



SAMUEL RODRIGUES DE SOUSA

**COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E PRÁTICAS
APLICADAS NO CERRADO GOIANO PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE
ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS**

**LAVRAS – MG
2022**

SAMUEL RODRIGUES DE SOUSA

**COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E PRÁTICAS APLICADAS NO CERRADO
GOIANO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE ATIVIDADES
AGROPECUÁRIAS**

Monografia em forma de relatório de estágio supervisionado como trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. João José Granate Sá e Melo Marques
Orientador

LAVRAS – MG

2022

SAMUEL RODRIGUES DE SOUSA

**COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E PRÁTICAS APLICADAS NO CERRADO
GOIANO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE ATIVIDADES
AGROPECUÁRIAS**

**ENVIRONMENTAL COMPENSATION AND PRACTICES APPLIED IN THE
CERRADO GOIANO FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF
AGRICULTURAL ACTIVITIES**

Monografia em forma de relatório de estágio supervisionado como trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 02 de setembro de 2022.

Dr. João José Granate Sá e Melo Marques UFLA

Dra. Ana Carolina Maioli Campos Barbosa UFLA

Me. Leonardo Ferreira Campos UFLA

Prof. Dr. João José Granate Sá e Melo Marques
Orientador

LAVRAS – MG

2022

AGRADECIMENTOS

De forma simbólica, mas verdadeira, quero agradecer a minha família, em especial a minha mãe Sônia, meu pai Alvimar, minha irmã Lorena e minha tia Maria Inês, por todo apoio, críticas, cobranças e incentivos durante todo o meu percurso na Universidade Federal de Lavras.

Agradeço os meus professores durante todo o curso pelos ensinamentos e compartilhamento de ideias, destaque aos professores João José, Lucas Amaral, Ana Carolina e Passarinho.

Agradeço à empresa Mitre Agro, em especial a área ambiental/florestal e a equipe da Fazenda Santa Elisa, por terem proporcionado um aprendizado, compartilhado os desafios e por terem confiado um projeto tão importante a mim.

Menciono aqui as pessoas que estão presentes em minha jornada dentro e fora da universidade, todos que fizeram e fazem parte da minha vida, como amigos, parceiros, colegas de casa, de república, de classe e de trabalho.

E, também não poderia deixar de citar a minha querida universidade, a você UFLA, agradeço a infraestrutura e suporte proporcionado durante minha graduação, o meu mais sincero apreço por todas as oportunidades que me ofereceu e por contribuir com o meu desenvolvimento profissional.

Muito obrigado!

“A conectividade entre homem e natureza será sempre de enorme valia independente dos tempos. Sejamos sustentáveis.” (Samuel Rodrigues de Sousa)

RESUMO

O trabalho aborda as atividades realizadas pelo profissional florestal no setor agropecuário onde há interação entre as práticas de licenciamento, de avaliação dos impactos ambientais e de compensação ambiental, verificadas na gestão ambiental, em instrumentos de georreferenciamento, na recuperação de áreas degradadas, em plantios compensatórios, e na conservação e preservação do solo, com intuito de promover a consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o período de graduação em Engenharia Florestal. Sabe-se que as características do que foi aplicado para às compensações ambientais não deve ser correlacionado diretamente com o impacto causado pelo empreendimento, porém, essas práticas irão contribuir para a conservação e preservação das características naturais do Cerrado Goiano, com foco em boas práticas para que seja possível promover o desenvolvimento sustentável, o que é benéfico para nossa geração e gerações futuras.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Sensoriamento Remoto. Conservação do Solo. Meio Ambiente. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The work addresses the activities carried out by forestry professionals in the agricultural sector where there is interaction between licensing practices, environmental impact assessment and environmental compensation, verified in environmental management, in georeferencing instruments, in the recovery of degraded areas, in compensatory plantations, and in the conservation and preservation of the soil, with the aim of promoting the consolidation of theoretical and practical knowledge acquired during the graduation period in Forestry Engineering. It is known that the characteristics of what was applied for environmental compensation should not be directly correlated with the impact caused by the enterprise, however, these practices will contribute to the conservation and preservation of the natural characteristics of the Cerrado Goiano, with a focus on good practices for that it is possible to promote sustainable development, which is beneficial for our generation and future generations.

Keywords: Environmental management. Remote sensing. Soil Conservation. Environment. Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1.	Localização município de Britânia, estado de Goiás	15
Figura 2.	Localização Fazenda Santa Elisa, Mitre Agro	16
Figura 3.	Logomarca da empresa Mitre Agro.	17
Figura 4.	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	18
Figura 5.	Fitofisionomias do bioma Cerrado	21
Figura 6.	Acesso para a área de estudo na Fazenda Santa Fé, caracterizado como Cerradão	24
Figura 7.	Acesso para a área de estudo na Fazenda São Francisco, caracterizado como Cerrado Denso	25
Figura 8.	Mapa de localização da compensação ambiental proposta na Fazenda São Francisco	28
Figura 9.	Gradagem sendo realizada na área de compensação na Fazenda Santa Elisa	32
Figura 10.	Solo preparado para receber plantio compensatório na Fazenda Santa Elisa	32
Figura 11.	Dessecação realizada na área de plantio compensatório na Fazenda Augusta	33
Figura 12.	Área dessecada sendo preparada para plantio com espaçamento entre plantas 2 m e entre linhas 3m	34
Figura 13.	Viveiro Florestal Mitre Agro, com mudas de essência nativas do bioma Cerrado	35
Figura 14.	Coveamento mecanizado na área de plantio compensatório da Fazenda Água Limpa	36
Figura 15.	Calcário e Adubo a base de fósforo, respectivamente, para o plantio	37
Figura 16.	Instruções em campo para os colaboradores para o plantio manual na Fazenda Santa Elisa	38
Figura 17.	Plantio manual na área de compensação na Fazenda Santa Elisa	39
Figura 18.	Aplicação de hidrogel por cova para aumentar a capacidade de retenção de água	39
Figura 19.	Irrigação por pivô e plantio em linha, respectivamente	42
Figura 20.	Momento de descontração e comemoração minha e parte da equipe Mitre Agro	44
Tabela 1.	Áreas presentes no estudo, fitofisionomia	24
Tabela 2.	Levantamento fitossociológico na área presente do estudo	26
Tabela 3.	Espécies arbóreas nativas recomendadas para recomposição no Cerrado	29
Tabela 4.	Exemplo de esquema para plantios, reflorestamento e recomposição florestal	31

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	OBJETIVOS.....	10
2.1.	Objetivo geral.....	10
2.2.	Objetivos específicos.....	10
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1.	Legislação Ambiental.....	11
3.2.	Gestão Ambiental.....	12
3.3.	Compensação Ambiental.....	12
3.4.	O Engenheiro Florestal nos estudos ambientais.....	13
4.	DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO.....	15
4.1.	O local.....	15
4.2.	A empresa.....	16
4.3.	Responsabilidade ambiental e Desenvolvimento sustentável.....	17
4.4.	O estágio.....	18
5.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	20
5.1.	Atividades com vegetação nativa.....	20
5.1.1.	Equipamentos, dados avaliados e analisados em campo.....	20
5.1.2.	Características fitofisionômicas.....	21
5.1.3.	Levantamento fitossociológico.....	25
5.2.	Atividades de compensação florestal.....	26
5.3.	Atividades de reflorestamento, plantios e recomposição florestal.....	28
5.3.1.	Controle inicial de formigas.....	31
5.3.2.	Preparo do solo.....	31
5.3.3.	Controle de plantas invasoras e daninhas.....	33
5.3.4.	Espaçamento.....	34
5.3.5.	Mudas adquiridas.....	34
5.3.6.	Coveamento.....	35
5.3.7.	Adubação e Fertilização.....	36
5.3.8.	Plantio.....	37
5.3.9.	Tratos culturais e demais intervenções.....	40
5.4.	Atividades de preservação e conservação do solo.....	40
6.	CONCLUSÃO.....	43
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

O artigo 225 da Constituição Federal cita que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988). Por meio dessa forma de equilíbrio, um Engenheiro Florestal tem o seu papel de extrema importância afim de garantir que os recursos naturais tenham perenidade e sejam sustentáveis, uma forma de garantir a qualidade de vida para a nossa geração e gerações futuras.

