



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO APLICADO À**  
**AGROECOLOGIA E AO USO DOS RECURSOS NATURAIS**  
**(GEOAGRO-AMAZÔNICO)**

**LEIDIANE RIBEIRO MEDEIROS**

**GEOESPACIALIZAÇÃO DE SISTEMAS**  
**AGROFLORESTAIS NO ESTADO DO PARÁ COMO**  
**ESTRATÉGIA PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

**BELÉM-PA**

**2019**

**LEIDIANE RIBEIRO MEDEIROS**

**GEOESPACIALIZAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ESTADO  
DO PARÁ COMO ESTRATÉGIA PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Geoprocessamento Aplicado à Agroecologia e ao Uso dos Recursos Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt

Co-Orientador: Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos

**BELÉM-PA**

**2019**

LEIDIANE RIBEIRO MEDEIROS

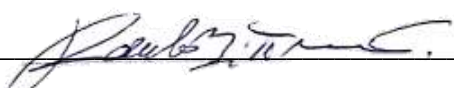
**GEOESPACIALIZAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ESTADO  
DO PARÁ COMO ESTRATÉGIA PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Geoprocessamento Aplicado à Agroecologia e ao Uso dos Recursos Naturais da Universidade Federal do Pará para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt

Data da Aprovação 13 /12 / 2019

**BANCA EXAMINADORA**



---

Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt

Orientador-UFPA



---

Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos

Examinador Interno-UFPA



---

Dr. Lúcio Correia Miranda

Examinador Interno-UFPA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter permitido eu chegar até aqui com saúde e persistência, por ter me livrado de todo perigo ao longo do meu percurso. Sou grata à Universidade Federal do Pará por ter sido o espaço onde pude obter mais conhecimento.

Agradeço aos meus pais Dulcineia Medeiros e Paulo Sergio (*In memoriam*), que representam minha grande força de continuar trilhando por caminhos do bem. Eles são minha fonte de inspiração e meu melhor refúgio. Pois neles, vejo força e luz, que me fazem ter coragem em ultrapassar os obstáculos do dia a dia.

Sou grata a Deus por ter me abençoado com 2 irmãs incríveis, Ana Paula e Lilian. Que só fazem eu ter orgulho e amar cada vez mais. São irmãs que sempre buscam apoiar meus ideais e sempre estão do meu lado nos momentos de qualquer dificuldade.

*In memoriam*, a minha avó Maria Laura, que deixou como aprendizado a sabedoria de saber ouvir e aconselhar sem muitas vezes precisar falar nada.

Aos meus tios, em especial Gercileia, Marco Aurélio, João Vicente e Dilva (Madrinha), que sempre me incentivaram aos estudos e se preocupam com meu dia a dia. Serei sempre grata por acreditarem nos meus sonhos. Assim como sou grata pela presença de todos os meus primos, em especial William, Wendy, Lucas, João Marcos.

Aos meus amigos do coração que são a minha segunda família, como a Marcinha, que independente dos contratempos da vida sempre se fez presente na minha vida. As minhas amigas Panteras (Tamires, Yasmin, Ana Karolina, Nayara), pela amizade confiança e respeito. A minha amiga Marília Rocha, que sempre apoia as decisões dos meus estudos e projetos de vida. A minha amiga Loiane, que procura sempre fazer-me enxergar a realidade pelo melhor ângulo da vida. Ao meu amigo Carlos Azevedo, que sempre me traz leveza com sua alegria. A todos aos amigos da Pós: Nayara, Renan, Rayane, Laiane e os demais colegas que me deixaram excelentes lembranças.

Ao meu orientador Professor Paulo Bittencourt, pelo profissionalismo incrível e paciência, que cedeu seu tempo para me auxiliar com seus ensinamentos, sendo muito ético, educado e compreensível. Agradeço, ao meu Co-orientador, Professor Marcelo Vasconcelos, por sempre está preocupado pelo aprendizado de todos os alunos.

**Meus sinceros votos de Gratidão!**

## RESUMO

Sistemas Agroflorestais (SAFs) cumprem um papel fundamental na segurança alimentar da população rural e urbana, assim como modelo alternativo para a recuperação ambiental por meio da sua diversidade florística e funções ecológicas. Objetivou-se analisar a distribuição geoespacial de Sistemas agroflorestais (SAFs) no Estado do Pará como estratégia para a recuperação ambiental. O estudo foi realizado no Estado do Pará, a partir de informações disponibilizadas pelo censo agropecuário do acervo SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), sendo adotadas as informações sobre o uso da terra nos estabelecimentos agropecuários com o censo realizado no ano de 2017. Foi utilizado o *software* QGIS como ferramenta para elaboração dos mapas temáticos quantitativos da geoespacialização do número de estabelecimentos e área plantada de SAFs no estado do Pará. Com isso, foi representado através de quatro classes de intervalo o método de Jenks (quebras naturais), no qual identifica os valores similares, maximizando a diferença entre as classes. Os resultados apontam a utilização crescente dos Sistemas Agroflorestais na mesorregião do Nordeste Paraense, destacando-se o município de Acará, situado na microrregião de Tomé-Açu o que acrescentou maior número de estabelecimentos rurais com SAFs, assim como a eficiência da aplicação do método de Jenks como ferramenta na geoespacialização das áreas ocupadas com sistemas agroflorestais existentes no Estado do Pará.

**Palavras-chave:** SAFs. Agricultores familiares. Método de Jenks. Espécies frutíferas.

## ABSTRACT

Agroforestry systems play a key role in the food security of rural and urban populations, as well as an alternative model for environmental recovery through their floristic diversity and ecological functions. The objective was to analyze the geospatial distribution of agroforestry systems in the State of Pará as a strategy for environmental recovery and food security. The study was conducted in the State of Pará, based on information provided by the agricultural census of the SIDRA (IBGE Automatic Recovery System) collection, and adopted information on land use in agricultural establishments with the census conducted in 2017. The software QGIS was used as a tool to elaborate the quantitative thematic maps of the geospatialization of the number of establishments and planted area of SAFs in the state of Pará. The Jenks method (natural breaks) was used through four interval classes to identify similar values, maximizing the difference between the classes. The results point to the increasing use of Agroforestry Systems in the Northeast Paraense mesoregion, highlighting the municipality of Acará, located in the Tomé-Açu microregion as the area with the largest number of establishments with SAFs, as well as the efficiency of the application of the method. Jenks as a tool in geospatialization of areas occupied with existing agroforestry systems in the State of Pará.

