ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUIZ DO PARAITINGA - SP: UM CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE

ODS (2)

Roxane Lopes de Mello Dias (Universidade de Taubaté)
Marcelo dos Santos Targa (Universidade de Taubaté)
Celso de Souza Catelani (Universidade de Taubaté)
Carlos de Moure Cícero (Universidade de Taubaté)
Benedito Jorge dos Reis (Universidade de Taubaté)

Resumo

A atual crise ambiental tem promovido o crescimento de movimentos ecológicos que questionam os padrões insustentáveis de produção e consumo. Esse cenário tem gerado pressão para a formulação de políticas públicas voltadas ao fortalecimento de modelos de produção agropecuária sustentáveis, alinhados com o ODS 2, cujo objetivo é acabar com a fome e a má nutrição, e garantir que todas as pessoas tenham acesso a alimentos nutritivos. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades de uso sustentável das terras no município de São Luiz do Paraitinga, Estado de São Paulo, com base nos resultados do Zoneamento Agroecológico (ZAE). A análise foca na importância do ZAE como uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a sustentabilidade ambiental e econômica. O estudo busca evidenciar como o ZAE pode orientar o planejamento territorial, otimizando o uso dos recursos naturais e favorecendo práticas agrícolas sustentáveis, fundamentais para o equilíbrio entre produção e preservação ambiental. O ZAE é uma ferramenta estratégica de planejamento territorial, fundamental para orientar o uso racional e sustentável dos recursos naturais, especialmente em regiões com forte vocação agroecológica, como é o caso de São Luiz do Paraitinga. Para a elaboração deste estudo, foi realizada uma revisão detalhada dos dados do projeto "Construção de Base de Dados Georreferenciada como Ferramenta para Diagnóstico Físico-Ambiental das Bacias dos Rios Paraibuna, Paraitinga e Zoneamento Agroecológico de São Luiz do Paraitinga", conduzido pelo Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi). Esse projeto foi essencial para a coleta de informações georreferenciadas que subsidiaram a análise ambiental do município, fornecendo uma base sólida para o desenvolvimento do zoneamento e sua aplicação prática em políticas de uso do solo. O Zoneamento Agroecológico atua como um guia para identificar áreas aptas para a produção agropecuária sustentável, ao mesmo tempo que preserva os ecossistemas naturais e evita a degradação ambiental. Ao dividir o território com base em suas características físicas, climáticas e ecológicas, o ZAE possibilita uma ocupação do solo mais consciente, direcionando atividades agrícolas para áreas mais adequadas e protegendo zonas sensíveis ou de risco. Os resultados obtidos com a implementação do ZAE em São Luiz do Paraitinga demonstram a viabilidade e a relevância desse projeto para o planejamento territorial sustentável. As conclusões indicam que o ZAE contribui de forma significativa para a elaboração de

políticas públicas que integram a produção agrícola com a preservação dos recursos naturais, tornando-se uma ferramenta essencial para o desenvolvimento responsável e sustentável do município. Esse processo favorece a melhoria da qualidade de vida da população local, ao mesmo tempo em que assegura a conservação dos recursos para as gerações futuras.

Palavras-chave: Zoneamento Agroecológico; Sustentabilidade; Planejamento Territorial; Políticas Públicas.

Introdução

Os desafios impostos pela crescente demanda por serviços ambientais, cada vez mais essenciais para atender às necessidades das populações que se concentram em grandes centros urbanos, criam um sistema complexo de pressões sobre os ecossistemas. Essas pressões afetam diretamente a preservação dos recursos naturais, como a vegetação nativa e a qualidade dos corpos d'água, além de interferirem na produção sustentável de alimentos e na permanência das populações no meio rural.

Segundo a FAO (2003), para que seja possível equilibrar a necessidade de produção com a preservação dos ecossistemas, o uso sustentável dos agrossistemas deve ser baseado na formulação de modelos de desenvolvimento integrados. Esses modelos devem contemplar práticas conservacionistas, incluindo ações que promovam a preservação do solo, da água, da vegetação e da biodiversidade, de maneira sistêmica e inter-relacionada. Sem essas práticas, os agrossistemas podem se tornar inviáveis a longo prazo, resultando em perda de produtividade e degradação ambiental.

