

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VIRGÍNIA FRANCHI MINUTTI

PLANTIOS DE REVEGETAÇÃO PARA O ESTABELECIMENTO DE ÁREAS
VERDES: UMA ANÁLISE TEMPORAL NO LOTEAMENTO RESIDENCIAL
FAZENDA SANTA ROSA

CURITIBA

2020

VIRGÍNIA FRANCHI MINUTTI

PLANTIOS DE REVEGETAÇÃO PARA O ESTABELECIMENTO DE ÁREAS
VERDES: UMA ANÁLISE TEMPORAL NO LOTEAMENTO RESIDENCIAL
FAZENDA SANTA ROSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em MBA Manejo Florestal de Precisão, do Programa de ~~Extensão~~ ~~Continuada~~ em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador: Dr. Deivison Venicio Souza.

CURITIBA

2020

Dedico este trabalho aos meus pais, Carmen e Osvaldo, pela compreensão e amor, por toda educação e ensinamentos, os quais me transformaram num ser humano de respeito com a vida, com o próximo e com o meio ambiente.

A minha irmã Angélica que sempre me incentivou a continuar.

Ao meu namorado Felipe, que me ensinou um novo mundo espiritual, de amor e caridade, onde encontrei força e renovei minha fé.

E, a meu amigo Engenheiro Glauco Machado, pelas trocas de experiência, incentivo, parceria e, por ter aberto as portas desse projeto impecável da Fazenda Santa Rosa, feito por pessoas incríveis, sérias e comprometidas com o todo.

AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus pela vida, saúde, sabedoria e força para enfrentar todos os obstáculos e poder atingir meus objetivos.

A todos envolvidos no projeto da Fazenda Santa Rosa.

Ao Curso de Especialização em Manejo Florestal de Precisão, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, na pessoa de sua coordenadora Professora Dr^a. Ana Paula Dalla Corte, por todo apoio e pronto atendimento.

A todos os professores que, durante o curso contribuíram com tanto conhecimento e práticas, através das vídeo aulas, exercícios, fóruns e entrevistas.

Aos colegas da turma, pelas trocas de conhecimento, ajuda nas dúvidas e momentos difíceis.

Um agradecimento especial ao meu orientador Professor Deivison Venicio Souza, que sempre esteve presente durante a elaboração deste trabalho, toda orientação e atenção.

A todos que contribuíram de alguma forma.

Muito obrigada!

“A fé que tenho em Deus alimenta minha alma”.

Resumo

O desenvolvimento urbano e a escassez hídrica trouxeram à tona a importância da manutenção das áreas de matas existentes, bem como a recuperação dos remanescentes de vegetação e áreas em processo de degradação. Devido a sua grande importância, a Mata Atlântica foi protegida por lei específica, trazendo como obrigação a recuperação das áreas recobertas por esse tipo de vegetação. A referida mata beneficia a maioria dos brasileiros e presta serviços ecossistêmicos de grande importância, como: regulagem do fluxo dos mananciais hídricos, controle do clima, proteção do solo contra erosão, diminuição de enchentes e abrigo de espécies de grande valor, além disso apresenta alto valor cênico com belíssimas paisagens e abriga também patrimônio histórico e cultural. Este estudo teve como objetivo a análise temporal do plantio de revegetação de áreas, as quais foram destinadas como áreas verdes de um empreendimento imobiliário, desenvolvido na modalidade de loteamento, considerando as legislações ambientais vigentes à época das aprovações. As análises envolveram aspectos relacionados ao uso e a cobertura do solo, a paisagem da gleba e a situação das áreas, antes e pós plantio. Foram realizadas análises em função do tempo decorrido entre o plantio, as manutenções periódicas até a observação da formação de fisionomia de floresta nas áreas. As áreas revegetadas localizadas fora do loteamento se encontravam sem proteção de vegetação nativa e com processo erosivo em taludes. As áreas internas apresentavam áreas de preservação permanente ocupadas por pasto, fragmentos de vegetação nativa antropizados e áreas brejosas, as quais demonstravam a necessidade de recomposição. Após três anos de monitoramento do plantio, observou-se a implantação das áreas verdes com sucesso, bem como a formação de novos ambientes florestais, o qual trouxe proteção do solo anteriormente degradado, conservação dos recursos hídricos, aumento do suporte para fauna e a flora.

Palavras-chave: Bioma Mata Atlântica. Loteamento. Plantio. Proteção ambiental. Reflorestamento. Uso do solo.

Abstract

Urban development and water scarcity have brought to the fore the importance of maintaining existing forest areas, as well as restoring vegetation remnants and areas in the process of degradation. Due to its great importance, the Atlantic Forest was protected by specific law, making the recovery of areas covered by this vegetation type an obligation. The referred forest benefits the majority of Brazilians and provides ecosystem services of great importance, such as: regulation of the flow of water sources, climate control, soil protection against erosion, floods reduction and shelter of species of great value, in addition to presenting high scenic value with beautiful landscapes and also houses historical and cultural heritage. This study aimed at the temporal analysis of the revegetation planting of areas, which were designated as green areas of a real estate development, developed in the form of subdivision, considering the environmental legislation in force at the time of the approvals. The analyzes involved aspects related to land use and cover, the landscape of the land and the situation of the areas, before and after planting. Analyzes were performed according to the time elapsed between planting, periodic maintenance until the observation of the formation of physiognomy forest in the areas. The revegetated areas located outside the subdivision were without protection of native vegetation and with an erosion process on slopes. The internal areas had permanent preservation areas occupied by pasture, fragments of anthropized native vegetation and swampy areas, which demonstrated the need for restoration. After three years of planting monitoring, the implementation of green areas was successfully observed, as well as the formation of new forest environments, which brought protection from previously degraded soil, conservation of water resources, increased support for wildlife and plants.

Keywords: Allotment. Atlantic Forest Biome. Planting. Environmental Protection. Reforestation. Use of the soil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - MAPA DA BACIA HIDROGRÁFICA PCJ, LOCALIZAÇÃO DE ITATIBA.....	15
FIGURA 2 - ITATIBA NO MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO	17
FIGURA 3 – MAPA DE FASEAMENTO DA FAZENDA SANTA ROSA.....	20
FIGURA 4 – PROJETO URBANÍSTICO DO EMPREENDIMENTO.....	22
FIGURA 5 – APLICAÇÃO DE HERBICIDA	24
FIGURA 6 - ÁREA SUBSOLADA.....	24
FIGURA 7 - MUDAS USADAS NO PLANTIO.....	25
FIGURA 8 - PARTE DO PLANTIO REALIZADO.....	26
FIGURA 9 - EMPILHAMENTO MATERIAL LENHOSO.....	28
FIGURA 10 – PROJETO URBANÍSTICO DO LOTEAMENTO, COM INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PLANTIO: PONTO 1 PARQUE MUNICIPAL IMPLANTADO EM PARTE DA ÁREA VERDE 1; PONTO 2, ÁREA VERDE – 01, CONTÍGUA A AVENIDA DE ACESSO AO LOTEAMENTO; PONTO 3, ÁREA VERDE – 01, CONTÍGUA A AVENIDA E ROTATÓRIA DE ACESSO AO LOTEAMENTO; PONTOS 4, 5 E 6 ÁREA VERDE – 02 LOCALIZADA DENTRO DO LOTEAMENTO.....	29
FIGURA 11 - IMPLANTAÇÃO DE BARRAGEM EM 2016.....	30
FIGURA 12 - PARQUE MUNICIPAL IMPLANTADO.....	30
FIGURA 13 - BARRAGEM E PARQUE IMPLANTADOS.....	31
FIGURA 14 - PARQUE MUNICIPAL ANTONIO FATTORI.....	31
FIGURA 15 - ÁREA ANTES DO PLANTIO, 2016.....	32
FIGURA 16 - EXECUÇÃO DE PLANTIO.....	33
FIGURA 17 – ÁREA DE PLANTIO EM MANUTENÇÃO, SINALIZADA COM PLACA INDICATIVA..	33
FIGURA 18 – PLANTIO EM DESENVOLVIMENTO, 2018.....	33
FIGURA 19 - PLANTIO EM CONDUÇÃO DE REGENERAÇÃO.....	34
FIGURA 20 - ÁREA ANTES DO PLANTIO, SEM VEGETAÇÃO DE PROTEÇÃO NOS TALUDES..	35
FIGURA 21 - EXECUÇÃO DE PLANTIO EM TALUDE.....	35
FIGURA 22 – PLANTIO EM MANUTENÇÃO PERIÓDICA.....	36
FIGURA 23 – MANUTENÇÃO FINALIZADA E PLANTIO EM PROCESSO DE CONDUÇÃO.....	36
FIGURA 24 – MANUTENÇÃO DA CONDUÇÃO DE REGENERAÇÃO.....	36
FIGURA 25 - APP DE NASCENTE DESPROVIDA DE VEGETAÇÃO.....	37