**Keywords:** SAFs. Family farmers. Jenks Method. Fruit species.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Geral.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>Específicos.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Uso do Solo e Sistemas Agroflorestais.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>Sistemas agroflorestais para recuperação ambiental .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>Sistemas agroflorestais na promoção da segurança alimentar .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) constituem-se como uma das alternativas de mitigação ambiental em um cenário voltado para as questões de mudanças climáticas e segurança alimentar, uma vez que esse modelo de produção de uso da terra é capaz de melhorar o desempenho agrícola, integrando de forma sustentável a floresta com culturas agrícolas e com a pecuária (SCHEMBERGUE et al., 2017). Segundo Vasconcellos e Moura (2018), as ações de financiamento e atribuições de responsabilidade dos entes federais são fundamentais para consolidar a base estadual e ampliar a base municipal, na busca de identidade e capilaridade para o sistema de segurança alimentar.

Dentre os fatores limitantes na produtividade agrícola, as mudanças climáticas, como o aumento da temperatura média, secas prolongadas, chuvas torrenciais e aumento de doenças, têm causado efeitos negativos na segurança alimentar, a qual refletirá inicialmente na área urbana devido à forte concentração populacional e dependência alimentar das redes de supermercados e feiras (MESQUITA; BURSZTYN, 2018).

O solo privado de sua cobertura vegetal e submetido a manejo inadequado tem suas propriedades físico-químicas alteradas e pode tornar-se incapaz de garantir os processos hídricos e biológicos a ele inerentes (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009).

Segundo Rocha et al. (2018), esse modelo de produção pode envolver a combinação de espécies arbóreas com culturas agrícolas e criação de animais, visando atender a demanda alimentar, estrutural, econômica e da saúde da população. Além dessas razões, a utilização de práticas agroecológicas, contribui para o desenvolvimento regional, valorizando os saberes locais, por meio do manejo sustentável dos solos e a conservação dos recursos naturais, desempenhando um papel estratégico na segurança alimentar dos habitantes (SOUZA; GUSKE, 2017).

A preservação e conservação das florestas são fundamentais para um adequado e equilibrado funcionamento dos ecossistemas e para a manutenção da diversidade biológica (FRANCO, 2013). As florestas também exercem funções significativas no controle da erosão, da desertificação, da qualidade da água e do sequestro do carbono atmosférico, além de constituírem espaço para desenvolvimento de atividades sociais, ambientais e econômicas (BACELLAR, 2005). Nesse contexto, a utilização do sensoriamento remoto e o geoprocessamento constituem-se em técnicas fundamentais para o uso racional e adequado de um determinado espaço geográfico, permitindo a

análise de características, como cobertura vegetal, topografia, drenagem e tipo de solo (MENEZES et al., 2017).

O geoprocessamento pode ser aplicado em diversas áreas do cotidiano, sendo uma ferramenta útil na tomada de decisão e gestão ambiental, capaz de ilustrar de forma rápida, os danos causados por ações antrópicas como desmatamento, queimadas e poluição (PEREIRA, 2014). Segundo Bolfe, Bergamasco, Bolfe (2015), os mapas produzidos com o auxílio das geotecnologias, permitem elevar a compreensão da representação espacialmente explícita dos sistemas agroflorestais e sua relação com as atividades econômicas desenvolvidas na área.

Assim, o modelo dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) caracterizam-se como alternativa ao modelo dominante de exploração de recursos naturais, como por exemplo a agropecuária. Uma vez que a mudança no uso da terra, tem provocado problemas socioambientais, como insegurança alimentar, alterações microclimáticas e degradação dos recursos produtivos, sendo necessário a identificação dos SAFs no estado do Pará como recurso de desenvolvimento socioeconômico no Estado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Identificar e analisar a distribuição geoespacial de Sistemas agroflorestais no Estado do Pará como estratégia para a recuperação ambiental, e conseqüentemente na segurança alimentar da população.

### **2.2 Específicos**

- Usar as ferramentas de geoprocessamento para avaliar a espacialização das variáveis de estudo para o ano de 2017;
- Analisar quantitativamente a distribuição dos Sistemas agroflorestais na escala de meso e microrregião, a partir dos dados obtidos do IBGE, (2017);
- Quantificar as variáveis na escala dos municípios para determinar a correlação entre elas.



### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Uso do Solo e Sistemas Agroflorestais**

O solo é um recurso ambiental limitado e essencial para a manutenção da flora e fauna, além de ser a base de cultivo para a humanidade (MENEZES et al., 2008). A substituição das florestas pela agropecuária, assim como outras atividades em larga escala tem causado um impacto significativo na diminuição dos produtos florestais e no aumento da erosão do solo e poluição das águas, o tornando improdutivo (SAATH; FACHINELLO, 2018).

Em relação às atividades agrícolas, a compactação do solo pelo tráfego de máquinas e pisoteio intensivo de animais de pastagem têm sido apontadas como de alto impacto nas características físicas e químicas dos solos, sendo essa agravada pela intensidade do tráfego assim como as condições inadequadas de umidade do solo (STEFANOSKI et al., 2013).

Segundo Balsan (2006), a modernização da agricultura e da pecuária no Brasil, tem causado uma série de impactos negativos nas questões ambientais, inchamento das cidades, concentração da terra e da renda, intensificação das lutas sociais, inclusão e/ou exclusão de segmentos sociais e de lugares no processo agrícola.

No estado do Pará, além dos agravantes impactos pelo agronegócio, o ramo das atividades de mineração e exploração madeireira também ocasionam grandes impactos na estrutura química e física do solo, além dos impactos sociais (RIBEIRO; ALMEIDA; NUNES, 2019).

Nesse sentido, ao considerar que alguns dos componentes do solo requerem períodos de tempo prolongados para serem restaurados, técnicas de manejo que visem melhorar a qualidade desse recurso natural de forma viável tem sido alvo de pesquisas em todo o mundo (STEFANOSKI et al., 2013). Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) tem sido uma das alternativas para recomposição de áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente, pois unem a produção de alimentos, preservação e conservação dos recursos naturais, sendo essa utilizada em diversos países, tanto em regiões tropicais como em subtropicais (VIANA, 1992).

O sistema agroflorestal (SAF) é uma forma de manejo do solo, que combina cultivos de espécies agrícolas, florestais e/ ou animais em uma mesma área, sendo implantados no mesmo tempo ou em intervalos sequenciais (MOTA; SILVA; MOTA, 2019). Esse sistema tem como objetivo proporcionar produção agrícola, conservação e

manutenção dos recursos ambientais, garantindo a melhoria da estrutura e fertilidade do solo, sequestro de carbono, preservação da biodiversidade e aumento da qualidade da água (TAVERES et al., 2016).

Dependendo dos componentes empregados nos SAFs, esses podem ser classificados em sistema: a) silviagrícola (SSA), compostos por espécies florestais e culturas agrícolas; b) silvipastoril (SSP) compostos por espécies florestais e forrageiras para alimentação animal ou espécies florestais, forrageiras e animais; e c) agrossilvipastoril (SAS) compostos por espécies florestais, culturas agrícolas e forrageiras para alimentação animal (SILVA, 2013).