No início dos anos 2000, o Brasil já tinha plena consciência dos desafios ambientais que enfrentava, especialmente após a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como ECO92, que ocorreu no Rio de Janeiro. Durante essa conferência, o país firmou compromissos significativos no âmbito internacional, voltados à promoção do desenvolvimento sustentável, assumindo um papel de liderança nas discussões sobre a preservação ambiental e o uso responsável dos recursos naturais.

Como consequência desses compromissos, o Brasil implementou a Agenda 21 nacional, um plano estratégico baseado em seis eixos temáticos que visavam promover a sustentabilidade em diversas áreas. Esses eixos abrangiam questões como a conservação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a

proteção da biodiversidade e a redução dos impactos ambientais causados por atividades econômicas. Dentro desse contexto, a promoção de uma agricultura sustentável se destacou como um dos principais focos.

A busca por uma agricultura sustentável passou a ser vista como um caminho necessário para equilibrar a produção de alimentos e outros produtos agrícolas com a conservação dos recursos naturais, como solo, água e biodiversidade. Esse modelo de agricultura visa otimizar a produtividade sem comprometer os ecossistemas, adotando práticas que respeitam as características ambientais locais e minimizam os impactos negativos sobre o meio ambiente. Dessa forma, o Brasil reconheceu a importância de promover um setor agrícola que não apenas garantisse a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico, mas também contribuísse para a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

A Agenda 2030 da ONU estabelece dentre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o ODS-2, que tem como meta acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável. Este objetivo está intrinsecamente ligado à necessidade de reestruturar os sistemas agropecuários, a fim de garantir a produção de alimentos suficientes para suprir a demanda global crescente, assegurando, simultaneamente, a sustentabilidade ambiental e social no uso dos recursos naturais.

No contexto do ODS 2, a agropecuária sustentável envolve a implementação de práticas que conciliem o aumento da produtividade com a conservação dos ecossistemas e a promoção da biodiversidade, mitigando os impactos ambientais gerados pela produção intensiva

Além da dimensão ambiental, a agropecuária sustentável no âmbito do ODS 2 apresenta uma forte vertente social, ao buscar garantir a segurança alimentar e a inclusão de pequenos produtores no mercado agrícola. A agricultura familiar, que desempenha um papel essencial na produção de alimentos em diversos países, deve ser fortalecida por meio de políticas públicas que assegurem o acesso a tecnologias apropriadas, financiamento, assistência técnica e mercados justos. Ao melhorar as condições socioeconômicas das comunidades rurais, a agropecuária sustentável contribui diretamente para a erradicação da fome e da pobreza, que são metas centrais do ODS 2.

Outro aspecto fundamental da agropecuária sustentável é a sua capacidade de adaptação às mudanças climáticas. Práticas como a agricultura regenerativa e o uso eficiente da água são vitais para reduzir a vulnerabilidade do setor agropecuário diante de eventos climáticos extremos, como secas e inundações. Essas práticas não apenas aumentam a resiliência das produções agrícolas, como também ajudam a mitigar as mudanças climáticas, promovendo o sequestro de carbono no solo e a redução das emissões de gases de efeito estufa associadas às atividades agropecuárias.

Nesse contexto, o Zoneamento Agroecológico (ZAE), conforme definido pela FAO (1997), surge como uma ferramenta essencial para o planejamento territorial. O ZAE tem como objetivo identificar e delimitar zonas homogêneas em termos de solo, paisagem e clima, permitindo a otimização do uso da terra. A definição dessas zonas leva em consideração as exigências climáticas e edáficas das culturas agrícolas, assim como os sistemas de manejo do solo e a adequação das culturas a essas condições. Dessa forma, o ZAE permite identificar áreas com maior ou menor potencial para a agricultura sustentável, além de áreas sensíveis que demandam maior proteção.