FIGURA 26 – SUBSOLAGEM E PLANTIO.....	38
FIGURA 27 - MANUTENÇÃO DE PLANTIO E OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DO LOTEAMENTO....	38
FIGURA 28 – ÁREA REVEGETADAS, PLANTIO EM PLENO DESENVOLVIMENTO.	38
FIGURA 29 - MUDAS BEM DESENVOLVIDAS, CARACTERÍSTICAS DE FORMAÇÃO FLORESTAL.	39
FIGURA 30 - ÁREA COBERTA COM GRAMÍNEAS, ANTES DO PLANTIO.....	40
FIGURA 31 – PLANTIO REALIZADO.	40
FIGURA 32 – CONTROLE DA MATO COMPETIÇÃO, MUDAS EM DESENVOLVIMENTO.....	40
FIGURA 33 - IMPLANTAÇÃO DE OBRAS, PLANTIO BEM DESENVOLVIDO E PRESENÇA DE REGENERANTES.....	41
FIGURA 34 - MUDAS BEM DESENVOLVIDAS, CARACTERÍSTICAS DE FORMAÇÃO FLORESTAL.	41
FIGURA 35 - ÁREA BREJOSA E FRAGMENTO AO FUNDO.	42
FIGURA 36 - ÁREA APÓS PLANTIO, COM PLACA DE INDICAÇÃO.	42
FIGURA 37 - MANUTENÇÃO DO PLANTIO.	43
FIGURA 38 - MUDAS EM PLENO DESENVOLVIMENTO.	43
FIGURA 39 - FOTOS DE 2016, 2017, 2018 E 2019, TIRADAS COM DRONE, MOSTRANDO AS ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DEVIDO AO PLANTIO DE REVEGETAÇÃO.	44
FIGURA 40 - FOTOS 2017, 2018 E 2019 FEITAS COM DRONE, EVOLUÇÃO DO PLANTIO E FORMAÇÃO DE FRAGMENTO INTEGRADO A PAISAGEM.	45

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
AV	Área Verde
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DD	Decisão de Diretoria CETESB
DOF	Documento de Origem Florestal
EIA	Estudo de impacto ambiental
GRAPROHAB	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
RIMA	Relatório de impacto ambiental
RMC	Região metropolitana de Campinas
SMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
SP	São Paulo
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS	14
	Objetivo geral	14
	Objetivos específicos.....	14
1.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.1	ÁREA DE ESTUDO.....	20
2.2	LOTEAMENTO RESIDENCIAL FAZENDA SANTA ROSA – FASE 1.....	21
2.2.1	Áreas de recomposição florestal	22
2.3	PLANTIO	23
2.3.1	Vistoria e preparo da área	24
2.3.2	Coveamento (abertura de covas)	25
2.3.3	Preparo do solo	25
2.3.4	Coroamento	25
2.3.5	Plantio das mudas	25
2.3.6	Tutoramento	26
2.3.7	Irrigação.....	26
2.3.8	Manutenções	26
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
3.1	SUPRESSÃO DE ÁRVORES.....	28
3.2	ANÁLISE TEMPORAL DO PLANTIO	28
3.2.1	Análise temporal com uso de fotos de campo.....	29
3.2.2	Imagens obtidas com uso de drone	43
4	CONCLUSÕES.....	46
5	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

Inserido na Região Administrativa de Campinas e região de Governo de Jundiaí do Estado de São Paulo, o Município de Itatiba possui nome derivado de seu perfil geográfico e da paisagem natural, marcado por ser considerado um dos municípios com maior área de vegetação nativa preservada no interior de São Paulo.

Com clima temperado e ótima qualidade do ar, o Município recebe atestado dos órgãos competentes como sendo um dos melhores locais para se viver no Estado de São Paulo (ITATIBA, SMMA-Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura, 2017).

Tradicionalmente conhecida como a Capital do Móvel Colonial, por um processo de consolidação de diversos setores. Sendo a indústria considerada a principal atividade econômica no início do século 21, com destaque para os investimentos especialmente do setor têxtil, metalúrgico, químico e de tecnologia de ponta, recentemente o parque industrial foi reformado com oferta de gás combustível (ITATIBA, SMMA - Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura, 2017).

Abrange área territorial de 322 km² e população estimada de 120.858 pessoas (IBGE, 2012). A cidade gera grande interesse em empresas multinacionais devido a sua localização estratégica, estando a 80 Km da Capital São Paulo e próximo a grandes regiões de desenvolvimento como a Região Metropolitana de Campinas (RMC) e Região Administrativa de Jundiaí, com fácil acesso pelas rodovias Anhanguera, Dom Pedro I e Bandeirantes, tornando o Município muito atrativo para investimentos e moradores com fácil deslocamento até as cidades da região para trabalhar, portanto, é perfeitamente possível e viável aliar a qualidade de vida e infraestrutura de residir em Itatiba e se deslocar diariamente para trabalhar na região (AGRA, EIA-RIMA, 2009).

A qualidade de vida e economia diversificada da região, aliados ao grande potencial de desenvolvimento que Itatiba possui chamou atenção dos proprietários da Agropecuária Santa Rosa e mostrou um cenário favorável para instalação de um empreendimento imobiliário na gleba de sua propriedade, a Fazenda Santa Rosa, que possui área de 2.767.942,61 m², 276,794261 hectares

(ha) e, de acordo com a lei de uso e ocupação do solo do município de Itatiba, Lei nº 4.443/12, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo, se encontra situada em zona de expansão urbana do Município de Itatiba (ITATIBA, uso do solo, 2012).

O projeto do empreendimento denominado Loteamento Residencial e Comercial Fazenda Santa Rosa propôs a ocupação da gleba em seis fases através de Estudo de Impacto Ambiental (EIA)/Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresentado e aprovado junto a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em atendimento a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 01 de 1986, a qual dispõe que o licenciamento ambiental de projetos urbanísticos com área superior a 100 hectares deve ser submetido a análise e avaliação de impacto ambiental (CONAMA-AIA, 1986).

A escolha da área levou em consideração alguns aspectos importantes como: a malha viária, o acesso ao empreendimento através de via de interligação, executada e implantada pelo empreendedor a qual liga as Rodovias Luciano Consoline e Engenheiro Constâncio Cintra e as áreas verdes.

No entorno do empreendimento observa-se algumas áreas verdes e parque municipal, além disso possui remanescentes de vegetação, os quais se encontravam degradados devido à falta de manutenção e ação antrópica. Destaca-se que o empreendimento está adequado frente ao zoneamento municipal e diretrizes viárias e urbanísticas, bem como a infra-estrutura urbana na região possui disponibilidade de água, esgoto, energia elétrica, transportes e coleta de lixo.