É essencial colocar em prática o que é visto em sala de aula, além de vivenciar como é a real situação de um Engenheiro Florestal, independente da área de atuação. Dessa forma, como uma das exigências do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras, foi realizado o estágio supervisionado na empresa Mitre Agro, no Estado de Goiás, dentro do setor agropecuário, com o intuito de ampliar os conhecimentos e aprimorar as experiências como Engenheiro Florestal, nas áreas de silvicultura, meio ambiente, manejo e conservação do solo, gestão ambiental, sensoriamento remoto e sustentabilidade.

O trabalho consiste na análise e atividades realizadas entre os instrumentos de licenciamento, da avaliação dos impactos ambientais e a compensação ambiental no âmbito legal brasileiro que se dá pela interdependência de seus procedimentos. Sabemos que as características das ferramentas aplicadas às compensações ambientais nem sempre permitem que se faça uma correlação direta entre o impacto causado pelos empreendimentos e os possíveis ganhos para a conservação da biodiversidade. A compensação pode contribuir para a perpetuação de áreas que preservam as características naturais do Cerrado Goiano e dos locais afetados pelo empreendimento, garantindo uma forma sustentável de continuidade das atividades agropecuárias da empresa conforme legislação federal e estadual.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo do trabalho apresentado foi demonstrar a aplicação dos conhecimentos sobre práticas conservacionistas do meio ambiente, das nossas florestas e do solo, com a dinâmica do funcionamento de uma empresa real, no ramo da agropecuária.

2.2. Objetivos específicos

- Compreender como o Engenheiro Florestal através de algumas atividades pode atuar na certificação, licenciamento ambiental, gestão e compensação ambiental, análise das águas, preservação e conservação do solo, e a sustentabilidade no setor agropecuário;
- Compreender os elos entre as diversas áreas florestais e ambientais relacionadas ao uso de insumos agrícolas, impactos ambientais, produção agrícola e supressão vegetal;
- Compreender em vivência prática, as formas de planejamento, aprimoramento e otimização das operações necessárias dentro da empresa;
- Ampliar o exercício da criatividade acadêmico-profissional para auxiliar na resolução de questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Legislação Ambiental

A lei número 6.938 de 1981 foi a primeira lei federal a abordar o meio ambiente como um todo, ampliando sensivelmente o conceito de poluição e definindo-a como a degradação da qualidade ambiental. Com ela a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) foi estabelecida fixando os princípios, objetivos e instrumentos. A PNMA criou também o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além de reconhecer a legitimidade do Ministério Público da União para propor ações de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

Os instrumentos que dizem respeito diretamente às questões ambientais podem ser divididos em três grandes grupos, que são: questões de comando e controle, questões econômicas e outros, conforme afirmam MAGRINI (2001) e BARBIERI (2004). Devem ser destacados os instrumentos de comando e controle, ou de regulação direta, que buscam limitar e punir as ações que agridem o meio ambiente. Neles se enquadram as proibições, restrições e obrigações impostas às organizações e às pessoas em geral, por meio de normas legais (BARBIERI, 2004).

O conceito de comando e controle tem evoluído para uma perspectiva de gestão compartilhada pelos diferentes agentes envolvidos e articulados em seus diferentes papéis, a partir da perspectiva de que a responsabilidade pela conservação ambiental é de toda a sociedade e não apenas do governo, e baseada na busca de uma postura proativa de todos os atores envolvidos (MAGRINI, 2001).

A possibilidade de retração do crescimento econômico frente à escassez de matéria prima, recursos naturais não renováveis, e os grandes desastres ambientais que ocorreram em diversos locais do mundo, apontam para uma percepção do problema ambiental na sociedade. Logo, o aumento na pressão da sociedade internacional em defesa do meio ambiente, e a preocupação dos órgãos financiadores com a ocorrência de desastres ambientais e um consequente prejuízo financeiro foram os principais motivadores do desenvolvimento da instrumentalidade jurídica em que o meio ambiente foi colocado como aspecto central (DIAS, 2011; LEFF, 2001).

No Brasil, o processo de redemocratização do país foi uma das influências para as articulações da sociedade em prol do meio ambiente no início da década de oitenta (GOHN, 2008; VIOLA E LEIS, 1992). Surgiram no Brasil, nesta década, vários instrumentos de gestão ambientais.

3.2. Gestão Ambiental

A gestão ambiental é definida por HALE (1995) como o uso sábio dos recursos, que além de gerar benefícios econômicos (ao possibilitar um custo eficaz), também limita a degradação desnecessária de recursos ambientais dos quais a humanidade depende. DEL BRÍO et al. (2007), afirmam que as empresas se aproximam da proteção do meio ambiente natural de duas formas: de controle e prevenção. A pesquisa de JABBOUR et al. (2010), caracteriza os estágios da gestão ambiental em reativo, preventivo e proativo ou gestão ambiental estratégica no contexto de empresas brasileiras. Em outro estudo também realizado por JABBOUR et al. (2013), no Brasil, concluiu-se que a gestão ambiental mesmo seguindo um enfoque preventivo, pode influenciar positivamente as quatro prioridades de manufatura: custo, qualidade, flexibilidade e entrega.

3.3. Compensação Ambiental

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA - Lei nº 6.938/81) foi determinante para o surgimento do Direito Ambiental Brasileiro, um importante marco para a proteção ambiental no país, visto que ofereceu um tratamento harmônico para a matéria que se encontrava esparsa (JUCOVSKY, 2010). Podemos destacar a Avaliação de Impacto Ambiental, o Licenciamento Ambiental e a Criação de Espaços Territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público, Zoneamento Ambiental, por exemplo (BRASIL, 1981).

A lei deu origem a regulamentações, como as resoluções do CONAMA 01/86 e 237/97, decreto, e leis que serviram de base para a estruturação do planejamento ambiental no país. A Constituição Federal de 1988 e seus diversos princípios elencaram as diretrizes que deveriam ser seguidas, apresentando alguns princípios como o usuário-pagador, o poluidor-pagador, a precaução, a prudência, a cautela, dentre outros (BRASIL, 1988).

Para proteção e gestão de áreas protegidas a Lei nº 9.985/2000 estabeleceu um ordenamento, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e obrigou os empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental a atenuarem a degradação de suas atividades por meio da Compensação Ambiental (BRASIL, 2000).