A delimitação dessas zonas agroecológicas não apenas identifica as limitações de uso da terra, mas também revela as suas potencialidades, orientando os agricultores e gestores públicos na formulação de políticas que promovam o uso adequado do solo. Essas recomendações visam melhorar a produtividade das áreas rurais sem comprometer a integridade ambiental, promovendo a redução da degradação e incentivando práticas agrícolas sustentáveis. Como resultado, o ZAE se configura como uma ferramenta indispensável para o planejamento estratégico da agricultura, integrando o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental.

Diante do crescente desafio de equilibrar a expansão agrícola com a preservação dos recursos naturais, o Zoneamento Agroecológico (ZAE) tem se mostrado uma ferramenta estratégica de grande relevância para o planejamento territorial sustentável. No município de São Luiz do Paraitinga, situado no Estado de São Paulo, essa abordagem se torna ainda mais crucial, dada a sua vocação agroecológica e a necessidade de proteger ecossistemas sensíveis. O ZAE permite a identificação de áreas com diferentes aptidões e limitações de uso, fornecendo

diretrizes claras para otimizar a produção agropecuária sem comprometer a integridade ambiental.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os resultados do Zoneamento Agroecológico realizado em São Luiz do Paraitinga, com ênfase em seu potencial para subsidiar as Revisões do Plano Diretor Municipal. A análise dos resultados do ZAE visa fornecer subsídios para o planejamento do uso do solo, orientando políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável do município. Ao integrar a produção agrícola com práticas de conservação ambiental, o ZAE se apresenta como uma ferramenta essencial para garantir a sustentabilidade a longo prazo, conciliando a exploração dos recursos naturais com a preservação das bases ecológicas do território.

Revisão da literatura

A partir da década de 1970, iniciaram-se pesquisas focadas em determinar a aptidão das terras para uso agrícola. A FAO (1997) enfatiza que a capacidade produtiva dos sistemas agrícolas está diretamente ligada a fatores como clima, condições do solo, características fisiográficas, além do uso e manejo das terras, que influenciam os modelos utilizados na produção agropecuária.

O equilíbrio ambiental tem se tornado uma preocupação de alcance global, ocupando um papel central nas discussões transnacionais sobre sustentabilidade e preservação dos ecossistemas. No Brasil, a partir da década de 1990, esse tema começou a ganhar maior relevância, impulsionado pela participação do país em importantes fóruns internacionais que debateram questões ambientais. Esses encontros globais, como a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO92), foram fundamentais para inserir o Brasil no cenário das discussões sobre políticas ambientais e sustentabilidade, levando à adoção de práticas e políticas voltadas à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

De acordo com Antunes (1998), o conceito de zoneamento surgiu nas sociedades industrializadas devido à necessidade de delimitar áreas com finalidades específicas. Inicialmente aplicadas às regiões urbanas, essas disposições foram posteriormente transpostas para o meio rural e para a atividade agrícola. O zoneamento agroecológico (ZAE), conforme proposto por Couto (1996), consiste na

subdivisão de uma superfície de terra em unidades menores, cada uma com características próprias em relação à aptidão e ao potencial produtivo. Essas unidades se distinguem entre si com base em fatores físicos, biológicos, socioeconômicos e na avaliação dos impactos ambientais e da sustentabilidade para determinados tipos de uso da terra.

Um dos instrumentos empregados na formulação de políticas para a ocupação e uso sustentável de áreas agropecuárias é o zoneamento agroecológico. Conforme descrito por Ramalho Filho e Motta (2010), o zoneamento agroecológico refere-se ao processo de identificação, caracterização e mapeamento de unidades ambientais distintas dentro da paisagem natural. Essas unidades são classificadas de acordo com sua aptidão para o cultivo sustentável da espécie em questão, levando em consideração fatores ecológicos e agronômicos.

