

LUAN FERNANDES ALVES DOS SANTOS

**GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO DE APIÁRIOS NO
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE**

Mundo Novo - MS

Outubro 2019

LUAN FERNANDES ALVES DOS SANTOS

GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO DE APIÁRIOS NO PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Marciano Marra

Mundo Novo – MS

Outubro 2019

LUAN FERNANDES ALVES DOS SANTOS

**GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO DE APIÁRIOS NO
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

APROVADO EM 30 de outubro de 2019

Prof. Dr. Leandro Marciano Marra - Orientador - UEMS

Prof. Dr. Jean Sérgio Rosset – UEMS

Prof. Dr. Leandro Fleck – UEMS

Leandro Marciano Marra

Jean Sérgio Rosset

Leandro Fleck

*Dedico este trabalho à meus familiares,
professores e amigos.*

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível devido ao apoio de muitas pessoas que participaram direta ou indiretamente.

Primeiramente a Deus por ter me dado discernimento, paciência, por ter segurado minha mão nos momentos difíceis e não ter permitido que eu desistisse.

A meu orientador Leandro Marciano Marra que sempre esteve disposto a me ouvir, esclarecer dúvidas, pelos puxões de orelha e por todo ensinamento passado.

A minha mãe Evani Alves de Oliveira Santos por sempre me apoiar, por não desistir de mim nos meus piores momentos e sempre acreditando que eu fosse capaz.

Aos meus amigos que sempre estiveram dispostos a me ouvir, me levantando sempre que podiam.

Agradeço a todo corpo docente da Instituição pelos ensinamentos, pelos puxões de orelha e todo apoio.

As funcionárias da secretaria, técnico do laboratório, aos funcionários da biblioteca e demais auxiliares da Instituição pelo tempo e atenção prestados quando precisava.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

As geotecnologias têm sido utilizadas cada vez mais na gestão de áreas de conservação, pois além do fácil acesso pelo usuário as análises são práticas e rápidas para tomada de decisão. Assim, o objetivo deste trabalho foi utilizar o geoprocessamento na gestão de apiários na Unidade de Conservação. De acordo com o SNUC, cabe ao ICMBio gerenciar as atividades decorrentes dentro da UC, instituição a qual forneceu os dados dos apicultores, apiários e colmeias. Utilizando as tecnologias do Geoprocessamento pode-se mostrar a distribuição dos apiários dentro PNIG através de um mapa temático, sendo possível a tomada de decisões para diminuir os impactos e manter a renda dos familiares a partir da demonstração da localização através de pontos de coordenadas geográficas. Contudo, notou-se um grande investimento da atividade apícola dentro do PNIG e a eficiência que o geoprocessamento pode-se trazer para uma Unidade de Conservação.

Palavras Chaves: Geotecnologias, SIG, Unidade de Conservação, *Apis mellifera*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Área de estudo	12
3.2 Obtenção e análise dos dados	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
5. CONCLUSÃO	18
6. REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

As unidades de conservação (UC) são espaços territoriais com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (BRASIL, 2011).

As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São legalmente criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando necessário, consulta à população (BRASIL, 2011).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e regulamenta as 12 categorias de unidades de conservação separando-as em dois grupos: de proteção integral, com a conservação da biodiversidade como principal objetivo, e áreas de uso sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais (RYLANDS; BRANDON, 2015). Para cada uma os objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo.

O SNUC estabelece a gestão associada com as três esferas do poder público (federal, estadual e municipal), sendo eles dos órgãos consultivos e deliberativo, representado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão central pelo Ministério do Meio Ambiente e os órgãos executores, na esfera federal pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em caráter supletivo. Na esfera estadual o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) e municipal pelos órgãos municipais de meio ambiente. Os órgãos executores do SNUC têm a função de implementá-lo, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, mas nas respectivas esferas de atuação (SNUC, 2011).

O Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG) é classificado como UC de proteção integral, e tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o

desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (SNUC, 2011).

Segundo o Decreto Federal s/nº, de 30 de setembro de 1997 que cria o PNIG, são objetivos primordiais do PNIG “a preservação e a conservação das áreas naturais, bem como a recuperação daquelas que foram, de uma forma ou outra, degradadas ou alteradas”, “proteger espécies da fauna endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção nos âmbitos regional e nacional” e “contribuir para o desenvolvimento regional, difundindo e incentivando o uso econômico, ecologicamente sustentável da biodiversidade local e valorizando a base histórico-cultural da região.” Estes objetivos têm como finalidade a manutenção da diversidade biológica e dos ecossistemas naturais da região (SVOLENSKI et al., 2008a).