A primeira fase, denominada Loteamento “Comercial e Residencial Fazenda Santa Rosa – fase 1”, obteve certificado de aprovação de projeto habitacional em 2014. Para instalação do empreendimento, foram necessários cumprimentos de exigências técnicas, dentre elas, a revegetação das áreas de preservação permanente (APP) e plantios de compensação ambiental, devido a supressão de árvores nativas isoladas, as quais foram objeto de licenciamento ambiental.

Além da apresentação e aprovação de EIA/RIMA, todo parcelamento de solo urbano necessita observar e seguir as disposições legais e devem estar de acordo com a Lei Federal nº 6.766/79, (BRASIL, Parcelamento de solo, 1979).

Para obtenção de aprovação de projetos habitacionais, através do Decreto Estadual nº 52.053/07 foi criado o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB), o qual analisa e delibera os projetos de parcelamento de solo, (São Paulo-GRAPROHAB, 2007).

Para auxílio, a Secretaria de Habitação disponibiliza o manual para orientação quanto a apresentação dos projetos. Cada órgão possui seu representante no grupo e, faz a análise do projeto referente a sua pasta, podendo expedir exigências técnicas, indeferimento ou aprovação. Um dos órgãos presentes no GRAPROHAB é a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a qual, dentre outros documentos, solicita projeto urbanístico, laudo técnico – recursos naturais e de revegetação/implantação das áreas verdes.

O projeto urbanístico deve ser elaborado de acordo com a Lei Federal nº 6.766/79 e sua alteração dada na Lei Federal nº 9.785/99. De acordo com a referida Lei, o parcelamento de solo deve respeitar os limites mínimos para cada área.

Dentre essas estão os espaços livres de uso público, o qual compreende: áreas verdes, espaços públicos com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada destinadas a recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística. O percentual dessas áreas é calculado com base na área do empreendimento (BRASIL, Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 1979) conforme Resolução da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SMA) nº 72/2017(São Paulo-SMA 72 supressão, 2017).

O referido laudo técnico deve ser elaborado por profissional habilitado e conter a caracterização e quantificação da vegetação presente na gleba. As APPs devem ser identificadas e delimitadas, em conformidade com a Lei Federal nº 12.651/12 e, poderão ocorrer intervenções excepcionais, para atividades classificadas como utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental.

Para todo tipo de intervenção nos recursos naturais, seja intervenção em APP, supressão de vegetação nativa ou corte de árvores isoladas, são definidas medidas de compensação ambiental, sendo que para tal, deve ser observado

disposto na Resolução SMA 07/17, alterada pela Resolução SMA 20/17, somadas as legislações específicas de cada Bioma.

Outro projeto a ser apresentado é referente a revegetação e implantação das áreas verdes e dos sistemas de lazer o qual, através de plantio de espécies nativas da flora regional, tem como finalidade recuperar as APPs e áreas verdes a serem implantadas e, quando necessário também são apresentados projetos específicos para contenção/estabilização de áreas degradadas e/ou com indícios de fragilidade geotécnica.

A revegetação é considerada atividade de grande e vital importância para recuperação da paisagem, conservação do solo e dos recursos hídricos além de fornecer abrigo a fauna. Para o plantio, o uso de espécies nativas regionais é considerado uma das melhores alternativas pois já possuem afinidade com o clima e demais espécies, tornando assim o ambiente mais próximo ao original.

O presente trabalho vem demonstrar a importância das ações de plantio de revegetação em APP, e áreas contíguas, com utilização de mudas de espécies nativas regionais, realizadas no empreendimento em questão, tendo como finalidade o cumprimento das obrigações legais firmadas junto ao órgão ambiental competente, devido as intervenções e supressões, bem como a recuperação das APPs desprovidas de vegetação, evitando degradação e erosão do solo, criando novos habitats, corredores ecológicos, melhorando a paisagem local e conseqüentemente a vida da fauna e flora ali presentes.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a evolução, no período de três anos, de plantio de revegetação de áreas, destinadas às áreas verdes do Loteamento Residencial Fazenda Santa Rosa, com mudas de espécies nativas regionais.

Objetivos específicos

Realizar uma análise temporal das condições de plantios de revegetação usando fotos de monitoramento de campo, as quais demonstram de forma mais próxima o desenvolvimento dos plantios;

Realizar uma análise temporal de plantios de revegetação usando fotos de drone, as quais apresentam as mudanças de uma forma mais ampla junto a paisagem local;

Avaliar o alcance das metas do projeto de revegetação para o estabelecimento de áreas verdes.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Lei Federal nº 12.651/2012, também conhecida como Novo Código Florestal, dispõe, dentre outras, sobre a proteção da vegetação nativa e demais formas de vegetação, principalmente a Reserva Legal e as APPs e, no Art. 3º traz as seguintes definições:

“I - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com 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;

.....

VI - Uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana.”.

De acordo com Mapa da Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), Itatiba está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 5, na Bacia Hidrográfica do PCJ, Sub-Bacia do Rio Atibaia (IRRIGART, 2004), conforme Figura 1.



Figura 1 - Mapa da Bacia Hidrográfica PCJ, localização de Itatiba.
Fonte: Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Itatiba.

A bacia hidrográfica do Piracicaba Capivari Jundiá possui remanescentes da Mata Atlântica com a mesma fisionomia da Serra do Mar, principalmente nas encostas da Serra do Japi, sendo área de interface entre Mata Atlântica e as Florestas Semidecíduas de Planalto, com fragmentos dispersos (IRRIGART-Rel situação, 2007). A vegetação encontrada na Sub-Bacia do Rio Atibaia é caracterizada pela transição entre Floresta Ombrófila Densa, clima tropical de elevadas temperaturas médias e de alta precipitação, bem distribuídas no ano e a Floresta Estacional Semidecidual, associada a ocorrência de uma estação seca e outra chuvosa, em que no período seco há perda de 20 a 50% das folhas do conjunto florestal (IBGE, manual vegetação, 1992).

No que tange à proteção específica da vegetação do bioma da Mata Atlântica, destaca-se a Lei Federal da Mata Atlântica nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660/2008, que dispõe sobre a utilização e proteção da sua vegetação nativa a qual, juntamente com a Lei Federal nº 12.651/2012 deve ser observada antes de qualquer forma de intervenção e/ou utilização. De acordo com Art. 2º, caput da Lei nº 11.428/2006 consideram-se integrantes do Bioma da Mata Atlântica:

“Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste”.

Segundo dados do Inventário Federal do Instituto Florestal, Itatiba possui 241 fragmentos florestais de diversos tamanhos, abrangendo área total 1.837 ha de vegetação nativa, ou seja, 5,7% da área total do Município, sendo essa área distribuída principalmente entre os fragmentos de mata de formações secundárias da Floresta Ombrófila Densa, com elementos de cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. A grande maioria apresenta tamanhos de até 20 ha e nenhum remanescente da vegetação nativa em Itatiba apresenta mais que 100 ha, dessa forma, observa-se que os remanescentes de vegetação nativa no Município são pequenos, isolados e antropizados, mostrando a necessidade de restauração e implantação de corredores ecológicos (FLORESTAL, 2005). A região é coberta por diversas Áreas de Proteção Ambiental – APAs como: APA de Jundiaí, APA de Cabreúva, APA de Piracicaba-Juqueri-Mirim, APA de Corumbataí-Botucatu e Tejupá, APA do Sistema Cantareira e a APA Represa Bairro da Usina, em Atibaia, (IRRIGART-Rel Situação2007).

No que tange a proteção e revegetação das áreas verdes e APPs, o arcabouço legal no Estado de São Paulo conta com Resoluções publicadas pela Secretaria do Meio Ambiente. De acordo com a Resolução SMA 72/2017, para todo parcelamento de solo urbano, deve ser exigida a manutenção das características naturais de permeabilidade do solo em no mínimo 20% da área

total do empreendimento e, exige ainda como garantia da manutenção citada acima, que as áreas permeáveis devem ser revegetadas através de plantio de espécies nativas ou plantio consorciado de espécies nativas e exóticas, excetuando-se as exóticas invasoras.