A expressão compensação ambiental pode ser considerada consolidada no Brasil com o significado de apoiar a criação ou manutenção de unidades de conservação. Entretanto, medidas de compensação por impactos não mitigáveis são encontradas em outros dispositivos legais no país. São medidas similares às existentes em outros países para compensação de áreas, ou de habitats afetados/perdidos. Essas outras compensações são também tratadas no âmbito do licenciamento e avaliação de impactos ambientais.

Sendo definida como mecanismo de reparação dos danos ambientais considerados irreversíveis e não mitigáveis (PACHECO, 2008) ou ainda, como um instrumento que objetiva garantir à sociedade o ressarcimento pelos danos causados de empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, 2005), a compensação ambiental não possui um conceito universal, tampouco uma abordagem consistente para determinar a compensação da biodiversidade (ALMEIDA, 2011).

No Brasil e internacionalmente, a compensação ambiental é focada na biodiversidade, principalmente, e ocorre sobre os impactos residuais (negativos não mitigáveis) resultantes de empreendimentos (ALMEIDA, 2011). Em cada estado a compensação é realizada de uma forma e leva em consideração as diretrizes federais.

3.4. O Engenheiro Florestal nos estudos ambientais

O meio ambiente é entendido como o conjunto de elementos bióticos e abióticos de origem natural e antropogênica que são influenciados por ações que o favorecem ou o prejudicam. Então, quando há um impacto negativo, o meio ambiente é danificado, e quando os seus elementos são comprometidos, alguns ou diversos problemas podem surgir. Por isso é importante identificar, corrigir ou controlar os impactos ambientais negativos. Um exemplo que podemos dar é o desmatamento. A retirada ilegal de árvores das florestas sem análise e seleção adequada das espécies prejudica o solo e os ciclos hidrológicos, o que pode levar também perigo a vidas dos animais.

A área responsável pela avaliação, análise e utilização dos recursos naturais é chamada de gestão ambiental, onde os profissionais florestais podem atuar na certificação, licenciamento ambiental, gestão de resíduos sólidos, conservação do solo, educação ambiental, desenvolvimento sustentável, análise das águas, compensações de carbono, produção de composto orgânico, entre outros. O Engenheiro Florestal se destaca na gestão ambiental e desempenha com êxito as atividades necessárias para a proteção e conservação do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável.

Podendo ser exercidas por um Engenheiro Florestal para o desenvolvimento sustentável dentro de uma empresa no ramo agropecuário conforme esse trabalho, podemos citar as atividades com vegetação nativa, as atividades de compensação ambiental, as atividades de reflorestamento, plantios e recomposição florestal, e, as atividades de preservação e conservação do solo.

Por ser um tipo de intervenção, as atividades que necessitam de supressão de vegetação nativa, seja ela qual for, necessitará sempre de uma autorização em órgão competente. O desmatamento quando feito sem autorização emitida por órgãos ambientais é denominado de ilegal, tendo consequências negativas ao meio ambiente (DOMINGUES et al., 2004). Não somente a região desmatamento é prejudicada, porém, as consequências atingem o âmbito local e regional, e todo o planeta, o que resulta em alterações climáticas devido a perda do revestimento florestal, e o efeito estufa devido a queima de madeira, aumento da sedimentação dos rios, além de danos como erosão, degradação do solo e perda da biodiversidade (DA COSTA, 2017).

As atividades com vegetação nativa são a supressão dessa vegetação nativa (seja em um fragmento florestal ou em árvores isoladas), que pode ser definida como a retirada de uma parcela de vegetação dentro de uma área de um imóvel destinada a diversos usos, como uso alternativo do solo, plantio, pecuária e construção de infraestrutura, entre outros.

A compensação ambiental se apresenta como instrumento a ser utilizado diante da impossibilidade de se adotarem medidas capazes de eliminar ou reduzir, suficientemente, os impactos ambientais negativos de determinada atividade, tendo sempre como referencial os impactos identificados e quantificados na avaliação de impacto ambiental e são essenciais na preservação dos diferentes ecossistemas e fundamentais para a manutenção do equilíbrio biológico (IEF, 2021).

O uso racional do solo tem sido objeto de estudo e discussões em função da busca de alternativas tecnológicas que possibilitem o manejo correto do solo e, conseqüentemente, uma agricultura sustentável (STEFANOSKY et al., 2013).

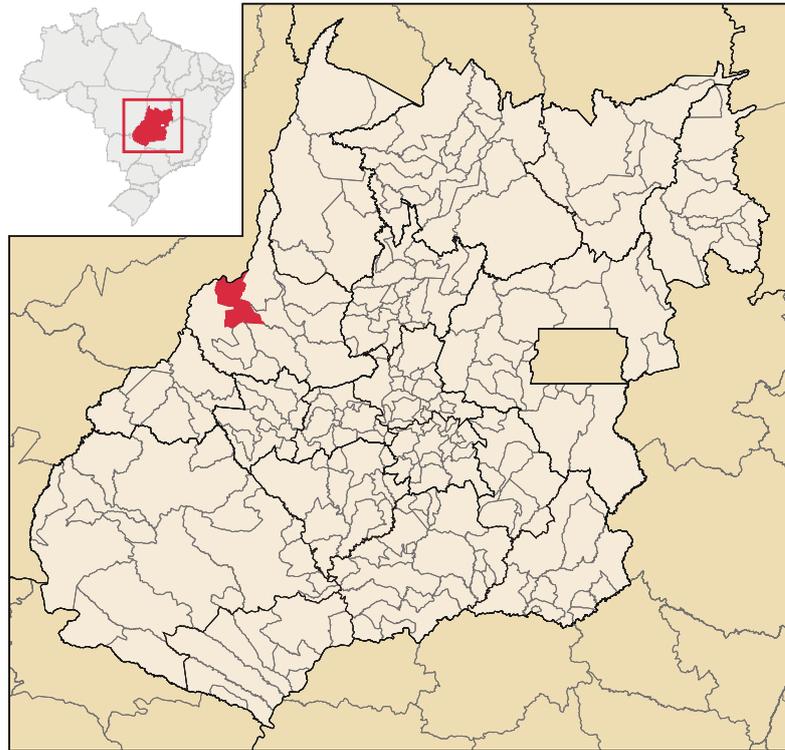
O manejo inadequado do uso do solo favorece a redução da sua produtividade, visto que as partículas mais finas que contém maior teor de nutrientes poderão ser transportadas para áreas de baixios, de acordo com o tipo de solo, a intensidade da precipitação, a topografia, cobertura vegetal e a existência ou não de práticas conservacionistas (GUADAGNIN et al., 2005; SEGRANFREDO et al., 1997). A qualidade da água e sustentabilidade dos agros ecossistemas está ligada aos diferentes tipos de sistema de manejo. Os processos erosivos podem acarretar as perdas de solo, água e nutrientes no qual são decorrentes do tipo de manejo do solo aplicado (THOMAZINI et al., 2012).

4. DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

4.1. O local

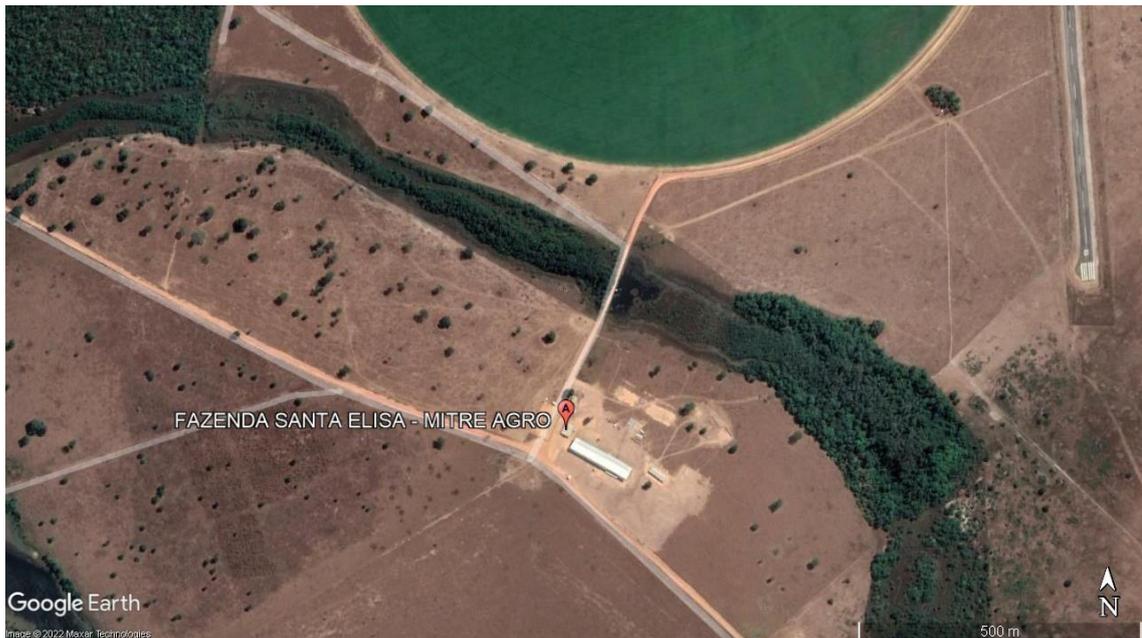
A Fazenda Santa Elisa, onde foi realizado o estágio, está localizada na rodovia GO-324, km 28, zona rural, no Município de Britânia, Estado de Goiás. Britânia fica a 328km de Goiânia, e é, cidade interiorana que possui aproximadamente 6.000 habitantes. Britânia está a 263 m de altitude, coordenadas 15°14' 29" Sul e 51°09'41" Oeste. O clima do Município de Britânia é tropical com estação seca (classificação climática de Köppen-Geiger: Aw), sendo suas características apresentadas em duas estações distintas, uma seca (abril a outubro) e chuvosa (novembro a março). Nos meses que foi realizado o estágio (janeiro a junho de 2022), a média de temperatura foi de 28 °C, com a máxima sendo 33 °C e a mínima 23 °C.

Figura 1. Localização município de Britânia, estado de Goiás.



Fonte: Estado de Goiás, Microrregião e Mesorregião, Britânia. Wikipedia (2020).

Figura 2. Localização Fazenda Santa Elisa, Mitre Agro.



Fonte: Google Earth (2022).

4.2. A empresa

A Mitre Agro é a união entre um time seleta de profissionais, com mais de 25 anos de experiência no setor agrícola brasileiro e uma equipe de gestão com mais de 55 anos de solidez e experiência empresarial. É uma empresa focada em atividades agropecuárias e sinônimo de tecnologia sustentável no centro-oeste brasileiro em um movimento de tecnologia e integração racional de culturas, tornando suas áreas altamente produtivas. O complexo de fazendas da Mitre Agro está localizado nas cidades de Britânia, Aporé (Goiás) e Cassilândia (Mato Grosso do Sul). Está próximo às principais cidades, rodovias e às grandes tradings da região. São mais de 20 mil hectares de terras, entre fazendas arrendadas e próprias, com mais de 8 mil hectares irrigados em operação. E em plena expansão.

A Mitre Agro conhece bem o manejo das culturas de feijão, soja, milho, algodão e pecuária. A Mitre Agro move vidas e, através delas, move a economia. (Mitre Agro, 2021).

Figura 3. Logomarca da empresa Mitre Agro.



Fonte: Site oficial da empresa, <http://mitreagro.com.br> (2021).

4.3. Responsabilidade ambiental e Desenvolvimento sustentável

A Mitre Agro possui uma iniciativa de responsabilidade social empresarial assentada sobre os pilares de:

- Agricultura sustentável: usa o conhecimento agrícola para combinar desempenho eficiente e respeito ao meio ambiente, a fim de garantir uma contratualização permanente na produção agrícola, avaliando as práticas a partir de padrões externos;
- Indústria positiva: o modelo de negócio da Mitre Agro está atrelado às condições climáticas e suas variações, o que pode impactar na produção tanto quanto na qualidade das commodities, sendo assim, ela se mobiliza a reduzir os impactos ambientais das atividades agrícolas, colocando a economia circular como foco em inovações práticas;
- Desenvolvimento local: através de criação de empregos diretos e indiretos, o que contribui com o desenvolvimento. A empresa oferece capacitações, alinhada à cultura de gestão colaborativa, participativa e ainda comprometida com a inclusão social através de programas de assistência educacional.

A Mitre Agro assim trabalha em conjunto com seus colaboradores afim de atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como forma de apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

Figura 4. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: ONU ODS, GT Agenda 2030. <https://gtagenda2030.org.br/ods/> (2022).

4.4. O estágio

As atividades desenvolvidas durante o estágio na empresa Mitre Agro, deram início para serem realizadas a partir do segundo semestre letivo de 2021 e primeiro semestre letivo de 2022. As atividades foram desenvolvidas no período de 03 de janeiro de 2022 a 13 de julho de 2022, com carga horária de trabalho diária de 6 horas, totalizando 720 horas, na Fazenda Santa Elisa, em Britânia – GO, sob a supervisão do Engenheiro Agrônomo Henrique Santana e orientação do Professor Doutor João José Granate e Sá Melo Marques.

A unidade da Mitre Agro na Fazenda Santa Elisa tem o funcionamento 24 horas por dia, todos os dias, e o cooperativo da empresa onde foi realizado as atividades das 7h da manhã até as 17h, de segunda a sexta-feira. O estágio teve seu horário definido das 07h00 às 13h00 de segunda à sexta-feira. O horário de estágio é diferente do horário de funcionamento da empresa devido à legislação do estagiário que permite a realização de atividades somente por no máximo 6 horas por dia e 30 horas semanais.

