificadas, para se adaptarem ao meio, que acarretaram no manejo técnico e baixa na utilização de mão de obra.

Houve, deveras, um aumento absurdo da área possível de ser cultivada por um único agricultor, adquirindo-se uma mecanização histórica das agriculturas no mundo. Contudo, tudo isso trouxe uma degradação do solo pela infiltração destes agrotóxicos, contaminação da água pela percolação desses insumos químicos e problemas para a saúde na ingestão destes produtos.

Ana Maria S. F. Teles (2002) diz que a agricultura pode causar perda da qualidade do ar, água, habitats e biodiversidade. A autora (TELES, 2002, p. 163) afirma que “Entre as principais questões ambientais suscitadas pela agricultura encontram-se o carregamento de nitrogênio e de fósforo associados a uma aplicação excessiva de fertilizantes comerciais, à pecuária intensiva e à utilização de pesticidas”.

Sabe-se que, desde que o Brasil foi colonizado, o homem apropriou-se e continua apropriando-se da natureza, a ponto da sua deterioração. Desse modo, a degradação ambiental é visível e é preciso que o governo e as empresas privadas entendam o limite da natureza. Demonstrando, temos o grande desequilíbrio nos ciclos ecossistêmicos e o impacto nas relações bióticas e abióticas, como por exemplo, a perda de grande parte do bioma mata atlântico. Logo, é preciso que os entes entendam esses limites da natureza e desenvolvam métodos de gestão destes recursos, para que se tenha um ambiente equilibrado, para as futuras gerações.

Para Rego Luiz (2013), o modelo de agricultura precisa de uma nova Revolução Verde, conciliando-se o aumento da produtividade agrícola, com a proteção ambiental e uma alta absorção de mão de obra. Esse tipo de modelo é adaptável na franja agrícola das áreas urbana e periurbanas, que são limitadores da expansão urbana, e que contêm espaços resistentes de produtores familiares. Considerando que o meio urbano gera abundante matéria orgânica, que não são aproveitados e são despejados em aterros sanitários, gerando poluição. Se houvesse a utilização desses resíduos orgânicos, transformando-os em compostos naturais, poderiam ser utilizados em hortas ecológicas em meio urbano e periurbano. Com isso, os espaços ociosos ganhariam produção, assim como os espaços que já resistiram às transformações espaciais. Eles ganhariam aumento de produtividade e melhora no produto, além da diminuição de resíduos, nos aterros, sendo transformados em húmus, para absorção desses locais produtivos. Além disso,

As atividades agrícolas podem, entretanto, criar também sumidouros de carbono para gases de efeito estufa, preservar a biodiversidade e as paisagens, e contribuir para a sua proteção contra inundações e deslizamentos de terra. (TELES, 2002, p.163)

Isto é, aquele modelo tradicional rural ganharia forças novamente, trazendo absorção de mão de obra daqueles que perderam espaço e, por conseguinte, o abastecimento de produtos orgânicos do meio urbano da comunidade do entorno. Esse manejo ecológico é de extremo valor para uma produção orgânica e de um ciclo, que agregue absorção de húmus, advindos do ambiente urbano, manejo ecológico contra pragas e doenças e pouco deslocamento desses produtos para abastecimento local, trazendo grande inserção social e baixo impacto ambiental. A Região Metropolitana do Rio de Janeiro possui grande potencial para a implementação desse modelo sustentável.

Diante do exposto, está sendo estudado e construído uma inserção social com a quebra de paradigmas da alta produtividade do modelo agrícola moderno, pela inserção de um modelo de produção agrícola de base ecológica. Assim, procurando-se um modo de produção a partir dos princípios ecológicos, trazendo o manejo e conservação dos recursos naturais, com a utilização de tecnologia apropriada, a fim de considerar a satisfação das necessidades humanas do presente e do futuro. E, indo além dessa discussão, é importante a inserção de

métodos alternativos, para a diminuição dos problemas ambientais agrícolas e urbanos de fertilização dos solos, sendo um destes meios a utilização do esgoto doméstico e lixo orgânico, para a produção de adubo orgânico, “O desafio é garantir que esse insumo chegue ao produtor sem resíduos de metais pesados ou outros contaminantes ambientais.” (BEZERRA et al., 2000, p. 18).

Esta transformação do lixo e esgoto urbano em fertilizantes, para a utilização na agricultura, há um grande dilema. O primeiro seria a reciclagem de uma grande quantidade de material rico em nutrientes, e o segundo seria a dificuldade de gerir as substâncias nocivas à saúde, pelo risco de contaminação. Não deixando de compreender que essas hortas, que se apropriariam de todo esse material orgânica, precisaria de uma diminuição do transporte, buscando baixo impacto ambiental, e devendo ser usado por agricultores localizados, tanto na franja urbana, das regiões periurbanas, quanto pela própria cidade.

Existem espaços no estado do Rio de Janeiro, como por exemplo, Tinguá – Nova Iguaçu, que possuem um grande potencial de produção agrícola orgânica, de pequenos produtores. Quando alguém dispõe de um modelo agroquímico, além de estimular o cultivo de monocultura, distancia a produção do consumidor, já que esses alimentos são levados a um grande receptor, que transporta e comercializa, para os grandes mercados urbanos, e perde mais de 50% do que foi produzido nesse modelo criado.

Quando se tem um modelo agroecológico e direto de comercialização, é garantida a diminuição dos custos finais do produtor, a qualidade orgânica e a eliminação dos transportadores e atravessadores, na distribuição e comercialização. Ou seja, a feira agora será entre o agricultor e o consumidor.

Existem possibilidades, com a utilização da tecnologia, havendo como base o Projeto modelo urbano ecológico de produção de olerícolas (MUEPO), para uma nova dinâmica, em que o pequeno produtor destas regiões periurbanas, que produz para o consumidor urbano, dissemina a lógica dos intermediários, tendo a possibilidade do aumento da receita do produtor e a diminuição do preço ao consumidor final, visto que, agora, a venda seria feita de forma direta.

Desse modo, analisando o bairro de Tinguá, o mesmo possui um grande potencial de produção orgânica, pela análise dos espaços produtivos e uma reformulação

de suas práticas em agrícolas sustentáveis. O objeto de estudo desta pesquisa é a integração de técnicas orgânicas de plantio de hortaliças e ferramentas de gestão da produção, como instrumentos de desenvolvimento com equidade social e baixo impacto ambiental.

Assim, temos como objetivo principal: avaliar a implantação no contexto da agricultura periurbana de um modelo de produção contínua ecológico, na Bacia do Tinguá. Além da questão norteadora de entender em que medida o modelo de produção contínua de hortaliças orgânicas, na Bacia do Tinguá, permitirá um desenvolvimento local, com equidade social considerando o potencial ambiental na área de amortecimento das Unidades de Conservação.

Os objetivos específicos da presente pesquisa são:

1. Contextualizar e analisar os processos históricos, políticos, sociais e econômicos do espaço geográfico da Bacia do Tinguá;
2. Gerar e analisar o padrão de cobertura e uso da Bacia de Tinguá a partir de imagem de alta resolução;
3. Implementar e avaliar o modelo de produção contínua ecológico de hortaliças, a partir do uso de geotecnologias;
4. Identificar a produção de agricultores rurais em Tinguá;
5. Avaliar o modelo de produção contínua aplicado.

Na primeira parte do presente trabalho será abordado o cenário em que a agricultura adentrou ao espaço da Baixada Fluminense, ocupando e manuseando as terras por atividades agrícolas, sendo mostrado os ápices e os desencadeamentos que levaram a decadência e resistência de alguns desses produtores. Podendo ser identificado o ponto inicial de enfraquecimento dos agricultores familiares, com a chegada da modernização, a tecnificação advinda da Revolução Verde e o crédito agrícola, não deixando de abordar o boom da industrialização e urbanização dos espaços periféricos da região metropolitana do Rio de Janeiro e, principalmente, de Nova Iguaçu. Além dessa contextualização, será caracterizado os espaços periurbanos, a agricultura familiar resistente desses mesmos espaços periurbanos, o conceito de agricultura ecológica e, por fim, a identificação do cenário do espaço agrícola de Nova Iguaçu. Será abordado também a identificação do Projeto MUEPO, que servirá de base e modelo

tecnológico para toda a lógica de desenvolvimento da matriz, para a aplicabilidade do modelo de produção contínua.

Na segunda parte do trabalho será mostrado a conceitualização do SIG, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, agricultura de precisão e a utilização de drones nesse meio. Por conseguinte, a Classificação Visual, que será utilizada para o mapeamento de uso e cobertura. Após essa abordagem teórico conceitual, foi realizado um mapeamento na Bacia do Tinguá, no município de Nova Iguaçu, a partir da identificação e avaliação com tecnologia SIG, a propensão de espaços para produção de hortas. A metodologia utilizada dispõe do intuito de que sejam identificados os espaços livres, propensos a aplicação de um modelo de produção agrícola, a partir de classificação visual e a matrização dos espaços.

Por fim, foi também realizado um trabalho de campo e entrevista com alguns agricultores rurais, a começar pela identificação de algumas propriedades pelo limite do Cadastro Ambiental Rural (CAR), sendo detectado e analisado a produção desses trabalhadores. Concluindo, foi analisado o modelo de produção contínuo implementado espacialmente na Bacia do Tinguá, entendendo a relação do espaço e sua conexão com a riqueza ecossistêmica da região e seu devir.

2

Procedimentos Metodológicos

2.1.

Contextualizar e analisar os processos históricos, políticos, sociais e econômicos do espaço geográfico da Bacia do Tinguá

- Levantamento Bibliográfico para analisar toda a transformação do espaço agrícola e a introdução do urbano na Baixada Fluminense;
- Identificação dos conceitos de agricultura ecológica e familiar;
- Análise dos dados do censo agropecuário no espaço agrícola de Nova Iguaçu;
- Levantamento bibliográfico sobre os conceitos de SIG utilizados, estudos sobre agricultura de precisão e drones;
- Identificação do Projeto MUEPO, utilizado como base para o presente trabalho.

2.2.

Gerar e analisar o padrão de cobertura e uso da Bacia do Tinguá a partir de imagem de alta resolução

- Gerar classificação visual de uso e cobertura das áreas livres na Bacia do Tinguá que tenham potencial de propensão de espaços para hortas.

2.3.

Implementar e avaliar o modelo de produção contínua ecológico de hortaliças a partir do uso de geotecnologias

- Retirar restrições como ruas, legislações ambientais, edificações, para gerar a matriz do modelo de produção contínua;
- Desenvolver uma metodologia em GIS para gerar um modelo de produção contínua;
- Calcular por m² quantos espaços seriam possíveis para a implementação de um modelo de produção contínua;

2.4.

Identificar a produção de agricultores rurais em Tinguá

- Identificar qual agricultor será entrevistado, utilizando o limite do CAR;
- Construir um questionário para a realização do campo;
- Entrevistar o agricultor rural;

2.5.

Avaliar o modelo de produção contínua aplicado

- Analisar o espaço geográfico de Tinguá pós-suposta implementação do modelo de produção contínua.

Objetivo geral: Avaliar a implantação no contexto da agricultura periurbana de um modelo de produção contínua ecológico na Bacia do Tinguá.

- Cruzamento dos dados obtidos;
- Construção de mapas dos resultados finalizados no Arcgis.
- Analisar o espaço, suas dinâmicas e mudanças pós uma implementação do modelo abordado.

3

Contextualização da Baixada Fluminense

3.1.

Baixada fluminense, entre a Serra do Mar e a Baía

A Baixada Fluminense é formada geologicamente pela área deprimida, pelos blocos falhados da Serra do Mar, área essa em que fica depositado o material erodido pela Serra nas planícies sedimentares, entre morros e colinas, onde quase sempre são constituídos de material decomposto das rochas gnáissicas, até chegar à Baía de Guanabara. Entretanto, existem também nessa região, formações de blocos cristalinos, que deram origem aos maciços, estando em grandes altitudes, como afirmam Geiger e Mesquita em 1956; “A dissecação dos blocos originou as montanhas, como as que embelezam o panorama carioca. Nesses maciços os afloramentos rochosos são mais comuns, apresentando-se em altos paredões” (GEIGER; MESQUITA, 1956, p. 7). Sendo observado nessa paisagem;

Ao longo da estrada Presidente Dutra, na região do Nova Iguaçu, por exemplo, observa-se uma sucessão de espigões alongados e também vales mais ou menos largos, resultando os morros da dissecação de uma superfície cristalina. (GEIGER; MESQUITA, 1956, p. 17)

A Baixada Fluminense tem como característica tanto áreas planas, quase ao nível do mar, que estarão depositados esses sedimentos, quanto áreas com maiores altitudes referentes aos maciços escarpados, morros e colinas, que trarão esse ambiente com variadas formas topográficas. Desta forma, “Entre o mar e a serra, até as fronteiras com o Espírito Santo, estende-se uma faixa de terrenos de pequenas altitudes denominada Baixada Fluminense.” (GEIGER; MESQUITA, 1956, p. 5) Isto é, nesses morros e colinas são formados diversos cursos d’águas, que desaguarão na Baía de Guanabara, além daquelas que já nascem na Serra do Mar, levando todo o sedimento erodido no decorrer do tempo, para o Oceano Atlântico.

Por ser um ambiente alagadiço, a baixada possui, em seu ecossistema, lagos, área de brejos e manguezais, formando um ambiente de difícil ocupação, característica também da cidade do Rio de Janeiro. O estuário da baixada foi ocupado em cima de áreas alagadas (brejos) e rios, que desembocavam na Baía

de Guanabara, sendo essa ocupação realizada pela dissecação de morros e aterramento desses locais característicos de ecossistemas lagunares.

Diante disso, a Baixada Fluminense é constituída de áreas planas e alagadiças, com vegetação características de mangue, brejo ou lagunar, mesmo tendo suas vantagens de navegabilidade dos rios maiores, buscando a conexão da capital com o seu interior, servindo de portos para navegadores que vinham trazendo e levando mercadorias, além de um lugar de passagem para a famosa terra do ouro de Minas Gerais (com seu apogeu no século XVIII).

Além disso, a baixada é constituída por alguns espaços que não apresentam problemas de inundação, sendo essas áreas mais altas, que terão como vegetação predominante a floresta de Mata Atlântica, com toda sua riqueza e biodiversidade, e que vem sendo degradada ao longo do tempo, pela introdução da lógica destruidora de produção.

3.2. Colonização agrícola de cana-de-açúcar ao café na Baixada Fluminense

Desde o início da colonização, os ocupantes das terras preferiam as mais planas e relevos menos acidentados, de mais fácil acesso, do que as áreas declivosas e mais acidentadas. As várzeas foram as primeiras ocupadas para a plantação de cana de açúcar no século XVI-XVII, que era o produto da época, instalando-se engenhos e fazendas açucareiras nessas topografias de planícies. Segundo Maia Forte (1933), o açúcar foi “a fortuna de fazendeiros da zona da baixada, em toda a sua área de dezenas de quilômetros, de um e de outro lado da baía” (FORTE, 1933 *apud* TÔRRES, 2008, p. 157).

Nestas fazendas também havia a criação de animais e uma agricultura, que faziam com que esses engenhos se tornassem autossuficientes em sua subsistência. Além da produção açucareira, que descia os rios navegáveis em direção ao porto do Rio de Janeiro, para ser exportado, favorecendo o desenvolvimento econômico da região, já que o custo da produção e escoamento era relativamente fácil e barato, a mão de obra negra era utilizada não só para o trabalho pesado nos engenhos e fazendas, mas para qualquer serviço.

Os negros desobstruíram os rios, construíram canais e diques, trabalharam nos canaviais, nos engenhos, como também na criação de gado e nas culturas de gêneros alimentícios para o abastecimento das fazendas... Proprietários de terras possuidores de muitos escravos lavavam, assim, nas primeiras fases históricas, grande vantagem sobre os pequenos proprietários (GEIGER; MESQUITA, 1956, p. 28).

As ocupações nessas áreas acarretaram no desmatamento desenfreado dessa franja agrícola, causando grande degradação ambiental e, por conseguinte, o assoreamento dos rios navegáveis, trazendo prejuízos não só ao meio ambiente, mas, principalmente, na dificuldade de circulação dos navios para escoamento da produção. Pois, quando a vegetação é suprimida nas bordas dos cursos d'água e a montante do corpo hídrico, o processo natural é a erosão, lixiviação e deposição dos sedimentos ao longo do rio, causando, assim, a diminuição na profundidade na área de seu leito, além do aumento de sua largura nas margens, pela perda da mata e solo.

Contudo, a produção do açúcar começou a entrar em decadência, perdendo mercado exterior para o mercado holandês, que tinha um açúcar mais barato e de melhor qualidade, pelo seu refinamento, acarretando numa crise por todo o século XIX. Os engenhos não davam conta de produzir o açúcar refinado, em que apenas as usinas eram a única forma de manter as formas mais desenvolvidas de fabrico. Logo, “A crise do açúcar já se arrastava por todo o século XIX, sofrendo nos mercados estrangeiros e concorrências dos países coloniais, de indústria mais evolvida” (GEIGER; MESQUITA, 1956, p. 29).

Outra grande mudança no século XIX, na Baixada Fluminense, foi a abolição da escravatura e, conseqüentemente, a crise do sistema escravocrata, em que milhares de escravos não tinham espaço de trabalho livre rentável. Por isso, no início do século XIX, o mercado internacional do café começou a entrar em ascensão, passando a atrair investidores e proprietários, para sua produção e, tendo em vista a decadência do açúcar, essa se tornou a melhor opção produtiva, expandindo-se para o Sul e sendo plantado também nas regiões da época, denominada de Tinguá e Estrela. Por isso, “Na Serra, entretanto, a ofensiva do café contra a floresta foi repentina e acelerada [...]. Todo palmo de chão vermelho, toda encosta por mais íngreme, tentava o plantador de café” (LAMEGO, 1963, p. 92 *apud* TÔRRES, 2008, p. 130).

Com isso, não houve uma substituição agrícola em Tinguá, da cultura da cana pelo café, mas uma melhor adaptação do café às terras de baixa e média encosta da região. Enquanto nos vales e pequenas colinas se instalavam os produtores de cana, nas serras se multiplicavam os cafeeiros. Diante disso, as regiões mais declivosas eram destinadas aos cafeicultores, mas o modo de produção era bastante precário, em que eles praticavam as queimadas, para a renovação do solo, e acabavam destruindo a cobertura verde desse solo. Por conseguinte, ocasionava o início do processo erosivo e, por fim, o empobrecimento do solo, que era tão rico pelas terras roxas (ZAMBERLAM et al., 2001). Ou seja, a camada de húmus que ficava por um tempo estacionada na encosta, pelo malcuidado do lavrador, perdia, pouco a pouco, a fertilidade pelo lixiviamento do solo, dificultando a expansão e permanência dos cafezais.

Para Maria do Carmo de Lima Bezerra et al. (2000, p. 14), no final do século XVIII e início do XIX, o plantio se dava sobre as cinzas das florestas recém queimadas, que dispensavam todo o preparo de aração do solo, capina e adubação, resultando num rendimento médio de dois a três anos de solo fértil. Até que era deixada a área em pousio, para crescer uma vegetação de capoeira, que seria novamente queimada, para posteriormente à emersão das lavouras. Mas, com o aumento populacional e uma maior demanda pelo mercado consumidor, não era mais possível a recuperação do solo, que dependia da rotação de terras, trazendo a decadência das lavouras temporárias. Apesar disso, a superação desses espaços agrícolas futuramente se dará pela introdução de métodos químicos de fertilização, provenientes do pacote tecnológico da Revolução Verde.

Um outro grande avanço da Baixada Fluminense foi a instalação da linha férrea, causando, assim, mudanças sociais e econômicas no fim do século XIX. Tal mudança levou ao desaparecimento de alguns núcleos populacionais e um reordenamento territorial, que fez surgir outras centralidades populacionais, pelas ocupações espaciais. Foi nessa época que os maiores afluentes dos rios se tornaram poluídos e assoreados, desde o final deste século, tendendo a desaparecerem. Uma das grandes causas para isso foi a supressão de vegetação, para servir de apoio à expansão da ferrovia, mas, de qualquer forma, a região continuou eminentemente agrária.

Desta forma, pelo não manejo adequado e a baixa produção dos cafeicultores, além da vinda da ferrovia e a substituição da sede vila para Maxambomba em Iguaçu, foram esses os grandes contribuintes para o desaparecimento de grande parte dos cafezais e, também, para o fim do escoamento pelos rios juntamente com a extinção de alguns povoados e vilas. Agora, Iguaçu tinha uma estrada de ferro, mudando totalmente a lógica de ocupação territorial e de apropriação do espaço do seu entorno.

Esse século também trouxe diversas transformações modernizadoras e acompanhada de um progresso material, com o aumento dos comerciantes e desenvolvimento das indústrias. Com isso, o Brasil começou a tornar-se chamativo para os trabalhadores livres, colonos europeus, visto que esse fluxo grande de imigrantes vinha em busca da produção cafeeira e, por esta razão, concebia-se o fim do trabalho escravo.

Certos autores consideram a abolição de escravatura, como principal acontecimento da evolução econômica da Baixada Fluminense. Para eles, essa evolução representa uma decadência, devido à perda de mão-de-obra. Para outros, a abolição da escravatura é apenas um dos acontecimentos da evolução econômica, uma das suas transformações (GEIGER; MESQUITA, 1956, p. 30).

Com esta quase aniquilação da comunicação pelos rios navegáveis, para à estrada de ferro, ocorreu também a extinção do tráfico negreiro, começando uma epidemia de cólera e de febre amarela, nas áreas alagadiças e de terreno propício para tal proliferação. Chegando, assim, a decadência da cana e posteriormente do café. Mas, “É verdade que em alguns municípios, como Nova Iguaçu, produziam boa safra de arroz, feijão, milho e mandioca.” (TÔRRES, 2008, p. 134), só que essa produção não era suficiente para abastecer os mercados locais.

A agricultura na Baixada Fluminense teve sua grande importância no Império, e foi no período republicano que foi expandida a produção de frutas, além de lavouras de produtos alimentícios (mandioca, milho, dentre outros cultivos), adentrando ao mercado estrangeiro, no final do século XIX e início do XX. Diante disso, muitas áreas passaram a se apropriar da agricultura, enquanto outras passaram a usar as florestas para a extração de lenha e fabricação de carvão, servindo, assim, como fonte de energia para movimentar a locomotiva e para as

caldeiras das indústrias, que surgiram na segunda metade do século XIX, além das terras já desmatadas, que se instalavam às lavouras e criação de gado.

3.3.

Transição dos antigos cultivos para a citricultura e a chegada da urbanização

Com a baixa do preço na terra de Nova Iguaçu, Nilo Peçanha, presidente da época, começou a estimular a policultura, distribuindo sementes diversas para todos os municípios, e foi nessa que Nova Iguaçu entrou em seu terceiro ciclo, o da laranja, enquanto alguns núcleos se desmembravam em residenciais. Mesmo com a dificuldade do governo em implementar o saneamento, para recuperação das áreas alagadiças, ele acreditava e via o grande potencial econômico da Baixada Fluminense, visto que a mesma era uma área com características geomorfológicas que favoreciam a produção agrícola. Segundo Gênesis Tôres (2008), em 1930, o governador Manoel de Matos Duarte Silva discursou sobre o potencial da Baixada Fluminense, podendo ser percebido nesse discurso o quanto que ela – a região – era vista como a grande produtora rural da época.

De resto, sanear a Baixada fluminense será criar junto da Capital da República, a mais rica região do Brasil. Esgotada de seus pântanos, drenada, apropriada economicamente, cortada de estradas de ferro e rodovias, limpa do impaludismo e da ankylostomiase, a Baixada Fluminense é alguma coisa formidável, maravilhosa, quase inimaginável. São dezenas, de milhares de quilômetros quadrados, hoje afogados em águas pútridas, que florescerão em mil culturas, junto do maior mercado de consumo do país e do mais intenso entreposto para trocas internacionais (SILVA, 1930, p. 31 *apud* TÔRES, 2008, p. 134).

A partir de 1930, com as obras de saneamento da Baixada iniciando-se, as terras começam a sofrer um processo de valorização, e na cidade do Rio, o Plano Agache estava em vigor, causando também diversas transformações urbanas e se intensificando em 1950, logo, elevando o preço dos imóveis nas proximidades das áreas rurais do município do Rio de Janeiro. Além dessas obras de saneamento, outras obras foram de extrema importância para a valorização das terras desta região, como a eletrificação da ferrovia Central do Brasil (1935), a construção da Avenida Brasil (1946) e a abertura da Rodovia Presidente Dutra (1951), crescendo, assim, a lógica de loteamentos pela acessibilidade para a metrópole carioca.