Nesse sentido, uma das estratégias desenvolvidas pela Embrapa junto a outras instituições foi a adoção de produção Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) que integra sistemas de produção em dimensão espacial e/ou temporal, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema para a sustentabilidade da unidade de produção (empresa rural), contemplando a sua adequação ambiental, a valorização do homem e do capital natural e a viabilidade econômica do sistema de produção (BALBINO et al., 2011).

Na classificação geral de Dubois (2008), tem-se os: quintais agroflorestais familiares; pousio florestal; cacauais arborizados; cafezais sombreados; sistema silvibananeiro; SAF de erva-mate; sistema faxinal; citricultura agroflorestal; produção de piaçava em agrofloresta; Sistema Taungya e sistemas silvipastoris.

### **3.2 Sistemas agroflorestais para recuperação ambiental**

A obrigação legal de reparação de danos ambientais está prevista na Constituição Federal Brasileira (Artigo 225, Parágrafos 1º e 3º) e na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981 Artigo 4º inciso VII, Artigo 14, Parágrafo 1º) que estabelece a recuperação de áreas degradadas como um de seus princípios (Lei Federal nº 6.938/1981 Artigo 2º inciso VIII).

Segundo Aumond, Loch e Comin (2012), recuperação ambiental é um termo genérico aplicado a todas as atividades que visam melhorar as condições ambientais de um dado ecossistema degradado, podendo incluir ações de engenharia ecológica, recuperação de áreas degradadas, reabilitação ecológica e restauração ecológica.

Das áreas previstas em Lei, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) como dispositivos legais que visam a conservação dos recursos naturais pela manutenção das funções ecossistêmicas (PEREIRA et al., 2017). As áreas de APP antes proibidas de qualquer atividade, mediante a inclusão do Art. 1º, Inciso V, que tem o apelo “social” para a utilização da área com atividades de uso sustentável, representa mais um ganho para a promoção da segurança alimentar, todavia para fins econômicos essa deve ser usada mediante a aprovação dos órgãos responsáveis.

Assim, os SAFs além de proporcionarem melhorias nas condições socioeconômicas, podem também servir como alternativa da recomposição de áreas de preservação e conservação de áreas em processo de regularização ambiental, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). A importância ambiental e ecológica das áreas de APP e de RL é reconhecida por diversos setores da sociedade, que enxergam nestes dispositivos legais um relevante papel no resgate e preservação da biodiversidade, bem como na proteção dos recursos naturais como solo e água (BORGES et al., 2007).

A RL é uma área de produção florestal localizada em uma propriedade ou posse rural que visa o uso econômico de modo sustentável a partir do uso dos produtos florestais como lenha, moirões, dentre outros, e também com produtos florestais não-madeireiros, como, por exemplo, as plantas medicinais, sementes e folhas que servem como temperos (MARTINS; RANIERI, 2014).

De acordo com o atual Código Florestal Lei 12.651/12 essa área também tem a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Por sua vez, as áreas de APP estão intimamente ligadas às características geomorfológicas e/ou às áreas de transição entre os sistemas aquático e terrestres, sendo assim dependentes dos relevos e hidrografias, cuja principal função é a de preservar os recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica e a biodiversidade (PEREIRA et al., 2017; REIS; COSTA, 2017).

Dentre as práticas de uso do solo para a recuperação ambiental, os SAFs têm sido percebidos como possibilidades viáveis para serem utilizados principalmente em RL ou áreas de APPs, cuja legislação ambiental admite a sua utilização para a

agricultura familiar e população tradicionais (MARTINS; RANIERI, 2014). Dessa maneira, é possível legalmente a implantação de práticas produtivas em áreas destinadas para conservação ambiental, como as áreas RL e APP (COMIRAN et al., 2013).

De acordo com o atual Código Florestal, a intervenção e a supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal para as atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental poderão ser desenvolvidas mediante aprovação do órgão ambiental competente, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área, havendo a necessidade de recompor a vegetação nas margens dos rios. Essa lei também permite o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris em áreas de inclinação entre 25° e 45°, comumente associada as áreas de APP.

Nos sistemas agroflorestais (SAFs), o ciclo da matéria orgânica geralmente ocorre a partir da produção de resíduos vegetais que se incorporam ao solo, caindo primeiro sobre a liteira, onde serão decompostos e incorporados em função dos processos de mineralização e humificação (FÁVERO; LOVO; MENDONÇA, 2008). A disponibilidade de nutrientes na fração orgânica é muito variável e sua disponibilização não é imediata, já que requer mineralização prévia. A liberação lenta e progressiva é uma garantia de que os elementos móveis no solo, como o nitrogênio, permaneçam retidos e não sejam facilmente perdidos por lixiviação (KASS, 1996).

### **3.3 Sistemas agroflorestais na promoção da segurança alimentar**

A segurança alimentar é um tema que teve origem na primeira Guerra Mundial, quando se tornou evidente que um país tem a capacidade de dominar o outro por meio do controle do seu fornecimento de alimento, principalmente aqueles cuja população é maciça e as terras pouco agricultáveis (SAATH; FACHINELLO, 2018).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) estima-se que até 2030 a população brasileira terá um acréscimo de mais de 14 milhões de pessoas, fazendo com que a população do País chegue há cerca de 223 milhões de habitantes. Esse aumento populacional demandará de mais produção agrícola de alimentos e insumos, que deverá ser estimulada principalmente por políticas públicas que incentivem a possibilidade de transformar o perfil da oferta e melhorar a eficácia produtiva (CARVALHO FILHO, 1995).

Segundo Saath e Fachinello (2018), a insegurança alimentar e nutricional afeta de forma desigual os diferentes segmentos da sociedade e é determinada por diversos

fatores como econômicos, políticos, ambientais e educacionais. Assim, são necessárias as ações que vão além do Programa Fome Zero (MESA, 2003), do Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), e da Política de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil, ainda são ineficientes na viabilização da distribuição de renda e barateamento dos preços dos alimentos para pessoas mais pobres.

Durante muitos anos as políticas públicas privilegiaram a agricultura em grande escala das médias e grandes propriedades, cujo destino era a exportação. Com o crescimento populacional e a necessidade de alimentos para o mercado interno, a Agricultura familiar cumpriu um papel decisivo na segurança alimentar do País, por meio do fornecimento dos produtos considerados básicos para alimentação humana (ASSIS; PRIORE; FRANCESCHINI, 2017).

Nesse contexto, as Agroflorestas são fundamentais na garantia da segurança alimentar da população e da diminuição do impacto ambiental, viabilizando uma dieta diversificada e isenta de agrotóxicos, além de recuperar áreas degradadas com espécies nativas (FÁVERO; LOVO; MENDONÇA, 2008). Para Martins e Ranieri (2014), esse modelo de produção pode ser desenvolvido em vários climas diferentes e com vários arranjos, inclusive como alternativa para a recomposição e uso de Reservas Legais, que devem passar previamente por estudos de viabilidade ecológica e ambiental antes da implantação dos SAFs a longo prazo.