O zoneamento e seus diferentes métodos representam instrumentos valiosos para a formulação de políticas agrícolas e o estabelecimento de diretrizes fundamentais para programas de desenvolvimento em diversas escalas, incluindo o nível regional, estadual e nacional. Como ferramenta de planejamento, o zoneamento permite a identificação precisa de áreas adequadas para o cultivo e estabelecimento de espécies agrícolas específicas, considerando as condições climáticas, características do solo e as realidades socioeconômicas da região analisada. A aplicação dessa técnica baseia-se na compatibilização entre as exigências de cada cultura e os fatores ambientais e produtivos, otimizando, assim, o uso do território para atividades agropecuárias de maneira eficiente e sustentável (Braga et al., 2015).

O zoneamento agrícola, em particular, possui diversas classificações, de acordo com os objetivos almejados e os resultados esperados de sua implementação. Essas classificações abrangem diferentes perspectivas da relação entre o ambiente e a produção agrícola, contribuindo para o manejo adequado dos recursos naturais e a mitigação de riscos inerentes à atividade agrícola. Entre as principais tipologias de zoneamento aplicadas à agricultura, destacam-se: o Zoneamento Agroclimático, que avalia a aptidão das culturas com base nas condições climáticas; o Zoneamento Agrícola, que considera fatores como solo, topografia e clima para orientar a produção agrícola; o Zoneamento Agroecológico ou Zoneamento Edafoclimático, que integra fatores edáficos e climáticos para definir áreas mais apropriadas à exploração agropecuária sustentável; e o Zoneamento de Riscos Climáticos, que identifica áreas

de maior ou menor vulnerabilidade a eventos climáticos adversos, com o intuito de minimizar os riscos à produção agrícola e promover a resiliência do setor (MAPA, 2020; Wollmann & Galvani, 2013).

Esses diferentes tipos de zoneamento são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias agrícolas que, além de aumentar a produtividade, também promovem a sustentabilidade ambiental, a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico nas regiões onde são aplicados. A combinação de dados climáticos, geográficos e socioeconômicos torna o zoneamento uma ferramenta essencial para o planejamento eficiente da produção agrícola, contribuindo para a redução de perdas decorrentes de condições climáticas adversas e para a otimização do uso do solo.

O Zoneamento Agroecológico é um instrumento técnico-científico desenvolvido com base no conhecimento detalhado das potencialidades e vulnerabilidades ambientais de uma região específica, e é um importante instrumento de planejamento territorial que permite a ordenação e o uso sustentável do espaço agrícola. Por meio do ZAE, é possível identificar as áreas mais adequadas para diferentes culturas e práticas agropecuárias, considerando as limitações edafoclimáticas do solo e da paisagem. Essa metodologia possibilita estabelecer atividades agropecuárias compatíveis com as características ambientais da região, bem como a proposição de medidas para mitigar possíveis impactos advindos da produção. Além disso, o ZAE orienta as técnicas agropecuárias adequando-as com intuito de promover o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade da produção, com o objetivo de garantir a sustentabilidade dos sistemas produtivos (SANTANA, *et. al.,* 2003).