Contudo, a partir do século XX, quando foi criado um sistema de canais e redes de drenagem advindas das obras de saneamento, começou-se a recuperação das terras cultiváveis, desenvolvendo-se o valor de uso e o valor de troca. Assim, os negros existentes são então expulsos dessas terras, dando lugar a “reapropriação” desses espaços, para as famílias tradicionais e imigrantes europeus, inserindo novos usos. Além disso, é nessa época que a citricultura chega à Nova Iguaçu, em 1930 e vai até 1939, “Nas áreas próximas a estação de Maxambomba irá se instalar uma vigorosa citricultura que abastecerá o mercado interno e se transformará em produto de exportação” (SIMÕES, 2004, p. 50).

Os pomares de laranjas eram as grandes economias agrícolas da época, e Nova Iguaçu era o principal produtor de pés de laranjas, fazendo com que esse município ficasse internacionalmente conhecido e tendo como apelido Cidade Perfume, que irá se instalar nas encostas. Além da rentabilidade dos laranjais, a urbanização começou a se expandir ao redor dessas áreas, acarretando mais tarde na emancipação de Duque de Caxias, São João de Meriti e Nilópolis, tendo em vista a sua ocupação urbana acentuada, o que fez com que conseguissem se emancipar. Vale ressaltar que, posteriormente à Constituição de 1988 e a partir do quórum necessário, outros municípios emanciparam-se, tal como Queimados, Japeri e Belford Roxo.

Para além disso, sabe-se que esse produto não abastecia apenas o mercado externo, mas também o mercado interno, mantendo-se, assim, uma diversidade de laranjas. Por isso, a pequena burguesia agrária, que era aliada aos exportadores de laranjas, entrou em conflito com os comerciantes. Alguns pequenos industriais e agentes imobiliários exigiam que houvesse um parcelamento do solo, mas essa elite rural acabou conseguindo deter a expansão urbana na área.

Entretanto, a felicidade dos cultivadores não durou muito. Com a chegada da 2ª Guerra Mundial, ocorreu o fechamento do mercado externo para exportação, o que os levou à decadência. Com isso, a produção não tinha mercado para venda e acabava apodrecendo nos pés e ocasionando a fumagina praga na região. Logo, fazendo com que essa monocultura perdesse espaço agora para a lógica dos loteamentos e fracionamentos do solo. Ademais, em 1950, essas áreas estavam

cheias de trabalhadores que emigraram e imigraram de diversas regiões que sofreram despejos, causando conflitos camponeses.

Por essa razão, a elite ruralista e produtora de laranjas perde espaço, abrindo lugar para que os loteamentos e parcelamento do solo começassem a todo vapor. Não havendo como resistir ao processo de valorização de terras e à expansão dos loteamentos em 1950, já que era a atividade que entrava em crescimento no Estado do Rio. Muitos abandonaram as laranjas e passaram a se dedicar a outras atividades comerciais, passando, assim, a haver um rearranjo na ordem política. Segundo Gênesis Tôrres,

Os loteamentos fizeram surgir uma nova cidade, construída nos bairros pelos trabalhadores em seu cotidiano, muito distante daquela dos “laranjais floridos”, se não no tempo, certamente no espaço que foi transformado pelas máquinas de terraplanagem (TORRÊS, 2008, p. 177).

Outra medida que trouxe grande perda do espaço rural, com a migração de mais pessoas para essas áreas, foi a abertura da Rodovia Presidente Dutra (1951), ocasionando a valorização desses imóveis. Essa rodovia trouxe industrialização e instalação de diversas empresas, que buscavam mão de obra, introdução de um comércio e todo o aparato urbano. Diante do exposto, “a disponibilidade de grandes espaços e o baixo custo dos terrenos, ao lado de outras vantagens locacionais, atrai um grande número de empresas que vão se instalar, principalmente às margens da Via Dutra” (SIMÕES, 2004, p. 55).

Dessa forma nasce uma nova classe social, decorrente da instalação industrial moderna e tecnológica, que trará novo escopo para este espaço urbano. Também, essas fábricas se localizarão bem próximas ao centro de Nova Iguaçu. Manoel Ricardo Simões afirmará que;

Surge uma nova classe social, praticamente inexistente no município até então, formada por profissionais liberais e trabalhadores qualificados, um embrião de uma classe média, onde emergirá novos atores para o cenário político local (SIMÕES, 2004, p. 55).

O centro urbano começa a ser explorado e adensado no Município de Nova Iguaçu, e o poder público municipal passa a ter responsabilidade de instalar infraestrutura e equipamentos urbanos coletivos, como saneamento, rede elétrica, pavimentação, rede de água, buscando, dessa forma, uma melhor qualidade de

vida, valorização desses espaços centrais e a semelhança entre os bairros Carioca.

Mas uma gama de loteamentos sem um padrão começa a surgir na periferia da região central, a partir da autoconstrução de loteamentos populares. Nessas áreas o poder público não instalava infraestrutura, logo a defasagem era grande e a única padronização era a largura das ruas e o tamanho dos loteamentos, que serviam como modo de barateamento dos terrenos e a instalação de uma população de baixa renda, que prestavam como reprodução barata da força de trabalho.

Por fim, as disparidades da região central e periférica de Nova Iguaçu são enormes, posto que existem bairros de classe média alta, próximos à linha do trem e, do outro lado, em contrapartida, uma população carente que sofre com a falta de recursos e investimentos, refletindo, assim, as disparidades econômicas e sociais da população brasileira. Todavia, aqueles espaços rurais, com toda sua apropriação do espaço pela lógica agrícola e de criação de animais, não deixaram de existir, os mesmos apenas foram diminuídos e transformados por essa nova dinâmica territorial de ocupação urbana, sendo deixados os espaços de resistências e tornando-se, agora, periurbano.

Pode ser destacado que a transformação e evolução econômica da Baixada Fluminense se deu pela decadência de alguns grupos sociais, como os senhores de engenho, o que resultou na mudança de distribuição e ocupação da terra, não só por novos grupos de agricultores, mas também e principalmente pela nova apropriação do espaço causado pela urbanização. Foram constituindo-se novas paisagens, pois o espaço vai se modificando a partir das intencionalidades e deixando suas marcas, pelas pretéritas apropriações. Segundo Aziz Ab'Saber (2003), a paisagem era tida como uma herança na qual estavam marcadas as formas pela atuação, remodelamento e transformação do passado das comunidades nos territórios existentes, "paisagem é sempre uma *herança* [...] de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades" (AZIZ AB'SABER, 2003, p. 9).

Nesse sentido, o espaço que está sempre em movimento, acaba tornando-se dialético, visto que ao mesmo tempo que o mesmo deixa de ser, ele é, sempre em contradição pela apropriação, já que essas áreas agrícolas, ao mesmo tempo que deixam de ser produtoras de um determinado produto e de um determinado grupo, passam a ser produzidos outros produtos e até mesmo por diferentes grupos sociais. Milton Santos (2006), que teve influência de Henri Lefebvre, David Harvey, Edward Soja, Ives Lacoste, Jean Paul Sartre, Neil Smith, dentre outros, na formulação de sua base teórica, mostra-nos que, conforme a realidade vai se modificando, os conceitos precisam ser adaptados e modificados à realidade existente, e o conceito de espaço sofrerá essas transformações, tendo em vista à complexidade da realidade.

Em sua compreensão, o espaço geográfico faz parte de uma produção do homem na relação da totalidade da natureza, por meio da técnica, em que esta é a grande ferramenta para a produção. Logo, o espaço é uma acumulação de tempos, pela cristalização dos momentos do passado, um devir pelas relações futuras e um presente que se encontra sempre em movimento, ou seja, um processo (SANTOS, 2006). Isto é, pela influência das técnicas, o espaço é condição para a realização de um novo modo de produção, como pode ser apropriado em toda a transformação do espaço da Baixada Fluminense.

Trazendo a ideia de reconstrução do espaço como uma forma de mostrar o movimento do processo, que se dá no espaço ao longo do tempo, para Godoy (2004, p. 33);

baseia-se na concepção de que a sociedade pós-moderna, ao mesmo tempo em que produz formas espaciais correspondentes, em um dado momento histórico, às necessidades de produção, circulação, consumo e informação, também as dissolve e as redefine em sintonia com as novas necessidades sociais que emerge, por sua vez, em um dado momento para, em seguida, serem diluídas e transformadas (GODOY, 2004, p. 33).

Doravante, o espaço da Baixada Fluminense está inserido à diversas pluralidades, em que as dinâmicas e o processos urbanos adentram à região, trazendo, assim, uma nova lógica. Apesar disso, os espaços apresentam algumas resistências às práticas agrícolas, na qual elas perderam espaço para a expansão urbana e comercial/industrial – mas que não se aniquilou – ocorrendo uma grande perda e

agora sendo incorporada como regiões periurbanas, que marcam esta franja da metrópole carioca, abastecendo mercados locais.

Essas são marcadas pela resistência da prática agrícola, mesmo que em escala local, para o abastecimento dos mercados populares locais ou para o abastecimento interno das áreas rurais e urbanas dos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias e Magé (MARAFON et al., 2006, p. 107).

No município de Nova Iguaçu, o bairro do Tinguá e toda a dinâmica de sua bacia hidrológica, é um destes espaços periurbanos que abastecem estes mercados internos por uma nova franja agrícola, espaços esses surgidos pelo hibridismo entre o rural e o urbano. Neles existem pequenos agricultores que permaneceram naqueles espaços rurais que vinham desde quando o interior do Rio de Janeiro começou a ser ocupado e reconhecido economicamente, não perdendo sua identidade, mas sim resistindo ao longo do tempo.

4

O Espaço Periurbano da agricultura

Na metade do século XX, as áreas geográficas passam a servir basicamente à metrópole que a sustentam, e é com o processo de loteamento da periferia das grandes cidades que começam a dar prosseguimento no urbano do espaço e, com isso, ganhando maior amplitude. Esses espaços da extremidade das metrópoles tem um uso do solo rural, mas começam a aparecer formas mistas de uso do solo, com a urbanização adentrando pelo parcelamento do solo e, por conseguinte, à chegada da industrialização.

São essas formas mistas de uso do solo, localizadas entre a extremidade da metrópole e o prevalecimento do uso da terra pelo modo rural, entre o espaço urbano e rural, que são designadas de espaço periurbano. Nessas formas mistas de ocupação podem ser percebidos sítios, clubes de recreação, habitações de segunda residência e veraneio. Eles surgem com a metropolização da cidade do Rio de Janeiro, modificando a forma, tal como os espaços rurais se estruturaram. Em Nova Iguaçu podem ser analisados espaços urbanos e rurais se misturando, a partir do uso do solo, trazendo, assim, essa hibridização e múltiplas territorialidades perante seu uso e sua ocupação. (Figura 1) “A área periurbana não está urbanizada (dividida em lotes urbanos), mas está organizada no interesse da vida urbana” (TUMOWSKI, 1992, p. 88).

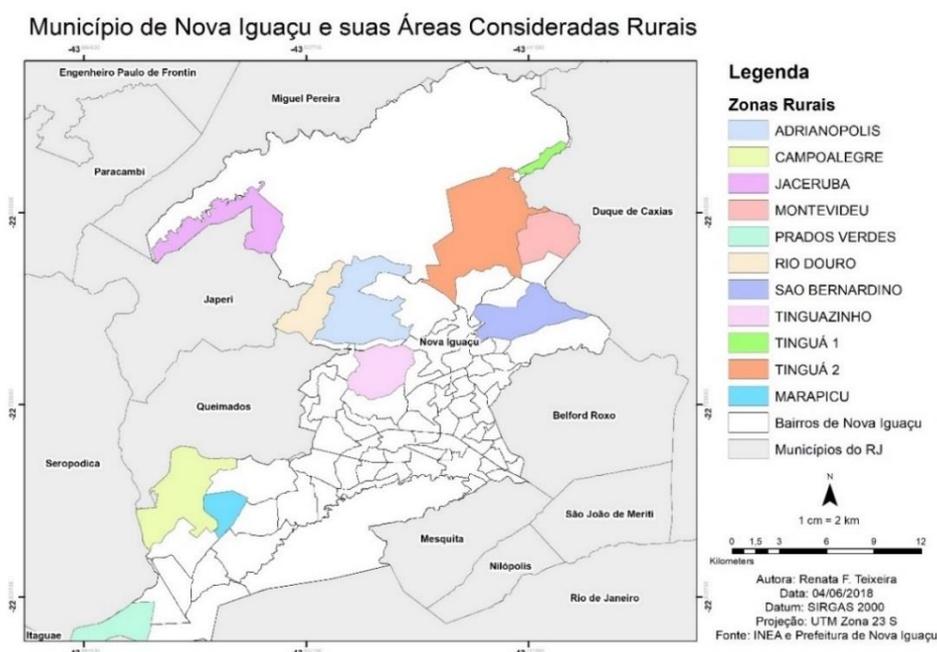


Figura 1 – Mapa de localização das áreas rurais existentes dentro do município de Nova Iguaçu, mostrando esta hibridização entre o rural e o urbano, onde os bairros coloridos são os rurais e os brancos são os urbanos.

Os espaços rurais no estado do Rio de Janeiro passaram por diversas transformações desde a sua colonização, mas como sua produção era voltada para o mercado externo, os cultivos tiveram seus anos de sucesso, passando da cana de açúcar, cultivada nas várzeas até o século XVIII, ao café nos planaltos, a partir do século XIX e, por final, à citricultura na Baixada Fluminense, durante a década de 1930. Por outro lado, com sucessivas perdas no mercado externo, os cultivos foram sendo modificados a partir de novas lógicas de mercado, advindas da mecanização na forma de produção. Apesar disso, a última decadência não fez com que esses espaços produtivos fossem pensados para o abastecimento de uma metrópole que estava em franco crescimento, fomentando o êxodo rural. Mais tarde a situação agravou-se pela falta de uma política agrícola para os pequenos produtores, advindas pela modernização do campo, por a chamada “Revolução Verde”. Às áreas de café, após a crise de 1929/30, não significou o esvaziamento do interior do estado do Rio, visto que esses espaços se resignificaram e aproveitaram as áreas produtivas, para novas linhas de produção, com o objetivo de abastecer à metrópole, como a horticultura, leite, dentre outros cultivos.

Na Região Serrana formaram-se áreas propícias às citriculturas e horticulturas, transformando-se um “cinturão verde”, que serviram de produtoras para

abastecimento da metrópole, isto é, aqueles alimentos mais frágeis, pela perda do atravessamento, teriam maiores chances de aproveitamento se não viessem de longe. Porém, a região da Baixada Fluminense ganhou uma nova lógica, a da industrialização, perdendo os espaços rurais de anéis de abastecimento. Mas a metrópole precisava se expandir, e foi na periferia que ocorreu o crescimento em loteamentos mais baratos do que na região central do Rio. Por isso, “A expansão da cidade teve efeitos eminentemente polarizados que vieram mudar a organização do espaço fluminense” (TUMOWSKI, 1992, p. 84).

Para que Nova Iguaçu pudesse ter um melhor aproveitamento de todos os espaços, tanto o rural quanto o urbano, precisaria que o Plano Diretor entendesse dessa heterogeneidade. “A Constituição Federal de 1988 torna obrigatório, em seu artigo 182, que cada cidade com mais de 200.000 habitantes tenha um Plano Diretor aprovado pela Câmara Municipal, que seja seu instrumento de política de desenvolvimento e de expansão urbana” (MOURA et al., 2013, p. 71). Segundo o Estatuto da Cidade (2001), a função social da propriedade precisa ser cumprida, já que a terra deve servir para o benefício da coletividade, e não apenas ao seu interesse, sendo definida por este Plano Diretor.

Para além disso, não poderia ser esquecido que o planejamento deve levar em conta as vulnerabilidades ambientais e as áreas de risco pelo adensamento populacional desordenado. “No caso específico dos complexos metropolitanos é crescente a preocupação do planejamento, a definição de áreas verdes voltadas para harmonização do espaço urbano e melhoria da qualidade ambiental” (MOURA et al., 2013, p. 72). Para isso, a Lei Nº 4.092/11 do município de Nova Iguaçu diz no Artigo 4º:

Art. 14 - A Política Municipal de Desenvolvimento Rural terá como objetivo promover as atividades rurais do município e garantir as condições dignas de vida para a população moradora da área rural: Inciso II. garantir condições básicas de infraestrutura, mobilidade, habitação e serviços sociais para a população moradora na área rural (PREFEITURA DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU, 2012, p. 3).

Quando analisamos o bairro do Tinguá, no município de Nova Iguaçu, percebemos que o mesmo está inserido na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, tendo seus espaços rurais com práticas agrícolas que se misturam com

a área urbana, por estar muito próximo a ela. Segundo a Lei Nº. 4.092/1, definido no Artigo 54º:

Art. 54 - Constitui Zona Rural a parcela do território municipal não incluída na Zona Urbana, destinada às atividades primárias e de produção de alimentos, bem como às atividades de reflorestamento, de mineração, de agropecuária e outras, desde que aprovadas e licenciadas pelo órgão municipal de meio ambiente (PREFEITURA DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU, 2012, p. 8).

Aquela área da Bacia do Tinguá, em que desigmo de periurbana, possui a disponibilidade e recursos naturais, advindos da Rebio do Tinguá, de competência federal - ICMBIO, uma reserva biológica muito rica e preservada, que oferece uma nova lógica de apropriação daqueles espaços naquela região. Isto é, além dos espaços agrícolas, existem sítios que utilizam dessa área preservada e suas águas para práticas turísticas, fazendo dessa região uma área periurbana. Confirmando que esta área é de interesse econômico rural a partir de um potencial ambiental, afirmado no Art. 58º:

Art. 58 da mesma legislação diz que; A Macrozona de Uso Sustentável tem a função básica de conter o crescimento urbano por meio do uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes respeitando o meio ambiente, sendo nela permitido o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis como a agricultura, agropecuária, extração mineral, turismo e lazer e somente serão permitidos parcelamentos destinados a chácaras, desde que compatíveis com a proteção do patrimônio cultural, dos ecossistemas locais, aprovadas e licenciadas pelo órgão municipal de meio ambiente. No Parágrafo único - Estão incluídos na Macrozona de Uso Sustentável: I. as áreas definidas como zona rural do município; II. as Áreas de Proteção Ambiental – APAs (PREFEITURA DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU, 2012, p. 8).

Como também praticando um desenvolvimento rural sustentável, de acordo com o Artigo 10º; “A Política Territorial da Cidade de Nova Iguaçu terá os seguintes eixos: IV. Desenvolvimento rural sustentável” (PREFEITURA DE NOVA IGUAÇU, 2012, p. 3). Além da Rebio do Tinguá, existe ali a APA do Tinguá, de competência Municipal, e a APA do Alto Iguaçu, de competência Estadual – INEA, que trazem consigo uma área preservada e por esta razão é chamativa para a introdução de uma possibilidade econômica, para aquele produtor de atividade primária, buscando novas apropriações no rural e com sua vantagem pela proximidade com o mercado metropolitano. No caso de Tinguá, já existe uma preocupação por

esses espaços naturais, sendo formulado o Plano de Manejo, para a APA do Tinguá, atendendo para a gestão daquela área. Segundo o Plano Diretor (Lei Nº 4.092/11), no

Art. 8º diz que, nas políticas para o território do município deverão ser observadas as seguintes diretrizes do inciso I. Compatibilização entre o desenvolvimento econômico urbano e rural e a sustentabilidade socioambiental e o patrimônio cultural (PREFEITURA DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU, 2012, p. 2).

Entretanto, a partir da Lei Nº 4.567 de 23 de dezembro de 2015, ficam aprovadas a consolidação das leis de uso e a ocupação do solo do Município de Nova Iguaçu. Na Seção II sobre a Caracterização das Áreas de Uso Predominante, temos:

Áreas Especiais (AE) que são as frações do território municipal que por suas peculiaridades e especificidades espaciais, sociais, urbanísticas, ambientais, paisagísticas, históricas ou culturais, demandem normas específicas e diferenciadas relativas as condições de parcelamento da terra e às modalidades e intensidade do uso e ocupação do solo, as quais serão definidas, a cada caso particular, tomando-se como base a análise prévia de projetos e planos diretores elaborados para as áreas que pretende-se classificar nesta categoria os quais serão a base da fundamentação legal para sua ocupação incluindo-se nestes casos os Planos de Manejo das APAs quando for o caso.

AE-1: são as áreas que por suas características paisagísticas e ambientais impõem regras próprias para assegurar a sua preservação e exploração” sustentada conforme as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor Participativo, Lei 4.092/11, correspondendo às:

VI. A fração das propriedades, urbanas e rurais, tornadas Reserva Particular do Patrimônio Nacional, conforme Lei 12.651/12, Novo Código Florestal e Decreto Estadual 40.909/07;

VII. As áreas com potencial econômico para a exploração sustentável com a implantação de equipamentos de recreação e turismo rural e ecológico e propriedades destinadas à habitação transitória e veraneio (PREFEITURA DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU, 2015, p. 4).

E no Art. 148º - A organização das atividades econômicas compreende as seguintes ações nos incisos:

VI. ampliar o sistema de crédito rural municipal, considerando as especificidades da atividade rural;

VI - Estruturar vias de escoamento dos produtos da atividade rural desenvolvida no município (PREFEITURA DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU, 2012, p. 16).

Dessa forma, pode ser identificado que o município dispõe de uma legislação que regulamenta toda a utilização desses espaços rurais, de forma menos impactante – ambientalmente – e que tenha um retorno econômico para esses agricultores. Além dos espaços de pluriatividades, como o turismo rural, que também vem sendo abarcado e considerado pela legislação. Quer dizer, o município reconhece a capacidade daqueles espaços rurais, como grandes fornecedores de desenvolvimento de baixo impacto ambiental e equidade social, pela inserção destas pluriatividades, além das atividades agrícolas já existentes, mas não atendem às necessidades desses produtores rurais.

4.1. A Agricultura Familiar

Analisando a legislação vigente, sobre as práticas agrícolas, a Lei Nº11.326, de julho de 2006, dispõe de conceitos, princípios e instrumentos destinados à formulação das políticas públicas direcionados à Agricultura Familiar. Isto é, nessa lei será identificado o que é considerado agricultor familiar, empreendedor familiar rural e aqueles que praticam atividades no meio rural, tendo estes requisitos descritos no Artigo 3º:

I – Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II – Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III – Tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;

IV – Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 1º O disposto no inciso I do caput deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais (BRASIL, 2006).

Cada módulo fiscal dependerá da classificação do imóvel rural e seu tamanho, sendo considerado pela Lei Nº8.629 de 25 de fevereiro de 1983, pequena propriedade rural de 1 a 4 módulos fiscais, e a média propriedade rural é

considerada acima de 4 a 15 módulos fiscais. Considerando, assim, a Lei Nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, no Artigo 50 do § 3º, que “O número de módulos fiscais de um imóvel rural será obtido dividindo-se sua área aproveitável total pelo módulo fiscal do Município” (BRASIL, 1979).

Segundo o Decreto 9.064, de 31 de maio de 2017, que discorre sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, que institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, ele estabelece diretrizes para essa política e considera, no inciso IV, o que seria o módulo fiscal:

IV – Módulo fiscal – unidade de medida agrária para classificação fundiária do imóvel, expressa em hectares, a qual poderá variar conforme o Município, calculada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – Incra (BRASIL, 2017).

Desse modo, para ser considerado um agricultor familiar, o produtor precisa ter certos parâmetros regidos por leis e decretos, ou seja, não pode ter módulos fiscais acima de 4, como também precisa utilizar a mão-de-obra da própria família, nas atividades econômicas, e dirigir o próprio estabelecimento, além de possuir um percentual de renda mínimo originado das atividades econômicas.

Coincidentemente, a agricultura familiar é a principal geradora de trabalho no meio rural, tendo em vista a sua necessidade de mão de obra para sua produção, ao contrário dos grandes produtores, que já utilizam maquinários em suas atividades produtivas, e “o elemento-chave mais importante para definir os produtores familiares é produzir com base na mão-de-obra familiar” (GUANZIROLI et al., 2001, p. 113). Com isso, as unidades familiares não recorrem a mão de obra assalariada, mas apenas de forma ocasional e de quantidade inferior a mão de obra familiar. Existem algumas categorias sociais para distinguir os diferentes tipos de produtores, segundo o seu nível de capitalização, ou seja, alguns estão em um processo de acumulação do capital, enquanto outros se encontram em descapitalização.

Parte desses agricultores familiares não conseguem obter renda mínima por meio de suas terras e, para sobreviverem, eles passam a depender de rendas externas ao estabelecimento agrícola. Assim, temos a venda de serviços em outros estabelecimentos, como também serviços de mão de obra, seja de pedreiro e/ou serviços de limpeza, que são atividades não agrícolas e/ou pluriatividades;

estratégias de sobrevivência no meio rural. Isto é, no censo agropecuário é levantada apenas a renda familiar obtida pelos próprios estabelecimentos, não sendo, assim, contabilizadas as atividades não agrícolas, que exemplificam a sobrevivência de alguns agricultores familiares.