Com intuito de promover a consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante a minha formação, com foco nas áreas de projetos ambientais e florestais, licenciamento e licenças ambientais, estudos de impactos ambientais, plano de recuperação e áreas degradadas, inventários florestais, tratamentos silviculturais, monitoramento e avaliações de plantios de nativas, geoprocessamento de dados, pesquisas e processos para prevenção da poluição e conservação de águas, solo e ar, o estágio na área da Engenharia Florestal, fez-se

possível aplicar tecnicamente todo o conhecimento adquirido, compartilhado e desenvolvido, conhecendo tanto a parte administrativa, ambiental, legislativa e operacional. Na Mitre Agro, o estágio foi especificamente na área de ambiental e florestal, em concordância com os negócios agrícolas que tem como objetivo a garantia de todos os licenciamentos, licenças e práticas conservacionistas como procedimentos necessários para que a empresa continue a sua produção de forma sustentável e legal.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Foi definido como função para o cargo de estagiário de Engenharia Florestal, os processos dentro dos projetos de licenças para supressão de árvores nativas e árvores isoladas, como: inventários florestais necessários, geoprocessamento das propriedades e uso alternativo do solo, prospecção de áreas irrigáveis, confecção de mapas georreferenciados das propriedades, os processos dentro dos projetos de compensação florestal, como: manejo e manutenção do viveiro florestal, plantios compensatórios, demarcação de áreas protegidas, reflorestamento, e, práticas conservacionistas, como: manejo e conservação da água e do solo, e recuperação de pastagens e áreas degradadas.

5.1. Atividades com vegetação nativa

As atividades com vegetação nativa tiveram como alicerce os inventários florestais e levantamentos de árvores isoladas, nos quais foram realizados como forma de solicitar a autorização para o corte das árvores presentes nas áreas de interesse. Os inventários e levantamentos realizados atenderam às solicitações para informações necessárias que constam no Termo de Referência para Estudos de Flora para Fins de Supressão de Vegetação Nativa, elaborado pela Equipe GEFLORA, em sua versão: 2021.10.27 da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD do Estado de Goiás.

5.1.1. Equipamentos, dados avaliados e analisados em campo

Os equipamentos de trabalho utilizados na mensuração, quantificação, coleta e identificação dos indivíduos, foram:

- Mapa do solo e cobertura do Solo e sua carta imagem (Google Earth Pro – data: nov/2020) com as localizações das parcelas;
- Computador tipo *notebook*, para organização e preparação do inventário florestal;
- Equipamento de Proteção Individual (EPI) - perneira, capa de chuva, luva, botina ou bota de borracha, filtro solar FPS 30 (mínimo), boné ou chapéu e camisa de manga longa;
- GPS (para localização das parcelas);
- Mochila 20,00 litros, Câmera fotográfica digital, facão, lima, canivete, prancheta;
- Garrafa d'água de cinco litros, binóculo, kit primeiros socorros;
- Fita métricas de 2,5 m (para medição do CAP), trena de 50,00 m (para locação das parcelas);

- Fichas de campo para registro dos dados do inventário florestal;
- Haste telescópica e podão (corta galhos) para coleta de material botânico e auxílio na estimativa de altura das árvores e arbustos);
- Material de herborização botânica - prensa de madeira, chapa de alumínio, jornal e saco plástico;
- Tinta spray para demarcação das parcelas;
- Veículo de apoio.

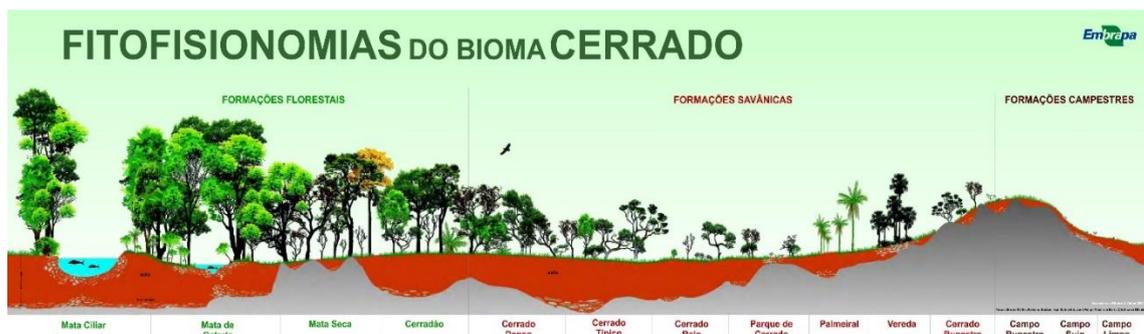
Os dados avaliados e analisados em campo, foram:

- Coordenadas de início e fim do eixo da parcela;
- Demarcação em campo com fita, indicando seu eixo.
- Registro fotográfico das características ambientais relevantes da parcela.
- Nome popular dos indivíduos encontrados (no interior das parcelas);
- Quantidade de indivíduos arbóreos encontrados (na área de interesse);
- Circunferência na altura do peito (CAP) de todos os indivíduos lenhosos, com CAP acima de 15,00 cm e as respectivas alturas em metros;
- Alturas estimadas totais do tronco principal e de todas as bifurcações dentro do limite de CAP considerado (em metros);

5.1.2. Características fitofisionômicas

As fitofisionomias do Bioma Cerrado a serem consideradas são: Formações Florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca - Decidual e Semidecidual - e Cerradão); Formações Savânicas (Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda); Formações Campestres (Campo Rupestre, Campo Sujo e Campo Limpo). EMBRAPA (2008).

Figura 5. Fitofisionomias do bioma Cerrado.



Fonte: EMBRAPA-Cerrados (2008).

- Formações florestais

Formações florestais com árvores baixas (altura entre 3 e 10 m, árvores densamente dipostas), classificadas no tipo fitofisionômico como: Cerradão, exclusivo de áreas de clima tropical, eminentemente estacional. As árvores comuns são *Pterodon pubescens*, *Sclerobium sp*, *Qualea sp*, *Terminalia sp*, *Tabebuia sp*, *Machaerium sp*, *Dalbergia sp*, *Hymenaea sp*, *Aspidosperma sp*, *Magonia pubescens*, *Plathymenia reticulata*, *Strychnos pseudoquina*, *Caryocar brasiliense*, *Astronium urundeuva*, *Vochisia sp*, *Callistene fasciculata*, *Salvertia sp*, *Bowdichia virgilioides*, *Magonia pubescens*, *Emmotum nitens*, *Andira sp*, *Plathymenia reticulata*, *Callistene major*, dentre outras.

Estas são formações florestais que ocorrem em terrenos com altitude superior a 600 metros, condicionadas pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com épocas de chuvas intensas de verão, seguida por estiagem acentuada; outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C que ocasiona a decidualidade ou perda parcial da folhagem. Essas são as chamadas florestas estacionais, sendo elas decidual ou semidecidual. As espécies que normalmente ocorrem são *Sterculia striata*, *Cariniana sp*, *Myracrodruon urundeuva*, *Erythrina mulungu*, *Pseudobombax sp*, *Chorisia sp*, *Cedrela fissilis*, *Parapiptadenia rígida*, *Peltophorum dubium*, dentre outras.

As outras formações vegetais florestais são a mata ciliar e a de galeria. As matas ciliares são as que acompanham os rios de médio e grande porte da região em estudo. As árvores, predominantemente eretas, formam dossel com altura variando de 20 a 25 metros, com indivíduos emergentes a 30 metros ou mais. A cobertura arbórea pode variar de 50% a 90% ao longo do ano. E as matas de galeria são as que acompanham os rios de pequeno porte (córregos) da região em estudo, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. A mata de galeria é perenifólia, além de ser circundada, quase sempre, por formações savânicas ou campestres, em uma transição geralmente brusca. O dossel é formado por árvores com copas superpostas, com altura variando entre 20 e 30 metros, formando uma cobertura arbórea de 70% a 95%. O número de espécies epífitas também é maior que nas outras formações florestais.