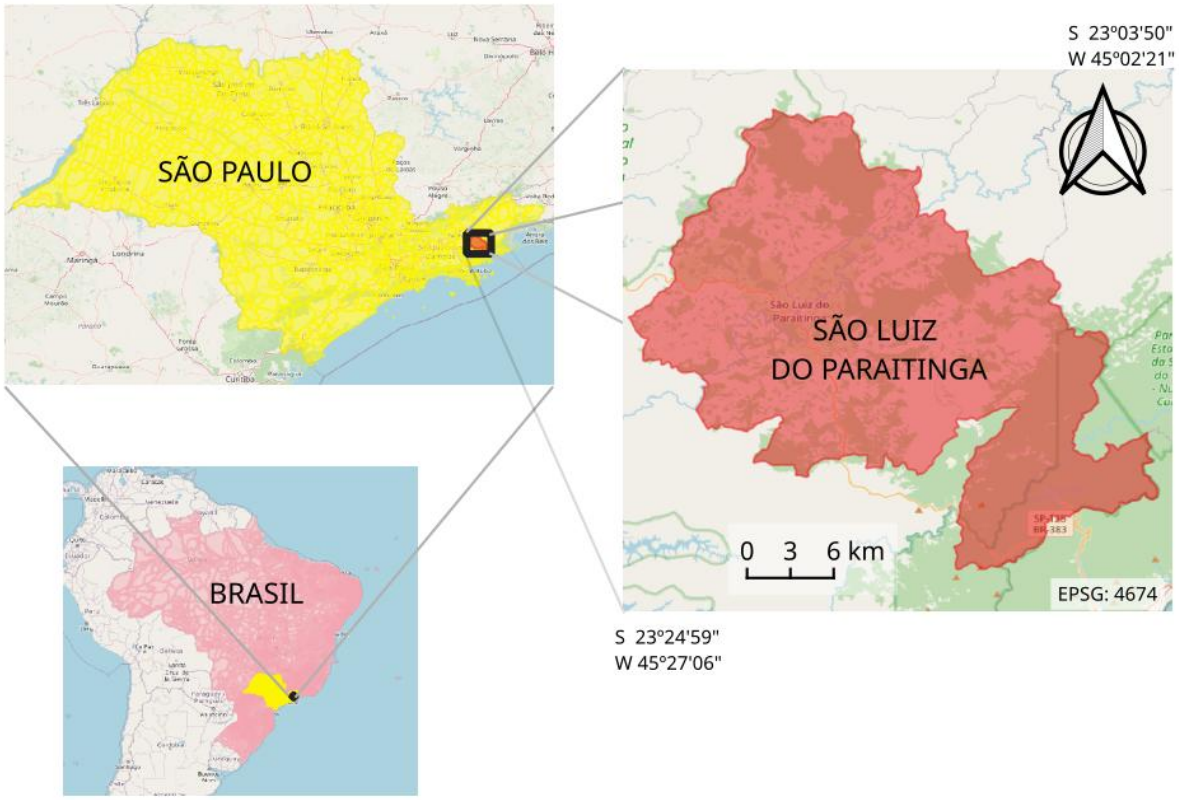
Segundo os autores, o zoneamento agroecológico emergiu como uma ferramenta para promover a sustentabilidade, buscando integrar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental. Este processo adapta os principais cultivos às zonas edafoclimáticas. O zoneamento fornecerá suporte às diversas atividades municipais, constituindo-se como um componente fundamental na reordenação territorial, técnica e agronômica, inclusive, fortalecendo a criação e execução das políticas públicas, com intuito de fixar o homem no campo em conformação com as premissas da sustentabilidade (SANTANA, *et. al.,* 2003).

A ferramenta apresenta amplo potencial de aplicação na planificação econômica, territorial e ambiental, permitindo uma análise detalhada dos impactos

ambientais dos sistemas de produção em função dos diferentes tipos de uso da terra. Além disso, possibilita a simulação de cenários evolutivos com base em diferentes estratégias de manejo, o que contribui significativamente para uma maior agilidade no processo de interpretação de dados e para a melhoria na tomada de decisões informadas.

Método

O estudo foi realizado no município de São Luiz do Paraitinga, situado na região do Alto Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo. Geograficamente, limita-se ao norte com o município de Lagoinha, a noroeste com Cunha, a sudeste com Ubatuba, a sudoeste com Natividade da Serra, a oeste com Redenção da Serra e a nordeste com Taubaté. Localizado a aproximadamente 170 km da capital do Estado, São Luiz do Paraitinga possui uma área territorial total de 617,315 km², conforme dados do IBGE. A área de estudo está compreendida em um retângulo envolvente de coordenadas geográficas no canto inferior esquerdo de latitude S 23º03'50" e longitude W 45º02'21" e no canto superior direito com latitude S 23º24'59" e longitude W 45º27'06", como indicado na Figura 1. A área de estudo corresponde à área de implementação do projeto FEHIDRO 21-PS-299, intitulado "Construção de Base de Dados Georreferenciada como Ferramenta para Diagnóstico Físico-Ambiental das Bacias dos Rios Paraibuna e Paraitinga e Zoneamento Agroecológico de São Luiz do Paraitinga", desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas - IPABHI e que foi concluído em 2021.