Segundo Schembergue et al. (2017), os benefícios dos SAFs vão desde a melhoria das condições de fertilidade do solo e sequestro de carbono, até a diversificação das atividades econômicas na propriedade, assegurando o produtor de eventuais riscos econômicos por fatores climáticos ou de mercado, porém segundo esses autores os investimentos desse modelo produtivo ainda são restritos no Brasil, estando condicionados ao acesso de créditos e assistência técnica adequada.

Ao analisar o impacto de uma agrofloresta na segurança alimentar dos produtores e consumidores de uma cooperativa agrícola, Neves (2013) concluiu que a diversificação de produtos nesse modelo de produção permitiu aumentar a renda das famílias, com maior frequência do retorno financeiro da produção, além da contribuição nutricional na alimentação das famílias e da maior autonomia das famílias de agricultores.

No estado do Pará, as culturas padrão de domesticação pelos agricultores familiares vão desde espécies perenes como pimenta-do-reino, cupuaçu, caju, banana, açaí, pupunha, mogno, nim indiano, como as plantas anuais e de ciclo curto, como a

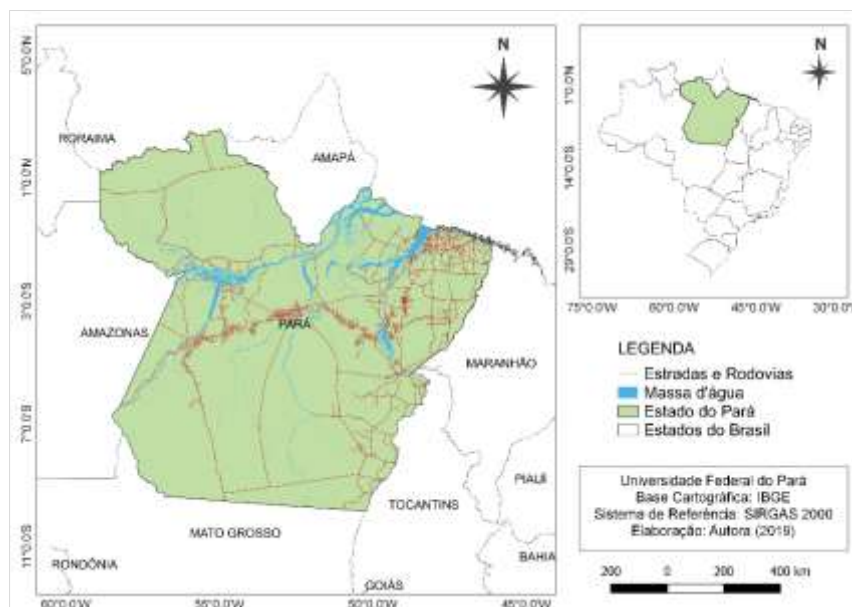
mandioca, feijão e hortaliças que formam a base da dieta (VIEIRA et al., 2007). Em geral essa produção é comumente estabelecida em quintais agroflorestais, cuja produção é mais voltada para a segurança alimentar da família, constituída quase em maioria por espécies frutíferas e com possibilidade de diversificação de produtos (MIRANDA et al., 2012; SOUZA et al., 2017).

Assim, o aumento da produção agrícola com modelos sustentáveis afeta positivamente na oferta de alimentos, utilizando-se menos insumos e agregando valor ambiental por meio da combinação de espécies nos diferentes estratos com funções diferenciais no solo e clima (SCHEMBERGUE et al., 2017).

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa e o processamento dos dados foram realizados no laboratório de Geoprocessamento (Labgeo) da Universidade Federal do Pará do campus de Ananindeua, nos meses de setembro a dezembro de 2019. O presente estudo diz respeito ao Estado do Pará, o qual está localizado geograficamente na região Norte do Brasil, possuindo regiões limítrofes junto aos estados Amapá, Amazonas, Roraima, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins (Figura 1).

**Figura 1-** Localização geográfica do Estado do Pará.



Fonte: Da Autora (2019).

Foram obtidos dados de SAFs para as mesorregiões, microrregiões e municípios do Estado do Pará a partir do censo agropecuário do acervo SIDRA (Sistema IBGE de

Recuperação Automática), sendo adotado as informações estatísticas como referências sobre o uso da terra nos estabelecimentos agropecuários com o censo realizado no ano de 2017.

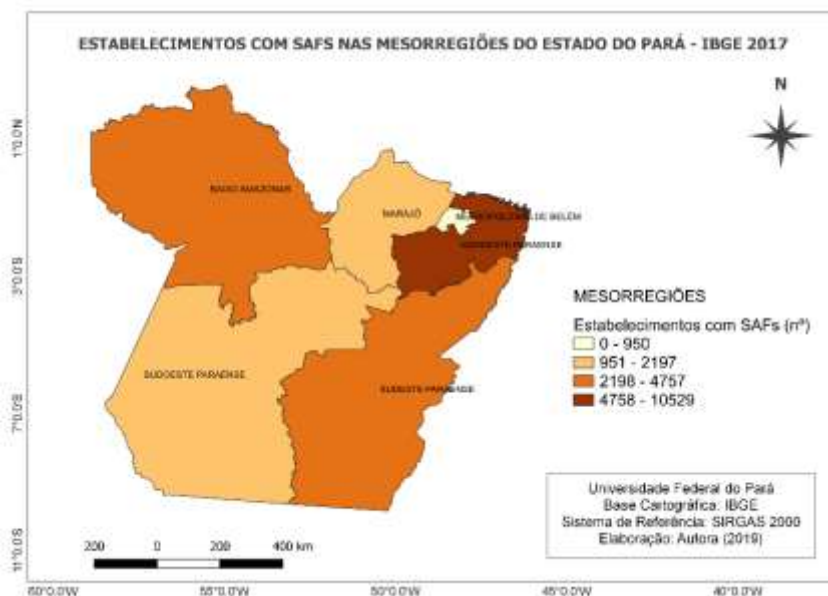
Os dados tabulados de SAFs foram organizados na planilha eletrônica *Microsoft Excel*, no qual serviram como base para gerarem os gráficos através das tabelas criadas no mesmo, assim como foram usadas, também, para serem inseridas no *software QGIS*, sendo esta ferramenta utilizada para elaboração dos mapas temáticos a respeito da geoespacialização do número de estabelecimentos e área plantada de SAFs no estado do Pará. O método utilizado para as classificações foi o das quebras naturais do algoritmo de Jenks, o qual identifica pontos de quebra que melhor agrupem valores similares e, ao mesmo tempo, maximizem a diferença entre as classes, descritos conforme Zucherato e Freitas (2011). Com isso, foi representado através de quatro classes de intervalo o método de Jenks (quebra naturais), no qual identifica os valores similares, maximizando a diferença entre as classes.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O levantamento realizado pelo IBGE para o ano 2017 no Estado do Pará, totalizou 23.935 mil em número de estabelecimentos com SAFs e 527.363 mil hectares de área ocupada por esse sistema. Essas duas variáveis foram usadas como objeto de estudo para fazer a análise geográfica mais detalhada em nível de mesorregião e microrregião, através da técnica de agrupamento separadas por classes. Sendo analisada a agregação espacial e relação de vizinhança como parâmetros para ser feito a análise descritiva da espacialização das variáveis de estudo.