O projeto de revegetação das áreas do loteamento Residencial Fazenda Santa Rosa fase 1 foi baseado na Resolução SMA 08/2008 a qual fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e, determina que as áreas de preservação permanente, as de elevado potencial de erosão dos solos, de interligação de fragmentos florestais remanescentes, localizadas em zonas de recarga hídrica e de relevância ecológica e as localizadas em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação (UC), devem ser priorizadas para os projetos de recuperação florestal. Já o anexo I Resolução SMA nº 07 de 18 de janeiro de 2017, apresenta o mapa com as áreas de prioridade para restauração da vegetação nativa e demonstra que Itatiba incide em área com prioridade muito alta, Figura 2.

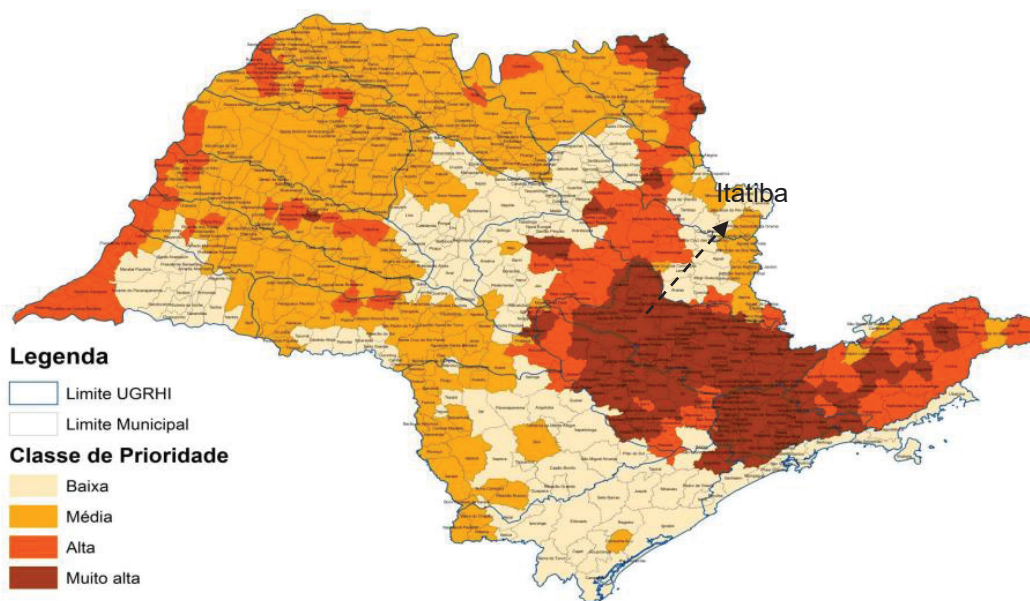


Figura 2 - Itatiba no mapa de áreas prioritárias para restauração
Fonte: Resolução SMA nº 7/2017.

Para execução da recuperação florestal, a resolução SMA 08/2008 exige:

“Artigo 5º - A recuperação florestal exige diversidade elevada, compatível com o tipo de vegetação nativa ocorrente no local, a qual poderá ser obtida através do plantio de mudas e ou de outras técnicas, tais como nucleação, sementeira direta, indução e-ou condução da regeneração natural”.

“Artigo 6º - Em áreas de ocorrência das formações de floresta ombrófila, de floresta estacional semidecidual e de savana florestada (cerradão), a recuperação florestal deverá atingir, no período previsto em projeto, o mínimo de 80 (oitenta) espécies florestais nativas de ocorrência regional, conforme o Artigo 8º e-ou identificadas em levantamentos florísticos regionais. § 1º - Em relação ao número de espécies a ser utilizado nas situações de plantio: a. devem ser utilizadas, no mínimo, 20% de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional; b. devem ser utilizadas, no mínimo, 5% de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta); c. nos plantios em área total, as espécies escolhidas deverão contemplar os dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climáticas), considerando-se o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos, exceto para a savana florestada (cerradão). § 2º - Em relação ao número de indivíduos a ser utilizado nas situações de plantio: a. O total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não pode exceder 60% do total dos indivíduos do plantio; b. Nenhuma espécie pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 20% de indivíduos do total do plantio; c. Nenhuma espécie não pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 10% de indivíduos do total do plantio; d. Dez por cento (10%) das espécies implantadas, no máximo, podem ter menos de doze (12) indivíduos por projeto”.

“Artigo 9º - Na execução da recuperação florestal:

I.O solo deve ser preparado, considerando-se as características geotécnicas, pedológicas e edáficas;

II.Devem ser adotadas as recomendações técnicas de conservação -recuperação de solo;

III.Deve ser promovida a restauração da dinâmica hídrica superficial e subsuperficial do solo (inclusive do curso d'água);

IV. Deve ser previsto o controle inicial das espécies exóticas competidoras, e

V. A área deve ser isolada, sempre que necessário, visando controlar os fatores impeditivos à sobrevivência e ao crescimento das plantas.

Artigo 10 - Na execução da recuperação florestal, devem ser observados os seguintes aspectos:

§ 1º - As práticas de manutenção da área em recuperação florestal deverão ser executadas, no mínimo, por 24 meses após o plantio ou conforme deliberação do órgão responsável pelo licenciamento.

§ 2º - Como prática de manutenção da recuperação florestal será admitido, por até três anos, o plantio consorciado de espécies nativas com espécies para adubação verde e-ou agrícolas.

§ 3º - Recomenda-se a adoção de práticas de manutenção e condução da regeneração natural em situações em que sejam empregadas outras técnicas de recuperação florestal”.

Considerando as indicações legais, o projeto urbanístico, desenvolvido na gleba da Fazenda Santa Rosa foi criado com uma visão voltada ao planejamento da paisagem urbana, com a criação e conservação de recursos e valores

paisagísticos e ambientais, pois, a região de inserção da gleba caracteriza-se pela presença de pequenos fragmentos florestais de vegetação nativa, bosques heterogêneos (árvores nativas e exóticas), maciço de eucaliptos e pinheiros de reflorestamento, áreas de pastagem, bem como nascentes, corpos d'água e um lago. As matas foram preservadas e incorporadas as áreas verdes do empreendimento e áreas de lazer, além disso receberam plantios de reflorestamento, permitindo a criação de marcos de paisagem, corredores ecológicos e possibilitando uma maior infiltração e armazenamento temporário de água no solo e subsolo, com finalidade de controle de erosão e proteção da vegetação de algumas APPs.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Para o presente estudo utilizou-se apenas uma fração da gleba da Fazenda Santa Rosa, a qual compreende o reflorestamento através de plantio de mudas nativas nas áreas destinadas às Áreas Verdes do Loteamento Residencial Fazenda Santa Rosa-Fase 1.

Para ocupação da Fazenda Santa Rosa foi elaborado um mapa de faseamento, Figura 3, dividindo a gleba em seis fases, o qual foi devidamente apresentado aos órgãos competentes através de EIA/RIMA aprovado.