A metodologia utilizada para a discretização das classes de potencial agroecológico do município de São Luiz do Paraitinga foi baseada nos métodos adotados pela EMBRAPA (2013) e nos conceitos de unidades de paisagem (BIRKELAND, 1984), na qual as similaridades conjuntas obtidas dos temas geologia, geomorfologia, clima, solos, vegetação e alterações antrópicas, formam em conjunto unidades representativas e homogêneas na paisagem. Esses citados temas foram utilizados na construção da base de dados georreferenciados como ferramenta para diagnóstico físico ambiental das bacias dos rios Paraibuna, Paraitinga e zoneamento agroecológico de São Luiz do Paraitinga.

Resultados e Discussão

A definição das Zonas Agroecológicas foi fundamentada na combinação de parâmetros climáticos, geomorfológicos, pedológicos e de uso e cobertura da terra, que impactam diretamente o desenvolvimento e a produção sustentável das culturas agrícolas. Cada unidade apresenta uma configuração única de características, limitações e potencialidades para o uso do solo. Nesse contexto, as Unidades Geoambientais foram subdivididas em zonas mais homogêneas, denominadas Zonas

Agroecológicas, que constituem o segundo nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico.

As características das terras, identificadas por meio de levantamentos de campo no município de São Luiz do Paraitinga, assim como sua localização na paisagem, seu potencial e suas limitações, foram os elementos fundamentais para a definição das Zonas Agroecológicas. Esses fatores condicionam, em grande medida, o tipo de utilização da terra, as estratégias de conservação e a viabilidade da introdução de inovações tecnológicas, com vistas à produção sustentável e à proteção ambiental.

As Zonas Agroecológicas foram, então, subdivididas considerando a fragilidade ambiental, as restrições legais e o tipo de uso da terra, resultando no zoneamento agroecológico propriamente dito. Esse zoneamento compreende quatro categorias principais, além do Mapa de Adequação Agroecológica do município. Os critérios de delineamento foram fundamentados em aspectos climáticos, especialmente o balanço hídrico, a temperatura e o índice hídrico de Thornthwaite, bem como em conceitos estabelecidos pelo Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho; Beek, 1995).

As principais características de cada Zona Agroecológica adotada são:

1. Zonas Aptas: Áreas com aptidões climáticas e físicas plenas e sem restrições, adequadas para cultivos comerciais de culturas com características agroecológicas semelhantes.

2. Zonas Aptas com Restrição: Áreas em que pelo menos um dos fatores climáticos ou físicos apresenta limitações moderadas, restringindo o pleno desempenho das atividades agrícolas**.**

3. Zonas Restritas: Regiões onde um ou mais fatores limitam a atividade comercial, permitindo, no entanto, a produção de subsistência.

4. Zonas Inaptas ou de Recuperação: Áreas onde as limitações são suficientemente severas para restringir a atividade comercial ou de subsistência**.** Estas áreas incluem as Áreas de Preservação Permanente (APP) de São Luiz do Paraitinga, inseridas no Bioma Mata Atlântica e protegidas pela Lei 11.248 de 22 de dezembro de 2006 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. A Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a

proteção de vegetação nativa, define a APP como uma área protegida com a função de preservar recursos hídricos, biodiversidade e a estabilidade geológica.

5. Zonas de Conservação: Semelhantes às zonas de recuperação, estas áreas remanescentes ou regeneradas com floresta nativa têm a função de preservar recursos hídricos e a biodiversidade, além de serem protegidas por legislação específica.