Enquanto os latifundiários tendem a transformar o meio ambiente pela introdução de insumos químicos, introdução de transgênicos determinados por sementes geneticamente modificadas, para adequá-las às condições de produção capitalista, a agricultura familiar tenta se apropriar e se aproveitar das derivadas condições ambientais, para gerar renda, existindo uma falta de recursos de capital, trabalho e política agrícola para esses produtores. “Isto não significa que as respostas e soluções sejam necessariamente sustentáveis ou amigáveis ao meio ambiente” (GUANZIROLI et al., 2001, p. 116). Dependendo da combinação dos recursos disponíveis, a luta pela sobrevivência no meio rural faz com que sejam utilizados sistemas pouco sustentáveis no médio e longo prazo.

Após a Revolução Verde, o cerne tecnológico de agroquímicos e irrigação trouxeram a adaptação do ecossistema agrícola à alta capacidade produtiva. Apesar disso, com a mudança dessa lógica tecnológica, tendo em vista que esses pequenos produtores não tinham créditos agrícolas para investirem em suas propriedades, o agricultor familiar começou a se inserir ao ecossistema pela adaptação às restrições. Introduziu-se, assim, variedades resistentes a cada tipo de “problema” de cultivo. Por essa razão, “passou-se a pesquisar alternativas de adaptação das variedades às restrições de cada ecossistema agrícola: variedades resistentes à seca, a doenças, à baixa fertilidade e/ou toxidez dos solos, fixação atmosférica de nitrogênio etc.” (GUANZIROLI et al., 2001, p. 23).

Por conseguinte, esses agricultores tiveram uma grande oportunidade de intensificar seu sistema produtivo. Uma dessas oportunidades, por exemplo, foi a integração da agricultura com a pecuária, que fez com que, a partir das rotações de culturas, fossem permitidos o descanso da terra, troca de nutrientes e sua reciclagem, além de um melhor controle de doenças e pragas. Nesse sentido, esse manejo se tornava ecologicamente equilibrado, além de uma melhor operacionalização pela mão de obra familiar.

Com a chegada da modernização e por consequência a Revolução Industrial, o campo, que era visto como atrasado, passou por uma nova lógica de aceleração

da modernização, pelo processo de política agrícola, que dava apoio e financiamento aos grandes proprietários rurais. Além disso, com essa tecnologia chegando ao campo e os créditos beneficiando o agronegócio, a mecanização dos meios de produção fez com que a demanda de mão de obra diminuísse. Logo, a falta de crédito para os agricultores familiares corroborou para que esse grupo ficasse cada vez menos favorecido e prejudicado pela advinda Revolução Verde.

Diante do exposto, percebemos que essa Revolução permitiu o aumento da produção agrícola, pela introdução de novas sementes e práticas agrícolas mecanizadas poupadoras de mão de obra. Então, “A penetração do capital na agricultura produzia, inexoravelmente, um exército de reserva de mão-de-obra à disposição do capital urbano-industrial, funcional para viabilizar e acelerar o crescimento da indústria” (GUANZIROLI et al., 2001, p. 27). O processo de acumulação do capital na modernização se procedia em favor dos grandes proprietários, transformando os antigos latifúndios em fazendeiros empresários rurais e modernos. Nos anos de 1990, esse processo se intensificou, integrando à agricultura ao capital industrial, formando os chamados complexos agroindustriais. Tal situação fez com que ocorresse a diminuição do emprego rural, aumentando o emprego rural não agrícola. Para Carlos E. Guanzirolí et al. (2001, p. 35);

[...] grande massa de pequenos produtores familiares que não se integrou com a agroindústria e permaneceu no campo continuou com as duas alternativas de sobrevivência que sempre teve: tentar a sorte na fronteira agrícola ou procurar sobreviver na área de origem intensificando, quando possível, a produção no espaço disponível e/ou buscando complementar a renda insuficiente por todo tipo de ocupações, agrícolas e não-agrícolas, fora da unidade familiar (GUANZIROLI et al., 2001, p. 35).

Quando se pensa na Reforma Agrária, é justamente pelo fato de o Estado implementar políticas de incentivos agrícolas, visando à modernização destes espaços dos grandes proprietários rurais, e indo contra à massa dos produtores familiares. Com isso, acabando com qualquer chance de desenvolvimento das pequenas propriedades e na democratização do acesso à terra, sendo estigmatizada para o progresso do país. De fato, a Reforma Agrária e a proteção e incentivo a agricultura familiar não seriam o cerne para assegurar o abastecimento de alimentos e fornecimento de matéria prima do país, mas tinham

como lógica que esse progresso econômico fosse acompanhado por uma dinâmica de melhor distribuição de renda.

Entretanto, esse mesmo autor diz que; “dadas as dificuldades de acesso à terra, apenas uma fração da mão-de-obra assim liberada teve condições de se estabelecer na fronteira agrícola em movimento” (GUANZIROLI et al., 2001, p. 30). Mas, para a maioria, o único meio de sobreviver foi emigrando para os centros urbanos, sendo esse caracterizado pelo êxodo rural prematuro, pois não foi algo estruturado para as oportunidades de empregos industriais nas cidades, logo não suportando tamanha migração.

Não se tratou, portanto, de um êxodo rural induzido pela expansão das oportunidades de emprego nas cidades, tal como ocorreu nos países capitalistas avançados, nem tampouco induzido pela “inexorável penetração capitalista no campo”. Foi simples e cruamente o resultado trágico do controle do poder por elites para as quais a terra representava uma importante reserva de valor e fonte de prestígio (GUANZIROLI et al., 2001, p. 30-31).

Pelo não estabelecimento da Reforma Agrária, ficou limitado o potencial agrícola de muitos produtores familiares, surge, então, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF em 1996, durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, tendo como o objetivo promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar. Esse programa é implementado como uma política agrícola de apoio à produção desses pequenos produtores agropecuários, destinando crédito e investimento como consolidação e aceleração do processo produtivo. Entretanto, apesar de tal política, esses produtores precisavam de uma complementação de renda por estes empregos não agrícolas, como estratégia de sobrevivência.

Essa pluriatividade de complementação de renda está presente no município de Nova Iguaçu, como pode ser visto e analisado nas Leis Nº 4.092/11 e Nº4.567/15, incentivando e mostrando o potencial dessa área rural, reservada, e com uma capacidade econômica para atividades agrícolas e não agrícolas nessa área periurbana. Dessa maneira, diante do conceito de pluriatividade, exposto por Gláucio José Marafon e Miguel Ângelo Ribeiro:

A pluriatividade, portanto, refere-se a uma unidade produtiva multidimensional, onde se pratica a agricultura e outras atividades, tanto dentro como fora da propriedade, pelas quais

são recebidos diferentes tipos de remuneração (MARAFON; RIBEIRO, 2006, p. 117).

O bairro de Tinguá dispõe de um enorme potencial hidrológico, advindo principalmente da preservação da Rebio do Tinguá, da APA do Alto Iguaçu e da APA do Tinguá (Figura 2), trazendo, assim, uma grande capacidade de utilização dessa água pelo turismo e atrativo para as pluriatividades. Além disso, a interação do espaço rural com o urbano, juntamente com a sobreposição das Unidades de Conservação, trazem grande potencial turístico para aquele bairro (Figura 3) “[...] o rural se torna mais dinâmico, capaz de manter e atrair a população, bem como gerar renda e emprego (agrícola e não-agrícola)” (BARROS et al., 2011, p. 66). Ou seja, existe uma atração turística naquela região, dada pelos sítios que utilizam desse potencial como chamativo para as piscinas de águas naturais e que causam, de certo modo, uma degradação, tendo em vista a entrada de diversos ônibus nesses locais e a não preservação desses mananciais.

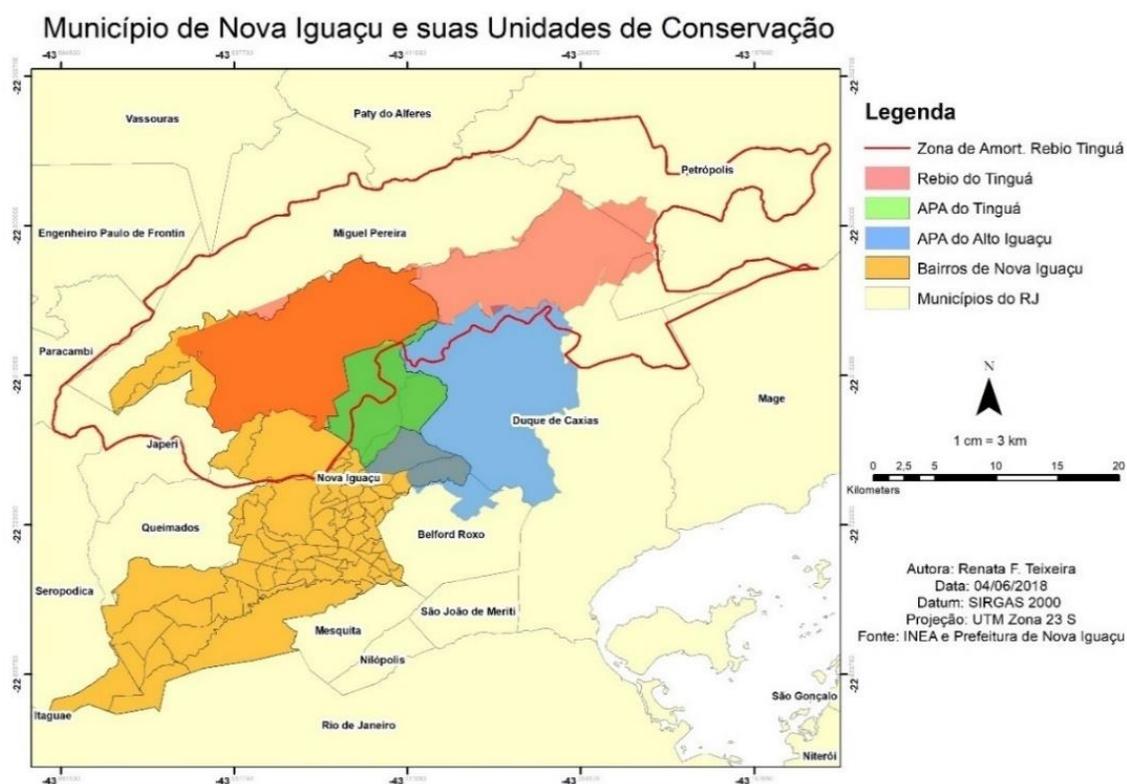


Figura 2 – Mapa de localização das Unidades de Conservação (Federal, Estadual e Municipal) no município de Nova Iguaçu. Podendo ser analisado a sobreposição de Unidades e sua preservação ao Norte do Município.

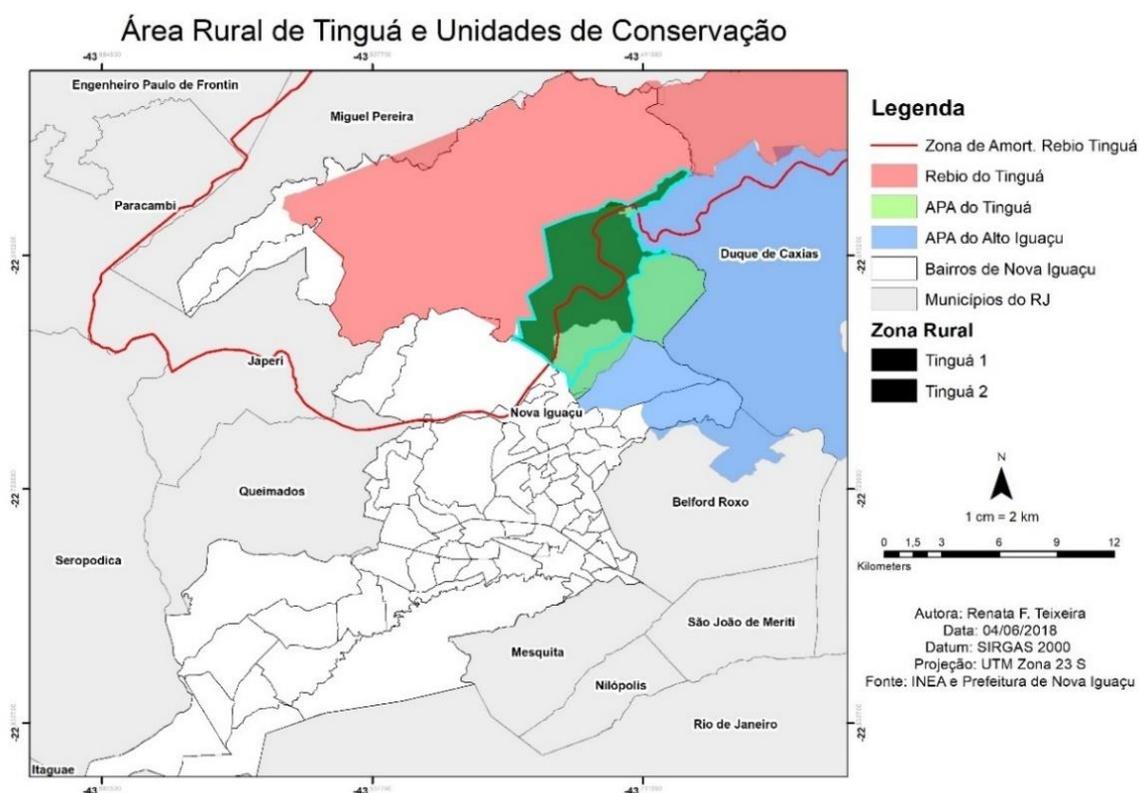


Figura 3 – Mapa de localização das áreas rurais de Tinguá 1 e 2, além da sobreposição das Unidades de Conservação Estadual e Municipal, e partes do bairro de Tinguá contido também na Zona de Amortecimento da Rebio do Tinguá.

A falta de política pública regulamentadora pela Secretaria de Turismo de Nova Iguaçu também é um grande problema na região, posto que as áreas utilizadas são apenas dos sítios, não havendo integração com o resto do bairro, ocasionando, assim, perda econômica com o seu entorno e a degradação ambiental, pela quantidade de pessoas utilizando este espaço. Como aponta Mendonça sobre o problema do turismo no Brasil, “está a falta de planejamento e gestão, baixa capacidade econômica da população, dificuldade de acesso a informações” (MENDONÇA et al., 2002 *apud* MARAFON et al., 2006, p. 119).

Essas atividades, atreladas ao turismo, são o que o Rua (2006) chama de urbanidades no rural, visto que práticas urbanas são reproduzidas no rural, possibilitando novas territorialidades, a partir da interação urbano-rural, mas sem deixar de ser rural, em que essa hibridez o transforma e não o extingue. Por outras palavras: esses espaços rurais ganham novos papéis e novas ressignificações, sendo a natureza um atrativo para essas atividades plurais, complementando a renda do agricultor familiar.

Dessa forma, torna-se mercadoria valiosa o ecossistema preservado de grande biodiversidade. Esses atrativos podem ser percebidos em Tinguá pela delimitação dos espaços preservados da Rebio e das APAs, que estão integrados com o rural e acabam trazendo novos significados e apropriações. “A ressignificação do rural, através da ideia de “urbanidades no rural” inclui uma série de representações que reapresentam este espaço como um “outro rural” (RUA, 2006, p. 95).

4.2. A Agricultura Ecológica

Diante do agravamento dos efeitos da agricultura moderna, na questão da degradação ambiental e na discrepância social, gerou-se uma preocupação perante esses fatores. Além de que a chegada do modelo da agricultura de base ecológica trouxe um contraponto a todas essas questões que permeavam o século XIX. Tendo como pensamento a quebra do paradigma de alta produtividade e a restrição dos pequenos produtores no cenário agrícola, aderindo ao policultivo e consorciação de espécies e proporcionando o retorno sistêmico da matéria orgânica na bioestrutura do solo pelo manejo ecológico.

Toda aquela tecnologia, advinda do período da Revolução Verde, como já mencionado, trouxe práticas para aumentar o uso do solo decorrente de um modelo de reconfiguração da agricultura tradicional, para os grandes produtores em agricultura moderna. Passando, logo, a serem utilizados insumos, principalmente derivados de combustíveis fósseis.

Toda esta grande produtividade e a inserção de meios para acelerar e tornar o ambiente mais propício à constante geração de cultivos agropecuários, tiveram como consequência o empobrecimento do solo, biodiversidade, perda ecossistêmica, poluição dos mananciais hídricos subsuperficiais e superficiais, poluição atmosférica, além de diversos outros fatores degradantes ambientalmente. Não deixando de lado a exclusão de incentivos, insumos e espaço aos pequenos produtores, que impulsionaram movimentos em defesa da agricultura alternativa e/ou ecológica, que cresceram principalmente com os ambientalistas.

Por volta da década de 1920, esse movimento ambientalista surgiu na Europa, em contraposição à adubação química pela contaminação dos alimentos e do solo, dando origem a um modelo de agricultura alternativa, por um padrão sustentável.

Sendo, assim, a principal vertente para a chegada de novos modelos que buscam um melhor aproveitamento do solo, a partir de práticas tradicionais, como a adubação verde e orgânica. Como, também, buscando a melhoria na fertilidade do solo, manejo de plantas como repelente de pragas e doenças, além de outras sempre caminhando em direção ao modo de produção ecológico, com a inserção de mão de obra para sua execução.

De acordo com Jurandir Zamberlam e Alceu Froncheti (2001), assim que surgiram os pesticidas, o mundo festejou por acreditar ter encontrado a solução para a fome, e que a agricultura ecológica era uma fantasia dos ambientalistas. Todavia, hoje este mercado de produtos orgânicos cresce cada vez mais mundialmente. É nos países mais adiantados que a consciência sobre a produção e consumo de alimentos é criada, estando-os mais preocupados com os problemas que estes agroquímicos podem causar à saúde e também com a conservação dos recursos naturais existentes.

Segundo Aurélio Vinicius Borsato, o governo brasileiro aprovou legislações, decretos e instruções normativas para a regulamentação do sistema orgânico de produção agropecuário, para que fosse assegurado a produção sustentável. Tendo, como princípio, preservação da biodiversidade dos ecossistemas, restauração da fertilidade do solo, dentre outros requisitos, buscando, assim, a não degradação ambiental e qualidade do produto final ao consumidor.

Desse modo, a primeira Instrução Normativa brasileira (IN) nº 7 de 17/5/1999 do Ministério da Agricultura e Abastecimento considera o conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial àqueles ecológicos, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo, biológico, agroecológico e permacultura. Está IN considera e dispõe:

sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados-OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da

Prontamente, essa Instrução Normativa surgiu para que houvesse a regulamentação e qualidade referente ao que estava sendo produzido, além da grande diminuição da degradação, que aquele modelo de agricultura intensiva continuava gerando. Esse arquétipo de agricultura alternativa acaba trazendo novas pesquisas científicas para o melhoramento do mesmo, além de uma proposta de desenvolvimento integrado à economia, gerando, assim, renda aos utilitaristas da prática em diálogo direto com a preservação do meio ambiente.

Entretanto, raros são os exemplos de práticas que podem ser aplicadas para uma produção em larga escala agrícola, visto que as soluções sustentáveis não se mostram muito aplicáveis em qualquer ecossistema: é tudo muito específico e exigente de conhecimento agroecológico (BEZERRA et al., 2000, p. 13).

Os franceses Pierre Dockès e Bernard Rosier abordam uma relação dialética entre a inovação e o conflito nesta transição revolucionária agroambiental, em que os conflitos estão na origem das inovações e essas inovações acabam gerando conflitos. Isto é, a questão não é apenas o que a inovação nos propicia velozmente, mas são essenciais às regulações dos conflitos, diante dos tipos de inovações que penetram o tecido social. Portanto, “A regulação social da inovação é uma parte essencial do processo de tolerância dos conflitos” (BEZERRA et al., 2000, p. 61).

Para além disso, pode ser analisado essa dialética na introdução da mecanização do campo (grande inovação), em que a falta de crédito agrícola gerou conflitos entre os agricultores familiares e os latifundiários, pois, se houvesse uma melhor distribuição dos recursos para investimentos, os conflitos seriam minimizados. Assim como a ideia de inovação e criação de alternativas tecnológicas voltadas para a produção sustentável (agricultura orgânica, biodinâmica, biológica, natural (...)), a partir de práticas ecológicas, sendo gerados novos princípios pelos conflitos que vem se arrastando desde à chegada da modernização.

O princípio da agricultura orgânica, segundo a IN nº 7/99, está em como lidar com uma produção perante à utilização de tecnologias aplicáveis, que não causem impacto ambiental, e não sejam aquelas das práticas modernas que degradam o

ambiente natural. Quando o solo é exposto pela retirada da vegetação para a introdução do plantio de certo cultivo, acarretará na compactação do solo, perda de umidade, dificuldade de percolação da água da chuva, pelos macroporos e microporos e, conseqüentemente, processos erosivos. Além de uma lixiviação e empobrecimento dessa terra, dificultando cada vez mais o processo de germinação das sementes e desenvolvimento das plantas.

Por isso, os policultivos são essenciais para a adaptação de diferentes variáveis, buscando a conservação da estrutura dos solos, por meio de adubos orgânicos, e a interação com o meio ao redor. Introduzindo, dessa forma, um manejo ecológico, inserção de espécies para a diminuição de pragas e controle biológico, além de diversas outras práticas que diminuem a perda de produtividade do solo. Logo, promovem a diversificação de um agroecossistema, conseqüentemente à inserção social para a condução dessa atividade.

O uso de tecnologia, para a aplicação de projetos destinados ao policultivo agrícola, com a intenção de abastecimento local é de extrema importância para se entender como que ferramentas de inovação estão presentes nas pesquisas, além de soluções para um melhor planejamento e produção de hortas. Um exemplo é o Projeto MUEPO, que gerou um modelo urbano orgânico de oleícolas em meio tropical, implementado para que espaços pudessem ser destinados à criação de hortas, visando à produção de sacolas semanais para o abastecimento de uma família de cinco pessoas. Ou seja, a partir de um mapeamento de espaços vazios em determinados lugares definidos pelo projeto, pode ser calculado quanto de produção sairia dali, utilizando uma plataforma de sistema de controle que viabilizou o modelo urbano ecológico de produção contínua de oleícolas. (REGO, 2014). Então, as inovações tecnológicas buscam um processo de tolerância dos conflitos, resistindo e reconstruindo espaços de renovações produtivas.

Diante do exposto, as hortas ecológicas poderiam se articularem com os espaços de pluriatividades das regiões periurbanas, visto que estes produtores familiares ao mesmo tempo que produzissem para uma feira vinculada direta aos consumidores da região, tais consumidores poderiam ser também aqueles que utilizam os espaços em forma de lazer, pelo ecoturismo, piscinas naturais, sítios, hotéis fazendas, dentre outros atrativos, tendo, logo, como potencial a circulação

de pessoas vindas de diferentes lugares, produção orgânica contínua, assim como a articulação à movimentação de capital.

4.3. O Espaço Agrícola de Nova Iguaçu

Quando analisamos os espaços rurais de resistência que persistiram à pressão e expansão urbana, advindas da modernização, pela introdução da industrialização e fragmentação do solo, a lógica rural ainda está presente em alguns bairros do município de Nova Iguaçu. A paisagem assume identidades a cada período de transformações no espaço, deixando suas próprias marcas e significações, sendo essas marcas no meio periurbano que mostrarão a persistência das atividades agropecuária.

Foi cedida pela Secretaria de Agricultura do Município de Nova Iguaçu a poligonal das áreas rurais existentes no município (dado fornecido a eles pelo Observatório Municipal). Esse tem como objetivo ampliar o nível de conhecimento sobre a cidade, além de identificar as suas modificações, avaliando suas possíveis consequências, disponibilizando informações, acerca de Nova Iguaçu, e ampliando o nível de conhecimento da realidade local. O Mapa abaixo (Figura 4) mostrará os espaços rurais existentes no município e quanto de área em hectare contem em cada poligonal.