O artigo 27 da Lei do SNUC nº 9.985, de 18 de julho de 2000 define que as UC devem dispor de um plano de manejo. No caso do PNIG o plano de manejo foi concluído em 2008 (SVOLENSKI et al., 2008a). E cabe ao ICMBio executar as ações do SNUC, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União a manutenção do PNIG SNUC, 2011).

No plano de manejo do PNIG no conceito socioeconômico, está previsto que as atividades de apicultura geram economia regional e está mantendo famílias rurais como renda principal. Porém no conceito ambiental estão dentro de um grupo de práticas conflitantes dentro do limite do PNIG, práticas as quais podem provocar enxameamento, contaminação no solo e água através dos produtos químicos utilizados pelo fumigador no apiário e causar acidentalmente incêndios, tal impacto ambiental que o PNIG vem enfrentando com maior dificuldade. Uma vez que as caixas com as colmeias, em sua maioria estão localizadas dentro da área do PNIG.

As abelhas são insetos sociais que vivem em colônias. Pertence à ordem dos himenópteros e à família dos apídeos. São conhecidas cerca de vinte mil espécies diferentes e, são as abelhas do gênero *Apis mellifera* que mais contribuem para a polinização, ajudando a agricultura (RAMOS; CARVALHO, 2007). As abelhas são os únicos insetos que produzem alimentos que são consumidos pelos humanos. O mel é produzido a partir do néctar das flores, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (“A.B.E.L.H.A.”, 2017).

A apicultura consiste na exploração comercial das abelhas para produção de mel, pólen, geléia real e própolis. promove o desenvolvimento regional e conserva o meio ambiente, apresentando-se como uma atividade ecológica, comprovadamente rentável e sustentável. Uma atividade econômica que vem se revelando uma importante fonte de renda

para a população rural, mormente quando conjugada com a agricultura familiar (LOURENÇO; CABRAL, 2016).

No PNIG houve um crescimento significativo da apicultura, o que pode promover a deslocamento da biodiversidade através da competição das espécies e gerar um impacto na fauna, e na flora provocado pela instalação dos apiários. Assim, faz-se necessário realizar a gestão, com intuito de manter a conservação e preservação do meio.

Nestas circunstâncias, uma tecnologia de gestão que vem ganhando espaço no gerenciamento, devido a sua eficiência em não somente armazenar, mas quantificar e manipular dados espaciais devidamente georreferenciados, com a incorporação do Sistema de Informações Geográficas (SIG), o geoprocessamento torna-se uma ferramenta de grande utilidade para gestão das unidades de conservação. Dentre todos os softwares usados como ferramenta do geoprocessamento, o Quantum Gis (QGIS) enquadra-se como ferramenta de gestão (SANTOS, 2017).

Realizar a gestão dos apicultores, seus apiários e colmeias no PNIG faz-se necessário devido ao deslocamento da entomofauna nativa; evitar acidentes com turista no PNIG; competição de espécies, enxameamento e ocupação de ocos de árvores importantes para a fauna local, competição da abelha-africanizada *Apis mellifera* com espécies nativas; a alteração do ambiente para sua criação, bem como em função da polinização preferencial de determinadas espécies; a utilização de fumigador (para controle das colmeias pela fumaça), que pode causar acidentalmente incêndios no local (SVOLENSKI et al., 2008)

Portanto, uma ferramenta prática, eficiente e econômica na gestão de apiários dentro de unidades de conservação pode ser o uso de geotecnologias.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Utilizar o geoprocessamento na gestão de apiários no Parque Nacional de Ilha Grande.

2.2 Objetivos específicos

Quantificar o número de apicultores, apiários e colmeias por município, no Parque Nacional de Ilha Grande.

Construir mapas temáticos de distribuição geográfica dos apiários presentes no Parque Nacional de Ilha Grande.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O PNIG está localizado na bacia do rio Paraná, entre os Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, abrangendo nove municípios: Guaíra, São Jorge do Patrocínio, Altônia, Alto Paraíso e Icaraíma, no Paraná, e Mundo Novo, Eldorado, Itaquiraí e Naviraí, no Mato Grosso do Sul (Figura 01). A sede do PNIG está situada, atualmente, no município de Guaíra/PR, ao sul do Parque, sendo seu acesso por via terrestre ou fluvial.