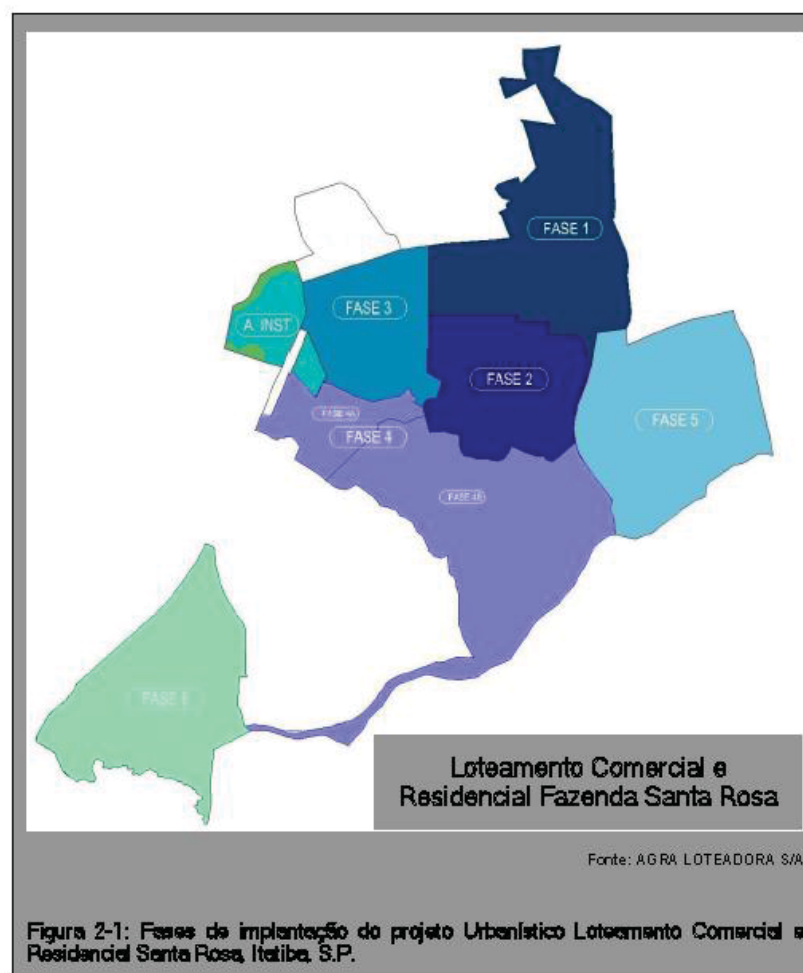


Figura 3 – Mapa de faseamento da Fazenda Santa Rosa.
Fonte: EIA/RIMA fazenda santa rosa

2.2 LOTEAMENTO RESIDENCIAL FAZENDA SANTA ROSA – FASE 1

O loteamento Residencial Fazenda Rosa - Fase 1, foi projetado para ocupar uma área de 509.858,92 m² da gleba da Fazenda Santa Rosa sendo que, 105.170,46 m² destinados as áreas verdes e APPs. Para realização das obras de implantação do empreendimento, foi necessária obtenção de autorização junto ao órgão ambiental competente, CETESB, para intervenção em APP e supressão de 459 exemplares arbóreos nativos isolados.

Após obtenção das autorizações, devidamente amparadas pela Lei Federal 12.651/2012 e suas alterações dadas na Lei Federal nº 12.727/2012 e resoluções vigentes, em julho de 2016 iniciou-se a supressão dos exemplares isolados, sendo o material lenhoso encaminhado dentro da própria Fazenda, onde foi devidamente empilhado, cubado e armazenado.

De acordo com a legislação ambiental incidente, qualquer intervenção em APP, supressão de exemplares nativos isolados, bem como a implantação do referido parcelamento de solo, traz como obrigação a assinatura de um Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), para compensação ambiental pelas intervenções. A autorização emitida em favor da implantação do Loteamento, ficou condicionada ao cumprimento de TCRA, o qual teve como objeto o reflorestamento das áreas verdes através do plantio de 12.272 mudas de espécies nativas, tendo como exigências técnicas de reflorestamento a observação das resoluções SMA nº 08/2008 e nº 47/2003, que fixam orientações para reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, e execução de tratamentos culturais, como controle de insetos e plantas invasoras.

O reflorestamento das áreas verdes, além de cumprir as obrigações firmadas no TCRA, devido a implantação do empreendimento, favorece a criação de fragmentos florestais e conseqüente corredor ecológico, preservação da nascente presente na área, bem como das margens dos cursos d' água, evitando erosão e conseqüente carreamento de sedimento nos recursos hídricos, o que poderia causar eutrofização das águas, com proliferação de algas e mortalidade de peixes.

As áreas de vegetação conservadas mantêm a riqueza biológica do local e auxiliam no fluxo gênico da fauna e da flora.

A Figura 4 apresenta o projeto urbanístico do empreendimento com indicação dos pontos referentes as áreas verdes, o ponto 1 destinado a implantação de parque municipal e os pontos 2 a 6 às áreas de reflorestamento.



Figura 4 – Projeto urbanístico do empreendimento.
Fonte: Relatório de plantio apresentado a CETESB.

2.2.1 Áreas de recomposição florestal

A região indicada pelo ponto 1 representa o local de implantação do Parque Municipal Antônio Fattori. Trata-se de uma obra realizada pelo empreendedor, em contrapartida à implantação do loteamento, visando minimizar impactos devido a drenagem, com a construção de um reservatório artificial.

O projeto de plantio apresenta como objetivo o estabelecimento das áreas verdes do loteamento. As regiões indicadas pelos pontos 2 e 3, referem-se as áreas contíguas à avenida de acesso ao empreendimento, as quais foram objeto de revegetação através de plantio de reflorestamento.

Localizado em APP, devido a presença de uma nascente e corpo d'água, a região indicada pelo ponto 4 possuía cobertura vegetal caracterizada como vegetação em estágio inicial de regeneração, porção do empreendimento correspondente a área verde 02, a qual recebeu plantio de enriquecimento florestal.

Também em APP, porém com inexistência de fluxo contínuo de água, característica de curso d'água intermitente, a região do ponto 5, possuía como cobertura florestal um estrato de espécies de gramíneas e parte com vegetação em estágio inicial de regeneração, a qual também recebeu plantio e enriquecimento florestal.

A última região, ponto 6, abrange APP com cobertura vegetal comumente vista em áreas brejosas.

2.3 PLANTIO

Para o cumprimento do TCRA firmado, foram seguidas as orientações constantes na Resolução SMA 08/2008, com seleção de mudas de espécies nativas adequadas para a região, as quais foram adquiridas de viveiro que emprega técnicas adequadas, de acordo com a lista de espécies florestais de ocorrência regional, com sementes de boa procedência, sistema de irrigação planejado, controle fitossanitário, substratos de qualidade e cuidado com fatores climáticos. Acondicionadas em recipientes plásticos, com porte médio de 0,30 cm, aspecto saudável, livre de pragas, doenças e danos mecânicos.

Considerando que solo seco e/ou com baixas temperaturas afetam o pegamento das mudas, outro fator importante para garantir o sucesso do plantio foi a seleção da época do ano para início, a qual foi no período das chuvas.

O plantio de recomposição florestal seguiu as seguintes etapas:

2.3.1 Vistoria e preparo da área

Para garantir o correto estabelecimento do plantio, o preparo do solo foi uma fase essencial, tendo como objetivo evitar a mato competição, tornando o ambiente favorável ao crescimento e a sobrevivência das mudas.

Antes de iniciar o plantio, foi realizado preparo do terreno com utilização de roçadeira costal e aplicação de herbicida no capim braquiária, Figura 5 e subsolagem nas linhas de plantio para quebra das camadas compactadas do solo, Figura 6, melhorando a infiltração de água. Quando necessário, também foram aplicadas iscas próprias para controle de formigas. Também foram tomadas algumas medidas de contenção de erosão e proteção com manta geotêxtil.



Figura 5 – Aplicação de herbicida
Fonte: Relatório de plantio e manutenção.



Figura 6 - Área subsolada.
Fonte: Relatório de plantio e manutenção.

2.3.2 Coveamento (abertura de covas)

Foram abertas covas com dimensão de 30 cm x 30 cm x 30 cm, com utilização de enxada.

2.3.3 Preparo do solo

A proporção de adubação, por berço, foi de 100g de calcário dolomítico, 150 gramas da formulação 10% de N, 10% de P₂O₅ e 10% de K₂O e composto orgânico misturado com parte da terra retirada no coveamento.

2.3.4 Coroamento

Para evitar a competição aérea e radicular entre as ervas daninhas e as mudas, foi realizado coroamento ao redor das covas com 50 cm de raio.