O Mapa de Adequação Agroecológica do município representa um mapeamento detalhado dos usos em relação à aptidão agroecológica, categorizando as áreas como adequadas, inadequadas, subutilizadas e inadequadas superutilizadas. A distribuição das Zonas Agroecológicas e as respectivas áreas de ocorrência de cada classe estão apresentadas na Figura 2 e na Tabela 1. Esses dados oferecem um suporte robusto para o planejamento e a implementação de políticas públicas voltadas ao uso sustentável do solo.

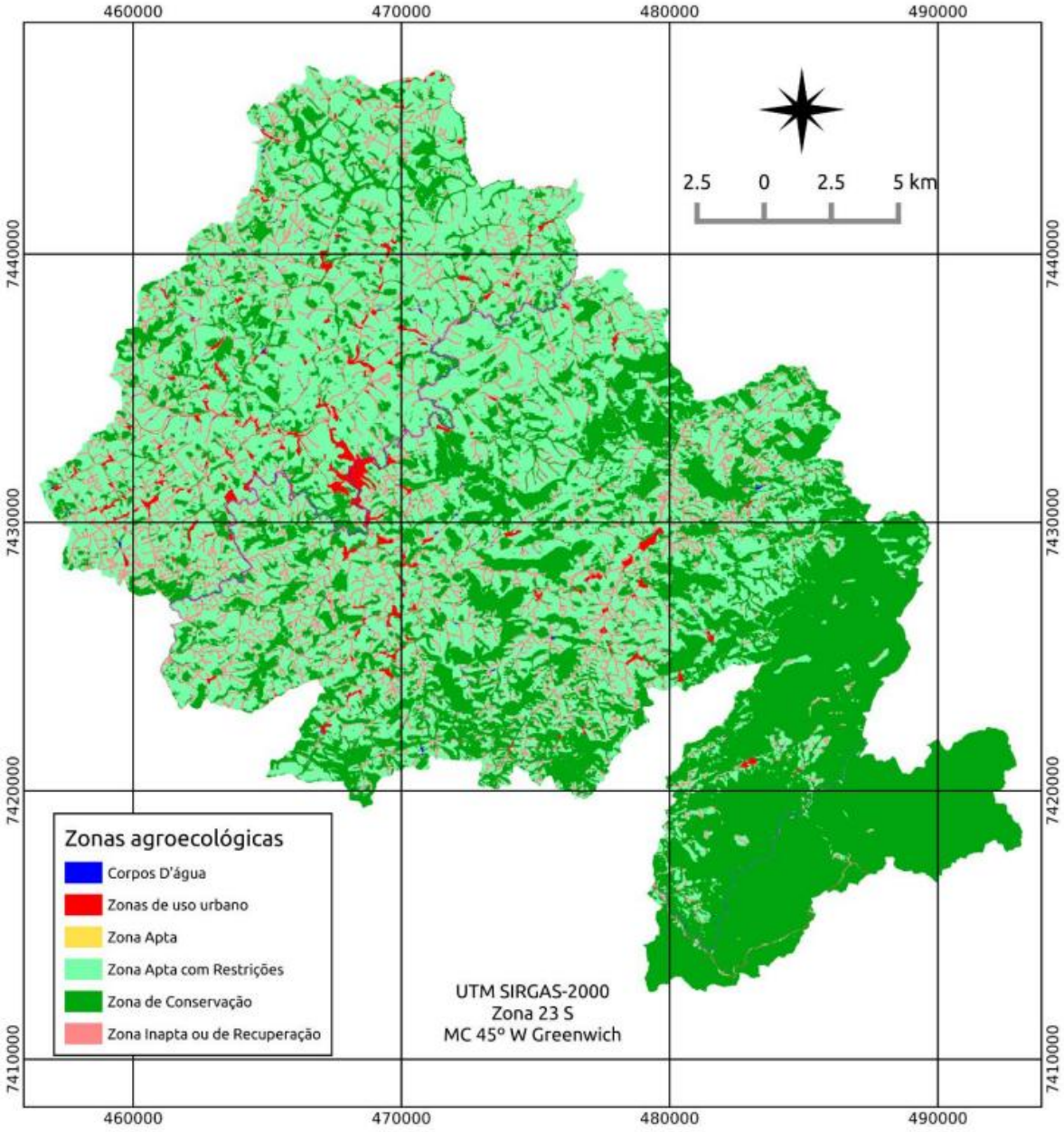


Tabela 1: Áreas das classes de zonas agroecológicas de São Luiz do Paraitinga em ha e %.