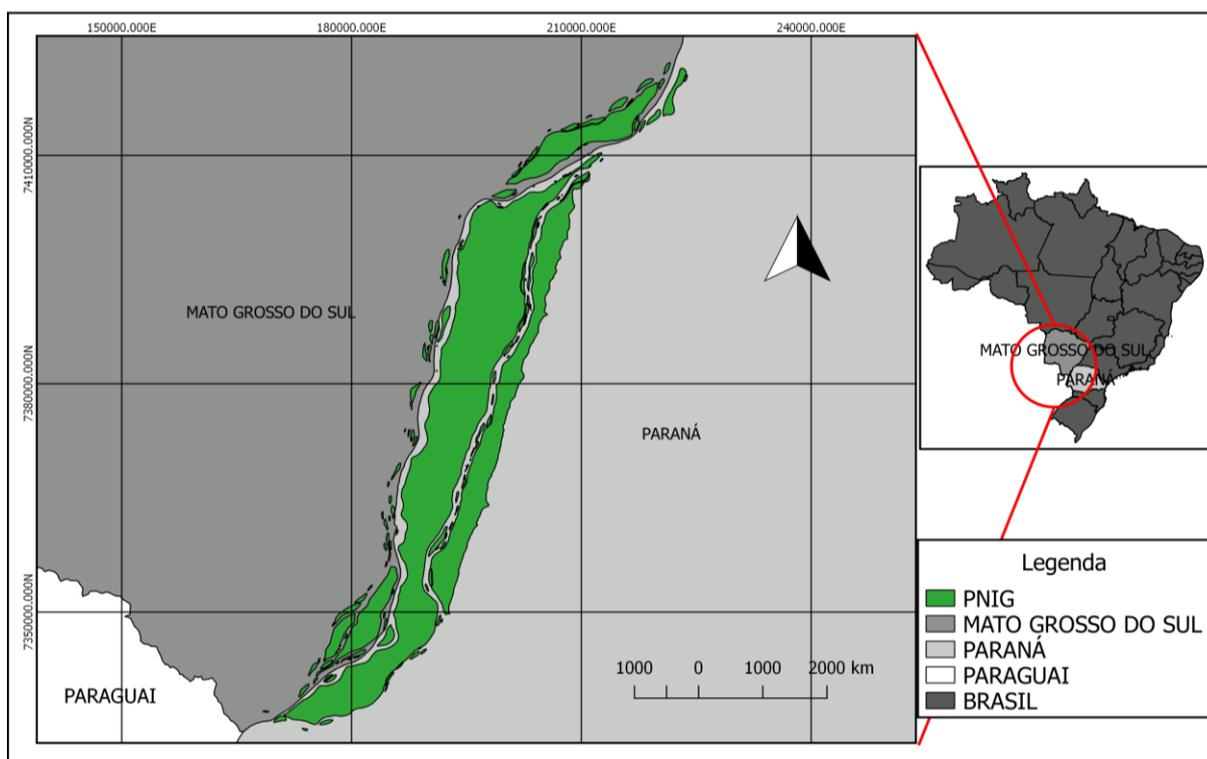


Figura 1. Localização do Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG).

3.2 Obtenção e análise dos dados

Os dados de número de apicultores, número de apiários e número de colméias foram disponibilizados pelo Instituto Chico Mendes de Preservação e Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Disponibilizou ainda o nome completo dos apicultores, a ilha de instalação dos apiários e as coordenadas em graus, minutos e segundos de cada apiário, sendo que cada caixa de apiário contém uma quantidade entre 1 a 65 colméias.

O limite dos municípios Altônia, Alto Paraíso, Icaraíma, Guaíra, Itaquiraí, Naviraí, São Jorge do Patrocínio, Eldorado e Mundo Novo foi obtido do site do IBGE em formato *shapefile* (shp).