2.3.5 Plantio das mudas

As mudas selecionadas para o plantio possuíam porte e características adequados, Figura 7. Foram plantadas seguindo exigências constantes no TCRA firmado bem como resolução SMA 08/2008, com espaçamento 3m x 2m e linhas com espécies diversificadas, figura 8. As mudas foram colocadas nas covas, desprovidas da embalagem e sem o destorroamento do substrato.



Figura 7 - Mudas usadas no plantio.
Fonte: Relatório de plantio e manutenção.



Figura 8 - Parte do plantio realizado.
Fonte: Relatório de implantação e manutenção.

2.3.6 Tutoramento

O tutoramento das mudas foi realizado com bambu, e amarradas por meio de sisal, em “8”, o qual foi mantido até que as mudas estejam eretas o suficiente para não penderem com o vento.

2.3.7 Irrigação

Foi realizada irrigação abundante logo após o plantio para eliminar possíveis bolsões de ar, facilitando o contato da raiz com o solo. As irrigações ocorreram até a pega das mudas.

Passado o período das chuvas as plantas foram irrigadas com aproximadamente 2 litros de água/muda, em dias alternados.

2.3.8 Manutenções

As manutenções, etapa fundamental para formação da floresta, ocorreram da seguinte forma:

- Coroamento em torno das mudas, a cada 2 meses, durante o primeiro ano.
- Roçada mecânica, evitando a mato competição entre as mudas e ervas daninhas, no período de dois anos.
- Adubação de cobertura a cada 2 meses, durante os 24 primeiros meses.

- Replante de algumas mudas que não desenvolveram, aproximadamente 15% foram replantadas.
- Irrigações, durante o período de estiagem.
- Controle de formigas cortadeiras através do monitoramento do plantio e, quando detectado, foi aplicado formicida granulado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 SUPRESSÃO DE ÁRVORES

Após obtenção de todas as autorizações junto aos órgãos ambientais competentes, foram realizadas as atividades de supressão de vegetação e derrubada de árvores nativas e exóticas, sendo que todo material lenhoso produzido foi depositado em área contígua ao loteamento, em área remanescente da Fazenda.



Figura 9 - Empilhamento material lenhoso.
Fonte: Relatório de implantação e manutenção.

3.2 ANÁLISE TEMPORAL DO PLANTIO

Todas as áreas de plantio tiveram as atividades desenvolvidas entre os meses de agosto e dezembro de 2016, seguindo todas as orientações do projeto discutido e apresentado no método de plantio, portanto foi realizado no período de chuvas, diminuindo a possibilidade de déficit hídrico e conseqüentemente a necessidade de irrigação.

A primeira análise temporal utilizou-se fotos de campo, tiradas durante o plantio e as manutenções, as quais, foram extraídas dos relatórios de plantio, relatórios de manutenção e do programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Loteamento Residencial Fazenda Santa Rosa, documentos

devidamente protocolizados e aprovados nos órgãos competentes, CETESB e Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura da Prefeitura Municipal de Itatiba.

Outra análise temporal se deu com uso de imagens feitas com drone DJI modelo Spark, as quais pertencem ao arquivo interno de controle de obra da empresa gestora do loteamento.

A figura 10 se trata do projeto urbanístico do loteamento, com indicação das regiões que receberam plantio.



Figura 10 – Projeto urbanístico do loteamento, com indicação das áreas de plantio: Ponto 1 Parque Municipal implantado em parte da área verde 1; Ponto 2, área verde – 01, contígua a avenida de acesso ao Loteamento; Ponto 3, área verde – 01, contígua a avenida e rotatória de acesso ao Loteamento; Pontos 4, 5 e 6 área verde – 02 localizada dentro do loteamento.

Fonte: Relatório de implantação e manutenção

3.2.1 Análise temporal com uso de fotos de campo

No ponto 1, localizado em parte da área verde – AV 01 do loteamento, observa-se a construção de barramento com finalidade de controle de cheias pluviais, Figura 11. Tal obra foi realizada pelo empreendedor em contra partida a implantação do loteamento. Em 2017, após a finalização das obras do barramento, a área foi entregue a Prefeitura Municipal, recebendo a denominação de Parque Municipal Antonio Fattori (Figura 12). Desde então, a Prefeitura passou

a exercer a tutela da área, instalando equipamentos de lazer em torno do espelho d'água e realizando as manutenções necessárias (Figuras 13 e 14).



Figura 11 - Implantação de barragem em 2016.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 12 - Parque Municipal Implantado.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 13 - Barragem e Parque implantados.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 14 - Parque Municipal Antonio Fattori.

Fonte: Autora (2019).

A região indicada pelo ponto 2 se encontra parte da Área Verde - AV 01 do loteamento, sendo que uma fração dela é caracterizada como de preservação permanente e outra fora de situação de preservação permanente. A Figura 15 mostra a situação inicial da área, antes da realização do plantio, observa-se que o talude era desprovido de vegetação de proteção, o restante era coberto por vegetação exótica, do tipo capim braquiária. A Figura 16 demonstra a execução do plantio, em área previamente preparada, livre de vegetação invasora. Em 2017, um ano após o plantio, a Figura 17 demonstra a ocorrência de manutenções periódicas, com coroamento das mudas, ocorrência de limpeza para controle do capim, controle de formigas cortadeiras, não se detectam sinais de perturbação (fogo, pisoteio, erosão, etc), as mudas aparentam ótimo

desenvolvimento com alturas acima de 1 (um) metro, observa-se também a presença de regenerantes iniciais. Em atendimento a legislação, foi colocada placa indicativa da atividade na área. A figura 18 mostra a área em 2018, 2 anos após o plantio, onde pode-se perceber que as manutenções ocorreram de forma satisfatória, não há ocorrência de capim braquiária, as mudas apresentam alturas acima de 2 metros, as regenerações naturais estão em pleno desenvolvimento. Para garantir a preservação do local e do plantio, a área foi cercada e mantida a placa informativa, referente ao processo de licenciamento ambiental. Na figura 19 observa-se que o plantio se encontra em ótimo estágio de desenvolvimento, com formação de sub-bosque, controle da mata competição e cercas, auxiliando assim a condução da regeneração natural, as árvores já possuem em média 3 metros de altura.



Figura 15 - Área antes do plantio, 2016.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa.



Figura 16 - Execução de plantio
Fonte: Relatório de implantação e manutenção.



Figura 17 – Área de plantio em manutenção, sinalizada com placa indicativa.
Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 18 – Plantio em desenvolvimento, 2018.
Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 19 - Plantio em condução de regeneração.
Fonte: Autora (2019).

Em continuidade AV-01, na região representada pelo ponto 3 observa-se as mesmas características da região indicativa do ponto 2, a Figura 20 mostra a situação inicial da área, antes da realização do plantio, o talude era desprovido de vegetação de proteção, com sinais de degradação por falta de tratos adequados, podendo causar carreamento de material ao curso d'água, verifica-se também, que parte da área era recoberta por vegetação exótica, do tipo capim braquiária.

A Figura 21 demonstra a readequação do talude e a execução do plantio, em área desprovida de vegetação invasora. Em 2017, um ano após o plantio, a Figura 22 demonstra que as manutenções periódicas foram realizadas com sucesso, tanto no plantio quanto no talude, a área se encontra limpa, sem ocorrência de mato competição e erosão, realização de coroamento e controle de formigas cortadeiras, as mudas aparentam ótimo desenvolvimento com alturas acima de 1 metro, bem como a sinalização da área com a instalação de placa indicativa.

A Figura 23 mostra a área em 2018, 2 anos após o plantio e a realização das manutenções periódicas, as mudas apresentavam alturas acima de 2 metros e as regenerações naturais em pleno desenvolvimento. Essa porção se encontra cercada e sinalizada com placa referente ao processo de licenciamento ambiental e número de mudas plantadas, observa-se que a avenida, pista de ciclismo e calçadas já se encontram implantadas. A Figura 24 demonstra que as árvores já

possuem em média 3 metros de altura, formação de sub-bosque, com controle da mata competição e cercas, mantendo assim a condução da regeneração natural.