- Formações savânicas

O termo savana refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato de gramíneas, sem a formação de dossel contínuo. As formações savânicas que podem ser encontradas no Cerrado são: Cerrado sensu stricto (Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo), Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda.

A categoria de Cerrado *sensu stricto* se caracteriza por árvores baixas, inclinadas, tortuosas e com ramificações irregulares e retorcidas. O número de arbustos e árvores nessa fitofisionomia pode exceder a 800 espécies, das quais aproximadamente 40% são endêmicas. Existem ainda as seguintes subdivisões: Cerrado Denso, Cerrado Típico e Cerrado Ralo. Os três tipos se diferenciam pela densidade e agrupamento das árvores.

O Parque de Cerrado se caracteriza pelo agrupamento de árvores em pequenas elevações do terreno, chamados de murundus ou manchões. Sua cobertura arbórea varia de 5 a 20 %, sendo que nos murundus essa porcentagem é de 50 a 70 % e nas depressões pode chegar a 0%. Os solos nessa formação são solos argilosos, sendo mais bem drenados nos murundus do que nas depressões adjacentes.

Na formação savânica Palmeiral, ocorre o predomínio de uma única espécie de palmeira arbórea, sendo que as dicotiledôneas são raras ou ausentes. É comum o Palmeiral ser designado pelo nome da espécie mais frequente. Normalmente, os Palmeirais do Cerrado se encontram sobre solos bem drenados, embora os Buritizais ocorram em terrenos mal drenados, podendo estar associados à formação de galerias em uma típica estrutura de floresta.

As Veredas se caracterizam pela presença da espécie *Mauritia flexuosa* (Buriti) em meio a grupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. Essa formação se distingue dos Buritizais por não formar dossel. A vereda pode ser dividida em três zonas: a ‘borda’, local com solo mais seco onde podem ocorrer arvoretas; ‘meio’, local com solo medianamente úmido com predomínio de herbáceas; e ‘fundo’, local brejoso, saturado com água, onde ocorrem os buritis, além de arbustos e arvoretas adensadas. As duas primeiras zonas correspondem à faixa tipicamente campestre e o ‘fundo’ corresponde ao bosque sempre-verde.

Normalmente as formações savânicas apresentam árvores em torno de cinco metros de altura, sua densidade florística varia com o tipo de solo, porém podemos destacar a *Byrsonyma sp*, *Davilla sp*, *Stryphnodendron sp*, *Hymenaea sp*, *Lafoensia sp*, *Tabebuia sp*, *Qualea sp*, *Hancornia sp*, *Terminalia sp*, *Emmotum sp*, *Mouriri sp*, dentre outras.

- Formações campestres

O termo campestre designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, que podem ou não apresentar árvores e arbustos esparsos. As formações campestres do Cerrado são: Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo.

No Campo Limpo a presença de arbustos e subarbustos é insignificante, cobrindo menos de 10 % do terreno. Já no Campo Sujo, há presença evidente de arbustos e subarbustos em meio ao estrato herbáceo. De acordo com as características topográficas e de solo, o Campo Limpo

e o Campo Sujo podem ser classificados em secos (quando o lençol freático é profundo), úmidos (com lençol freático alto) ou com murundus (ocorrem pequenas elevações do relevo).

O Campo Rupestre apresenta estrutura similar aos outros dois tipos de campo citados. Porém, esse se diferencia por ocorrer em solos rasos com afloramentos de rocha e por sua composição florística, que apresenta alto índice de endemismo.

Abaixo, exemplo de quadro apresentado em relatórios para inventários florestais colocando a fitofisionomia pretérita da área a ser suprimida.

Tabela 1. Áreas presentes no estudo, fitofisionomia.

	Vegetação e Uso do Solo	Estágio Sucessional	Estado de Conservação	Área (ha)
Vegetação Nativa	CERRADO DENSO	NÃO SE APLICA	DEGRADADO	35,90
Uso Antrópico	PASTAGEM AGRICULTURA	NÃO SE APLICA	DEGRADADO	-----
	ESTRADAS E ACESSOS		CONSERVADO	-----
	BENFEITORIAS		CONSERVADO	-----

Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro (2022).

Figura 6. Acesso para a área de estudo na Fazenda Santa Fé, caracterizado como Cerradão.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0464715.06 E / Latitude: 8329557.29 S / Zona: 22 L

Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

Figura 7. Acesso para a área de estudo na Fazenda São Francisco, caracterizado como Cerrado Denso.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0452273.49 E / Latitude: 8325256.09 S / Zona: 22 L
Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

5.1.3. Levantamento fitossociológico

Segundo Sampaio et al. (1996), os estudos fitossociológicos contribuem para o conhecimento das informações obtidas de levantamentos fitossociológicos da estrutura das comunidades, bem como o conhecimento da flora regional, subsidiando desta forma, o manejo, a recuperação e/ou conservação dos ecossistemas.

Abaixo, exemplo de quadro apresentado em relatórios para inventários florestais colocando as informações obtidas de levantamentos fitossociológicos da área a ser suprimida.

Tabela 2. Levantamento fitossociológico na área presente do estudo.

Nome Popular	n	N	dA	dR	doA	doR	FA	FR	piA	piR
Amendoim-bravo	1	1	2,08333	0,00274	0,00877	0,00060	0,08333	0,00826	0,01160	0,00387
Angico-do-cerrado	12	8	25,00000	0,03288	0,24836	0,01699	0,66667	0,06612	0,11598	0,03866
Aroeirinha	4	3	8,33333	0,01096	0,08934	0,00611	0,25000	0,02479	0,04186	0,01395
Baru	4	4	8,33333	0,01096	0,16244	0,01111	0,25000	0,02479	0,04686	0,01562
Cagaíta	20	9	41,66667	0,05479	0,30498	0,02086	0,75000	0,07438	0,15004	0,05001
Canela-de-velho	4	3	8,33333	0,01096	0,08538	0,00584	0,25000	0,02479	0,04159	0,01386
Capitão-do-campo	9	6	18,75000	0,02466	0,23525	0,01609	0,08333	0,00826	0,04901	0,01634
Cedro	1	1	2,08333	0,00274	0,01916	0,00131	0,50000	0,04959	0,05364	0,01788
Copaíba	7	6	14,58333	0,01918	0,15919	0,01089	0,50000	0,04959	0,07965	0,02655
Copororoca	4	4	8,33333	0,01096	0,08883	0,00608	0,33333	0,03306	0,05009	0,01670
Garapa	2	2	4,16667	0,00548	0,04518	0,00309	0,16667	0,01653	0,02510	0,00837
Gonçalo-alves	2	2	4,16667	0,00548	0,04385	0,00300	0,16667	0,01653	0,02501	0,00834
Guatambu	7	4	14,58333	0,01918	0,08223	0,00562	0,33333	0,03306	0,05786	0,01929
Jacarandazinho	4	3	8,33333	0,01096	0,12281	0,00840	0,33333	0,03306	0,05242	0,01747
Jatobá	173	12	360,41667	0,47397	9,85431	0,67404	1,00000	0,09917	1,24718	0,41573
Mamica-de-porca	3	2	6,25000	0,00822	0,06396	0,00437	0,16667	0,01653	0,02912	0,00971
Marolo	5	3	10,41667	0,01370	0,18820	0,01287	0,25000	0,02479	0,05136	0,01712
Mirindiba	19	8	39,58333	0,05205	0,43494	0,02975	0,66667	0,06612	0,14792	0,04931
Pau-terra	20	10	41,66667	0,05479	0,41838	0,02862	0,83333	0,08264	0,16606	0,05535
Pequi	1	1	2,08333	0,00274	0,01394	0,00095	0,08333	0,00826	0,01196	0,00399
Peroba-do-cerrado	21	10	43,75000	0,05753	0,55467	0,03794	0,83333	0,08264	0,17812	0,05937
Pimenta-de-macaco	6	4	12,50000	0,01644	0,14783	0,01011	0,33333	0,03306	0,05961	0,01987
Sucupira-branca	21	8	43,75000	0,05753	0,65951	0,04511	0,66667	0,06612	0,16876	0,05625
Sucupira-preta	15	7	31,25000	0,04110	0,58834	0,04024	0,58333	0,05785	0,13919	0,04640