Os dados de georreferenciamento foram analisados por meio do sistema de informação geográfica utilizando para o *software* livre *Quantum GIS* (QGIS) versão 2.18 (2015) para a elaboração de mapas temáticos com diferentes tipos de projeções cartográficas em formatos *raster*, sendo possível sobrepor e armazenar dados de polígonos, pontos e linhas, no formato vetorial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se 67 apicultores no Parque Nacional de Ilha Grande, dos quais, destacando-se 15 apicultores no município de Altônia (Figura 2). Camargo (2011) analisando 8 municípios, Diamante do Oeste, Rio do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Matelândia, Missal, Pato Bragado, Santa Helena e Terra Roxa, contabilizou 126 apicultores.

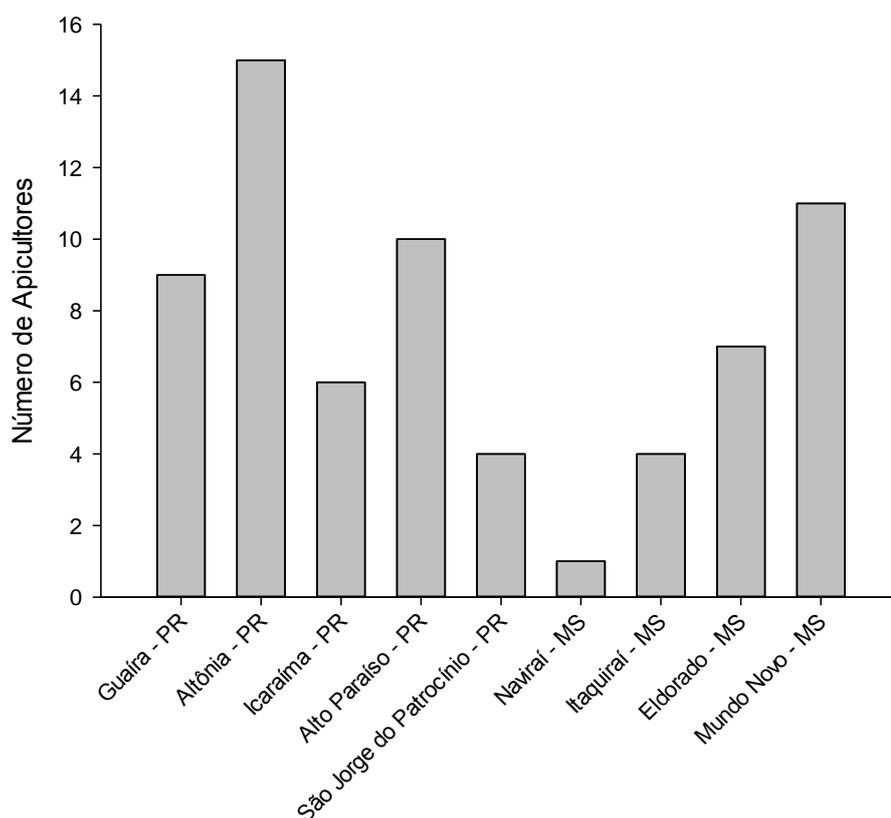


Figura 2. Número de apicultores por município no Parque Nacional de Ilha Grande.

Por outro lado, encontrou-se 964 apiários, no Parque Nacional de Ilha Grande (Figura 3). Dentre os 8 municípios estudados por Camargo (2011) o número de apiários foi de 383 o que demonstra alto investimento da atividade apícola no PNIG.