Figura 20 - Área antes do plantio, sem vegetação de proteção nos taludes.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 21 - Execução de plantio em talude.
Fonte: Relatório de implantação e manutenção.



Figura 22 – Plantio em manutenção periódica.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 23 – Manutenção finalizada e plantio em processo de condução.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 24 – Manutenção da condução de regeneração.

Fonte: Autora (2019).

Dentro do Loteamento foram realizados plantios dentro e fora de APP em área destinada a AV – 02. Na região indicada pelo ponto 4 parte da cobertura do solo era recoberta por vegetação de pasto e o restante por vegetação caracterizada como secundária em estágio inicial de regeneração, ambas situadas dentro e fora de situação de preservação permanente, devido a presença de uma nascente intermitente (Figura 25). Em meados de novembro de 2016, a área foi subsolada e o plantio realizado (Figura 26). Na figura 27 nota-se a execução das obras de implantação do empreendimento no entorno do plantio, constata-se que as manutenções periódicas foram realizadas com sucesso, a área se encontra limpa, sem ocorrência de mato competição e erosão, realização de coroamento e controle de formigas cortadeiras, as mudas aparentam ótimo desenvolvimento com alturas médias acima de 1,0 (um) metro.

A figura 28 mostra a área em 2018, 2 anos após o plantio e a realização das manutenções periódicas, as mudas apresentam alturas acima de 3,0 metros e as regenerações naturais estão em pleno desenvolvimento. Em 2019 constata-se que o plantio e as manutenções foram realizados com sucesso, as mudas possuem porte médio de 4,0 metros, e a área apresenta formação florestal, com regenerantes em desenvolvimento (Figura 29).



Figura 25 - APP de nascente desprovida de vegetação.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 26 – Subsolagem e plantio.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 27 - Manutenção de plantio e obras de implantação do loteamento.

Fonte: Relatório de implantação e manutenção.



Figura 28 – Área revegetadas, plantio em pleno desenvolvimento.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 29 - Mudanças bem desenvolvidas, características de formação florestal.
Fonte: Autora (2019).

Nessa porção da AV-02, indicada pelo ponto 5, sabe-se da existência de fluxo sazonal de água, a partir da nascente intermitente a montante, representando que parte da área é considerada de preservação permanente. A figura 30 retrata que parte da área era recoberta por vegetação de gramíneas, fragmento de vegetação nativa secundária em estágio inicial de regeneração e árvores isoladas. Em 2016, figura 31, foi realizado preparado e plantio na área. As manutenções periódicas ocorreram de forma satisfatória em 2017, a figura 32 demonstra a realização do controle do mato competição e de formigas cortadeiras, as mudas aparentam ótimo estado de desenvolvimento, com alturas médias acima de 1,0 (um) metro.

A figura 33 exibe a área em 2018, 2 anos após o plantio, as mudas apresentam alturas acima de 3,0 metros e as regenerações naturais estão em pleno desenvolvimento, indicando que as manutenções periódicas foram realizadas com sucesso. Em 2019, figura 34, as mudas já se encontram em pleno desenvolvimento e integram-se ao fragmento existente.



Figura 30 - Área coberta com gramíneas, antes do plantio.
Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 31 – Plantio realizado.
Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 32 – Controle da mato competição, mudas em desenvolvimento.
Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 33 - Implantação de obras, plantio bem desenvolvido e presença de regenerantes.
Fonte: Relatório de manutenção.



Figura 34 - Mudanças bem desenvolvidas, características de formação florestal.
Fonte: Autora (2019).

Na porção indicada pelo ponto 6, também integrante da AV - 02, localizada a oeste do empreendimento, constata-se a vegetação típica de área brejosa, nas partes mais encharcadas e por fragmento florestal secundário em estágio inicial de regeneração (Figura 35).

Sabe-se que o plantio e as manutenções ocorreram da mesma forma como nas outras áreas, com controle da mata competição e de formigas cortadeiras, porém, na figura 36 nota-se que em 2017 o desenvolvimento das mudas não foi tão efetivo quanto nas demais áreas, visto que as mudas apresentam porte médio de até 1,0 metro, constata-se ainda, a instalação de placa indicativa do licenciamento e plantio. No ano seguinte, 2018, a figura 37 transmite a realização do controle da mata competição e de formigas cortadeiras, retratando uma melhora no desenvolvimento das mudas, com alturas acima de

1,0 metro. A figura 38 retrata a situação em 2019, local onde ainda se constata a ocorrência de manutenção, com controle da mato competição e de formigas cortadeiras, as mudas apresentam alturas médias acima de 2,0 metros e ótimo desenvolvimento e, logo integrarão o fragmento florestal contíguo.



Figura 35 - Área brejosa e fragmento ao fundo.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 36 - Área após plantio, com placa de indicação.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa



Figura 37 - Manutenção do plantio.

Fonte: Programa de gestão de proteção e monitoramento da flora – Lot. Res Faz. Santa Rosa.



Figura 38 - Mudanças em pleno desenvolvimento.

Fonte: Autora (2019).

3.2.2 Imagens obtidas com uso de drone

Durante a execução das obras de implantação do loteamento, com a finalidade de acompanhamento da evolução de todas as fases, foram realizados voos com uso de drone da marca DJI modelo SPARK, os quais ocorreram a partir de outubro/2016, portanto, durante a execução do plantio. Devido a não existência de registros antes dessa data, a análise das imagens ocorreu com a área durante o recebimento dos tratamentos no solo.

Com uso de interpretação visual de imagens, em termos de uso e cobertura do solo, observa-se grandes alterações na paisagem local, a área de preservação permanente da AV-01, a qual inicialmente se encontrava

desprotegida e em processo de degradação por assoreamento, após as obras e o novo uso do solo, passou a abrigar um lago utilizado pelo Município para controle de cheias e, uma nova área de lazer destinada a população. Contíguo ao Parque, de forma muito expressiva, observou-se uma evolução no ambiente, com a formação florestal desenvolvida, após 3 anos de plantio e manutenção, a área conectou-se aos fragmentos florestas remanescentes, formando corredor de biodiversidade, contribuindo para proteção do solo, recarga hídrica e recuperação das funções ecológicas e paisagísticas da região, Figura 39.



Figura 39 - Fotos de 2016, 2017, 2018 e 2019, tiradas com drone, mostrando as alterações na paisagem devido ao plantio de revegetação.

Fonte: Arquivo interno de controle de obra da empresa gestora do loteamento.

Na AV – 02, interna do loteamento, também se verificou uma expressiva alteração na paisagem, a qual antes do plantio se encontrava ocupada por pasto e suscetível a erosão, o fragmento florestal em APP apresentava efeito de borda devido a exposição e contato com as espécies invasoras. O plantio realizado complementou a diversidade do fragmento existente, aumentou a proteção da

APP existente, pois ultrapassou os limites dela, sendo realizado em área contígua, anteriormente coberta por vegetação exótica.

Contempla-se, com análise das fotos constantes na figura 40, a ampliação ecológica do fragmento florestal, a recuperação da integridade do ambiente local e integração com a paisagem no qual está inserido.



Figura 40 - Fotos 2017, 2018 e 2019 feitas com drone, evolução do plantio e formação de fragmento integrado a paisagem.

Fonte: Arquivo interno de controle de obra da empresa gestora do loteamento.

4 CONCLUSÕES

As fotos utilizadas foram eficientes para auxiliar e facilitar o processo de análise necessário para atingir os objetivos deste trabalho. Com base nos relatórios de comprovação de manutenção, apresentados aos órgãos ambientais competentes, e as análises realizadas, constatou-se que o uso e a cobertura do solo, anteriormente a implantação do empreendimento, se encontravam em situação de degradação devido a ação antrópica e processo natural de erosão em solo desprovido de vegetação.