De acordo com o mapa de distribuições de SAFs, verifica-se que o Estado do Pará possui seis mesorregiões, sendo o Nordeste Paraense o que mais possui o maior número de estabelecimentos de SAFs implementados com uma variação de 4.758 a 10.529 (classe 4), seguido do Baixo Amazonas, Sudeste Paraense, Sudoeste, Marajó, e por último, a Região Metropolitana de Belém (Figura 2). Pressupõem que essa diferença quantitativa em relação aos SAFs implementados em território paraense, pode estar relacionada aos aspectos econômicos, sociais, culturais, políticos concernentes a cada uma dessas mesorregiões, pois culturalmente há um predomínio de atividades produtivas distintas nelas.

**Figura 2-** Distribuição do número de estabelecimentos com sistemas agroflorestais nas mesorregiões do Pará.



Fonte: Da Autora (2019).

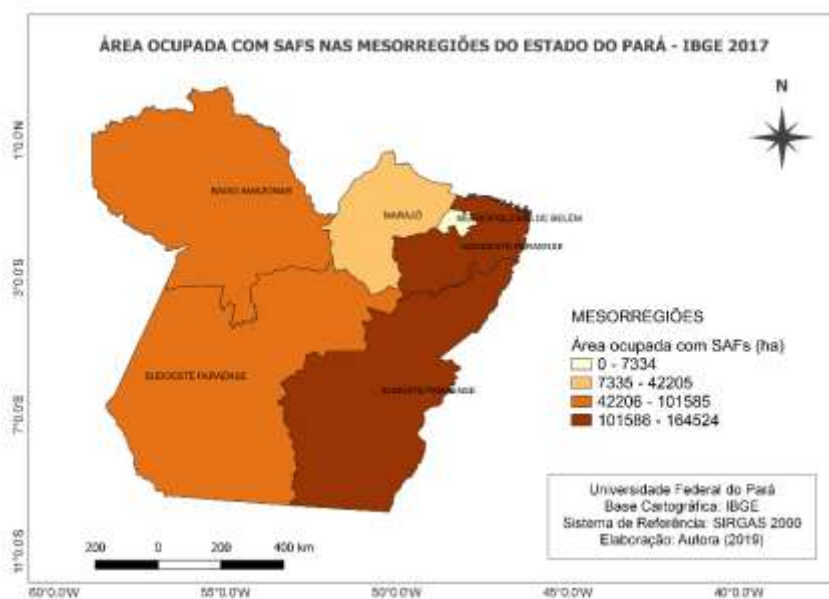
No Nordeste Paraense, por exemplo, observa-se que o uso da terra com base no sistema agroflorestal tem sido considerado um modelo de desenvolvimento sustentável, uma vez que garante a subsistência da família, gera renda, preserva o ecossistema qual está inserido mantendo a diversidade de espécies da fauna e da flora, além de evitar a degradação do solo (FERREIRA et al., 2016). Para Neves (2013), o papel da agrofloresta vai além dos benefícios ambientais, contribuindo de forma direta na segurança alimentar de uma comunidade a partir da diversificação da produção, além de trazer retornos econômicos e autonomia de uma comunidade.

Já no sudoeste paraense predomina a utilização da agropecuária extensiva, em detrimento a utilização de SAFs. E na mesorregião metropolitana de Belém, a configuração presente é do setor terciário, de bens e serviços, com exceção das ilhas que realizam uma agricultura de subsistência e comercialização local (SOUSA et al., 2017).

Sendo feito uma análise nas mesorregiões das áreas ocupadas por SAFs (Figura 3), observa-se uma diferença na distribuição de SAFs. Pois o Sudoeste Paraense se destaca juntamente com o Nordeste Paraense, apresentando uma variação na área ocupada de 101.586 a 164.524 hectare (classe 4).

**Figura 3-** Distribuição da área ocupada com sistemas agroflorestais nas mesorregiões do Pará.





Fonte: Da Autora (2019).

Dentre os contextos históricos, o Sudeste paraense foi palco de vários projetos pecuários financiados pela SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), o que motivou a expansão camponesa e posteriormente os garimpos, os reflexos dessas atividades econômicas prevalecem ainda nos tempos atuais, sendo o agronegócio a atividade piloto, principalmente atividades com fins madeireiros, produção de soja e extração mineral (COSTA, 2012).

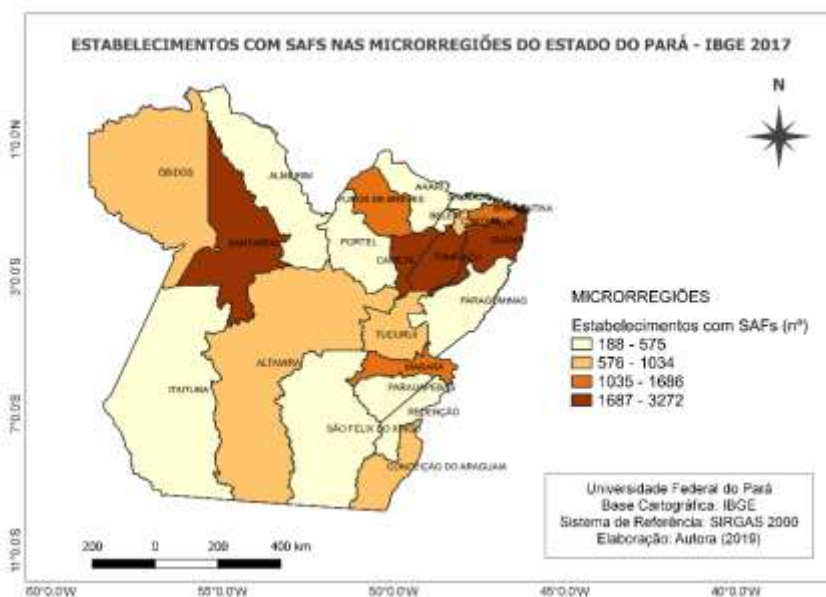
Dessa forma, observa-se que a mesorregião Nordeste Paraense é a que apresenta grande parte da área ocupada por SAFs e a que possui o maior número de estabelecimentos com esse sistema (classe 4). Já o Sudeste Paraense, também é detentor da maior parte da área ocupada por SAFs, fazendo parte também da classe 4, mas quando se analisa o número de estabelecimentos nessa mesorregião, ele fica enquadrado na classe 3.