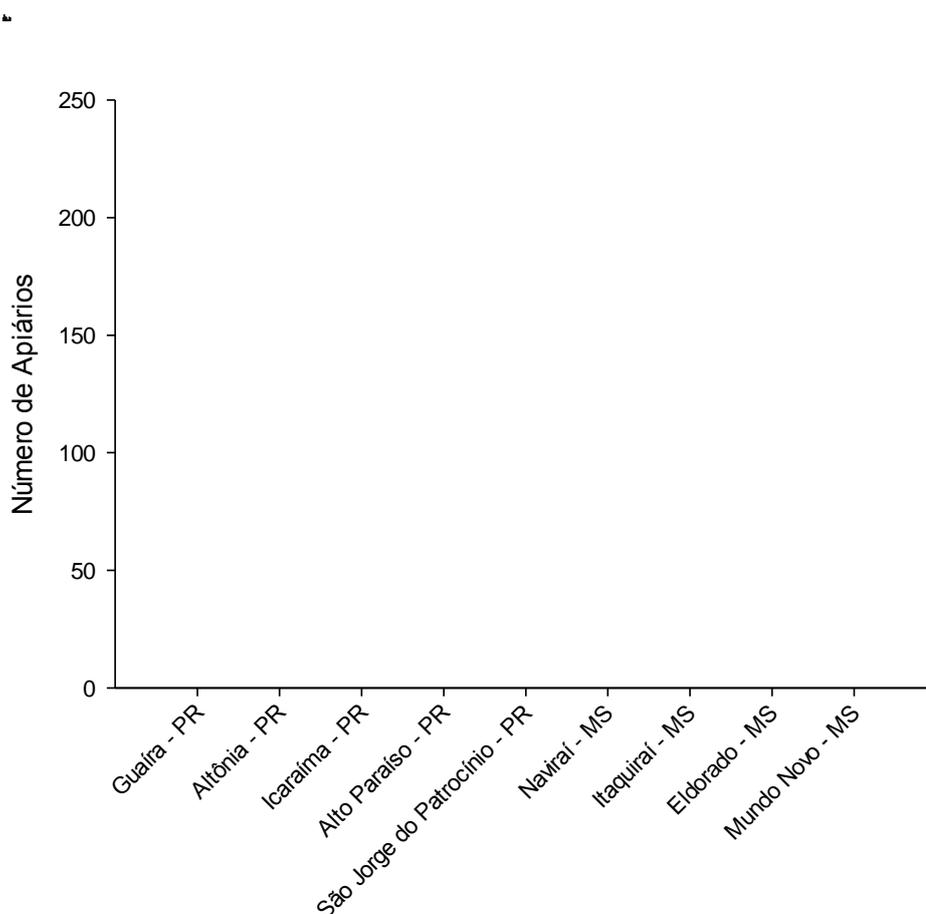


Figura 3. Número de apiários por município no Parque Nacional de Ilha Grande.

Além disso, o Parque Nacional de Ilha Grande possui 7.034 mil colmeias (Figura 4). Sendo destaque, novamente, o município de Altônia com 28,66% do total de colmeias. Para a quantificação das colmeias Camargo (2011) selecionou apenas dois municípios, sendo Marechal Cândido Rondon e Santa Helena os quais somam 3.589 colmeias.

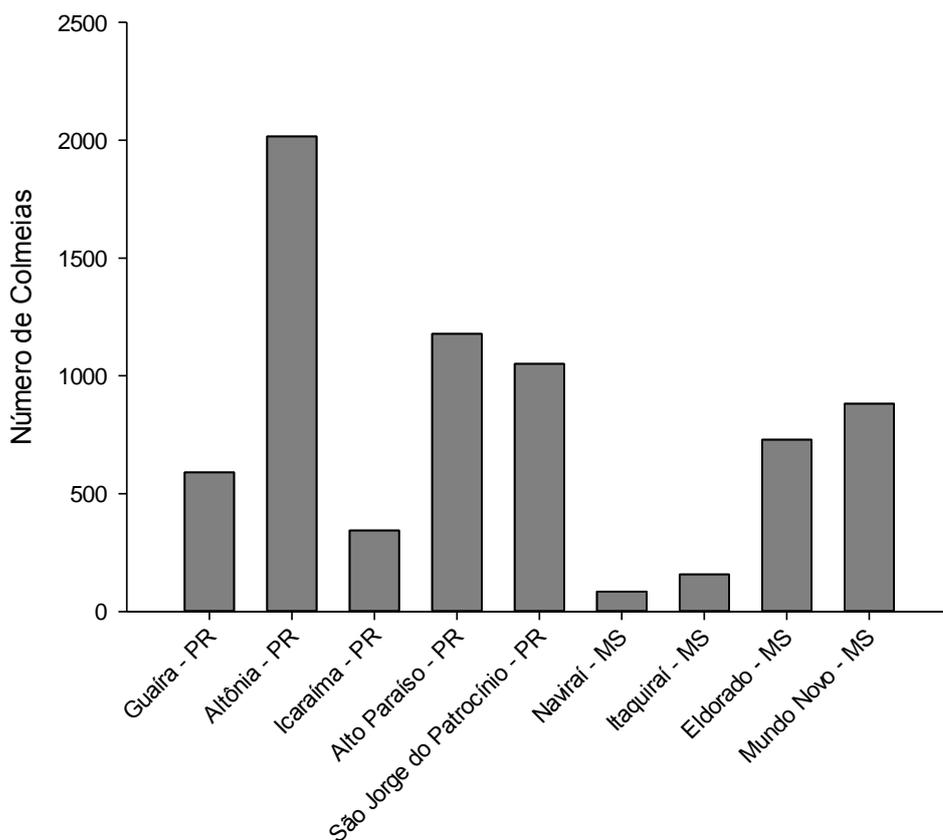


Figura 4. Número de colmeias por municípios no Parque Nacional de Ilha Grande.