Através das técnicas de plantio e manutenção, utilizadas no processo de revegetação das áreas verdes, nota-se que boa parte apresenta fisionomia de floresta, podendo ser verificada na situação atual, apresentada no presente trabalho. O uso e a cobertura do solo estão adequados, as APPs se encontram protegidas, trazendo o cumprimento da função ambiental determinada pelo Código Florestal, bem como das obrigações assumidas junto aos órgãos ambientais competentes, portanto, os objetivos do projeto de plantio podem ser dados como cumpridos.

Assim, o aumento das áreas de fragmentos florestais nas áreas verdes, criados e desenvolvidos com a implantação do loteamento, vão ao encontro das diretrizes dos programas do Governo para proteção, conservação e recuperação da Mata Atlântica, demonstrando que os novos usos do solo, quando realizados adequadamente em conformidade com as legislações, normas e regulamentos, trazem benefícios ao meio ambiente e ao desenvolvimento econômico e social dos Municípios.

Fica clara a necessidade do planejamento territorial e ambiental adequados, com aplicação de políticas ambientais eficientes.

5 REFERÊNCIAS

AGRA, EIA-RIMA (2009). *EIA/RIMA:Loteamento Comercial e Residencial Fazenda Santa Rosa (Itatiba)*. Fonte: ComitesP pCJ: https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=299:eia-rima-loteamento-comercial-e-residencial-fazenda-santa-rosa&catid=62:eias-rima-na-area-do-pcj&Itemid=118. Acesso em: 21/09/2019.

Amadei, V. C., & Amadei, V. d. (2014). *Como Lotear uma Gleba. O parcelamento do solo urbano em seus aspectos essenciais (loteamento e desmembramento)* (4ª edição ed.). Campinas: Millennium Editora Ltda.

ARAUJO, G. H., ALMEIDA, J. R., & GUERRA, A. J. (2005). *Gestão ambiental de áreas degradadas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda.

BRASIL-Parc Solo, (1979). *Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979*. Fonte: Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm. Acesso em: 21/09/2019.

BRASIL-MA, (1999). *Lei n. 9.785, de 29 de janeiro de 1999*. Fonte: Altera a Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9785.htm. Acesso em: 21/09/2019.

BRASIL Florestal (2006). *Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006*. Fonte: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm Acesso em: 21/09/2019.

BRASIL Florestal A (2008). *Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008*. Fonte: Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6660.htm Acesso em: 22/09/2019.

BRASIL FLORESTAL. (2012). *Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012*. Fonte: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: 22/09/2019.

BRASIL FLORESTAL A. (2012). *Lei n. 12.727, de 17 de outubro de 2012*. Fonte: Altera a Lei n. 12.651/2012: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm. Acesso em: 21/09/2019.

CETESB. (2013). *Decisão de Diretoria n. 287/2013/V/C/I, de 11 de setembro de 2013*. Fonte: Dispõe sobre procedimentos para a autorização de supressão de

exemplares arbóreos nativos isolados:
<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Decis%C3%A3o-de-Diretoria-n%C2%BA-287-2013-V-C-I.pdf>. Acesso em: 21/09/2019.

CONAMA-AIA, (1986). *Resolução CONAMA n. 01, de 23 de janeiro de 1986*. Fonte: Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da política Nacional do Meio Ambiente: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 21/09/2019.

CONAMA vegetação (2009). *Resolução n. 417, de 23 de novembro de 2009*. Fonte: Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-n%C2%BA-417-2009.pdf> Acesso em: 21/09/2019.

CONAMA. (12 de 04 de 2010). *Resolução n. 423, de 12 de abril de 2010*. Fonte: Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-n%C2%BA-423-2010.pdf> Acesso em: 27/11/2019.

Engenharia, P. (05 de 2005). *Plano Diretor de Recomposição florestal visando a produção d eágua nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivaria e Jundiá*. Fonte: https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=162:plano-diretor-de-recomposicao-florestal&catid=156:arquivo-pcj&Itemid=360. Acesso em: 27/11/2019.

FLORESTAL, I. (2005). *Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo*. Fonte: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2005/03/inventario-florestal-da-vegetacao-natural-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 27/11/2019.

GRAPROHAB. (2011). *Manual de orientação para aprovação de projetos habitacionais*. São Paulo: Biblioteca da Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

IBGE, Manual vegetação (1992). *Série manuais técnicos em geociências, Manual técnico da vegetação brasileira, 1992*. Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20n.1.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

IBGE, Manual. (2012). *Manuais Técnicos em geociências número 1, manual técnico da vegetação brasileira*. Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

IRRIGART. (2004). IRRIGART-Eng. & Cons. Rec.Hid. e M ambiente Ltda. Fonte: Relatório de Situação dos recursos Hídricos da Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.: http://www.agencia.baciaspcj.org.br/novo/images/stories/Relatorio_de_situacao/rs-2002-2003/RS-02-03_Relatorio-Sintese.pdf. Acesso em: 27/11/2019.

IRRIGART, Rel Situação. (2007). *Relatório de Situação 2004-2006*. Piacicaba: FEHIDRO/PCJ/CBJ-PCJ, 2007. Fonte: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/relatorios-de-situacoes>. Acesso em: 27/11/2019.

ITATIBA, uso do solo. (2012). *Lei n. 4.443, de 01 de fevereiro de 2012*. Fonte: Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no território do Município de Itatiba e dá outras providências.: <https://leismunicipais.com.br/a1/sp/i/itatiba/lei-ordinaria/2012/445/4443/lei-ordinaria-n-4443-2012-dispoe-sobre-o-uso-e-a-ocupacao-do-solo-no-territorio-do-municipio-de-itatiba-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 27/11/2019.

ITATIBA, mata atlântica. (2017). *SMMA-Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura*. Fonte: Plano Municipal da Mata Atlântica de Itatiba: <http://www.itatiba.sp.gov.br/Meio-Ambiente-e-Agricultura/plano-municipal-de-mata-atlantica.html>. Acesso em: 27/11/2019.

Ministério do meio Ambiente, S. F. (2013). *Florestas do Brasil em resumo, dados de 2001-2012*. Fonte: Serviço Florestal Brasileiro: <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/1797-florestas-do-brasil-em-resumo-2013-atualizado-em-novembro-2013/file>. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo-IBAMA-SMA 01 (17 de 02 de 1994). *Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP n. 001, de 17 de fevereiro de 1994*. Fonte: Definir vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-IBAMA-n%C2%BA-01-1994.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo-SMA Reflorestamento(26 de 11 de 2003). *Resolução SMA n.47, de 26 de novembro de 2003*. Fonte: Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21/11/2001; fixa orientação para reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.: https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2003_Res_SMA_47.pdf. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo-GRAPROHAB (2007). *Decreto n. 52.053, de 13 de agosto de 2007*. Fonte: Reestrutura o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais - GRAPROHAB e dá providências correlatas.: <https://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/136909/decreto-52053-07>. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo-SMA08 Reflorestamento (2008). *Resolução SMA n.08, de 31 de janeiro de 2008*. Fonte: Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas : https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2008_Res_SMA_08.pdf. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo-SMA20 alt SMA07 (20 de 03 de 2017). *Resolução SMA n. 20, de 08 de março de 2017*. Fonte: Altera a resolução SMA n. 07/2017.: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-n%C2%BA-20-2017.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo SMA72 supressão (19 de 07 de 2017). *Resolução SMA n. 72, de 19 de julho de 2017*. Fonte: Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-n%C2%BA-72-2017.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

São Paulo-SMA07 Compensação(18 de 01 de 2017). *Resolução SMA n.07, de 18 de janeiro de 2017*. Fonte: Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenção em APP no Estado de São Paulo: <https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2017/01/resolucao-sma-007-2017-processo-15.947-2009-criterios-e-parametros-para-compensacao-ambiental-de-areas-objetode-pedido-de-autorizacao-para-supressao.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.