Município de Nova Iguaçu e suas Áreas Consideradas Rurais

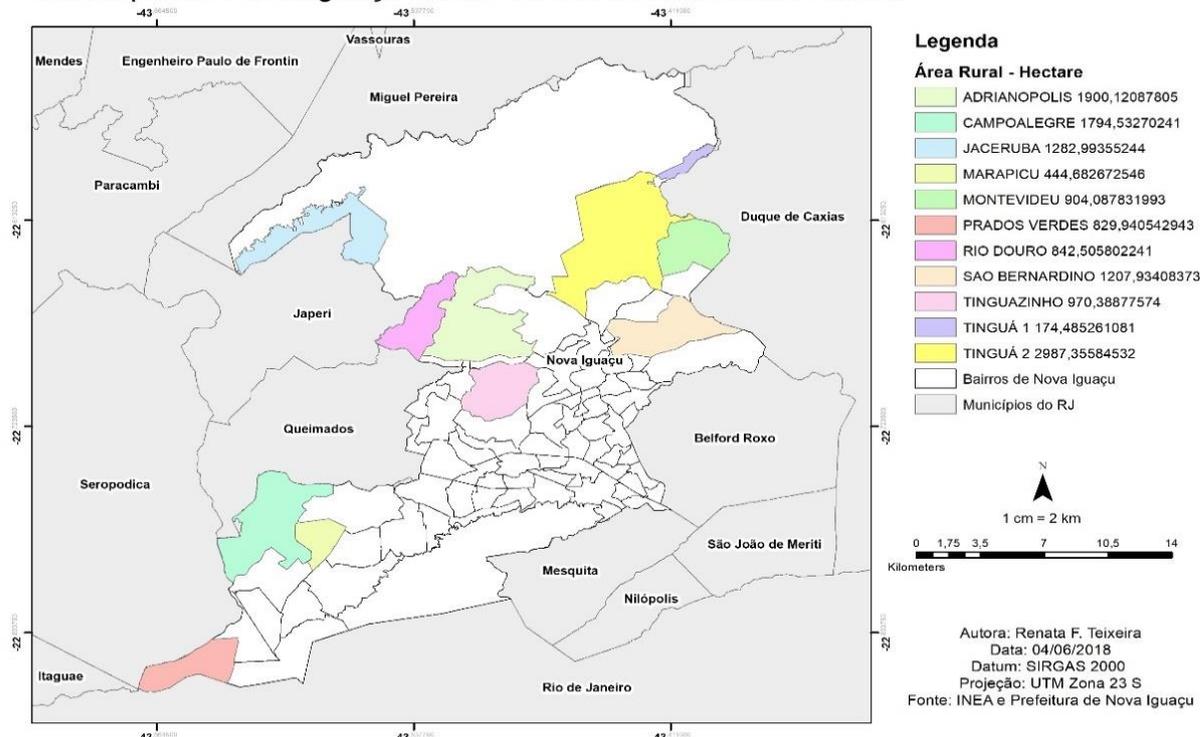


Figura 4 – Identificação dos espaços que mantêm atividades rurais no município de Nova Iguaçu e a quantidade de área na unidade em Hectare, mostrando que Tinguá 2 tem maior área em hectare.

Como pode ser identificado, a área de Tinguá 2 é o maior espaço rural no município, e esse, como visto anteriormente, está inserido em unidades de conservação estadual, municipal e na zona de amortecimento federal. Diante disso, esse lugar está cheio de significados e pluriatividades presentes, mostrando seu potencial ambiental pela inserção nas APAs (Figura 3), trazendo novas interpretações e se mostrando diferente ao restante do município.

Segundo o Censo Agropecuário de 2006, realizado em todo o Brasil, o dado de estabelecimentos e área total, por classes da atividade econômica por município, mostrará que em Nova Iguaçu (Tabela 1) existem 3993,16 de área rural em 423 estabelecimentos.

Tabela 1 – Estabelecimentos e área total, por classes da atividade econômica do município de Nova Iguaçu do censo de 2006.

UF, Mesorregião, Microrregião e Município	Estabelecimentos e área total, por classes da atividade econômica													
	Estabelecimentos	Área	Produção de lavouras temporárias		Produção de lavouras permanentes		Horticultura e floricultura		Pecuária e criação de outros animais		Produção florestal - florestas nativas		Aqüicultura	
			Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área

Nova Iguaçu	423	3 993	138	1 086	24	551	68	403	176	1 727	2	x	15	99
-------------	-----	-------	-----	-------	----	-----	----	-----	-----	-------	---	---	----	----

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário de 2006.

Desse total de estabelecimentos, 230 estão destinados a atividades agrícolas, como às lavouras permanentes e temporárias, horticultura e floricultura. Isto é, o total de área rural do dado fornecido pela prefeitura é de 13.333ha, enquanto o total de área rural que pratica atividades produtoras diante do dado de censo agropecuário de 2006 é de 3.993ha.

Como o censo agropecuário é realizado por entrevistas e autodeclarações das atividades agropecuárias, os dados são todos dinâmicos e podem não abranger a todos os produtores rurais, mas não pode ser retirado sua consistência. Com isso, cruzando as áreas totais do censo de 2006 e da poligonal, 9.340ha podem ser considerados sem produção voltada à agropecuária, para o ano de produção do censo.

Quando identificamos a produção familiar do município, pelo dado do censo agropecuário de 2006 (Tabela 2), o perfil produtivo é de 423 estabelecimentos totais de produção agrícola, com o total de 360 considerados agriculturas familiares e 1.473ha de área, e os 63 estabelecimentos restantes considerados não familiar com 2.520 de área total. Logo, tendo em vista esses produtores que não são considerados agricultores familiares pela Lei nº 11.326, contendo maior área produtiva, mesmo havendo menos estabelecimentos, pode-se considerar que existe uma concentração produtiva nas mãos de grandes produtores, perfis esses advindos desde à Revolução Verde e subsídio de crédito agrícola para o aumento e modernização da produtividade.

Tabela 2 – Estabelecimentos de área agrícola familiar e não familiar do município de Nova Iguaçu.

UF, Mesorregião, Microrregião e Município	Agricultura familiar - Lei nº 11.326		Não familiar	
	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
Nova Iguaçu	360	1 473	63	2 520

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Indo mais além na análise dos dados do censo agropecuário de 2006, foi disponibilizado quantos desses estabelecimentos praticam uso de agricultura orgânica e quantos são credenciados segundo à legislação (Tabela 3). O dado mostra que, dos 423 estabelecimentos totais, apenas 7 usam a agricultura

orgânica nos estabelecimentos, e desses 7 nenhum deles são certificados. Por outras palavras, os outros 416 estabelecimentos produtivos nem sequer praticam um manejo agrícola orgânico.

Tabela 3 – Uso da Agricultura Orgânica nos estabelecimentos do município de Nova Iguaçu.

UF, Mesorregião, Microrregião e Município	Total de estabele- cimentos	Uso de agricultura orgânica nos estabelecimentos			
		Total	Faz e é certificado por entidade credenciada	Faz e não é certificado por entidade credenciada	Não faz
Nova Iguaçu	423	7	-	7	416

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

De acordo com o censo agropecuário de 1995/96, os estabelecimentos foram contabilizados segundo sua atividade econômica principal (Tabela 4), e no município de Nova Iguaçu foram contabilizados um total de 212 estabelecimentos agrícolas, separados por lavouras permanentes e temporárias, identificando quais cultivos praticavam. Nos cultivos permanentes, a banana, com 66 estabelecimentos, e a horticultura, com 33 estabelecimentos, foram os que estiveram presentes em mais propriedades rurais. Em relação aos cultivos temporários, eram apenas de dois tipos. O primeira se referia a cana-de-açúcar, que estava presente em 35 estabelecimentos, e tendo como o segundo o milho, que estava presente em apenas 1, sem se esquecer de outros cultivos que estão presentes em 3 propriedades. O cultivo de cana-de-açúcar já estava presente no estado do Rio desde o século XVI-XVIII, com sua decadência e substituição pelo café no século XIX, que se mostrou ainda perdurável em Nova Iguaçu.

Tabela 4 – Estabelecimentos segundo a atividade econômica principal do município de Nova Iguaçu.

Estabelecimentos segundo a atividade econômica principal													
Nova Iguaçu	Milho	Cana-de-açúcar	Outros da Temporária	Horticultura	Floricultura	Laranja	Outros Cítricos	Café	Banana	Cajú	Coco-da-baía	Manga	Outras da Permanente
	1	35	3	33	2	3	3	2	66	2	19	16	27

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1995/96.

Comparando com o Censo de 2006, na Tabela 1, com o Censo de 1995/96, na Tabela 4, foi produzido um gráfico (Figura 5) demonstrativo. Com isso, no Censo de 2006 existiam mais estabelecimentos que praticavam lavouras temporárias,

em um valor de 138 propriedades do total de 230 estabelecimentos agrícola, contabilizando uma área de 1.086ha.

Por outro lado, no Censo de 1995/96 eram apenas 39 estabelecimentos temporários num total de 212, ocorrendo o crescimento de lavouras temporárias de 1995/96 a 2006 (cerca de 10 anos), não sendo possível contabilizar a área total, mas apenas quantos estabelecimentos praticavam tais atividades. Como não há o dado de área destes cultivos temporários e permanentes em 1995/96, mas apenas o número de estabelecimentos, não se pode afirmar que em 2006 ocorreu uma expansão em área agrícola, visto que essas propriedades de 1995/96 podem ter se fragmentado ou não terem sido contabilizadas tantas quantas em 2006.

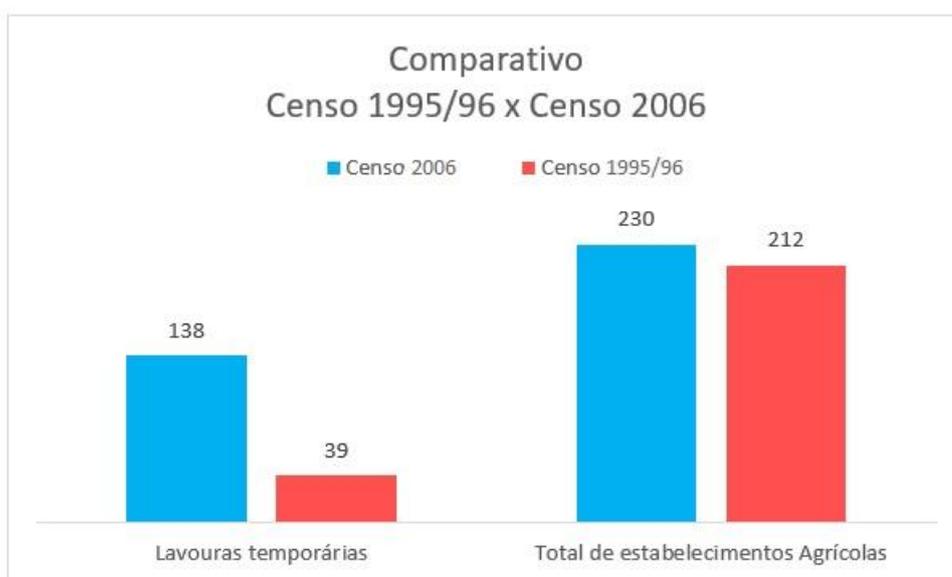


Figura 5 – Gráfico comparativo entre os estabelecimentos de lavoura temporária existentes no Censo de 1995/96 e Censo de 2006. Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1995/96 e 2006.

Buscando dados sobre os cultivos municipais, foi encontrado no PAM (Produção Agrícola Municipal) a quantidade de cada cultura produzida por município anualmente. Diante deste dado, pode ser realizada uma pesquisa temporal da área plantada ou destinada à colheita nos anos de 2005 a 2016, em Nova Iguaçu. Os gráficos abaixo (Figura 6 e 7) mostram o que ocorreu com os principais cultivos e os que constam como temporários ao longo dos anos.

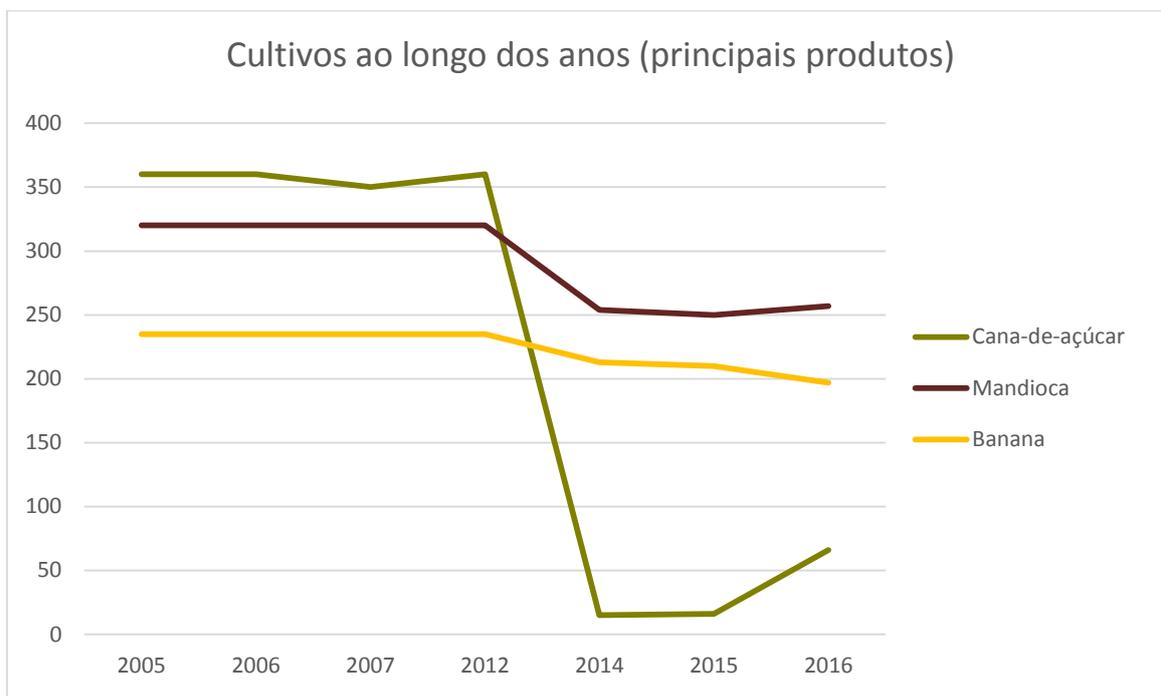


Figura 6 – Gráfico Referentes a área plantada ou destinada à colheita do município de Nova Iguaçu no ano de 2005 ao ano de 2016 dos principais cultivos (cana-de-açúcar, mandioca e banana). Fonte: IBGE, PAM – Produção Agrícola Municipal 2005 ao ano de 2016.

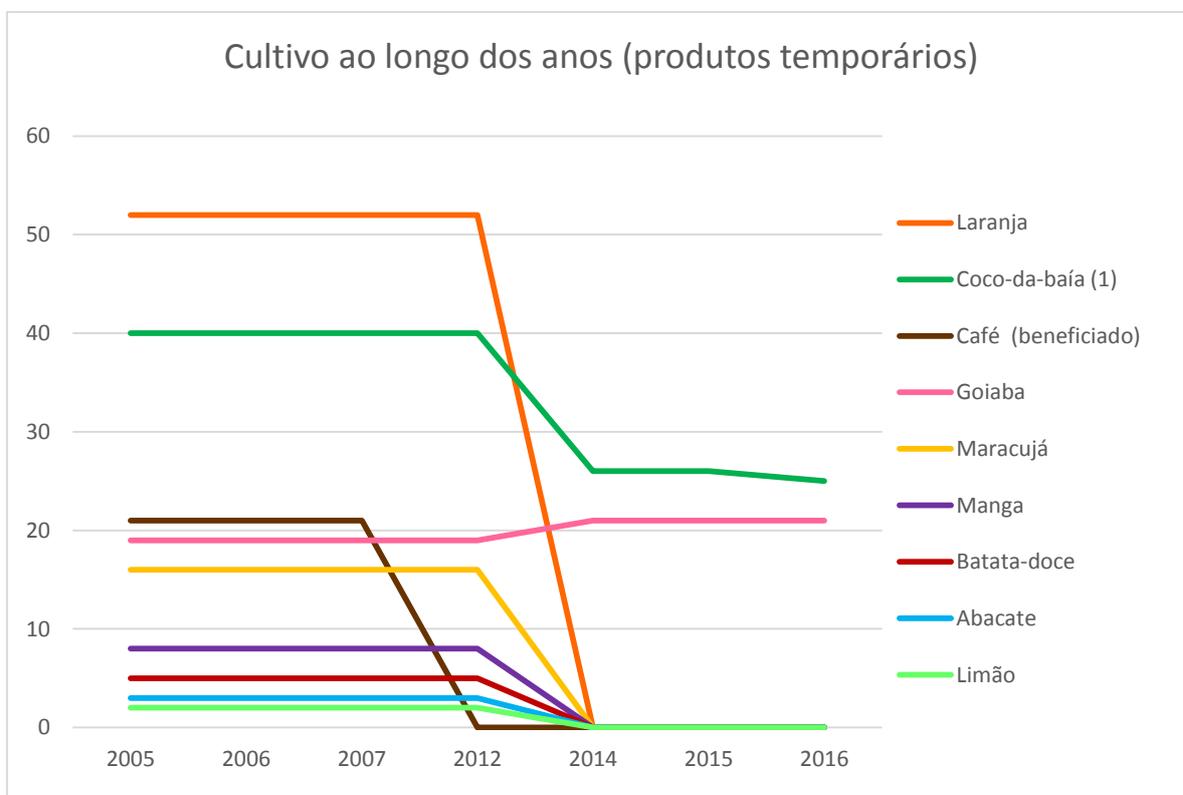


Figura 7 – Gráfico Referentes a área plantada ou destinada à colheita do município de Nova Iguaçu no ano de 2005 ao ano de 2016 dos cultivos temporários (laranja, coco-da-baía, café, goiaba, maracujá e manga). Fonte: IBGE, PAM – Produção Agrícola Municipal 2005 ao ano de 2016.

No ano de 2005, os cultivos que tiveram as maiores áreas plantadas foram os de cana-de-açúcar, com um total de 360ha, mandioca, com um total de 320ha e banana, com um total de 235ha. No ano de 2006 não ocorreu nenhuma mudança em relação ao de 2005. Para o ano de 2007, a única mudança foi a perda de 10ha para o cultivo temporário de cana-de-açúcar. De 2007 até 2011 a área plantada permanecia a mesma, não havendo mudanças no espaço agrícola, em relação ao total de área plantada.

No ano de 2012, a cana-de-açúcar teve um aumento de 10ha de área plantada, e as áreas dos outros cultivos continuam com a mesma proporção. Para o ano de 2013 os resultados se repetem. Em relação ao ano de 2014, ocorre a maior mudança com a diminuição das áreas de plantios de 531ha, além da perda de diversos cultivos, como a cana-de-açúcar, que vinha ocupando a maior área destinada à colheita e agora passando a ser a menor, visto que a banana e a mandioca agora são os únicos a ocuparem maiores áreas de cultivo. Houve também a perda do cultivo de laranja, que era o possuidor de maior ênfase do município, até o século XX, sabendo que sua decadência veio com a 2ª Guerra Mundial e posteriormente a industrialização dos espaços periféricos da Região Metropolitana. Deu-se o fim da área plantada do maracujá, manga, batata-doce, abacate e limão, restando apenas 5 cultivos: mandioca, banana, goiaba, coco-da-baía e a cana-de-açúcar.

Em 2015 ocorre mais uma diminuição dos espaços agrícolas, mas agora de apenas 6ha, sendo 4ha de mandioca e 3ha de banana, e um aumento de 1ha de cana-de-açúcar. No ano de 2016 ocorreu o último dado levantado sobre a área plantada ou destinada à colheita segundo o PAM. Continuando a análise destes espaços em Nova Iguaçu, de 2015 a 2016 ocorreu aumento da área plantada dos cultivos já existentes no ano anterior, com um total de 43ha a mais que antes, em que a mandioca decorreu de um aumento de 7ha e na cana-de-açúcar o maior aumento de 50ha. Sucedeu também a diminuição da área destinada à colheita da banana de 13ha e do coco-da-baía de 1ha.

Diante de todos esses dados, a maior perda da região foi de lavouras permanentes, que vinham sendo mapeadas desde o censo agropecuário de 1995/96, e após 20 anos pode ser identificado o fim desses cultivos e talvez a ociosidade dessas terras. Em relação aos cultivos temporários, a cana-de-açúcar

está sendo a mais constante naquele espaço periurbano, que sobreviveu ao avanço da urbanização e industrialização, e não deixando de analisar o cultivo perdurável da mandioca e da banana.

Estudos preliminares, no artigo *Tropical Urban Ecological Model for Continuous Horticulture Production: a case study in the hydrographic basis of Tinguá, Rio de Janeiro, Brazil* (2016), sobre a Bacia do Tinguá, sugerem um cálculo de quanto de produção agrícola ecológica os espaços já agrícolas e os que se tornariam, produziram em toneladas. Foi a partir da matriz de 10 x 10 em 100m², num modelo de produção contínua, que se chegou ao resultado de 133 módulos de 100m², contendo 6500 unidades de plantio da área mapeada, sendo excluídos os espaços restritos, como a legislação ambiental, ruas, edificações e aqueles que não seriam produtivos. Tendo como estimativa cerca 1300 jardineiros sendo empregados e por volta de 1625m³ de húmus absorvidos por esta produção (REGO, 2016, p. 569). Por conseguinte, esses espaços teriam como objetivo uma grande absorção de mão de obra da região pelos agricultores familiares.

4.4.

O Projeto Modelo Urbano Ecológico de Produção de Olerícolas (MUEPO)

O Projeto MUEPO tem como fundamentação os problemas de abastecimentos urbano por monoculturas, advindas do agronegócio, além das questões referentes à quantidade de insumos orgânicos e industriais, produzidos pela cidade, que são descartados em aterros sanitários sem o menor reuso ou reciclagem. Esses espaços deveriam possuir um princípio ecológico e participação dos habitantes, para um melhor equilíbrio entre o meio ambiente e a cidade. Com isso, a cidade é um grande provedor de adubo para ser utilizado em produção de hortícolas, mas, para tanto, era necessário que os espaços urbanos e periurbanos se apropriassem desse material orgânico, advindo das cidades, e incorporassem em seus meios de produção, como também a ocupação produtiva em telhados verdes. O abastecimento de olerícolas das cidades vem do meio rural daquele modelo agroquímico de monocultores, que, para chegarem aos centros urbanos, percorrem grandes distâncias, com um elevado gasto de energia. (REGO, 2014)

Esse modelo agrícola do meio rural tem como característica o cultivo de poucas culturas durante o ano que são direcionados para o ambiente urbano. Tendo como

práticas a utilização de meios tecnológicos para aumento de produção, como os maquinários, irrigação técnica, adubos químicos, sementes geneticamente modificadas e baixa absorção de mão de obra. Se no ambiente urbano os resíduos orgânicos fossem destinados às hortas comunitárias ou jardins, permitiriam a sustentação dessa prática agrícola, com pouquíssimo deslocamento, contribuindo positivamente para o saldo de carbono emitido pelas cidades. Para que essa produção de olerícolas, no ambiente urbano, desse certo, seria necessário um sistema rebuscado de gerência espacial da produção, visando aperfeiçoar centenas de pequenas produções, com o objetivo de abastecer o urbano e o periurbano. Esse modelo, além de exercer uma inclusão de adubação, advindas do meio urbano, seria capaz de inserir mão de obra, idealizando, assim, uma equidade social (REGO, 2014).

Foram desenvolvidos conceitos operacionais de planejamento para estabelecer o controle, que possibilitou o modelo urbano ecológico de produção contínua de olerícolas. Por conseguinte, foi desenvolvida a matriz de produção contínua da horta (espacial e temporal), sendo dividida em módulos e projetada por meio de tecnologia, para que houvesse um planejamento de manejo produtivo semanal (Figura 8 e 9). Sendo envolvida uma série de tratos culturais, incluindo os procedimentos específicos, que ocorreriam de acordo com a idade e semana de um cultivo vinculado a um módulo.

Essa matriz permitiu uma composição de sequência de produção contínua, para haver a colheita de um módulo de cada cultura por semana, além do trato que seria realizado em cada módulo semanalmente. As técnicas realizadas, para que houvesse o cultivo orgânico propiciando uma manutenção de capacidade produtiva do solo, tinham como fundamentação o retorno sistemático de matéria orgânica, a manutenção da cobertura morta, o cultivo integrado dentro do módulo por consorciações e a rotação de culturas por famílias diferentes, para haver um melhor aproveitamento e produtividade do solo. Não se esquecendo de que essa horta teve a aplicação de adubação orgânica por húmus, a partir da produção por composteiras (REGO, 2014).