Contudo, notou-se que o investimento da apicultura no estado do Paraná é grande, sendo o estado que teve destaque, além dos municípios envolvidos no PNIG, a pesquisa de Camargo (2011) demonstrou que outros municípios investem grande na atividade apícola.

Por fim, elaborou-se o mapa temático, onde cada apicultor diferencia-se através das localização de cada coordenada que encontra-se no limite do PNIG (Figura 5). A maior parte das colmeias encontra-se ao lado do estado do Paraná (5.180), isto contribui para tornar o estado o 3º maior produtor de mel do país, contendo 12.491 caixas de abelhas (IBGE, 2017).

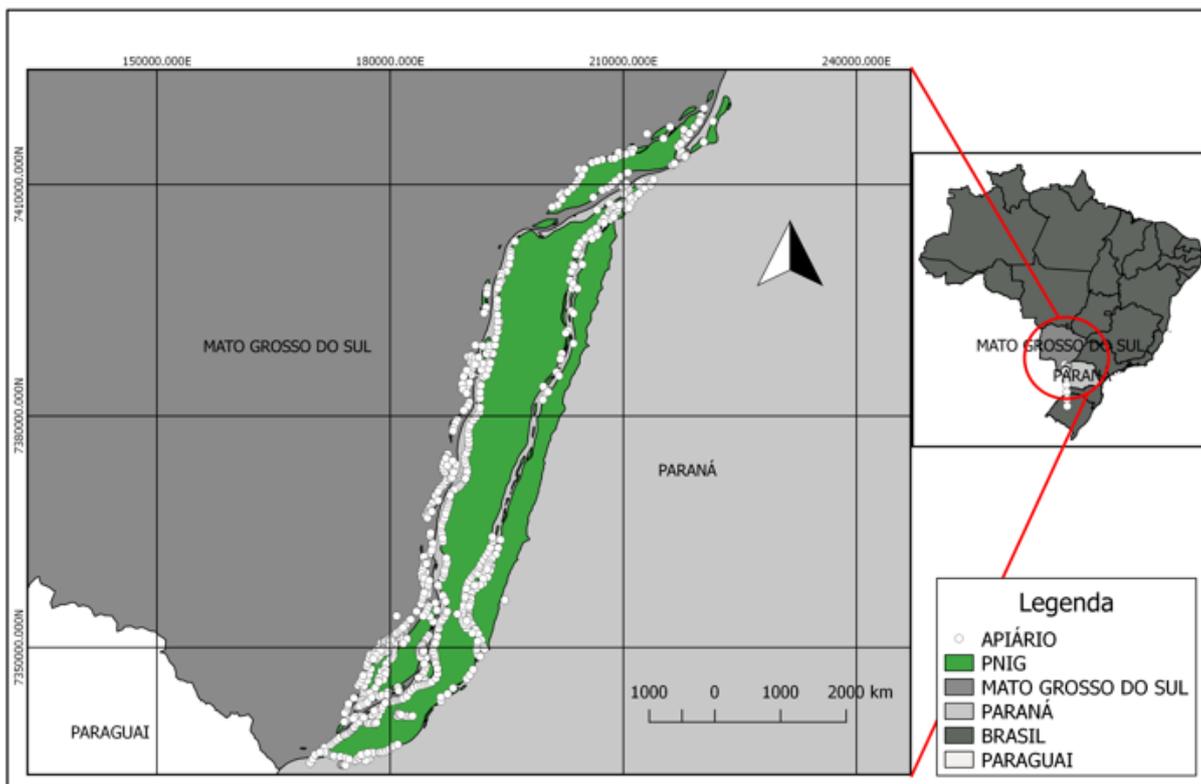


Figura 5. Mapa temático de distribuição geográfica dos apiários presentes no Parque Nacional de Ilha Grande.