Zona agroecológica	Área ha	%
Urbana	978,08	1,58
Corpos D' água	216,72	0,35
Zona Apta	3,26	0,01
Zona Apta com Restrições	27508,72	44,51
Zona Inapta ou de Recuperação	5933,98	9,6
Zona de Conservação	27168,75	43,96

Área total das classes	61731,5	100

Conclusão

O desenvolvimento das peças técnicas que compõem o projeto possibilitou a criação de diversas camadas de informação integradas, abrangendo os meios físico, biótico e antrópico. Essa abordagem detalhada permitiu uma análise aprofundada das limitações e potencialidades do uso sustentável do solo no município de São Luiz do Paraitinga. O objetivo central foi fornecer subsídios técnicos que orientem o município no planejamento, formulação e implementação de políticas públicas voltadas para o uso sustentável do solo, além de promover práticas conservacionistas nas atividades já em andamento.

A consolidação de um conjunto abrangente de dados e o uso de equipamentos de informática, juntamente com a assistência ao município na interpretação dessas informações, são fundamentais para avançar na compreensão dos problemas existentes. Essa estratégia busca direcionar soluções que harmonizem o uso sustentável da terra com a permanência da população rural, minimizando danos ambientais e sociais ao longo de toda a área territorial do município. Com isso, pretende-se facilitar a adoção de boas práticas agrícolas e ampliar a produtividade efetiva.

A base de dados resultante deste trabalho representa um significativo acervo de informações georreferenciadas, englobando aspectos do meio físico, como solos, declividade, rede de drenagem, relevo, capacidade de uso e aptidão agrícola; elementos antrópicos, relacionados ao uso do solo; e a legislação ambiental pertinente, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APPs). Essa rica coleção de dados não apenas serve como fundamento para a determinação do zoneamento agroecológico, mas também é de fácil manuseio, tornando-se uma ferramenta extremamente útil no trabalho técnico de planejamento e na implementação de políticas públicas eficazes.

Referências

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 2.ed. (rev. e ampl.). Rio de Janeiro: Ed. Lúmen Júris. 1998. 505p

BRAGA, H.J.; RICCE, W. do S.; PANDOLFO, C.; GARBOSSA, L.H.P.; MASSIGNAM, A.M.; BLAINSKI, E.; VIEIRA, H.J. **Agrometeorologia Catarinense: estações convencionais**. Florianópolis: Epagri, 2015. 86p. (Epagri. Documentos, 250).

COUTO, Walter. Adaptación de la metodologia de zonificación agroecológica de la FAO para aplicaciones a diferentes niveles de zonificación en países de América Latina y el Caribe. In; **TALLER SOBRE APLICACIONES DE LA METODOLOGIA DE ZONAS AGROECOLÓGICAS Y SISTEMAS DE INFORMACION DE RECURSOS DE TIERRAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**, 1996, Santiago de Chile. Anais... Santiago de Chile; FAO - Oficina Regional. 1996, p.51-72.

FAO. **Zonificación agro-ecológica**: guia general. Roma, 1997. 82 p. (FAO. Boletin de Suelos, *73).*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Zoneamento Agrícola. MAPA, 2020. Disponível em: < https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico> . Acesso em: 10.set.2024.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3 ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1995. 65 p.

RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. Contexto e objetivos do Zoneamento Agroecológico para a cultura da palma de óleo nas áreas desmatadas da Amazônia Legal. In: RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. (editores técnicos). **Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual / **Agro-climatic zoning: Research lines and characterization theoretical and conceptual**. Sociedade & Natureza, v. 25, n. 1, 4 jun. 2013.