LEGENDA: n° indivíduos da espécie (n), número de unidades amostrais em que a espécie ocorre (N), densidade absoluta (dA), densidade relativa (dR), dominância absoluta (doA), dominância relativa (doR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), percentual de importância absoluta (piA) e percentual de importância relativa (piR).

Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro (2022).

5.2. Atividades de compensação florestal

É necessário realizar a compensação florestal como medidas de caráter mitigador e compensatório da supressão vegetal conforme definido pelo inciso VI, do artigo 3º, da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e da Lei 21.231 de 10 de janeiro de 2022, que regulariza os passivos ambientais de imóveis rurais e urbanos, bem como a compensação florestal e a compensação por danos para regularizar a supressão da vegetação nativa realizada sem a prévia autorização do órgão ambiental competente, também a definição dos parâmetros da compensação florestal e da reposição florestal no Estado de Goiás. A compensação poderá ser autorizada, em caso de inexistência de alternativa técnica e locacional, atestada pelo responsável técnico do empreendimento ou atividade que acarrete o corte dessas espécies, mediante a adoção de medidas compensatórias.

A classificação das árvores é realizada quanto ao risco de extinção e endemismo, e foi consultada pela lista de espécies da Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), que

já abrange as informações contidas na Lista Vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora e Portaria MMA 443 de 17 de dezembro de 2014 (ver art. 30 da Lei 21.231/2022).

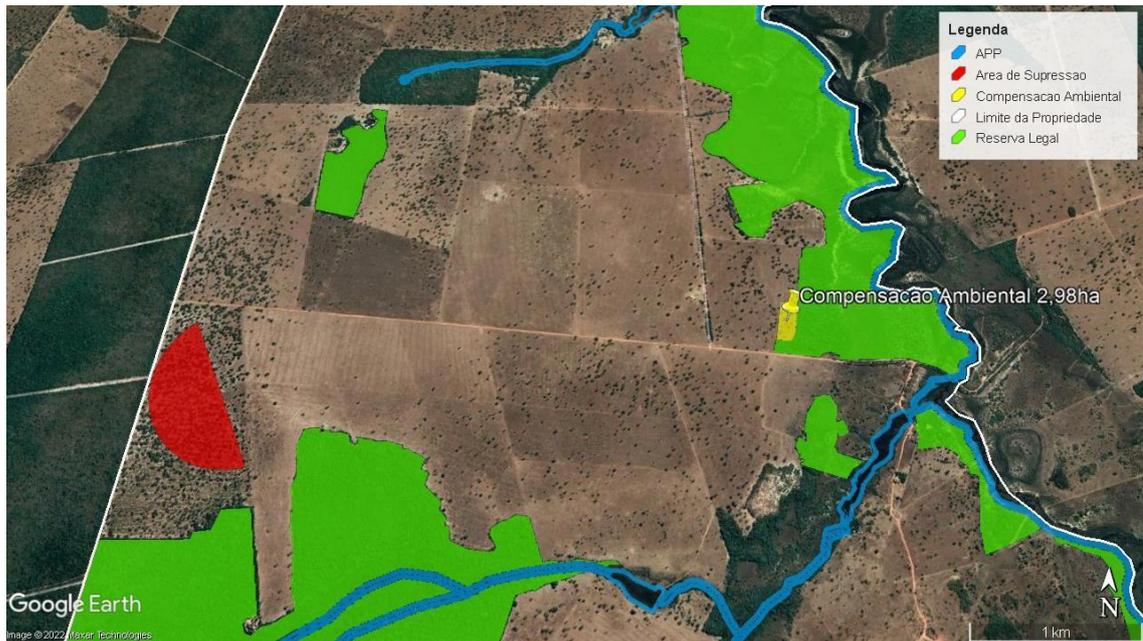
Considerando que por razões de terem sido retiradas espécies imunes ao corte, protegidas, endêmicas, extintas, criticamente em perigo, em perigo ou vulnerável, os plantios compensatórios como forma de compensação ambiental têm a finalidade de garantir a manutenção dessas mesmas espécies e fica como obrigatoriedade o plantio de no mínimo 50 % das mesmas espécies suprimidas.

O projeto de compensação ambiental é elaborado por profissional habilitado e vai acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica referente à elaboração da Proposta de Medidas Compensatórias. Sempre que possível, a área de compensação ambiental deverá estar localizada em área contígua à Área de Preservação Permanente (APP) ou de Reserva Legal, mantendo-se os tratos culturais por no mínimo três anos, após a conclusão das atividades.

É importante salientar que pelo plantio compensatório haverá ganho ambiental com a adoção da medida, pois oferece e proporciona a devida função ecológica ao meio ambiente da região impactada.

Abaixo, exemplo de mapa apresentado e proposto para o órgão responsável em relatórios para medidas de caráter mitigador e compensatório, como compensação ambiental e sua localização.

Figura 8. Mapa de localização da compensação ambiental proposta na Fazenda São Francisco.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0456111.08 E / Latitude: 8325615.04 S / Zona: 22 L
 Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro (2022).

5.3. Atividades de reflorestamento, plantios e recomposição florestal

Nas atividades, utilizamos a classificação do grupo ecológico das espécies, o que faz parte de um conjunto de estratégias de estabelecimento de plantas que pertencem ao estudo da dinâmica de sucessão florestal. A dinâmica de sucessão das florestas é caracterizada pela entrada de novas espécies nativas originais comumente encontradas no solo da floresta. A formação de clareiras é fundamental para que o ciclo de regeneração natural se inicie. As clareiras são consideradas os pontos matrizes onde ocorrem as sucessões florestais.

O plantio em linhas alternadas foi uma boa solução para facilitar o lado operacional de implantação. Por isso, é o modelo mais comumente aplicado para plantio compensatório, recomposição florestal e reflorestamento nas áreas. As linhas alternadas facilitam todo trabalho de preparação e embalagem das mudas no viveiro florestal, assim como a parte operacional de plantio de campo, onde os trabalhadores facilmente entenderão o procedimento de plantio.