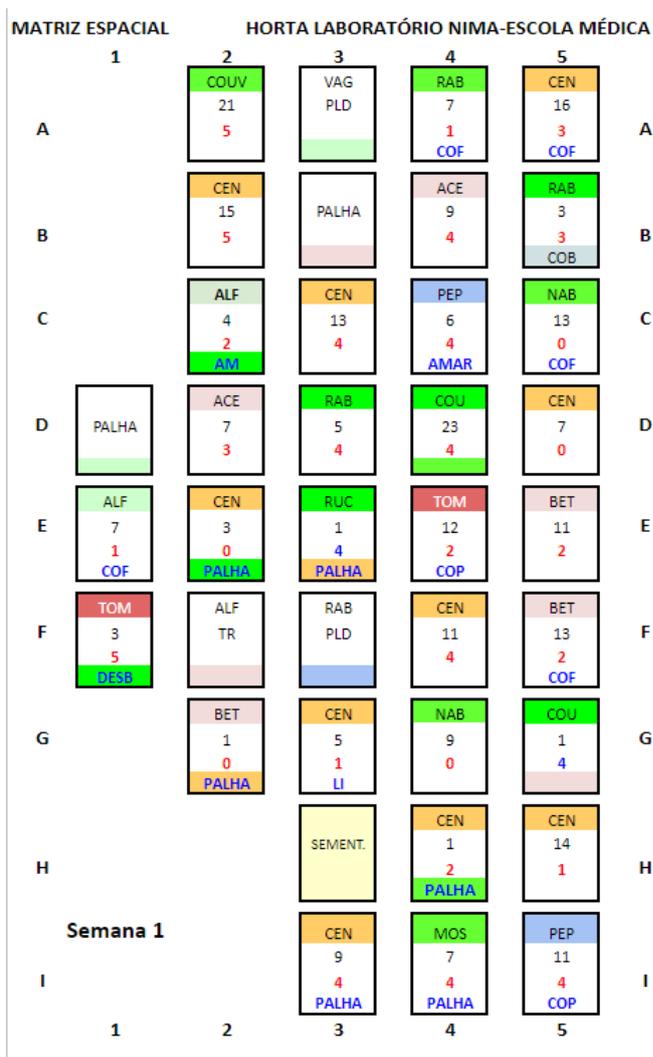


Figura 8 – Modelo Espacial da Horta de Produção Contínua, mostrando como a horta está mapeada geograficamente. Fonte: REGO, L. F., 2018.

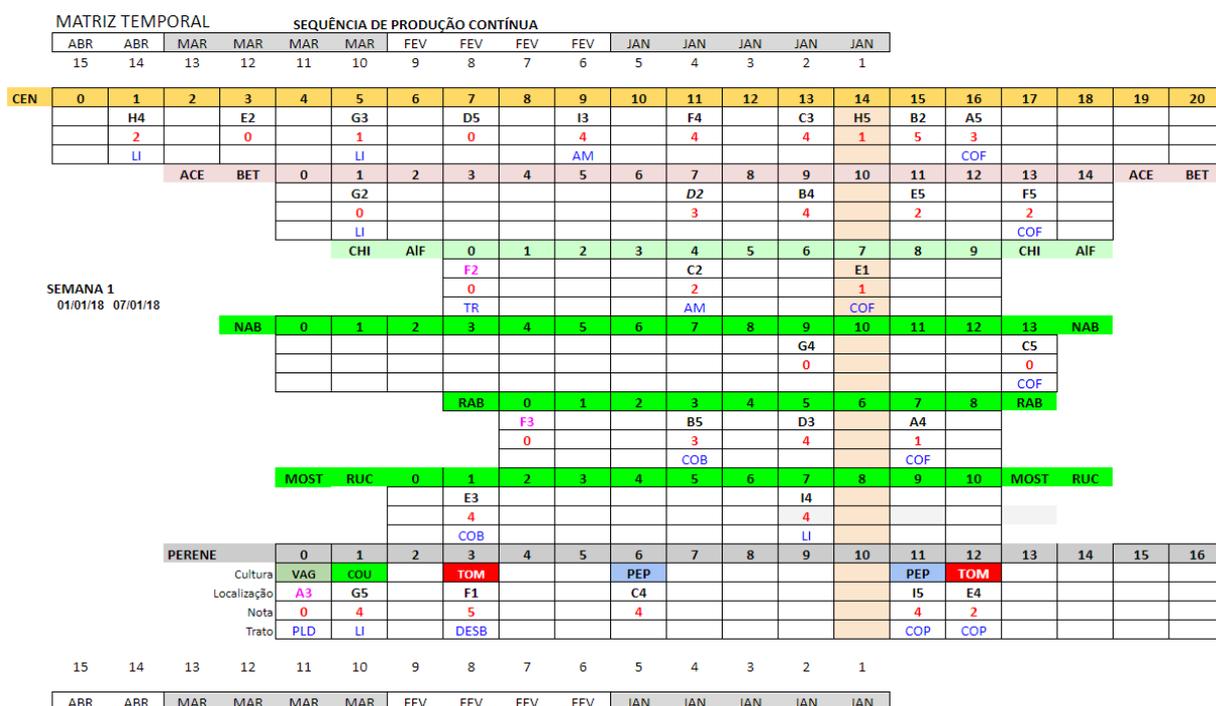


Figura 9 – Modelo Temporal da Horta de Produção Contínua da escola médica, mesmo modelo aplicado pelo Horta Escola, mostrando os cultivos e a idade em que cada módulo se encontra na Semana 1, além de quais atividades deverão realizar (LI= Limpeza, AM= Amontoa, TR= Transplante, COL= Colheita, DESB= Desbasto). Fonte: REGO, L. F., 2018.

O Projeto MUEPO (Figura 10) foi uma pesquisa desenvolvida nos anos 1990, pelo departamento de Geografia da PUC-Rio, em conjunto com a Sociedade Nacional de Agricultura, que teve como objetivo desenvolver e avaliar um modelo de produção de olerícolas, baseado em técnicas orgânicas de cultivo em ambiente urbano. O Projeto gerou bases para o desenvolvimento de uma proposta aplicada, denominada projeto Riortas, parceria entre a PUC-Rio, a SNA e a Superintendência de Meio Ambiente da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Logo, foi implementado a Horta Comunitária Escola para ser replicado em outros espaços. A Horta Escola teve a intenção de produzir 250 sacolas por semana, sendo composta por 140 canteiros de 1 por 10m, que permitiriam o abastecimento de uma família de cinco pessoas por sacola, com uma bolsa de 2,5 kg de legumes variados, por semana, tendo a capacidade de produzir 13 mil sacolas por ano (REGO, 2014).



Figura 10 – Fotos do Projeto MUEPO realizado nos anos 90. Fonte: REGO, L.F.

Desse modo, o resultado obtido era a organização dos espaços urbanos em ambiente tropical, para que as atividades de cultivo nestes canteiros obtivessem produção contínua semanais de olerícolas, em quantidade e variedade na geração das sacolas. Com o objetivo que essas fossem comercializadas na comunidade, garantindo a sustentabilidade econômica da horta e, ao mesmo tempo, a sustentabilidade produtiva pelo manejo por técnicas orgânicas de cultivo do solo.

A proposto do Projeto Riortas, com planejamento e criação na Horta Comunitária Escola, teve como elaboração um modelo de produção contínua de olerícolas em ambiente urbano. Como o projeto teve capacidade produtora e de inclusão social, pode-se esperar a multiplicação desse modelo em outros ambientes urbanos e periurbanos. Envolvendo, assim, como objetivo à recuperação de áreas degradadas e ociosas, reciclagem de matéria orgânica, manejo ecológico, inserção da

população na participação comunitária, baixa energia de transporte, eliminação dos atravessadores e valor comercial dos produtos.

Desse modo, as cidades e áreas periurbanas que tiverem espaços ociosos e produtivos poderão instalar modelos de produção contínua, por uma tecnologia matricial espacial e temporal de produção, que mostram as atividades semanais de cada módulo produtivo. A ideia de metodologia de produção de olerícolas, inserção de húmus advindos da região, trarão benefícios ao meio ambiente, tanto para quem produz, quanto para quem consome.

Ou seja, as sacolas produzidas semanalmente serão vendidas próximas de onde são produzidas, gerando maior lucro ao produtor, além de um produto orgânico de qualidade, para abastecer os consumidores da região.

5

O uso de Sensoriamento Remoto aplicado à agricultura

A partir de geotecnologias, é possível identificar possibilidades da utilização de SIG em agricultura de precisão, que são muito aplicadas para o aumento de produção e diminuição de investimento pelos empresários, principalmente com o mapeamento feito por drones. Além das tecnologias vinculadas ao aumento e melhora na produção dos agricultores familiares, por um modelo de produção contínua, tendo como finalidade o aumento de renda, pela geração de produtos orgânicos e apropriação de húmus advindos da cidade, com inserção social e aumento de mão de obra, dando fim aos atravessadores e tendo como finalidade uma feira de venda direta ao consumidor das regiões periurbanas.

5.1.

Sistema de Informação Geográfica (SIG), Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta tecnológica de análise do espaço geográfico, sendo utilizado por empresas de prestação de serviços de utilidade pública, governos, ONGs, serviços de tecnologia, pesquisadores, segurança militar, dentre outros. Como afirma SANTOS JUNIOR (2012):

[...] o SIG pode ser entendido como um conjunto de ferramentas computacionais para Geoprocessamento, que permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciado. (SANTOS JUNIOR, 2012, p. 28)

Existem também outros sistemas que manipulam dados espaciais, como o CAD. Entretanto, o SIG realiza operações complexas sobre dados espaciais e, conseqüentemente, análises diversas, promovendo à interação do cruzamento de dados vetoriais e matriciais. Ou seja,

Uma das vantagens do SIG é que eles podem manipular dados gráficos e não-gráficos de forma integrada, promovendo uma forma consistente para análise e consulta envolvendo dados geográficos. Pode-se permitir, por exemplo, acesso a registros de imóveis a partir de sua localização geográfica. Além disso, podem fazer conexões entre diferentes entidades, baseados no conceito de proximidade geográfica (LISBOA FILHO; IOCHPE, 1996, p. 2).

Por isso o SIG é muito utilizado pelos geógrafos – dentre outras áreas –, pois é possível fazer análises de localização, transformação da paisagem, planejamentos, controles naturais e socioeconômicos, agricultura e exploração do petróleo, entendendo toda a relação que se dá no espaço geográfico e, por fim, auxiliando na tomada de decisão.

O SIG é uma disciplina que utiliza programas computacionais para o uso de dados georreferenciados, não-espaciais e informações geográficas para o conhecimento da realidade e a prévia da definição de algumas ações. “[...] denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação e que vem influenciando de maneira crescente as áreas diversas do conhecimento” (SANTOS JUNIOR, 2012, p. 28).

Dessa forma, as ferramentas computacionais de SIG “[...] permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciado” (SANTOS JUNIOR, 2012, p. 28 *apud* CAMARA, 1996). Uma vez que esse banco de dados é capaz de gerenciar informações com medidas, e representação geométrica.

O termo **Banco de Dados Geográficos** caracteriza os sistemas de Bancos de Dados Espaciais utilizados em aplicações de Geoprocessamento, ou seja, são uma especialização dos sistemas de Banco de Dados Espaciais ([CAM 94] *apud* LISBOA FILHO; IOCHPE, 1996, p. 4)

O SIG se encontra em uma área multidisciplinar, visto são envolvidos conhecimentos e usos de diferentes disciplinas, como a Geografia, Engenharia, Cartografia, Ciência da Computação, Arquitetura, dentre outras áreas, que vão apropriando-se deste uso de tecnologias específicas, para o tratamento de informações.

Já o Sensoriamento Remoto é um ramo do conhecimento que possui sensores passivos e ativos, que utilizam radiação eletromagnética refletida ou emitida por uma superfície, sem contato direto com o objeto, possibilitando a aquisição de informações sobre alvos na superfície terrestre. Esses sensores captam não apenas a luz visível, como também outros comprimentos de onda, tal qual o

infravermelho próximo, que é utilizado nos estudos de monitoramento da vegetação.

Jensen (2009) mostra uma definição de Sensoriamento Remoto como;

(...) uma ferramenta ou técnica similar à matemática. O uso de sofisticados sensores para medir a quantidade de energia eletromagnética que emana de um objeto ou área geográfica à distância, e depois a extração de informações importantes dos dados usando algoritmos baseados em matemática a estatística é uma atividade *científica* (FUSSELL et al., 1982 *apud* JENSEN, 2009, p. 4).

Por conseguinte, é uma ferramenta de junção do SIG, Cartografia, Ciência da Computação, etc., buscando sempre fornecer ferramentas para se discutir o real (CURRAN, 1987; CLARKE, 2001; JENSEN, 2005 *apud* JENSEN 2009, p. 4).

Os dados obtidos por Sensoriamento Remoto são utilizados em diversas situações, dentre elas, para o mapeamento de uso e cobertura da terra, no planejamento, gestão e no auxílio à tomada de decisão sobre os recursos naturais.

Todavia, os dados de sensores remotos necessitam ser analisados para que sejam extraídas informações necessárias ao planejamento, manejo e monitoramento dos recursos (RIBEIRO, 2003). Nesse sentido, muitas técnicas de classificação foram desenvolvidas, visando, sobretudo, o mapeamento do uso e ocupação do solo de forma automática, através de algoritmos especializados (RIBEIRO, 2003 *apud* AMARAL et al., 2009, p. 576).

O tipo de produto obtido por meio de Sensoriamento Remoto, utilizado para os estudos, é determinado pelas suas resoluções (Espacial, Radiométrica, Temporal e Espectral). Para determinados trabalhos, é preciso que sejam visualizados pequenos objetos no produto, caso o tamanho do pixel for de 5 metros, por exemplo, a área coberta por esse único pixel, na imagem, será de 25 m², compatível, assim, com uma escala de 1:25.000.

A resolução espectral, por sua vez, mede o número de bandas existentes em uma imagem que, quanto mais bandas, maior a sua resolução espectral para visualizar determinados objetos. Um exemplo seria a banda do infravermelho

próximo, identificando melhor a vegetação. Logo, “[...] as diferenciações entre a interpretação de fotos aéreas, imagens de radar e imagens de satélite encontram-se basicamente na análise da resolução espectral e da escala de estudo (resolução espacial)” (FITZ, 2008, p. 118).

Justamente, por meio das técnicas de Sensoriamento Remoto, o objetivo do trabalho a ser realizado pelo pesquisador será essencial para a escolha do produto a ser utilizado, visto que se consegue mapear, identificar, descobrir mudanças, dentre outros propósitos. Apesar disso, será uma imagem de alta resolução a melhor escolha para o mapeamento de uso e cobertura da terra detalhado, por dispor de diversas bandas pancromáticas e uma alta resolução espacial.

Segundo Amaral et al., (2009):

(...) O desenvolvimento de sensores com alta resolução espacial tem permitido aos usuários o mapeamento detalhado da superfície terrestre, abrindo um novo campo para os usuários de imagens orbitais. As técnicas de sensoriamento remoto têm sido consideradas como alternativas na quantificação da biomassa florestal, uma vez que a radiação eletromagnética refletida pelo dossel da floresta é registrada pelos sensores remotos, sendo fruto da interação da energia solar refletida, transmitida e absorvida pelos elementos dessa vegetação (PONZONI; REZENDE, 2004 *apud* AMARAL et al., 2009, p. 576).

5.2. Classificação Visual e Automática

Existem métodos automáticos e semiautomáticos denominados de classificações supervisionadas e não-supervisionadas, geradas por algoritmos diferenciados, considerados uma técnica mais sofisticada. Essas técnicas são muito utilizadas e todas elas precisam passar por fases de treinamento e de classificação, que serão amostras de campo coletadas para treinar os classificadores da área de estudo. A classificação digital é dada por classes espectrais semelhantes, alguns classificadores se utilizam da informação espectral de cada pixel, buscando uma homogeneidade dentre as classes selecionadas pelo observador. Ao final, a classificação se dará a partir do treinamento da assinatura espectral de cada classe de uso da terra existente na imagem.

Todavia, existe o método de classificação pela interpretação visual, em que “[...] as fotografias aéreas, possuindo, em princípio, melhor resolução espacial, são preferencialmente interpretadas pela capacidade de análise do foto-interpretador em termos de comparação com os elementos reais naturais” (FITZ, 2008, p. 118), que consiste na delimitação das classes através de sua aparência apenas pelo observador, manualmente. A classificação visual, em uma imagem de alta resolução, é outro método de classificação e antecipação de idas a campo, visto que é apenas a percepção do investigador que será levada em conta, por isso, o intérprete deverá estar familiarizado com o local, ou melhor, “[...] O conhecimento prévio da vegetação predominante, do tipo climático, do relevo, dos principais tipos de cultivo, entre outros aspectos percebidos na área de estudo, pode evitar problemas futuros” (FITZ, 2008, p. 118).

Como discute Amaral et al. (2009):

Assim, é esperado melhor resultado nas classificações visuais com imagens de alta resolução, quando elas forem antecedidas de uma campanha de campo mais intensa na área de estudo, possibilitando ao intérprete aplicar maior rigor no julgamento entre as classes (AMARAL et al., 2009, p. 580).

Portanto, o uso do sensoriamento remoto, a utilização das imagens de satélites de alta resolução e fotografias aéreas são muito empregados no monitoramento do ambiente, gestão de projetos, mapear fenômenos na superfície terrestre, dentre outras funções. A classificação de uso e cobertura da terra é uma prévia do espaço, podendo ser analisado a transformação da paisagem, até uma investigação para uma gestão de um plano diretor e ainda o cadastro imobiliário. Por isso, “[...] O desenvolvimento de sensores com alta resolução espacial tem permitido aos usuários o mapeamento detalhado da superfície terrestre, abrindo um novo campo para os usuários de imagens orbitais” (AMARAL et al., 2009, p. 576).

5.3. Geotecnologia aplicada à agricultura

A Agricultura de Precisão surgiu com o intuito de gerenciamento de produção, em condições metricamente localizadas, a partir de coordenadas X e Y, sendo aplicadas diversas variáveis para que se possa haver o cruzamento e melhor entendimento sobre os espaços agrícolas. Levando em conta a variabilidade temporal e espacial das culturas e, buscando integrar os dados de clima e solo, com o intuito de gerenciar quantitativamente as áreas produtivas. Esse método vem sendo usado em produções agrícolas de grande porte, identificando os déficits da planta e analisando todos os aspectos de desenvolvimento da mesma, para que não sejam desperdiçados produtos de controle de pragas, ou insumos utilizados no solo, dentre outros meios referentes à produtividade.

As estações climáticas também produzem dados que refletem na previsão de enchentes, geadas, além das informações climatológicas de temperatura, dentre outros parâmetros que são adquiridos como umidade do solo, salinidade, crescimento do cultivo, taxa de fotossíntese e transpiração, assim como diversos outros. Ao juntar e integrar essa gama de dados é possível obter cruzamentos variados das camadas de forma rápida, para atender às necessidades dos cultivos, tendo como finalidade o melhor gerenciamento de produção agrícola aplicado à agricultura de precisão. “Entre as possíveis saídas de um sistema integrado estão a já mencionada aplicação de fertilizantes, a aplicação de pesticidas, o plantio e o preparo do solo” (CRUVINEL et al., 1999, p. 5).

A produção e armazenamento desses dados se darão pelo uso de Sistema de Informação Geográfica, associadas à localização das variáveis, e o avanço da tecnologia trará novos instrumentos de gerenciamento. Sendo identificados os drones como o novo avanço na produção de dados espaciais, que estão tendo no mercado menor custo e gerando ótimos resultados. “Os avanços da instrumentação eletrônica e da informática tendem a tornar tecnologicamente viável até a mais sofisticada metodologia” (TORRE NETO, 1995 *apud* CRUVINEL et al., 1999, p. 4).

Com isso, novos sensores e métodos são desenvolvidos para se obter, cada vez mais, medições mais precisas como o potencial de água existente no solo, o nível de nutrientes e clorofila que ajudam no crescimento da planta, dentre outros que

buscam cada vez mais parâmetros de desenvolvimento do cultivo, para se obter melhor produção, sem que haja perdas. Um exemplo de área pouco explorada é “o monitoramento de doenças e infestações que consomem água, nutrientes e bloqueiam a luz impedindo o crescimento normal das plantas” (CRUVINEL et al., 1999, p. 6). Apesar disso, a agricultura de precisão cresce progressivamente com a intenção de buscar alto nível de produtividade e previsibilidades, sendo essencial o volume de dados e séries temporais, além da aquisição automática desses através de sensores.

Foi realizado um estudo de análise das mudanças do uso agrícola da terra, a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal, num município da Bahia, sendo adotado um modelo de pós-classificação para detecção de mudança de uso e cobertura do solo. Assim, foram utilizadas as classificações automáticas e manuais da área de estudo, tendo como consequência um processo mais lento de produção e uma precisão que dependia da acurácia da classificação em cada tempo, possibilitando a propagação de erros. A imagem utilizada no trabalho foi do sensor Landsat e, como os cultivos possuem diversos estágios de desenvolvimento, traduzindo-se em diferentes valores de reflectância, a classificação automática talvez não fosse capaz de identificá-los, sendo mais fácil a detecção pela interpretação visual.

Como exemplo, uma área de cultivo pode apresentar diferentes estágios da cultura que são retratados na imagem com diferentes espectros, desde o preparo para o plantio, quando o solo é totalmente exposto, até os mais avançados estádios da cultura, com grande recobrimento do solo pela folhagem (MENKE et al., 2009, p. 319).

Diante disso, foram identificadas as mudanças de uma série temporal de imagens, utilizada para analisar a dinâmica de mudança no espaço e quantificar o aumento de área de cultivo e, conseqüentemente, a diminuição da área de vegetação, logo foi na interpretação visual que pode ser analisado diversos fatores que na classificação automática talvez não surtiram o mesmo efeito. “as áreas do pivô central foram classificadas detalhadamente devido à sua importância tanto no aspecto econômico, [...], como também pelo aspecto ambiental, devido a utilização de recursos hídricos” (MENKE et al., 2009, p. 319). Vale ressaltar a dificuldade de identificação dos espaços produtivos nas imagens Landsat, tendo o trabalho de campo um estágio importantíssimo para a validação da classificação; os autores afirmam que;

as parcelas identificadas como atividade agrícola podem não estar, necessariamente, com culturas. Eventualmente as áreas que foram cultivadas em um ano podem entrar em descanso no ano seguinte, sendo computadas como área de uso da atividade agropecuária (MENKE et al., 2009, p. 323).

Logo, as séries de imagens Landsat foram utilizadas para a análise de mudança de uso e cobertura do solo, identificando, assim, a conversão do cerrado para áreas de agropecuária, tendo como produto final o mapeamento temporal da transformação da paisagem do limite do município. Tudo dependerá de qual escala e qual produto de imagem o pesquisador estará trabalhando, pois, como a imagem Landsat tem um pixel maior, a sua resolução espacial é baixa, sendo usada para identificar apenas grandes objetos na imagem definida por uma escala menor e, por conseguinte, não seria uma melhor escolha para uma agricultura de precisão, por exemplo.

Já utilizando um sensor que detecta a superfície com alta resolução espacial, tendo como produto da imagem de alta resolução um menor valor de pixel, que permite a identificação de menores objetos, dependendo de uma escala maior a ser trabalhada, haverá um bom produto para mapeamentos mais detalhados da superfície da terra. Logo, as fotografias aéreas e imagens de satélite são alternativas para se obter levantamento topográfico e extração de informações. Por isso;

A utilização de fotografias aéreas e imagens de satélites auxiliam na obtenção desses dados, porém por maior que seja o avanço tecnológico, as imagens de alta resolução ainda não respondem a algumas questões sobre as áreas pequenas e médias, além de apresentar custos elevados (OTAKE, 2017, p. 5).

Com o avanço tecnológico, permitiu-se o acoplamento de câmeras digitais em plataforma de voo não tripulável, tendo como um desses sensores, que produzem imagens de alta resolução, os drones permitem a captura da superfície terrestre, dependendo de qual câmera e/ou sensor ativo será utilizado. “Todo o sensoriamento remoto que se faz com satélites e aviões não tripulados estão disponíveis nos VANTs” (JORGE et al., 2014, p. 130).

5.4. Uso de drones aplicados à agricultura

Cada vez mais a tecnologia traz novidades, buscando à aceleração da informação. Uma destas novidades é o uso da tecnologia de drones em mapeamentos de diversos níveis. O drone vem da palavra inglesa que significa zangão, por fazer um barulho em suas hélices muito parecido com um inseto. Os mesmos surgiram para fins militares, mas hoje são utilizados também para fins civis.

A parte boa desta popularização é que uma ciência cara como a Fotogrametria, barateou os seus custos e produtos, que antes eram restritos aos órgãos públicos e grandes empresas de engenharia, hoje está acessível às pequenas e medias empresas (OTAKE, 2017, p. 16).

Para a realização de qualquer mapeamento é preciso identificar que tipo de sensor o drone precisa obter, tendo como base os sensores inseridos na espectroscopia de refletância. Isto é, a partir do espectro refletido, há uma interação entre o comprimento de onda e a reflexão eletromagnética. Os sensores na faixa do infravermelho são usados em câmeras multiespectrais, que são alteradas pela troca do filtro na região azul, que está presente no espectro visível RGB (**R**ed, **G**reen and **B**lue), para a faixa do infravermelho, gerando **NIR**, **R** and **G**.

Assim, “Nos comprimentos de onda da região do infravermelho, a refletância da vegetação é entanto, determinada pela absorção da água” (KAUFMAN; REMER, 1994 *apud* JORGE et al., 2014, p. 114). Mas, “algumas respostas de estresse nutricional, indicadores fisiológicos e estrutura do dossel são melhor verificados com imagens no infravermelho ou NIR” (JORGE et al., 2014, p. 120). Não é apenas com o infravermelho próximo de um dos espectros diferenciados que podem ser utilizados para o mapeamento por drones, isso será definido pelo objetivo do mapeamento, podendo ser escolhido o melhor sensor e filtro que serão utilizados pelo pesquisador.