Assim como ocorre com a mesorregião Baixo Amazonas, que permanece em destaque na classe 3 em número de estabelecimentos e área ocupada por SAFs. Já o Sudoeste Paraense, encontra-se na classe 3 quando é analisado a área ocupada por SAFs, mas se tratando do número de estabelecimentos, ele assume a posição da classe 2. Nessa classe, a mesorregião de Marajó permanece nessa mesma posição para os critérios de área ocupada e número de estabelecimentos com SAFs. Sendo que a única mesorregião que ficou classificada nos valores mais baixos de área ocupada e número de estabelecimentos com SAFs foi a região Metropolitana de Belém (classe 1).

De acordo com a Figura 4, as mesorregiões do Estado do Pará são subdivididas em 22 microrregiões, sendo Tomé Açu, Santarém, Cametá e Guamá as que possuem os maiores números de estabelecimentos com SAFs, todas pertencentes a classe 4 e com uma variação de 1.687 a 3.272. A distribuição nessas microrregiões mostra uma análise com mais detalhe da concentração de SAFs em relação as mesorregiões, já que o agrupamento das microrregiões resulta em cada mesorregião específica.

Observa-se ainda que o menor número de estabelecimentos de SAFs, estão localizados nas microrregiões de Paragominas, Parauapebas, Redenção, São Félix do Xingu, Itaituba, Almeirim, Portel, Arari, Salgado e Belém. Todas pertencentes a classes de nível mais baixo (classe 1), com 188 a 575 estabelecimentos. Sendo que essas mesmas microrregiões são as que possuem menores áreas ocupadas com SAFs, juntamente com Óbidos, Castanhal e Bragançanga.

**Figura 4-** Distribuição do número de estabelecimentos com sistemas agroflorestais nas microrregiões do Pará.



Fonte: Da Autora (2019).

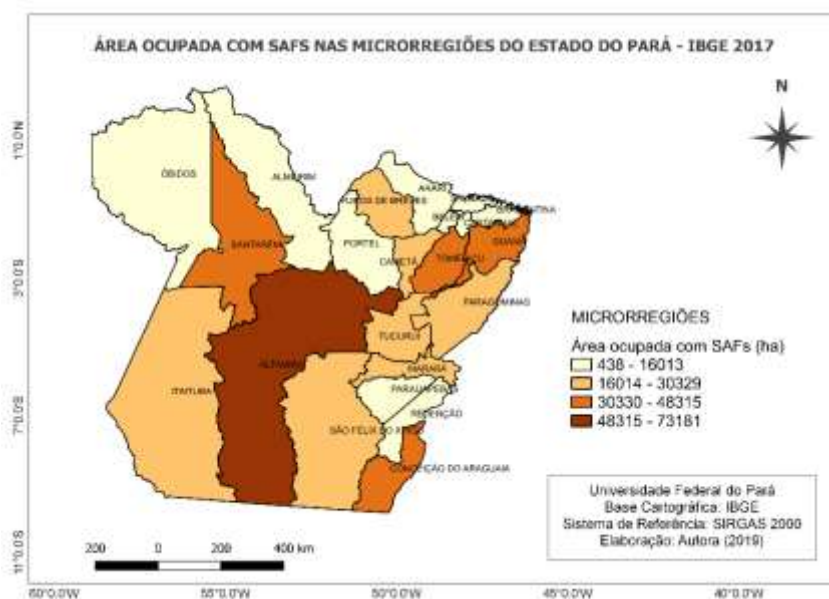
Na microrregião de Santarém, os quintais agroflorestais representam o modelo dominante de Sistema agroflorestal, os quais exercem um papel importante para a segurança alimentar dos agricultores familiares, uma vez que a riqueza de espécies encontradas nos extratos arbóreos e arbustivos, em sua maioria por espécies alimentícias

proporcionam uma alimentação saudável, com uma riqueza de nutrientes, vitaminas e proteínas (GARCIA, VIEIRA; OLIVEIRA, 2015).

Em contraposição, na microrregião de Paragominas há o predomínio do modelo silvipastoril. Além dessa prática, também prevalece nessa microrregião o grande impacto das monoculturas como o da soja, que necessita de grandes quantidades de insumos e maquinários quando cultivada em larga escala, tornando o solo mais vulnerável a degradação química e física (SANTOS et al., 2017).

Na figura 5 é representada as microrregiões com áreas ocupadas por SAFs e que pode ser observado o maior destaque para a microrregião de Altamira em área ocupada por esse sistema (classe 4), com 48.315 a 73.181 hectare. As microrregiões que também apresentaram áreas significantes foram Guamá, Tomé-Açu, Santarém e Conceição do Araguaia (classe 3). Nelas, as áreas ocupadas por SAFs variam de 30.330 a 48.315 hectare. Nessa mesma classe, destacaram-se as microrregiões de Bragantina, Marabá e Furos de Breves em número de estabelecimentos com SAFs. Sendo essas duas últimas microrregiões pertencentes a classe 2 em relação a área ocupada por SAFs, fazendo parte também as microrregiões São Félix do Xingu, Itaituba, Paragominas, Cametá e Tucuruí.

**Figura 5-** Distribuição da área ocupada com sistemas agroflorestais nas microrregiões do Pará.



Fonte: Da Autora (2019).

A microrregião de Tucuruí foi a única que permaneceu na classe 2 em número de estabelecimentos e área ocupada por SAFs. Fazendo parte também dessa mesma classe as microrregiões de Conceição do Araguaia, Altamira, Óbidos e Castanhal.

Em relação a totalidade dos 144 municípios do Estado do Pará, Acará possui maior número de estabelecimentos com SAFs e maior extensão territorial em hectares (Tabela 1), situando-se na microrregião de Tomé-Açu e mesorregião do Nordeste Paraense.

O segundo maior detentor do número de estabelecimentos com SAFs é o município de Marabá (Tabela 1), que conforme os estudos de Sousa (2015), a maioria das implantações dos SAFs nesse município foram impulsionadas por entidades, como a Comissão Pastoral da Terra (CPT), que capacitaram os agricultores por meio de técnicas e conhecimentos agroecológicos com ênfase na implantação de sistemas agroflorestais, para valorizar a vegetação de mata existente e ao mesmo tempo possibilitar outras alternativas de produção e geração de renda, uma vez que esses agricultores tinham ocupado fazendas, antes consideradas improdutivas. Contudo, o município de Marabá não está classificado com a segunda maior área de estabelecimento de SAFs, não tendo a correlação geográfica entre elas.

**Tabela 1-** Municípios do estado do Pará hierarquizados de acordo com o maior número de estabelecimentos com SAFs (IBGE, 2017).