Notou-se uma grande ocupação que os apiários tem sobre o leito do curso hídrico, tal crescimento desordenado pode trazer como agravantes dos problemas decorrentes destas atividades, considerando isto, destaca-se o fato de que uma unidade de conservação de proteção integral não permite a exploração de recursos em seu interior, senão o uso público através das atividades de turismo na natureza e pesquisas científicas das quais não proveque alteração nos recursos.

De acordo com Lourenco e Cabral (2016) para manter um bom manejo de apiários, deve-se obter um bom pasto apícola, conhecer a densidade populacional de espécies e ter uma avaliação detalhada da flora. Devido muitos apiários serem localizados próximos as árvores, margens do curso hídrico e entre as trilhas que se encontram dentro do PNIG, aumenta a suscetibilidade de ocorre acidentes de incêndios e ataque de abelhas em turistas.

O rendimento da produção rege um manejo que determina as distância mínima sendo 500 metros e 1.500 metros entre a colmeia e da fonte de néctar e não possuir muitos obstáculos (árvores) (WOLFF, 2008). Tal manejo não está sendo respeitado pelos apicultores do PNIG, provocando sobreposições, relacionado a sua distância mínima do manejo, ação que propicia a competição entre espécie e diminui a quantidade de produção. A atividade apicultora é considerada uma atividade geradora de impactos, sendo apontada como foco de

incêndios de acordo com o mal manejo (SVOLENSKI et al., 2008). Utilizando o geoprocessamento, pode-se estabelecer a distância entre apiários, diminuindo assim a competição entre espécies, a quantidade dos apiários no PNIG.

Elaborou-se a partir da quantidade apresentada por municípios, o mapa temático representando os apiários sobre o limite dos municípios no PNIG (Figura 6), demonstrando a distribuição geográfica.