Um dos mapeamentos realizados é o uso cartográfico na agricultura, com o intuito de observar falhas em plantios, elementos de ocupação do uso do solo e a projeção de curvas de níveis para caracterização do relevo da área, com a intenção de aprimoramento produtivo. Esse processo é conhecido como agricultura de precisão. À vista disso; “Essas tecnologias permitem uma melhor aquisição de informações, redução do custo de produção, maior eficiência de

trabalho, melhor precisão e velocidade nos processos produtivos” (OTAKE, 2017, p. 5). Logo, essa tecnologia disponibilizou diversas alternativas ao planejamento agrícola, trazendo, assim, benefícios aos maiores produtores, diminuição dos gastos e desperdício de insumos e defensivos.

Essa nova tecnologia, de uso de drones, traz inúmeras vantagens para o operador e contratante, tendo em vista a redução dos custos operacionais, rapidez na produção de dados e captura de imagens abaixo das nuvens, já que esse é um dos grandes problemas em imagens adquiridas por satélites. Nesse sentido, vem ocorrendo a popularização da utilização de veículos não tribulados, podendo ser manipulada por qualquer pessoa, existindo normas estipuladas pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), e utilizadas em propriedades pequenas ou grandes, pelo baixo custo operacional. Vinicius Seiji Otake (2017, p. 6) afirma que “os dados produzidos por drones, desde que adequadamente processados, podem auxiliar no planejamento de uma propriedade, reduzindo custos e aumentando a eficiência no planejamento agrícola” (OTAKE, 2017, p. 6).

Foi realizado um estudo em uma área rural do município de Marialva, para execução do voo a partir de drone que resultou em um mapeamento e elaboração dos dados de uso do solo, podendo ser definido o CAR (Cadastro Ambiental Rural), além de outros tipos de informações, como o Ato Declaratório Ambiental ou Imposto Territorial Rural. Geraram-se também as falhas de plantio dentro da área de lavoura pela observação do uso do solo, separados por motivos de falhas como: área com pedra, área alagada, compactação do solo, escoamento superficial de água e ataque de animais. De acordo com as informações obtidas, foi possível identificar e calcular as áreas de falhas e de plantio, sendo possível a correção de erros para a próxima safra na busca do aumento de produtividade.

Esse tipo de tecnologia, aplicadas à agricultura, geram resultados de grande utilidade para o gestor da terra, visto que ele consegue ter uma análise da área como um todo, buscando ajustar as falhas e déficits para o amoldamento da produtividade agrícola. Quando essa tecnologia menos custosa e ágil não existia, era muito mais difícil realizar os processos manualmente e muito mais custosos, pelo desperdício de insumos e defensivos em áreas que poderiam não precisar de tratamento; “Fato que resulta em um aumento de produtividade, e, conseqüentemente, o aumento da renda do produtor” (OTAKE, 2017, p. 15).

Diante do exposto, a tecnologia no meio rural vem aprimorar cada vez mais o planejamento, gestão e manejo da propriedade rural, buscando a precisão de problemas que eram difíceis de serem resolvidos apenas com mão de obra, dando enfoque nas situações de risco dos agricultores, procurando reduzir as perdas e potencializando a produtividade do solo.

6 Metodologia

6.1. Área de estudo

A área a ser estudada é a Bacia do Tinguá, localizada no bairro do Tinguá, município de Nova Iguaçu. Esse é um espaço muito diverso, por estar inserido na zona de amortecimento da Rebio do Tinguá, de competência Federal, na APA do Alto Iguaçu, de competência Estadual, e na APA do Tinguá, de competência Municipal. Além de todas as Unidades de Conservação que abrangem a área, o bairro é composto, em sua maioria, por área rural e a Bacia do Tinguá está presente nesta classe. A Figura 11 mostra a localização da Bacia do Tinguá em relação à estas Unidades de Conservação e riqueza ecossistêmica. Foi utilizada uma imagem de alta resolução (Figura 12) para que fossem identificados, pela classificação, os espaços propensos à produção de cultivos, sendo essas as áreas livres e ociosas de campo e as que já exercem a atividade agrícola.

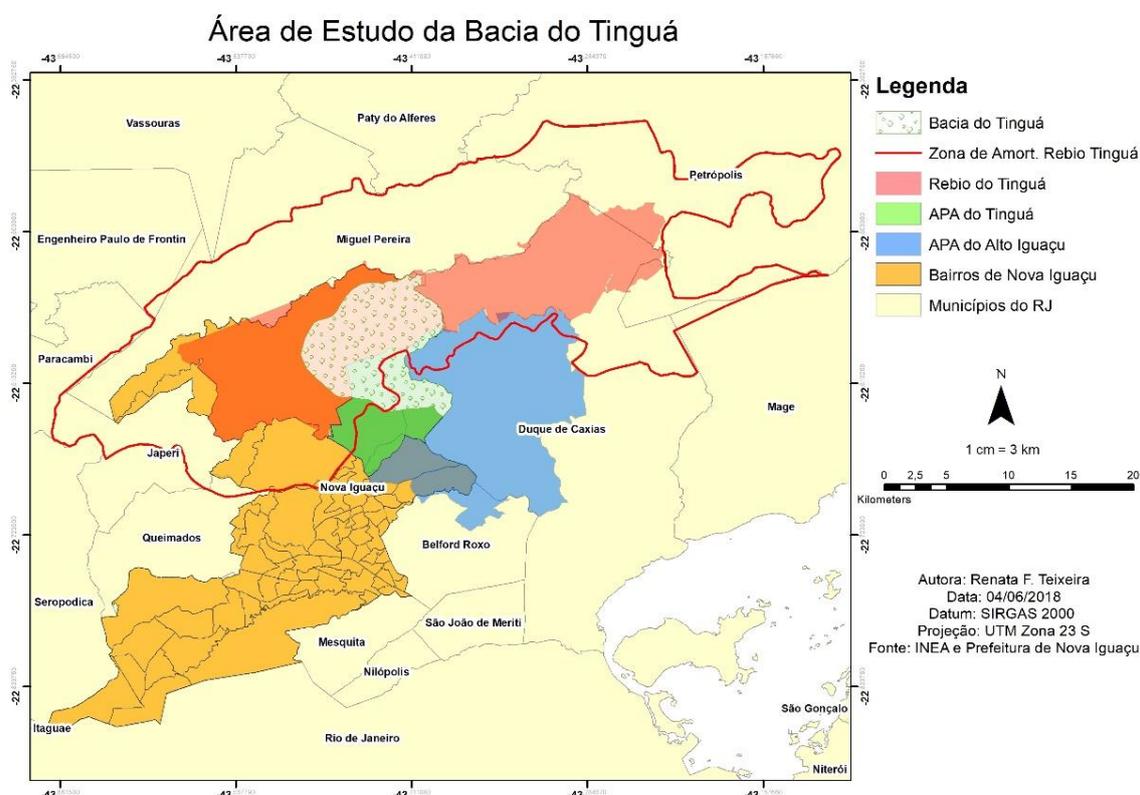


Figura 11 – Mapa de localização da Bacia do Tinguá (área a ser mapeada), além da sobreposição das Unidades de Conservação Estadual e Municipal, e partes do bairro de Tinguá contido na Zona de Amortecimento da Rebio do Tinguá.

Área a ser mapeada (espaços produtivos) da Bacia do Tinguá

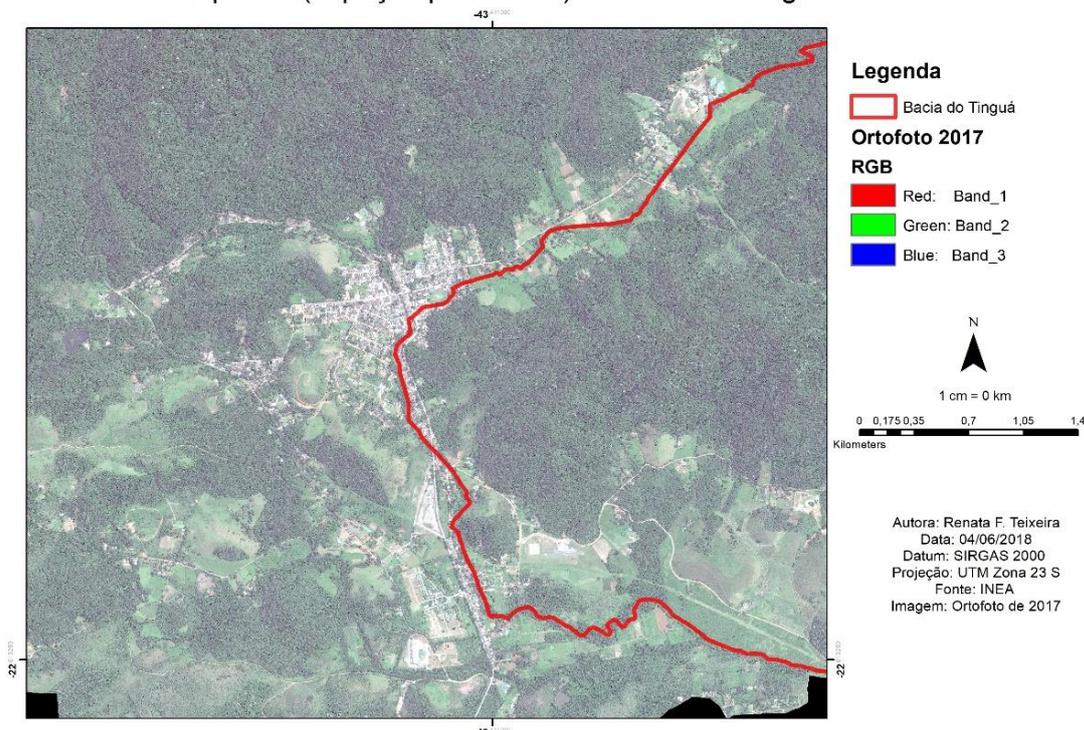


Figura 12 – Mapa de localização do limite da Bacia do Tinguá e do espaço periurbano a ser mapeado.

6.2. Matérias e métodos

A área de estudo a ser contemplada é a Bacia do Tinguá, que foi delimitada e gerada automaticamente com a utilização do software ArcGis, para que fosse realizado o mapeamento dos espaços livres, que tem grande potencial para a implantação de um modelo de produção contínua agrícola.

6.2.1. Software

Os softwares abaixo foram utilizados no processo de classificação e análises tanto para o entendimento do espaço do bairro de Tinguá e seu potencial agrícola, quanto para a construção de um modelo de previsibilidade de colheita, encontrados no Laboratório de Geoprocessamento da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (LABGIS, PUC – Rio).

1. Arcgis 10.5: Utilizado na integração dos dados SIG com a classificação visual, além de promover o cálculo do total dos módulos de produção contínua por m² que poderiam existir no espaço destinado pela classificação já realizada.

2. Excel: Aplicado para a construção dos gráficos e/ou tabelas dos resultados finalizados no Arcgis.

6.2.2.

Base cartográfica

Arquivos em formato Esri shapefile da base cartográfica de 1:10.000, 1:25.000 e 1:50.000 cedidos pelo IBGE, INEA e Prefeitura de Nova Iguaçu dos limites: Município de Nova Iguaçu, Bairro de Tinguá, Hidrografia, Isolinha, Uso e Cobertura do Solo, Rebio do Tinguá, APA do Tinguá, APA do Alto Iguaçu, propriedades cadastradas no CAR (Cadastro Ambiental Rural), polígono das áreas consideradas rurais no município de Nova Iguaçu. Utilização de Ortofoto de alta resolução cedidas pelo INEA de dezembro de 2017 da Bacia do Tinguá com um pixel de 0,5cm, para realizar a classificação de uso e cobertura.

7 Resultados e Discussão

A primeira parte desta pesquisa teve por finalidade a identificação da chegada da agricultura na Baixada Fluminense, em especial no município de Nova Iguaçu, permeando a história, legislação e conceitos sobre os espaços periurbanos que surgiram. Também foi explorado o conceito de agricultura familiar e ecológica, bem como realizada a abordagem dos conceitos destinados às geotecnologias utilizadas.

A pesquisa finaliza-se com a aplicação do modelo de produção contínua no vale do Tinguá, que envolveu o mapeamento de cobertura e uso de 2017, a identificação dos espaços, que poderiam ser destinados à agricultura familiar que foram cruzados com o dado do CAR e identificadas as propriedades que teriam espaços a serem implementados o modelo de produção contínua.

Posteriormente a identificação das propriedades, ocorreu a realização do trabalho de campo com entrevista aos agricultores rurais, para que fosse constatado o tamanho dos espaços produtivos, a quantidade de produção escoada, sua destinação e qual o valor médio de renda adquirido. Ajudando a identificar o cenário real de produção, escoamento e lucro gerado naquela região do Tinguá, para que posteriormente possa ser comparado com o que viria a ser uma melhor produção e geração de renda, pela introdução de um modelo de produção contínua de hortaliças na região.

7.1. Mapeamento de Uso e Cobertura

Com o objetivo de identificar os espaços livres para a implementação de hortas, pelo modelo de produção contínua, utilizando uma imagem de satélite de alta resolução (0,5 cm) da plataforma Digital Globe Base Map (DGBM), em que a principal família utilizada é a World View, foi classificada visualmente gerando um mapeamento de uso e cobertura da Bacia do Tinguá. O limite da Bacia do Tinguá, a hidrografia, um modelo digital de elevação e os logradouros públicos foram utilizados como dados de apoio.

Foi estabelecida uma chave de classificação para os mapeamentos em espaços livres, que seriam área de campo, área de pasto e área já utilizada para agricultura

ou qualquer espaço sem utilidade. Foi considerado também como classe conjunta, área de floresta e urbano para compor o resto da classificação.

A finalidade foi identificar esses espaços para calcular quantas hortas por m² poderiam existir e, posteriormente, fossem calculadas quantas sacolas sairiam da área total da Bacia do Tinguá.

Após a chave de classificação pronta, o mapeamento de uso e cobertura das classes selecionadas foi produzido no software ArcGis, na escala de 1:5.000, sendo definido e classificado as áreas de campo, agricultura, pasto e pousio, e as classes de floresta e urbano foram consideradas como únicas. As maiores dificuldades foram os espaços próximos às casas, já que existe uma área de deslocamento humano, mas que será excluído quando o mapeamento for refinado por um novo trabalho de campo. Foram desconsideradas as áreas de APPs de rios, em que na Lei Nº 12,651 de 25 maio de 2012, dispõe sobre a delimitação das áreas de preservação permanente, que ratifica:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura (BRASIL, 2012).

Foi realizado um Buffer de 30 metros do rio e a exclusão de logradouros e certas áreas próximas às residências consideradas áreas de passagem, visto que cada sítio possui uma área de servidão a ser excluída, dependendo da sua utilização, logo o dado considera uma média relativa ao espaço.

Com isso, ficou mapeada toda a área que pudesse ser destinada à agricultura orgânica de hortaliças. O mapa a seguir mostra os espaços propensos à aplicação do modelo de produção contínua, sendo eles a área de campo, agricultura, pasto e pousio (Figura 13). Foi realizado o cálculo de área para cada uma dessas classes, identificando o tamanho da classe agricultura com aproximadamente 16 hectares, classe campo com 29 hectares, pasto 0,55 hectares e pousio 2 hectares, com uma soma de 47,55 hectares que poderiam incorporar novas técnicas produtivas orgânicas.

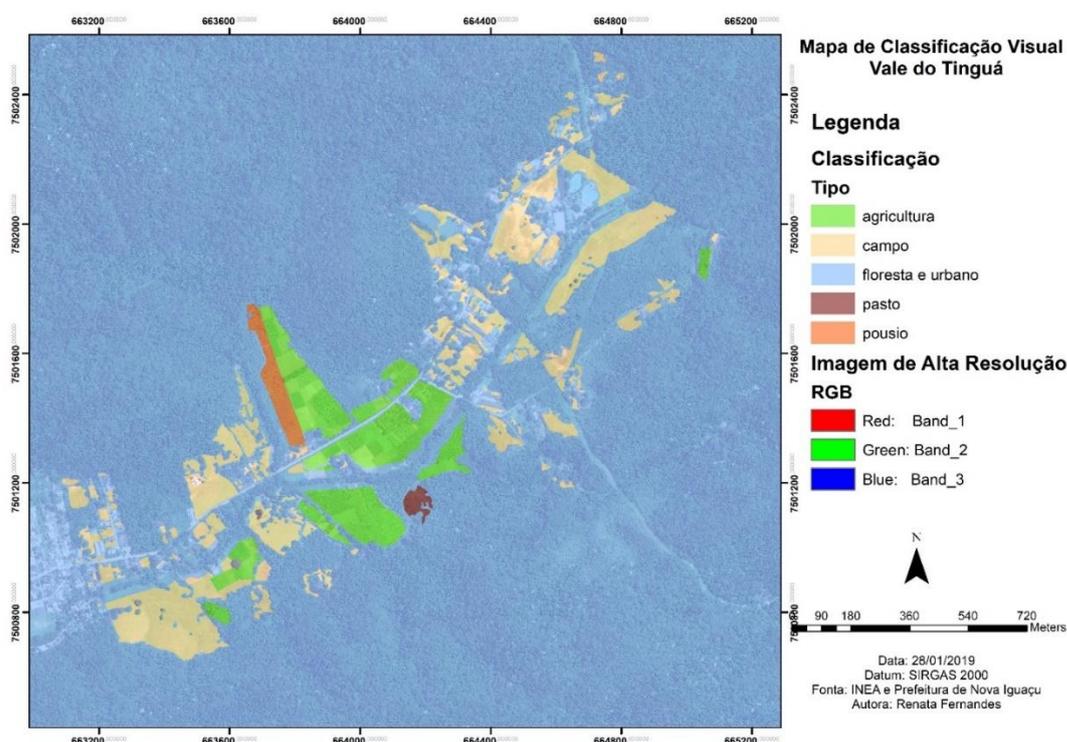


Figura 13 – Mapa de Classificação Visual da Bacia do Tinguá

7.2. Modelo de Produção Contínua

Após a classificação de uso e cobertura finalizada, foi realizado no ArcGis uma separação de módulos de hortas por m^2 . O tamanho a ser utilizado na separação veio do modelo do Projeto Riortas, sendo considerada uma área total de $2.500m^2$, para cada módulo, ou seja, um quadrado de $50 \times 50m$ por módulo (REGO, 2014). Pôde-se observar que os espaços com o módulo de $50 \times 50m$, na área mapeada, não comportavam áreas livres de ocupação de uma nova forma de produtividade, a partir de uma agricultura orgânica e de rotação de cultivos, ao qual toda semana se produziriam 250 sacolas de hortaliças. Diante desse problema, a falta de espaços no cenário $50 \times 50m$ fez com que fossem gerados novos módulos de espaços de cultivos.

Em seguida, os módulos foram ajustados em um tamanho de $10 \times 10m$, em uma área de $100m^2$, para que pudessem abranger um maior número de módulos no espaço da área mapeada. Estudos preliminares no artigo Tropical Urban Ecological Model for Continuous Horticulture Production: a case study in the hydrographic basis of Tinguá, Rio de Janeiro, Brazil (2016), sobre a Bacia do

Tinguá, sugere um cálculo de quanto de produção agrícola ecológica os espaços já agrícolas e os que se tornariam, produziram em toneladas, com isso, foi utilizado, nesse artigo, uma matriz de 10x10, fazendo com que servisse de base para esta pesquisa.

Posteriormente, para realizar o mapeamento foi preciso manipular os dados a partir de algumas operações no ArcGis. O organograma abaixo (Figura 14) mostra quais operações foram realizadas, para que pudesse ser gerada a quantidade de módulos supostamente disponíveis à implementação do modelo de produção contínua.

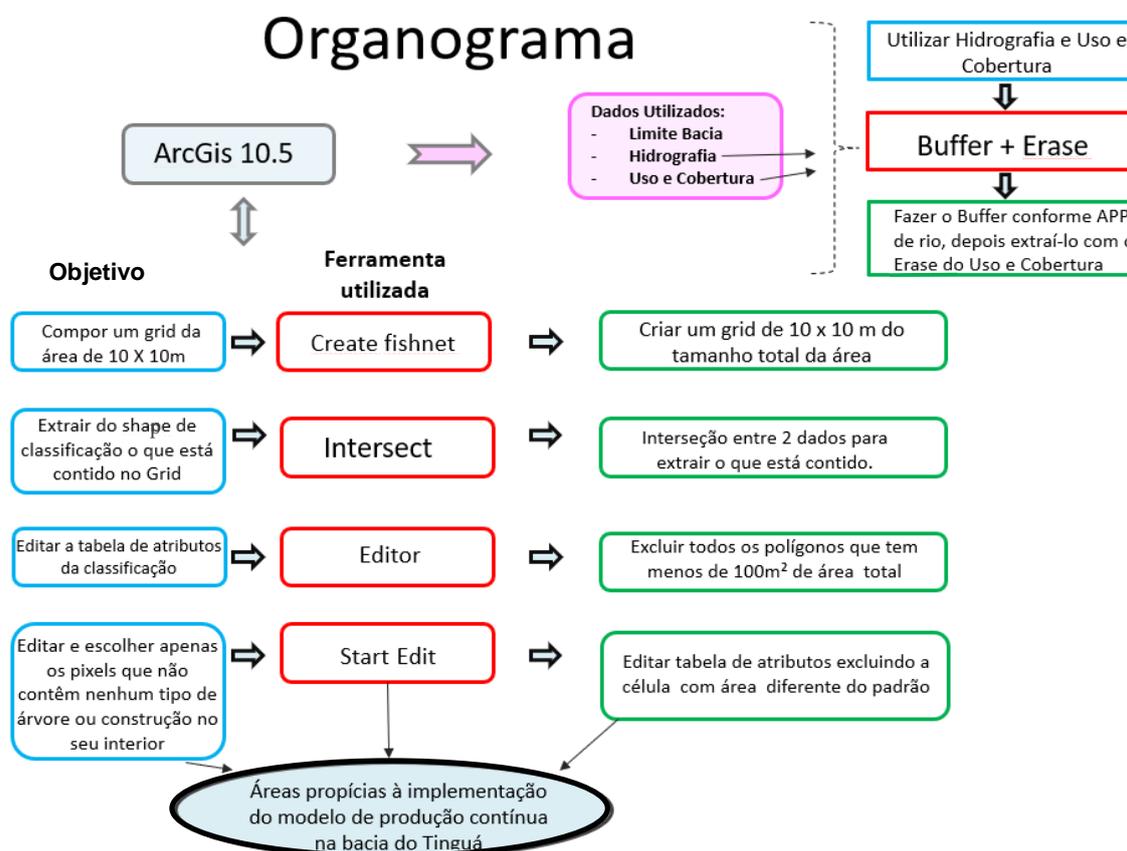


Figura 14 – Organograma de operações realizadas no ArcGis 10.5.

Após todos os dados serem convertidos no mesmo Sistema Geodésico (Sirgas 2000), a primeira operação a ser realizada com o dado de uso e cobertura, já ajustado pela legislação ambiental, foi compor um grid de toda a área, subdividindo-a em células de 10x10m. Para tanto, foi utilizada a ferramenta Create Fishnet, localizada no ArcToolBox. No mapa abaixo (Figura 15) pode ser

analisada toda a área já com o Grid produzido, para que posteriormente possam ser extraídos apenas os quadrantes de interseção da Classificação de Uso e Cobertura.