Municípios	Nº de estabelecimento com SAFs	Área de SAFs (Hectares)
Acará	2290	28082
Marabá	1343	23700
Bragança	964	10864
Abaetetuba	884	9428
Tomé-Açu	846	14686
Viseu	750	7327
Mojuí dos Campos	614	13889
São Domingos do Capim	575	3986
Conceição do Araguaia	537	16316
Portel	521	435
Curralinho	506	23280
Anapu	359	21702
Pacajá	341	20051
Altamira	189	25230
São Félix do Xingu	180	21502
Santa Maria das Barreiras	173	24267
Trairão	148	24517

Os menores números de estabelecimentos com SAFs são observados nos municípios de Trairão, Santa Maria das Barreiras, São Félix do Xingu e Altamira, sendo que estes não são os detentores das menores áreas ocupadas por SAFs, não existindo também uma relação de distribuição geográfica entre as variáveis estudadas.

Pressupõem que os municípios que contemplam um grande número de estabelecimento de SAFs, em áreas pequenas, provavelmente, são os mesmos dotados de muitos assentamentos rurais, ou seja, existem pequenos agricultores fazendo uso da terra para consórcios biodiversificados.

Percebe-se que a ocorrência dos SAFs no município de Tomé-açu em grande parte é desenvolvido por produtores locais, sendo adotado o uso de processos tecnológicos e industriais, agregando assim valor socioeconômico e ambiental. Tendo como exemplo, a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA) que é um dos empreendimentos exemplares da consolidação dos SAFs em comunidade, com mais de 200 arranjos experimentais com espécies frutíferas, agrícolas e madeireiras, juntamente com a criação de animais como galinhas, patos e abelhas, tornando-se na evolução dos benefícios da propagação dos SAFs (SILVA et al., 2016; BARROS et al., 2009).

Porém, o fator histórico é muita das vezes o principal modificador da paisagem em determinadas áreas, sendo necessário os agricultores buscarem outras alternativas produtivas. Segundo Homma et al. (1994), a dizimação do fungo *Fusarium* nos pimentais na década de 50 foi a principal causa para a implantação de SAFs em Tomé Açú pelos imigrantes japoneses como alternativas econômicas, os quais consorciaram espécies de cultivos perenes e anuais, de forma rotacionada e sequencial, visando aproveitar áreas antes, durante e depois do plantio da pimenta-do-reino.

Muitas áreas de plantio que tiveram o planejamento para implantação dos SAFs, foram e continuam sendo auxiliadas com o uso das ferramentas de geoprocessamento, que tem permitido a monitorar as áreas ocupadas pela agrofloresta e assim ter uma melhor gestão do espaço. De acordo com Bolfe (2006) a geotecnologia destaca-se pela possibilidade de leitura e análise a partir da coleta de informações sobre as características das propriedades e seus recursos, informação essa obtida apenas em documentos e mapas em papel.

Sendo assim, as geotecnologias vêm obtendo significativos impactos positivos como pré-requisito no planejamento de alguma ação voltada principalmente para os modelos produtivos econômicos. No qual, podem ser utilizadas como ferramentas para

tomada de decisão e planejamento estratégico envolvendo a prospecção e monitoramento dos recursos naturais.

## 6 CONCLUSÃO

Os estudos de geoespacialização dos SAFs constitui-se um eficiente método informativo capaz de facilitar a análise, localização e quantificação de SAFs por meso e microrregião, sendo útil em projetos de ordenamento territorial assim como projetos científicos que necessitem da elaboração de mapas temáticos, como os relacionados às variações das condições climáticas, biodiversidade e projeções sociais. Sendo evidenciado ainda que nem todo município que possui grandes áreas ocupadas com SAFs, são os mesmos detentores com maiores números de estabelecimentos de implantação desse sistema, não existindo dessa forma, uma forte relação entre as variáveis analisadas.

Os resultados apontaram que a mesorregião Nordeste Paraense foi a que deteve o maior número de estabelecimentos e área ocupada por SAFs para o ano de 2017. Isso explica o fato dos municípios Acará e Tomé-açu terem grande ocorrência desse sistema, estando os mesmos inseridos na mesorregião de maior evidência nesse modelo de produção.

De forma geral, as análises realizadas poderão ser usadas como indicadores de implantação do modelo produtivo por agroflorestas em regiões com baixos índices de ocupação por SAFs.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, S.C.R. de.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINI, S. do C. C. **Impacto do Programa de Aquisição de Alimentos na Segurança Alimentar e Nutricional dos agricultores**. REVISÃO-Ciênc. saúde colet, v.22, n.2, 2017.

AUMOND, J. J.; LOCH, C.; COMIN, J. J. **Abordagem sistêmica e o uso de modelos para recuperação de áreas degradadas**. Rev. Árvore, Viçosa, v. 36, n. 6, p.1099-1118, 2012.

BACELLAR, L. DE A.P. **O papel das florestas no regime hidrológico de bacias hidrográficas**. Revista Geo.br, v.1, p.1-39, 2005.

BALBINO, L C; BARCELLOS, A. STONE, L. F (Ed, tecJ Marco referencial: **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Reference document: crop-livestock-forestry integration. Brasília, DF: Embrapa, 2011.

BALSAN, R. **Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira**. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v.1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BARROS, A.V.L. de.; \* HOMMA, A.K.O.; TAKAMATSU, J.A.; TAKAMATSU, T.; KONAGANO, M. **Evolução e percepção dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé-Açu, Estado do Pará**. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 5, n. 9, jul./dez. 2009.

BOLFE, A.P. F.; BERGAMASCO, S.M.P.P.; BOLFE, E.L. **Uso e cobertura das terras: sistemas agroflorestais como caminho para a agricultura sustentável na região norte do Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 10, n. 1, nov. 2015.

BOLFE, E. L. **Geotecnologias aplicadas à gestão de recursos naturais**. Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P. DE; PEREIRA, J. A. A.; COELHO JÚNIOR, L. M.; BARROS, D. A. DE. **Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira**. Ciência Rural, v.41, v.7, p.1202-1210, 2011.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. **Código Florestal**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 03 dez de 2019.

CARVALHO FILHO, J. J. de. **A produção de alimentos e o problema da segurança alimentar**. Estud. av., São Paulo, v. 9, n. 24, p. 173-193, 1995.

COSTA, F. de A. **Base de Exportação e Desenvolvimento de Economias Locais na Amazônia: Estrutura e Dinâmica do Sudeste Paraense (1995-2005)**. Revista EconomiA. Brasília (DF), v.13, n.1, p.199–244, 2012.

DUBOIS, J.C.L. Classificação e breve caracterização de SAFs e práticas agroflorestais. In: DEITENBACH, A.; FLORIANI, G.S.; DUBOIS, J.C.L.; VIVAN, J.L. **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretária de Agricultura Familiar. Brasília, Brasil. 2008. p. 20-49.

FAVERO, C.; LOVO, I. C.; MENDONÇA, E. de S. **Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais**. Rev. Árvore, Viçosa, v. 32, n.5, p. 861-868, 2008.