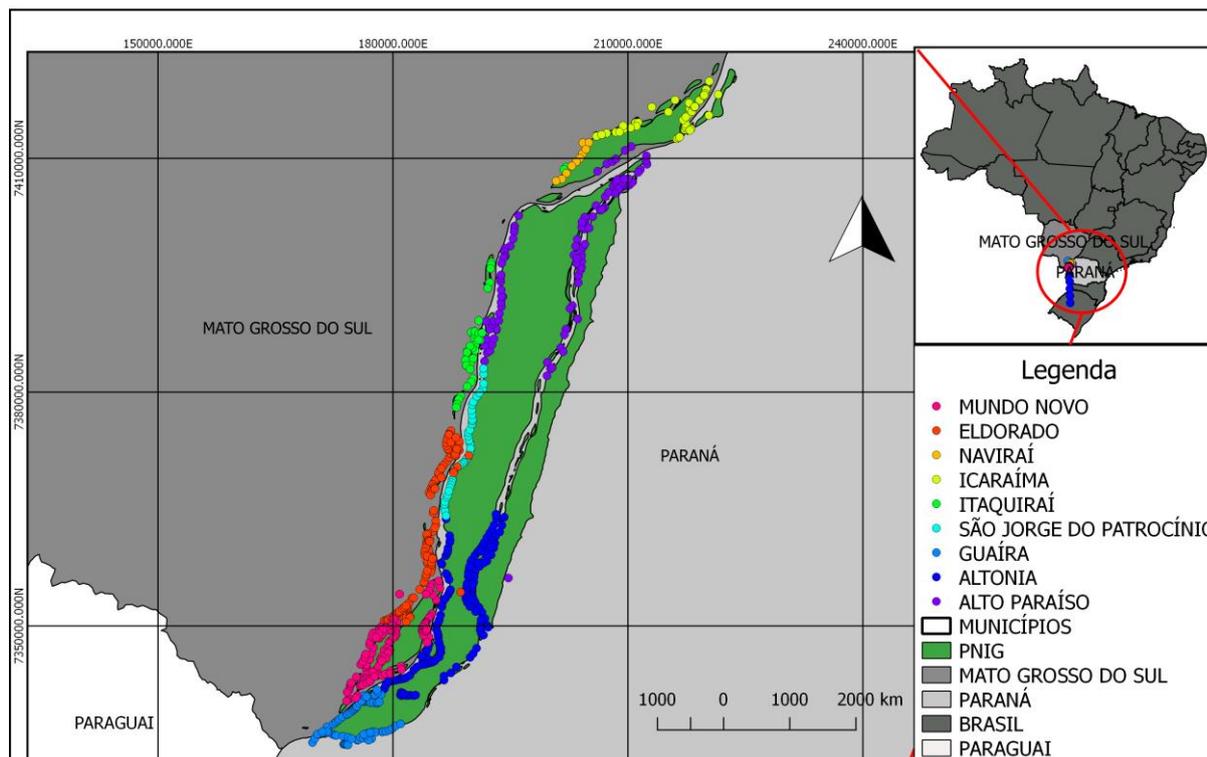


Figura 6: Mapa temático representativo da distribuição dos apiários por municípios no Parque Nacional de Ilha Grande.

O processo de armazenamento das coordenadas em papeis de anotação, com inserção das tecnologias do geoprocessamento, tornou-se desnecessária. Os dados previamente salvos no GPS, passou a ser transmitido diretamente para o *hardware*, em seguida transmitido para o *software*. De acordo com Jacinto ⁽²⁰¹⁴⁾ o uso do geoprocessamento facilitam e agilizam o gerenciamento preciso das informações, subsidiando a tomada de decisões, permitem a elaboração de prognósticos eficientes, facilitando a análise de impactos ambientais, e se ajustam ao planejamento interdisciplinar, à medida em que profissionais de diversas áreas podem trabalhar ao mesmo tempo sobre uma mesma base de dados, trocando as informações conforme elas vão sendo geradas, ou seja, diante de um possível acidente de incêndio é possível identificar onde se iniciou, assim tendo o conhecimento da causa provocadora do

incêndio. Sobrepondo os pontos dos apiários sobre foco de incêndios, pode-se estimar quem o provocou.

Assim sendo, o uso das geotecnologias na gestão dos apiários, passou-se a obter um controle visual, podendo assim, retirar os apiários de forma estratégica, obedecendo as distâncias mínimas, com intuito de manter a preservação dos recursos, diminuindo os impactos provocados.

5. CONCLUSÃO

A quantidade de apicultores é de 67 no Parque Nacional de Ilha Grande, para 964 apiários, sendo 7.034 colmeias.

O geoprocessamento é uma ferramenta eficiente na gestão de apiários em Unidades de Conservação. Tal ferramenta sendo utilizada em atividade multidisciplinar, trás uma melhor gestão para a Unidade de Conservação, onde pode-se correlacionar queimadas, com local de manejos de apicultores. Possibilita acesso as informações dos apicultores com maior praticidade e agilidade.

As ferramentas do geoprocessamento tem baixo custo econômico e sua utilização beneficia na obtenção de dados, otimização da sua análise, obtenção de uma visão da atual condição a ser estudado.

6. REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas.** Disponível em: <<http://abelha.org.br/21-de-junho-dia-do-mel-2/>>. Acesso em: 18 set. 2019.
- BRASIL, SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Ministério do Meio Ambiente.** Brasília, 2011.
- CAMARGO, S. C. Aplicação de um sistema de informações geográficas (sig) no estudo da apicultura na região oeste do paraná. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação Automática-SIDRA (2017). **Várias tabelas**, 2008. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6622#resultado>> Acesso em: 27 nov. 2019
- SVOLENSK, A. C. et al. Plano de Manejo para o Parque Nacional de Ilha Grande. 2008.
- LOURENÇO, M. S. M.; CABRAL de O . J. E. Apicultura e sustentabilidade: visão dos apicultores de Sobral (CE). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 93-115, 2016.
- RAMOS J. M.; CARVALHO, N. C de. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de apis mellifera. **Revista científica eletrônica de engenharia florestal**, v. 6, n. 10, p. 1-21, 2007.

SANTOS, H. Introdução ao QUANTUM GIS. **Curso de Especialização em Meio Ambiente Petróleo e Gás-CEMAPG/UNIFAP-Macapá-AP**, 2017.

SNUC. SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES CONSERVAÇÃO - SNUC. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/sistema-nacional-de-ucs-snuc.html>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

WOLFF, L. F. Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região Sul do Brasil. **Embrapa Clima Temperado. Documentos**, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação Automática-SIDRA (2017)., Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6622#resultado>>. Acesso em: 27 nov. 2019

QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System Developers Manual. Open Source Geospatial Foundation Project. Electronic document, 2015.