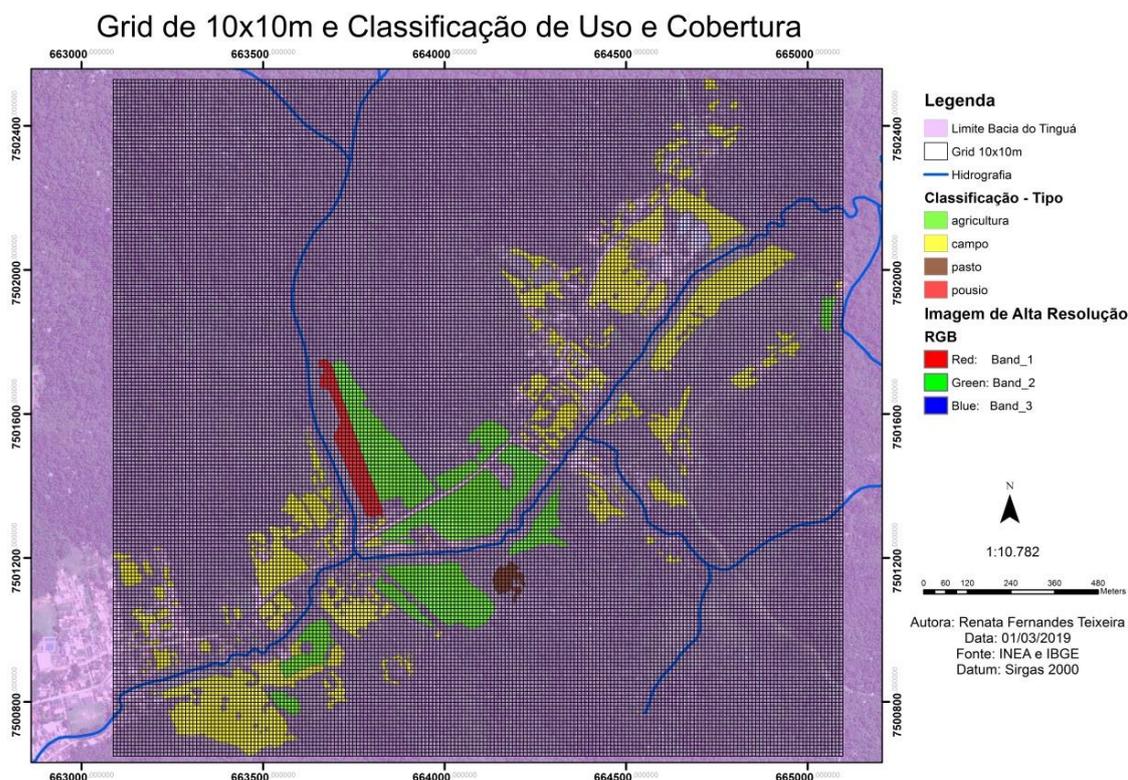


Figura 15 – Mapa de Grid 10 X 10 e Classificação de Uso e Cobertura.

Depois, foi necessário extrair do shape de classificação de uso e cobertura o que estava contido dentro do Grid de 10x10m, utilizando a ferramenta Intersect, também estando no ArcToolBox, sendo essa aplicada para extrair a interseção de 2 dados diferentes. Os mapas abaixo (Figuras 16 e 17) mostram exatamente a interseção do Grid com a Classificação, desse modo, apenas a Classificação que continha o Grid de 100m² foi extraída.

Agora, pode ser identificado quais módulos de hortas, com exatamente 10x10m em seu quadrante, poderão existir na Bacia do Tinguá, e a quantidade total de espaços para a implementação de uma nova lógica de produção contínua.

Intersect do Grid de 10x10m e Classificação de Uso e Cobertura

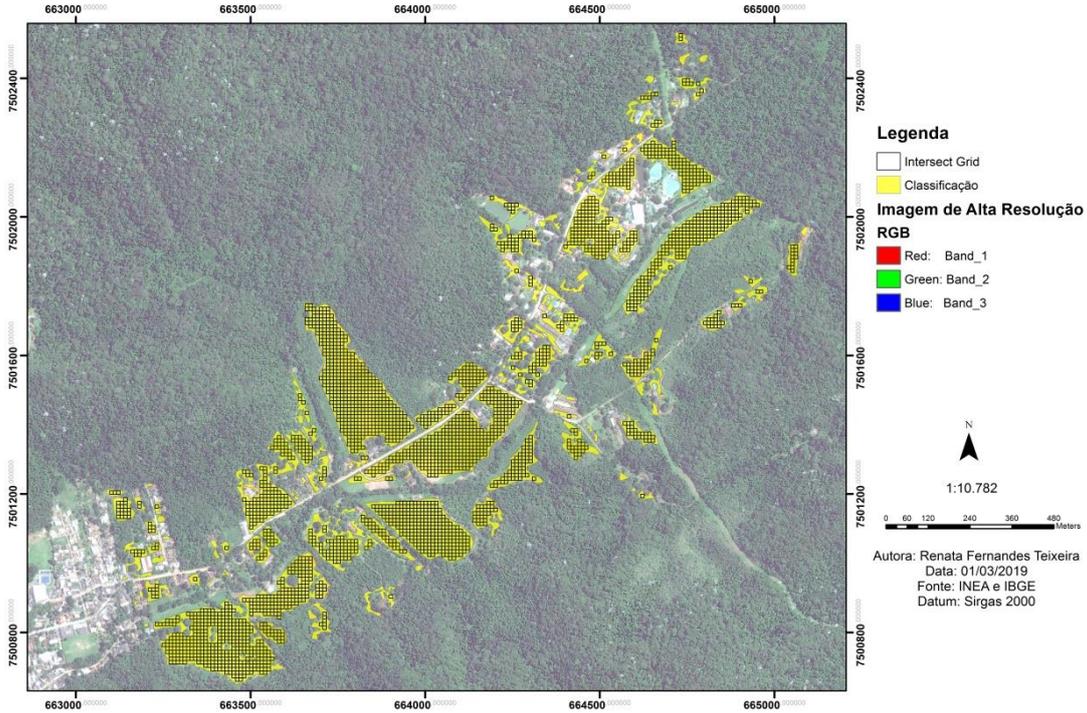


Figura 16 – Mapa da Interseção do Grid de 10 X 10 com o dado de Classificação de Uso e Cobertura.

Módulos de 100m² da Área Mapeada

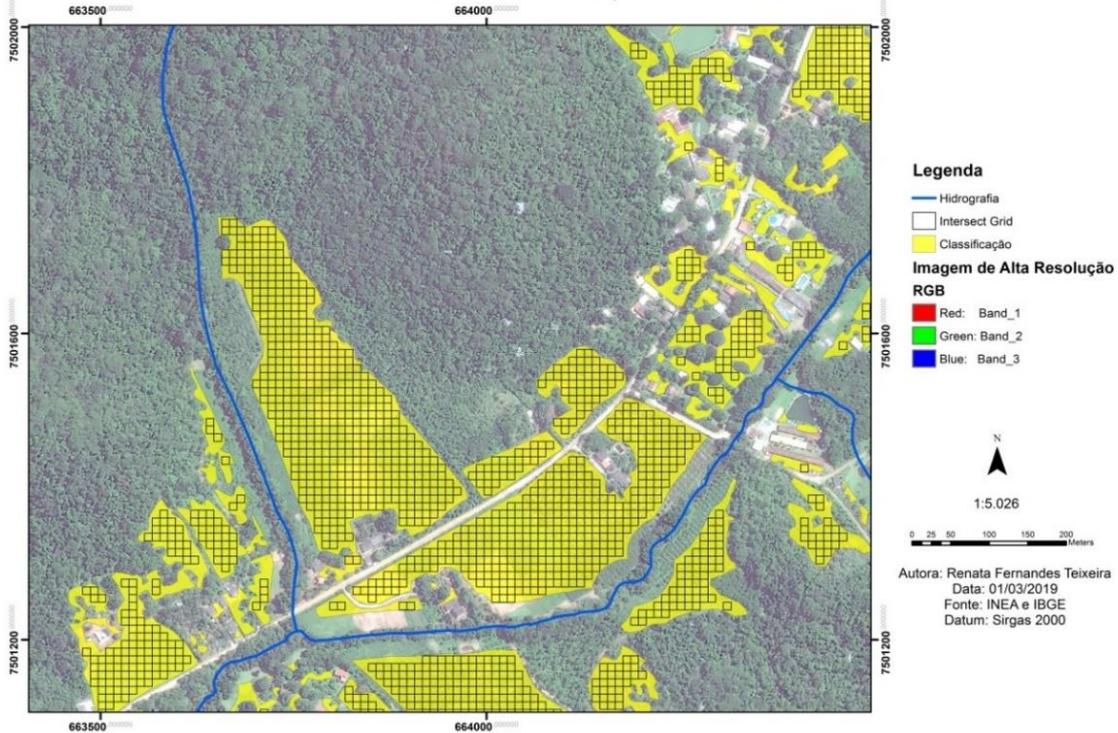


Figura 17 – Mapa de Módulos de 100m² aproximado da área mapeada.

À vista disso, foram detectados quantos módulos de 100m² poderiam existir no espaço mapeado na Bacia do Tinguá. Segundo os dados manipulados e analisados, existem 2.942 módulos de 10x10m neste local, isto é, 294.200 m² de área total.

7.3. Quantitativo de Produção na Bacia do Tinguá

Para realizar o cálculo de produção quantitativa no espaço periurbano da Bacia do Tinguá, foi preciso usar como base o Projeto Riortas, como já mencionado na fundamentação pretérita, assim como a forma com que eles realizam a produção de sacolas. Como foi realizada uma transformação para o modelo de 10x10 gerado, já que o tamanho do módulo de produção teve que ser reajustado para o espaço estudado da Bacia do Tinguá, o mesmo foi feito para o quantitativo de sacolas produzidas.

Segundo o Projeto Riortas, eram utilizados módulos de 2.500m² de área de produção, havendo a retirada de 250 sacolas por semana, para cada módulo desse, em um total de 1.000 sacolas por mês. Feito um cálculo por regra de três, para ser identificado quantas sacolas saíam por mês em um modelo de produção contínua de 100m² (Figura 18 abaixo).

$$\begin{array}{r} 2.500 \text{ -----} 250 \\ 100 \text{ -----} x \end{array}$$

$$2.500 X = 25.000$$

$$X = 25.000/2.500$$

$$X = 10 * 4 \text{ (semanas)}$$

$$X = 40 \text{ Sacolas por mês.}$$

Figura 18 – Regra de 3 para identificar a quantidade de sacolas produzidas numa área de 100m² por semana/mês.

Isto é, num módulo de horta de 100m² de área, a retirada de sacolas por semana corresponde há 10, ou seja, 40 sacolas por mês. Por conseguinte, de acordo com os estudos prévios levantados e mapeados, em uma suposta implementação do modelo de produção contínua na área da Bacia do Tinguá, em um total de 2.942 módulos, a produção de sacolas seria de 29.420 por semana e de 117.680 sacolas de hortaliças por mês. Uma hipótese de comercialização poderia ser a implementação de uma feira orgânica na região, abrangendo os moradores do

município de Nova Iguaçu, além dos turistas que vão para aquela área a fim de usufruir das piscinas, sítios e ter o contato direto com a natureza.

Outra opção de comercialização seria a venda direta com o consumidor urbano, a partir de um sistema online de produção de sacolas de hortaliças. Em ambos os casos de comercialização, a produção seria distribuída com preços inferiores ao mercado, em função da diminuição dos custos com transporte e distribuição, isto é, o produtor seria remunerado com valores superiores aos oferecidos pelo sistema CEASA, por considerar o preço final do sistema na feira livre.

Logo em seguida foi realizado um outro cálculo para a identificação do quantitativo de empregadores que seriam incorporados na produção, já que este modelo tem uma grande inserção social. Desse modo, num módulo de 2.500m² existe a inserção de 5 hortelões urbanos trabalhando em sua produção, sendo gerado 1.000 sacolas, se dividido o número total de sacolas que é gerado e multiplicado o resultado por 5 pessoas, se é gerado o cálculo do total de trabalhadores urbanos que serão inseridos nesta dinâmica. Logo, se $117.680/1.000 = 117,68 * 5 = 588$ hortelões urbanos para ser empregado no modelo de produção contínua da Bacia do Tinguá.

Isto é, se 1 sacola abastece uma família de 5 pessoas, e um módulo de 100m² é produzido 40 sacolas geradas por mês, essas conseguem abastecer 200 pessoas neste período. Assim, se a Bacia do Tinguá produz 117.680 sacolas por mês, a quantidade de pessoas que serão abastecidas em 30 dias será em média de 588.400 consumidores. Diante do exposto, pode ser constatado que este modelo aplicado na Bacia do Tinguá se mostrou de grande inserção social, tanto para os hortelões urbanos com a intenção de trabalhar na horticultura, quanto para as famílias abastecidas por este produto orgânico e de produção familiar.

7.4.

Entrevista com o Produtor Rural cruzado ao Modelo de Produção Contínua

O CAR foi criado pela Lei nº12.651/2012, regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº2, de 5 de maio de 2014. O mesmo é um registro público eletrônico de âmbito nacional, auto declaratório e obrigatório no cadastramento para todos os imóveis rurais do país. Com a intenção de integrar às informações ambientais das

propriedades referentes às APPs, de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, além das áreas consolidadas. Sua finalidade é de que seja criada uma base de dados para o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Segundo o site eletrônico do Ministério do Meio Ambiente, ele traz sobre as seguintes explicações sobre o CAR:

A inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel, e contempla: dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural; dados sobre os documentos de comprovação de propriedade e ou posse; e informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e das Reservas Legais¹ (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Quando o dado de módulos de produção contínua foi cruzado com o limite do Cadastro Ambiental Rural (CAR), dado obtido pelo INEA, pôde ser identificado que haviam nove propriedades que abrangiam a classificação de uso e cobertura e, portanto, haviam módulos de produção contínuos mapeados e inseridos neles, como pode ser visto no mapa abaixo (Figura 19).

¹ Disponível em: <<http://www.car.gov.br/#!/sobre>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

Limite do CAR e Classificação com Aplicação dos Módulos de 100m²

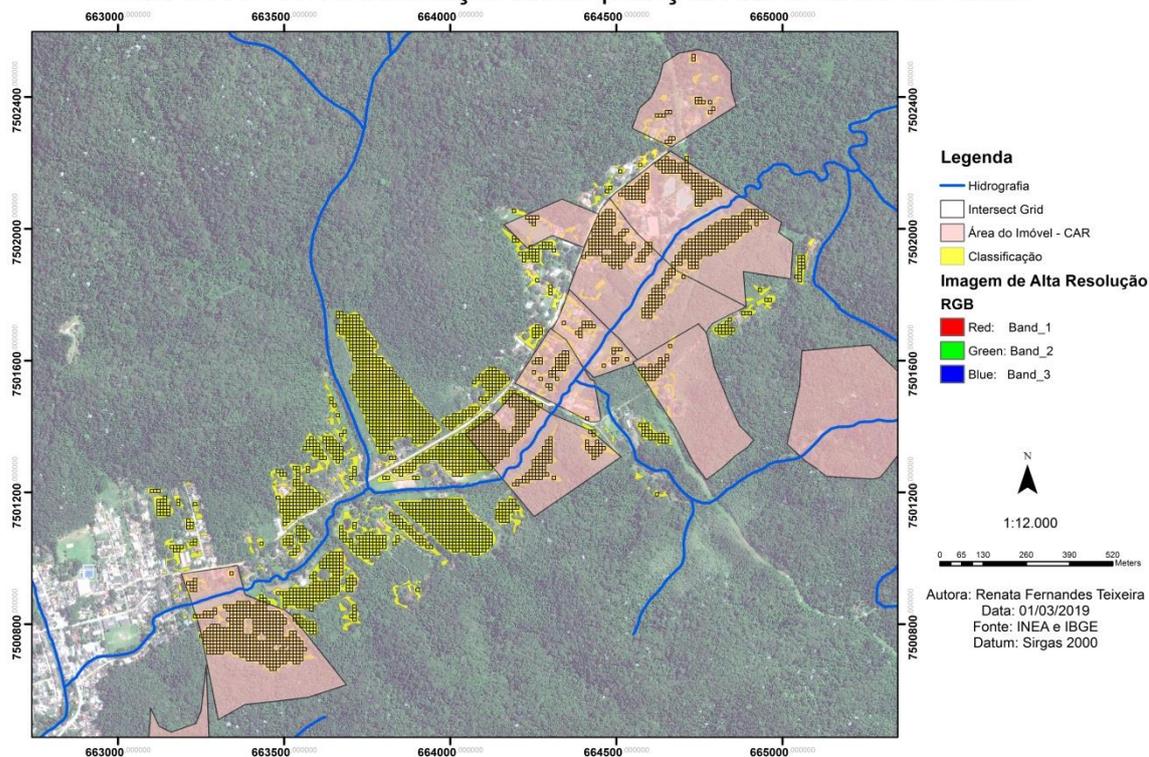


Figura 19 – Mapa do limite do CAR e módulos de 100m² inseridos nas propriedades.

Como sugerido nesta pesquisa, foi construído um questionário quantitativo para ser efetuado com alguns proprietários rurais de Tinguá, tendo como base as propriedades cadastradas no CAR, para que pudessem responder como que a produção se dava. O objetivo final era um cruzamento entre o real do espaço agrícola de Tinguá, e o que poderia ocorrer com a implementação de um modelo ecológico de produção contínua de hortaliças. Dessa forma, foram abordadas as seguintes perguntas no questionário:

- Área total do terreno?
- Média da área total de plantio?
- Qual tipo de plantio produzem?
- Quantas safras são produzidas por ano?
- Se o agricultor usa algum tipo de agrotóxico no plantio?
- Quanto custa produzir X quilos de seu cultivo principal, por safra?
- Qual a quantidade média de colheita por safra?
- Qual a quantidade média de produtos perdidos na colheita, por safra?
- Para onde vendem?
- Receptor final é a CEASA?

Chegando ao local para a realização da entrevista, foram escolhidos os três maiores produtores da região. Entretanto, quando o questionário foi aplicado, não pôde ser obtido o conjunto de informações, para que fosse realizado o cruzamento dos dados. Isto é, os produtores não possuem nenhum controle sobre a sua produção, ou seja, quanto que gastam, quanto que recebem de lucro e nem mesmo o tamanho total da área plantada.

Segundo esses agricultores, os mesmos vão plantando e colhendo, conforme a produtividade da terra e, quando começam a cultivar um novo tipo de produto e esse não vinga, eles passam o arado no solo, reaproveitam o cultivo que não vingou para adubar esta terra, e plantam outro tipo de cultivo. As culturas mais produzidas são a da goiaba e do aipim, sendo levados para mercados, CEASA, sabendo que o que sobra será utilizado como adubo ou reaproveitado por familiares. Em relação ao preço que é vendido no mercado, foi informado que o valor de venda é baseado no menor agricultor, pois quando esse vende um produto por X, o maior vende por X-2, já que a concorrência se dá pela região.

Em razão disso, pela falta de informação contábil destes agricultores rurais, não pôde ser realizado o cruzamento dos dados, para que fosse entendido o cenário atual, e uma hipótese do que seria a partir da implementação do modelo de produção contínua de hortaliças, na Bacia do Tinguá. Logo, a carência de ordenação desses produtores exigiria um tempo maior de pesquisa, para que fossem levantados esses dados, além do acompanhamento na produção e comercialização de determinados produtores rurais localizados na área estudada.

Tem-se agora um cenário mais desordenado para entender como o espaço periurbano de Tinguá vai se modificando ao longo do tempo, se apropriando e reapropriando durante séculos, demonstrando dificuldades na permanência do espaço rural e na degradação, pela forma como é manuseado o solo, enquanto que ao mesmo tempo a região é englobada por uma legislação ambiental que abrange lugares a serem preservados.

7.5.

Análise do modelo de produção contínua no espaço de Tinguá

Analisando o processo histórico de ocupação territorial, na baixada fluminense, e em especial no município de Nova Iguaçu, a introdução da agricultura foi a

primeira forma de ocupar o espaço utilizado para produção, acarretando na mudança, ao longo dos séculos, dos principais cultivos. Posteriormente, com a chegada da modernização, a urbanização começou a ganhar espaço e a industrialização mudou a lógica de produção principal.

Com isso, Tinguá ainda persiste em seus meios de produção agrícola, averiguados nas Figuras 20, 21 e 22, mesmo depois de toda a pressão urbana e industrial. No seguinte momento, aquela área pode ser considerada periurbana, tendo em vista a combinação das práticas rurais e urbanas numa mesma região. Desse modo, as pluriatividades surgiram pelo desinteresse e pouco retorno financeiro, advindo das práticas rurais, havendo novas vantagens e formas de trabalho, a partir de atividades consideradas urbanas.



Figura 20 - Produção familiar na região da área de estudo.



Figura 21- Produção de goiabas na região da área de estudo.



Figura 22 - Rua de terra, com propriedades agrícolas em sua extensão.

A região do Tinguá dispõe de uma grande proteção ambiental, pela delimitação da Rebio de Tinguá (Figuras 23 e 24), que surgiu no Decreto nº 97.780 de 23 de maio de 1989, e tem sua proteção controlada até os dias atuais. Além do limite da Rebio Federal, existem também a APA Estadual do Alto Iguaçu, criada pelo Decreto Estadual nº 44.032, de 15 de janeiro de 2013, com 22.109 mil hectares, abrangendo partes dos municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu e Belford Roxo, e a APA Municipal, que faz parte dessa proteção na parte superior da bacia hidrográfica, acima da Cota 100, com um bioma muito rico de Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Altomontana).



Figura 23 - Placa do limite da Reserva Biológica do Tinguá no local.



Figura 24- Placa do limite da Reserva Biológica do Tinguá no local.

Essa preservação foi e está sendo essencial para o combate à degradação ambiental na área, visto que ali existem grandes quantidades de recurso hídrico, nascentes, nickpoints, eixos de drenagem e rios (Figura 25 e 26) que desaguardam no sopé da encosta em direção à foz, em que estão concentradas as propriedades agrícolas, sítios usados para turismo (Figuras 27 e 28) e a ocupação urbana que se expande. A região possui um grande potencial ecológico e que acaba sendo perdido seu conceito e prática de preservação, quando o limite das Unidades de Conservação e sua legislação protetiva deixam de existirem, entrando, assim, outro tipo de uso e ocupação do solo, com a agricultura, com agroquímicos, a urbanização e a chegada de um turismo predatório.



Figura 25 - Rio Boa Esperança, que percorre a área da Bia do Tinguá.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1712656/CA

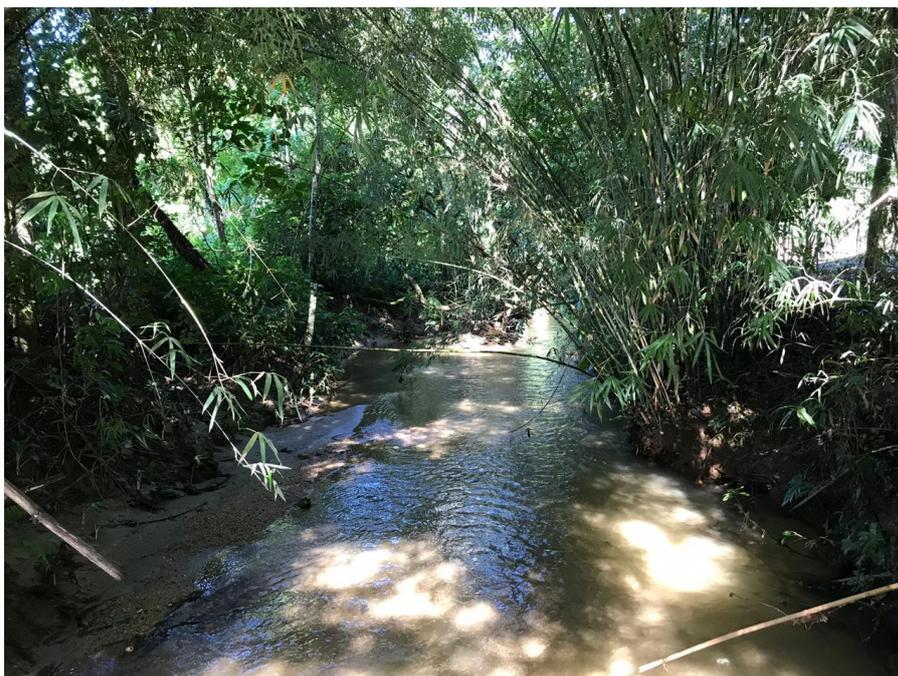


Figura 26- Rio Boa Esperança, que percorre a área da Bia do Tinguá.



Figura 27 - Placas de Sítios existentes na área.



Figura 28 – Ônibus chegando com turistas para usufruir dos sítios da região.

Conforme o mapa abaixo (Figura 29), é possível identificar que as propriedades estão localizadas na planície, em uma declividade de até 15°, e estando na concentração de toda a drenagem que escorre pelo relevo a montante, não

estando em áreas de risco, segundo legislação de ocupação, em relação a declividades acima de 45°.

Pode ser constatado que a área estudada não possui muitas áreas com declividade de 45,01° a 60°, visto que as mesmas estão mais ao norte do mapa. Além disso, a sua predominância é de que em áreas mais baixas a declividade vai de 0° – 15° e na parte destinada a vegetação densa, vai de 15° – 45°.