FERREIRA, T.M.C.; VASCONCELOS, M.; CANTÃO, B.P.; SILVA, J.L. da S.; WILLIAN KELWIN AGUIAR, W.K. **Uso da terra com base no sistema agroflorestal: um estudo no município São Domingos do Capim, Pará**. Rev. Ciênc. Agroamb. v.14, n.2, 2016.

FRANCO J. L. de A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da Wilderness à conservação da biodiversidade. História, v.32, n.2, 2013.

GARCIA, B.N.R.; VIEIRA, T.A.; OLIVEIRA, F. de A. **Quintais agroflorestais e segurança alimentar em uma comunidade rural na Amazônia Oriental**. Rev. Fac. Agron. La Plata, v. 114 (Núm. Esp.1) Agricultura Familiar, Agroecología y Territorio: 67-73, 2015.

HOMMA, A.K.O.; WALTER, R.T.; CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P.; CONTO, A.J.; SANTOS, A.I.M. **Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso dos agricultores nipo-brasileiros em Tomé-Açu, Pará**. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 1, Resumos... EMBRAPA-CNPQ, Colombo, Paraná. p. 51-61., 1994.

KASS, D. C. L. Fertilidad de Suelos. San José, Costa Rica: EUNED, 1996. 272 p.

MARTINS, T. P.; RANIERI, V. E. L. **Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais**. Ambient. soc., São Paulo, v. 17, n. 3, p. 79-96, Sept. 2014.

MENEZES, J.M.T.; LEEUWEN, J.V.; VALERI, S.V.; CRUZ, M. C. P. DA; LEANDRO, R.C. **Comparação entre solos sob uso agroflorestal e em florestas remanescentes adjacentes, no norte de Rondônia**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.32, n.2, p.893-898, 2008.

MENEZES, S. J. M. DA C. DE M.; RIBEIRO, C. A. A. S.; LIMA, C. A. DE.; SOUZA, M. O. A. DE. **Geotecnologias aplicadas à gestão ambiental**. Diversidade e Gestão, v.1, n.1, p. 57-69, 2017.

MESQUITA, P. dos S.; BURSZTYN, M. **Alimentação e mudanças climáticas: percepções e o potencial de mudanças comportamentais em prol da mitigação**. Desenvolv. Meio Ambiente, v. 49, p. 1-16, 2018.

MIRANDA, R. da S. et al. **Quintais agroflorestais como estratégia alimentar familiar no assentamento 26 de março, Marabá, Pará**. Revista Agroecossistemas, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 68-80, fev. 2013.

MOTA, N.F.; SILVA, E.V. da; MOTA, Y.R. **Avaliação de sistemas agroflorestais no litoral cearense**. Educação ambiental em Ação. n.69, 2019.

NEVES, P. D. M. **Sistemas agroflorestais como fomento para a segurança alimentar e nutricional**. Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL), v. 8, n. 5, p.199 – 207, 2013.

PEREIRA, D. G. DOS S. P. et al. **Área de preservação permanente e reserva legal: estudo de caso na bacia do córrego bebedouro**. Ambient. soc., São Paulo, v. 20, n. 1, p. 105-126, 2017.

PEREIRA, N.S.; SILVA, N. C.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; SILVA, S. D. A. **Importância do Geoprocessamento para a História e o Saber Ambiental**.



FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science, Anápolis-Goiás, v.3, n.2, p.132-144, 2014.

REIS, T.; COSTA. Análise da vulnerabilidade na zona de amortecimento do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), com o uso de SIG. GEOSUL, v. 32, n. 63, 2017.

RIBEIRO, B.A.L.; ALMEIDA, J.R. de.; NUNES, M.F.S.Q. da C. IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL. In: 8º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade (07 a 09 de maio 2019).

ROCHA, Aline et al. **Viabilidade econômica em sistema agroflorestral no município de Santa Isabel do Pará.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15 n.27; 2018. p. 55.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A.L. **Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil.** Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 56, n.2, p.195-212, 2018.

SANTOS, T.N. de O.; SOUZA, E.L.; ARAÚJO, M.F. **A reinvenção do agronegócio no sudeste paraense: uma análise do avanço da soja e sua relação com a sustentabilidade.** Revista Agropampa, v.2, n.2, 2017.

SCHEMBERGUE, Altamir et al. **Sistemas Agroflorestrais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil.** Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 55, n. 1, p. 9-30, 2017.

SILVA, Cleiton Sá et al. Caracterização produtiva dos agricultores familiares de 4 comunidades no Município de Tomé-Açu - PA: ênfase nos sistemas agroflorestrais. Cadernos de Agroecologia, [S.l.], v. 10, n. 3, 2016.

SILVA, Ivan Crespo. Classificação, modalidades culturais e arranjos de campo. In: Sistema agroflorestrais: conceitos e métodos. 1ed.-Itabuna: SBSAF, 2013.308p.

SOUSA, F. A. de. **Agricultura de corte raso e implantação de sistema agroflorestral: Uma experiência de educação agroecológica no Município de Marabá, Sudeste paraense.** Cadernos de Agroecologia, v.10, n.3, 2015.

SOUSA, L.M. DE.; ADAMI, M.; LIMA, A. M. M. DE.; RAMOS, W. F. **Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-Pa, utilizando dados do Projeto terraclass.** Revista Brasileira de Cartografica, n. 69, n.3, p: 421-431, 2017.

SOUZA, M. B. DE.; GUSKE, A. C. **Agricultura urbana: um olhar a partir da agroecologia e da agricultura orgânica.** Revista do Desenvolvimento Regional, v. 14, n. 1, 2017.

STEFANOSKI, D.C.; SANTOS, G.G.; MARCHÃO, R.L.; PETTER, F.A.; PACHECO, L. P. **Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n.12, p.1301-1309, 2013.

TAVARES, P. D. et al. **Sistemas agroflorestais e agricultura tradicional promovendo a qualidade do solo na Mata Atlântica.** Cadernos de Agroecologia, [S.l.], v.10, n.3, 2016.

VASCONCELLOS, A.B.P. DE.A.; MOURA, L.B.A. **Segurança alimentar e nutricional: uma análise da situação da descentralização de sua política pública nacional.** Cad. Saúde Pública, v.34, n.2, 2018.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. **Uma visão sobre a qualidade do solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.33, p.743-755, 2009.

VIANA, V. **Conceitos sobre sistemas agroflorestais** In: Dossiê sobre sistemas agroflorestais no domínio da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 64p.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. DOS S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M. DOS; MODESTO, R. DA S. **Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo.** Acta Amazônica, v.37, n.4, p. 549-557, 2007.

ZUCHERATO, B.; FREITAS, M. I. C. A determinação de um método de classificação para a elaboração de um atlas escolar “Atlas Ambiental do Estado de São Paulo”. In: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 7, 2011. Vitória. Anais... Vitória, 2011. p. 66-83.