Mapa de Declividade em Graus da Bacia do Tinguá

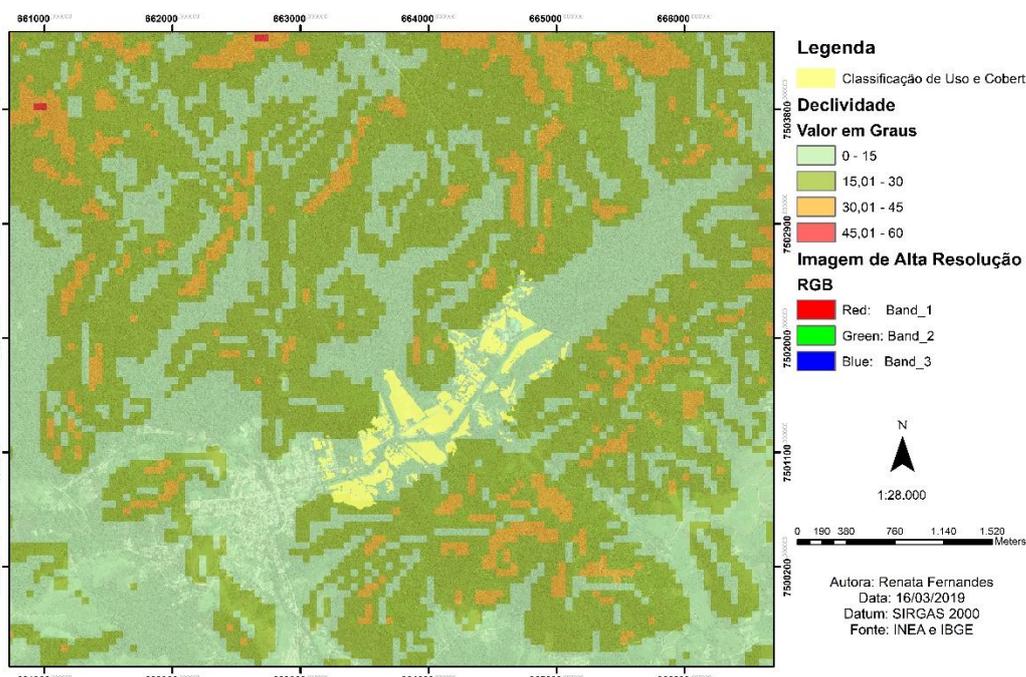
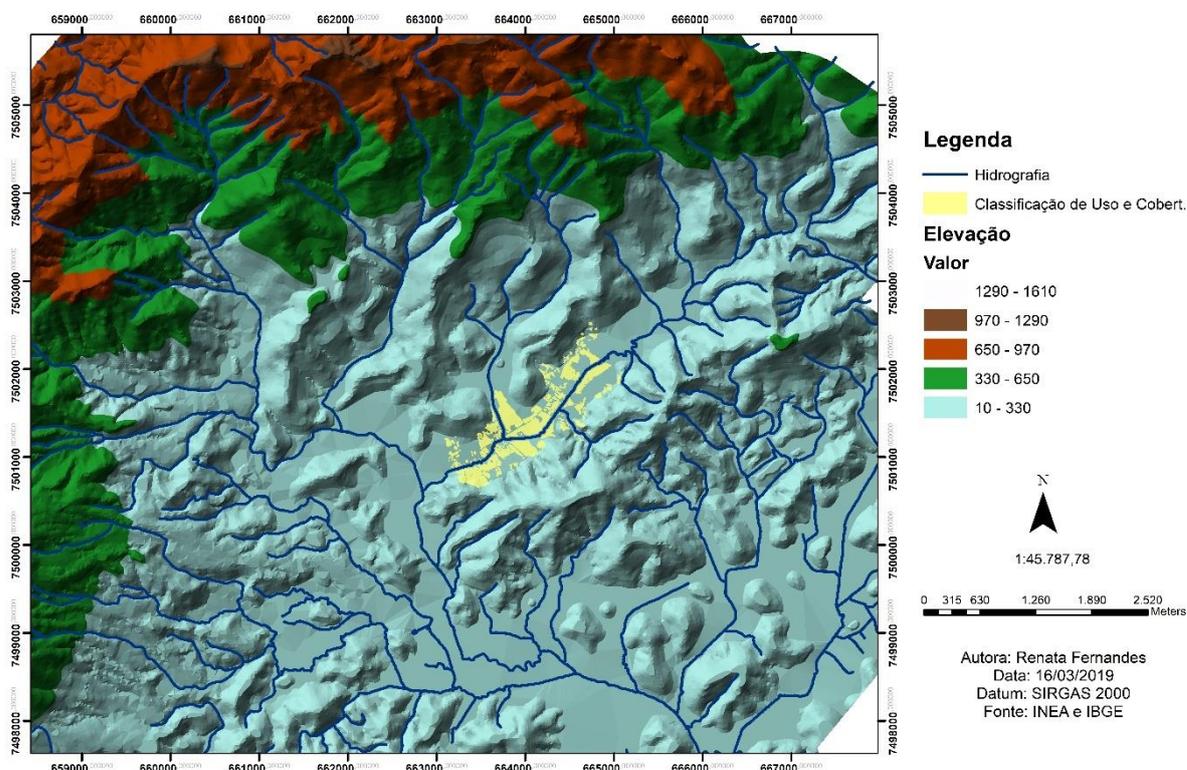


Figura 29 – Mapa de Declividade em Graus de partes da Bacia do Tinguá.

Ao mesmo tempo, o Modelo Digital de Elevação (MDE), gerado do terreno, vai nos mostrar como a bacia de drenagem tem, em sua formação, desde o seu divisor de águas, terrenos mais altos e mais baixos na sua elevação, sendo observada toda a criação natural do desenho do relevo. O MDE também foi capaz de identificar o percurso que esta grande quantidade d'água, que nasce a montante, faz, escorrendo pelo rio principal e seus afluentes, até chegar à área de planície e, por fim, um denominador comum, a foz. Na área em que foi feito o mapeamento de uso e cobertura e, por conseguinte, a implementação do modelo de produção contínua, passa-se o Rio principal Ribeirão Piabas ou Rio Boa Esperança, como pode ser analisado no mapa abaixo (Figura 30).

Mapa de Elevação da Bacia do Tinguá

**Figura 30** – Mapa de Elevação da Bacia do Tinguá.

Assim, pode ser visto que na área que prevalece a legislação ambiental, a preservação é visível, contudo, quando se olha para a área que não possui uma legislação para conservar a lógica ambiental, a questão ecológica é deixada de lado. Logo, todo aquele sistema vivo é degradado por práticas insustentáveis ao meio, não havendo uma continuidade de gestão e valor ambiental. Por esta razão, o capitalismo predatório acaba sendo o grande vilão do sistema ecológico da região, visto que o uso irregular das águas pelo turismo, a agricultura com o uso de agrotóxicos, o desmatamento e o uso indevido do recurso hídrico, acabam acarretando em um processo de transformação negativo da região, apesar de estar na área de amortecimento da Rebio e na área das APAs.

Entretanto, quando se é pensado em um modelo em que o ecológico está ligado com o sistema vivo da bacia, não deixando de lado a visão da geração de lucro da região, o modelo estudado e criado nessa pesquisa acaba sendo uma ótima opção. Principalmente para que a preservação não se dê apenas na parte superior

da área montanhosa, mas sim que ocorra uma continuação do que já está sendo preservado para todo o espaço.

A paisagem passa por transformações de acumulações, ao longo do tempo, e agora pode ser acometida por uma nova face, pela geração de um novo processo que virá a surgir, causando a reapropriação no espaço geográfico. Quando Aziz Ab'Saber (2003) nos mostra que a paisagem é uma herança, com a qual estavam marcados nas formas, pela atuação, remodelamento e transformação no passado das comunidades nos territórios existentes, o mesmo também nos mostrará que o homem se torna criador de paisagens a partir da produção da ação humana.

Quando investigado este novo modelo criado, com uma lógica ecológica na produção não predatório, com colheita semanal, uma introdução de húmus natural e rentável economicamente por ser um produto orgânico, é visível de que ele levaria benefícios para a região, pela não poluição e predação dos recursos naturais, melhora na qualidade do solo, além da geração de renda para atividades que deixaram de ser produtivas economicamente.

Uma grande questão a ser identificada é na maneira como a produtividade da bacia ocorrerá de forma sincrônica. Vale ressaltar, também, como avaliar todos esses sistemas produtivos, garantindo a necessidade de um sistema de monitoramento para o vale inteiro, além de que todos os agricultores sigam um planejamento? O drone será essencial para a utilização na captura de imagens de alta resolução, podendo garantir previsibilidade de colheita, a partir de um mapeamento por idade dos cultivos e relação com a área foliar, antecipando a qualidade da colheita e produtividade semanal. Esse tipo de pesquisa é de ponta, em nível de discussão, pois não existem estudos concretos para a previsibilidade de colheita em um modelo de produção contínuo. Contudo, a PUC já vem realizando, por um projeto CNPQ, experimentos básicos para esses estudos. Logo, a necessidade de um bom monitoramento é essencial para a qualidade produtiva e a certeza da produção de sacolas para comercialização semanalmente. Assim, o drone seria uma ferramenta a ser utilizada na captura de imagem de alta resolução, com uma escala fixa e baixo custo operacional, para a aplicabilidade do modelo de produção contínua em toda a área mapeada.

Esse modelo de produção contínua possui a capacidade de abastecer regiões, além da apropriação e utilização no trato cultural pela absorção de húmus, advindos do próprio resíduo orgânico urbano. Como Tinguá é uma área periurbana, com um forte potencial de produção familiar, pôde ser identificado, por um estudo prévio, que a região dispõe de uma grande quantidade de áreas que poderiam ser implementados um modelo de produção contínua orgânico, sem a utilização de insumos químicos e com a introdução de mão de obra local. As pluriatividades estão em ascensão na região, fazendo com que a produção familiar perca espaço e deixe de ser atrativa, pela falta de retorno financeiro e falta de investimento.

Apesar disso, uma mudança na forma de produção pode fazer com que o espaço periurbano de Tinguá volte a ter a significância. Além da ressignificação do espaço, ocorre também o surgimento de novos processos pela introdução de práticas, como as feiras. Essas estarão ligando diretamente o produtor ao consumidor, deixando de lado práticas de atravessadores, que levam a produção para um centro de abastecimento, como por exemplo o CEASA e, por fim, trazendo a ligação direta entre os compradores e produtores da região.

Por haver Unidades de Conservação, a região tem um grande potencial turístico e, segundo informações advindas da Secretaria de Turismo de Nova Iguaçu, hoje Tinguá é explorada de forma irregular pela introdução de sítios com piscinas, utilizando água retirada da nascente e de poços sem a devida outorga de uso do recurso hídrico. Com isso, com essas pluriatividades, caso legalizadas e exploradas de forma que não causem degradações e agressões ao meio ambiente, podem ser excelentes fontes de renda, além de se apropriarem das dinâmicas de feiras orgânicas dos produtores familiares locais, ocasionando movimento de capital e investimento na região pelo poder público, acaba levando conscientização ambiental para os regionais e excursionistas. A possibilidade de haver pousadas, turismo ecológico e pontos de acampamento é grande, numa área preservada e de contato direto com a biodiversidade da região.

Esse novo modelo deve ser pensado em conjunto com outras práticas e legislações, como por exemplo, uma possível introdução de um Comitê de Bacia Hidrográfica na região, para controlar o uso e preservação do recurso hídrico, uma Zona de Amortecimento mais controlada das UCs seria uma nova forma de

conservar o que ainda existe. Um Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e até mesmo uma gestão municipal, que se pensa na forma viva que a bacia hidrográfica possui, integrando formas ecológicas de produção e preservação do meio, fazendo com que o turismo seja algo rentável e não degradante, a agricultura utilizando novas formas sustentáveis de produção e uma expansão urbana controlada, evitando o cenário de hoje. A região de Tinguá tem um grande potencial que não está sendo aproveitado da melhor maneira possível, existindo hoje a preservação pelas UCs e, abaixo delas, o contexto é totalmente diferente, havendo práticas degradantes ao meio, por isso que esta pesquisa mostra uma nova forma de gestar o uso do espaço, por processos ecológicos de produção.

8 Considerações Finais

O objetivo da pesquisa foi avaliar a implantação de um modelo de produção contínua ecológico na Bacia do Tinguá, no contexto da agricultura periurbana. Diante desse objetivo, a fundamentação teórica trouxe o entendimento do espaço que foi se tornando periurbano ao longo do tempo na Baixada Fluminense, em especial em Nova Iguaçu. O espaço rural, que predominava no território fluminense, teve seus momentos de glória e decadência, a partir da mudança dos cultivos que se adaptavam à demanda comercial da época.

À vista disso, a Revolução Verde foi um grande impacto para os pequenos produtores familiares, tendo em vista que os investimentos e créditos rurais estavam destinados aos grandes produtores, hoje destinados ao agronegócio. Além da Revolução Verde, a Modernização também foi um momento delicado para o meio rural, pois a industrialização chegou com uma nova lógica de apropriação do espaço. Todo esse cenário propiciou a emigração de muitos agricultores familiares para áreas urbanas, com a intensão de trabalhar nas indústrias que estavam surgindo, suscitando em problemas em massa para estas áreas industriais.

A Bacia Hidrográfica do Tinguá dispõe de uma grande riqueza ecossistêmica, estando naquela região a Rebio do Tinguá, APA Tinguá e APA do Alto Iguaçu, ou seja, toda essa legislação ambiental existe para a preservação desse espaço, tornando-o ainda mais conservado e biodiverso. Convém observar que a bacia possui uma grande abundância hídrica, advinda da vegetação de Mata Atlântica, escoando água superficialmente pelo relevo em direção à planície, ou infiltrando no solo e se acumulando no subterrâneo e lençol freático.

No contexto atual de Tinguá, as práticas agrícolas ainda persistem na região, todavia, novas atividades urbanas vão ganhando espaço, como o turismo, fazendo com que estes agricultores percam oportunidade econômica. O turismo crescente, com a inserção de sítios e piscinas naturais, na região, acarreta em poluição dos corpos hídricos, não deixando de ser considerado que a agricultura, com suas práticas de produção, também exerce grande contribuição para a degradação dos solos e das águas, a partir da utilização de insumos químicos e práticas na perda de produtividade do solo.

O novo modelo de produção contínua de hortaliças elaborado nessa pesquisa, mostrou que sua implementação geraria retorno econômico para o agricultor familiar, grande inserção de adubo orgânico e a diminuição significativa na degradação do solo e corpos hídricos. Essa lógica de produção pode ter um contato direto entre consumidor e produtor, assim como a utilização de um ecoturismo em Tinguá pode também favorecer à venda de sacolas produzidas na região, além da produção de feiras orgânicas.

Em trabalhos futuros, a utilização de drones como ferramenta de gestão do coletivo das hortas, para melhorar o controle, planejamento e mapeamento do modelo de produção contínua, é uma grande aliada na precisão e qualidade da imagem de alta resolução, além de haver sequência diária na produção dessas e controle no cultivo. Assim, a utilização do drone acaba sendo uma forma mais rápida e econômica na produção desses dados.

Com a utilização de um drone, para a obtenção de fotos aéreas de alta resolução, semanalmente, a classificação da área foliar pode ser produzida, constatando o crescimento semanal do cultivo e detectando quando ocorreria a antecipação da identificação de uma boa colheita para cada cultivo. Assim, poderia suceder um mapeamento via drone, por classificação automática dos cultivos e sua previsibilidade, possibilitando constância na produção e implementação de um planejamento de comercialização.

Outra possibilidade de estudo seria uma previsibilidade de colheita nestes módulos de produção contínua de hortaliças, buscando a antecipação do que será colhido, a partir de parâmetros de crescimento foliar, temperatura, umidade, interferência climática, dentre outros.

Seria essencial a aplicação de um estudo de viabilidade econômica, para a continuação dessa pesquisa, identificando o preço de comercialização das hortaliças nos meses do ano, visto que o mesmo varia dependendo do receptor, analisando se a sacola seria rentável à produção tradicional. A necessidade de treinamento do agricultor para a lógica de produção orgânica e uma política de planejamento de extensão são prioritários para que o modelo se sustente.

Vale lembrar que o espaço é sempre um processo de devir, nunca se encontrando finalizado, e as práticas sociais que se dão nesse espaço, moldando-se ao longo do tempo, apropriando-se e reapropriando em novas formas de produção. O

cenário pretérito da região do Tinguá, há séculos era voltado apenas ao meio rural e, ao longo do tempo, foi se adaptando às novas práticas capitalistas de produção. A suposição da implementação de uma nova forma de se produzir, a partir do modelo de produção contínua de hortaliças, traria um novo contexto para a região da Bacia do Tinguá, com vantagens econômicas, ecológicas e na melhora da qualidade de vida.

9

Referências bibliográficas

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Ed., 2003.

AMADOR, Elmo. Baía de Guanabara: um balanço histórico. In: ABREU, Maurício de Almeida (Org.). **Natureza e sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: S.M.C.T.E., 1992. p. 201-258.

AMARAL Marcos Vinicius Fernandes et al. Avaliação e comparação de métodos de classificação de imagens de satélites para o mapeamento de estádios de sucessão florestal. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 575-582, 2009.

BARROS, Regina Cohen. Sustentabilidade na agricultura e geografia agrária: o contexto da agricultura orgânica no rio de janeiro. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 63-88, 2011.

BEZERRA, Maria do Carmo Lima; VEIGA, José Eli da. **Agricultura sustentável**. Brasília: MMA, 2000.

BORSATO, Aurélio Vinicius. Sistema de produção agrícola de base ecológica. In: NUNES, Ramon Rachide; REZENDE, M. O. O. (Org.). **Recurso solo: propriedades e usos**. São Carlos, SP: Ed. Cubo, 2015. p. 499-523.

BRASIL. Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017. Que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 maio 2017.

_____. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 jul. 2006.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 maio 1993.

_____. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 fev. 1993.

_____. Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da

Terra), e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 dez. 1976.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa de produtos orgânicos. [Brasília], 1999.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito et al. (Org.). **Desenvolvimento sustentável e planejamento**: bases teóricas e conceituais. Fortaleza: Imprensa Universitária Fortaleza, 1997.

CRUVINEL, Paulo Estevão; TORRE-NETO, André. **Agricultura de precisão**: fundamentos, aplicações e perspectivas para a cultura do arroz. São Carlos, SP: Embrapa, 1999.

FEITOSA, Raul Queiroz et al. Impacto de técnicas baseadas em conhecimento na análise de imagens de média resolução para mapeamento do desflorestamento na Amazônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, 2005. p. 4065-4072.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 160.

FRONCHETI, Alceu; ZAMBERLAM, Jurandir. **Agricultura ecológica**: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

GEIGER, Pedro Pinchas; MESQUITA, Myriam Gomes Coelho. **Estudos rurais da Baixada Fluminense**: (1951-1953). Rio de Janeiro: SEGRAF/IBGE, 1956.

GODOY, Paulo Roberto Teixeira. Uma reflexão sobre a produção do espaço. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, SP, v. 2, n. 1, p. 29-42, jun. 2004.

GROSTEIN, Marta Dora. MetrÓpole e expansão urbana: a persistência de processos "insustentáveis". **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 13-19, 2001.

GUANZIROLI, Carlos Enrique. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Censo agropecuário**: 1995/96. Rio de Janeiro, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Censo agropecuário 2006**: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **Produção agrícola municipal**: área plantada ou destinada à cultivo. Rio de Janeiro, 2005-2016.

JENSEN, John R.; EPIPHANIO, José Carlos Neves. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos, SP: Parêntese Ed., 2009. p. 585

JORGE, Lúcio André de Castro; INAMASU, Ricardo Y. Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em agricultura de precisão. In: BERNARDI, Alberto Carlos de Campos et al. (Ed.). **Agricultura de precisão**: resultados de um novo olhar. Brasília: Embrapa, 2014.

LIMA, Eleusa Fátima. Agricultura sustentável: origem e perspectivas. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG, v. 12, n. 23, jan./jun. 2000.

LISBOA FILHO, Jugurta; IOCHEP, Cirano. **Introdução a Sistema de Informações Geográficas com ênfase em banco de dados**. Viçosa, MG: UFV; Porto Alegre: UFRS, [1996?]. p. 53.

MARAFON, Gláucio J.; RIBEIRO, Miguel A. Agricultura familiar, pluriatividade e turismo rural: reflexões a partir do território fluminense. **Revista Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 18-19, p. 111-130, 2006.

MARAFON, Gláucio José et al (Org.). **Geografia do Estado do Rio de Janeiro**: da compreensão do passado aos desafios do presente. Rio de Janeiro: FAPERJ: Gramma, 2011.

MENKE, Aline Brignol et al. Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luís Eduardo Magalhães (BA-Brasil). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG, v. 21, n. 3, 2009.

MOURA, Juliano Avelar; FERREIRA, William Rodrigues; LARA, Luciene Lorandi Silveira. Agricultura Urbana e Periurbana. **Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 27, jan./abr. 2013.

NOVA IGUAÇU (RJ). Lei nº 4.092, de 28 de Junho de 2011. Institui o Plano Diretor Participativo e o Sistema de Gestão Integrada e Participativo da Cidade de Nova Iguaçu. **Atos Oficiais**, Nova Iguaçu, RJ, 6 de junho de 2012.

_____. Lei nº 4.567, de 23 de dezembro de 2015. Aprova a consolidação das leis de uso e ocupação do solo do Município de Nova Iguaçu. **ZM Notícias**, Nova Iguaçu, RJ, 24 de dezembro de 2015. Disponível em: <<http://www.cmni.rj.gov.br/site/legislacao-municipal/leis-ordinarias/2015/lei-4567-2015.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS. **Rumo a um desenvolvimento sustentável**: indicadores ambientais. Salvador: NEAMA: CRA, 2002. (Cadernos de referência ambiental; v. 9).

_____. **Rumo a um desenvolvimento sustentável**: indicadores ambientais. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002.

OTAKE, Vinicius Seiji. **Produtos cartográficos gerados a partir de drones e aplicações na agricultura**. 2017. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Unicesumar, Maringá, PR, 2017.

PADUA, Juliana Benites; SCHLINDWEIN, Madalena Maria; GOMES, Eder Pereira. Agricultura Familiar e Produção Orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006. **Interações**, Campo Grande, v. 14, n. 2, p. 225-235, 2013.

PEDROZA, Manoela. Sanear, despejar, resistir: revisitando o debate sobre a luta pela terra nos sertões cariocas e baixada fluminense nas décadas de 1940 e 1960. **Revista do Centro de Estudos Rurais**, Campinas, SP, v. 4, n. 2, 2010.

PENALVA SANTOS, Angela Martins. A experiência da metrópole carioca como o estado da Guanabara (1960 – 75). In: _____. **Economia, espaço e sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: FGV, 2003, p. 139-174.

REGO, Luiz Felipe Guanaes et al. (Org.). Segurança Alimentar, in: ABREU, Alice Rangel de Paiva; REGO, Luiz Felipe Guanaes. **A ciência na RIO+20**: uma visão de futuro. Rio de Janeiro: Ed. PUCRio, 2013. p. 86-99.

REGO, Luiz Felipe Guanaes. Hortas Comunitárias. **Lavoura**, Rio de Janeiro, n. 618, p. 29-31, 1996.

_____. Urban vegetable production for sustainability: The Riortas Project in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Habitat International**, v. 44, p. 510-516, 2014.

REGO, Luiz Felipe; MAIOLI, Veronica; TEIXEIRA, Renata Fernandes. Tropical Urban Ecological Model for Continuous Horticulture Production: a case study in the hydrographic basis of Tinguá, Rio de Janeiro, Brazil. In: INTERNATIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESEARCH SOCIETY CONFERENCE, 22., 2016, Lisboa. **Anais...** Lisboa: [s. n], 2016. v. 1.

RUA, João. Urbanidades no rural: o devir de novas territorialidades. **Campo-território**: Revista de Geografia Agrária, Uberlândia, MG, v. 1, n. 1, p. 82-106, 2006.

RUDORFF, Bernardo Friedrich Theodor et al. **Estimativa de área plantada com cana-de-açúcar em municípios do Estado de São Paulo por meio de imagens de satélites e técnicas de geoprocessamento**: ano safra 2004/2005. São José dos Campos: INPE, 2004. 54 p.

SANTOS JUNIOR, Wilson Messias dos. **Mapeamento digital do uso da terra da cobertura vegetal no Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) a partir de imagens orbitais de alta resolução**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação, Geomática) – Programa de Pós Graduação Engenharia da Computação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2006.

_____. O espaço: sistemas de objetos, sistemas de ações. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 4., 1991, Salvador. **Anais...** Salvador, 1991. p. 35-39.

SHIBA, Marcelo Hiroshi et al. Classificação de imagens de sensoriamento remoto pela aprendizagem por árvores de decisão: uma avaliação de desempenho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, 2005. p. 4319-4326.

SIMÕES, Manoel R. Da Grande Iguaçu a Baixada Fluminense: emancipação política e reestruturação espacial. In: OLIVEIRA, Rafael da Silva. **Baixada Fluminense**: novos estudos e desafios. Rio de Janeiro: Paradigma, p. 48-61, 2004.

SISTEMA DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL. <<http://www.car.gov.br/#/sobre>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

TÔRRES, Gênesis (Org.). Baixada Fluminense a construção de uma história. Rio de Janeiro: IPAHB, 2008.

TUMOWSKI, Salomón. **A organização do espaço no estado do Rio de Janeiro**: as áreas periurbanas. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 82-95, 1992.

ZAMBERLAM, Jurandir; FRONCHETI, Alceu. **Agricultura ecológica**: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001.