A classificação é dada em três grupos ecológicos: as pioneiras/primárias, que possuem madeira leve e crescimento rápido; as intermediárias/secundárias, que possuem madeira mais densa e demoram mais tempo para se desenvolver, e as clímax/tardia, que normalmente possuem as madeiras mais densas e apresentam diferentes tamanhos e estágios de maturidade em seu ciclo de vida.

As espécies para atividades como estas foram as sugeridas conforme tabela abaixo, classificadas por grupos ecológicos (pioneira/primária, intermediária/secundária e clímax/tardia).

Tabela 3. Espécies arbóreas nativas recomendadas para recomposição no Cerrado.

FAMÍLIA	NOME ESPECÍFICO	NOME POPULAR	FITOFISIONOMIAS	GE
Tiliaceae	<i>Luehea paniculata</i>	Açoita-cavalo	MG, MS, CE	PP
Caesalpiniaceae	<i>Senna multijuga</i>	Aleluia, Pau-cigarra	MC, MG	IS
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i>	Angá	MG	PP
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico, Angico-do-cerrado	MC, MG, MS	PP
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico-preto	MG, MS, CE	PP
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	Araticum	MS, CE, CT, CR	IS
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira-preta, Urundeuva	MC, MS, CE, CT, CR	PP
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	Baru	MC, MS, CE, CT	PP
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	MS, CE, CT, CR	IS
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	CE, CT, CR	PP
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	Capitão-do-campo	MS, CE, CT	IS
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	Capororoça	CE, CT, CR, VE	PP
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	Caroba	MG, MS, CE	IS
Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Carobão	MG, MS, CE	IS
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	MC, MG, MS	IS
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i>	Cinzeiro	MG, MS, CE, CT	IS
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba-vermelha	MC, MG, CE	PP
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>	Farinha-seca	MC, MG, MS, CE, CT, CR	PP
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa, amarelão	MC, MG, MS, CE	CT
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves, Guaritá	MG, MS, CE, CT	PP
Fabaceae	<i>Peltogyne confertiflora</i>	Guarubu-roxo, Pau-roxinho	MC, MS, CE, CT	IS
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	CE	IS
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Guatambu-do-cerrado	MS, CE	IS
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo-algodão	MS, CE, CT, CR	CT
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	Ipê-amarelo	CE, CT	CT
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>	Ipê-amarelo-do-cerrado	MC, MG, MS	CT
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê-branco	MC, MG, MS	CT
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-do-cerrado	CT, CR	CT
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo-de-bolo	MC, MS	CT
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i>	Itapiúna	MG, MS, CE, CT, CR	IS
Fabaceae	<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá--cascudo	CE, CT, CR	IS
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá-do-campo	MS, CE, CT, CR	IS
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado	CE, CT, CR	PP
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	MC, MG, MS	CT
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	MC, MG, MS, CE	IS
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	Laranjinha-do-campo	MC, MG, MS, CE, CT, PC, VE	PP

Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Lixeira	CE, CT, CR	IS
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Mama-cadela	CE, CT	PP
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-porca	MG, MS, CE, CT	IS
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Marmelada	MC, MG, CE, CT, VE	IS
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	Marolo	MS, CE, CT, CR	IS
Mapighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici-pitanga	CE, CT	PP
Bombacaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	MS	IS
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira-do-cerrado	MG, CE, CT	IS
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano	MC, MG, VE	IS
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	CE, CT, CR	PP
Caryoaceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	CE, CT, CR	IS
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Peroba-do-cerrado	MS, CE, CT, CR	IS
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	MG, MS, CE, CT, CR, PC, VE	PP
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	Sobre	MC, MG, CE, CT, CR	IS
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira-preta	MS, CE, CT	CT
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	Tarumarana	MC, MG, MS, CE, CT	CT
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui, Timbó	MS, CE, CT	PP
Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i>	Veludo	CT, CR	PP

Fitofisionomias:

Mata de Galeria (MG), Mata Ciliar (MC), Mata Seca (MS), Cerradão (CE), Cerrado Típico (CT), Cerrado Rupestre (CR), Parque de Cerrado (PC) e Vereda (VE). (Ribeiro *et al.* 2018; Vieira *et al.* 2017);

Grupo Ecológico (GE):

Pioneira/Primária (PP), Intermediária/Secundária (IS) e Clímax/Tardia (CT).

Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro (2022).

Pela indicação da tabela 3, foram adquiridas as mudas de essências nativas com os três grupos ecológicos para as atividades de compensação ambiental. Dessa forma, as espécies pioneiras/primárias propiciarão sombra às intermediárias/secundárias e às tardias/clímax, durante os seus desenvolvimentos. Assim, as pioneiras serão plantadas em maior quantidade e posicionadas em torno das espécies dos outros dois grupos, com o intuito de recompor a vegetação florestal e garantir a sua sustentabilidade. O modelo sugerido comumente é uma divisão entre os grupos ecológicos e uma alternativa de uso, com alta densidade de plantas de espécies pioneiras/primárias (65-75 % das plantas), densidade média de espécies intermediárias/secundárias (15-20 % das plantas) e baixa densidade de espécies clímax/tardias (10-15 % das plantas) de plantas, essa divisão tem como objetivo conferir diversidade ao plantio realizado.

O modelo citado é exemplificado abaixo conforme tabela 3, classificadas por grupos ecológicos (pioneira/primária, intermediária/secundária e clímax/tardia).

Tabela 4. Exemplo de esquema para plantios, reflorestamento e recomposição florestal.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

LEGENDA:

1	ESPÉCIES PIONEIRAS/PRIMÁRIAS
2	ESPÉCIES INTERMEDIÁRIAS/SECUNDÁRIAS
3	ESPÉCIES CLÍMAX/TARDIAS

Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro (2022).

5.3.1. Controle inicial de formigas

Para as formigas é recomendado realizar o controle inicial das cortadeiras até 90 dias antes do início do plantio. Recomenda-se quando for necessário utilizar de 5 a 10 gramas de isca formicida à base de sulfuramida por metro quadrado de formigueiro (terra solta), adotando a medida de 10 g/m² de terra solta próxima a olheiros de abastecimento.

5.3.2. Preparo do solo

A gradagem do solo para implantação/manutenção foi empregada, principalmente, em regiões com déficit hídrico elevado em plantios realizados em sequeiro e pastagens. A eficiência desta prática foi relacionada ao bom controle das plantas invasoras e à maior conservação de umidade na subsuperfície do solo.

Também, quando for necessário, em função da declividade, é indicado a construção de terraços em nível, nas cotas maiores, para proteger o solo da formação dos processos erosivos, mas, em nenhum projeto não foi necessário a construção de terraços em nível.

Sabendo que os solos do bioma Cerrado são, geralmente, suscetíveis à erosão, devemos ficar atentos para se realizar qualquer atividade de revolvimento. Com isso, é recomendável analisar a estrutura do solo e sua resistência a erosão, anteriormente a qualquer ação de revolvimento.

Figura 9. Gradagem sendo realizada na área de compensação na Fazenda Santa Elisa.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0459043.89 E / Latitude: 8334949.12 S / Zona: 22 L
Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

Figura 10. Solo preparado para receber plantio compensatório na Fazenda Santa Elisa.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0459043.89 E / Latitude: 8334949.12 S / Zona: 22 L
Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

5.3.3. Controle de plantas invasoras e daninhas

Nas áreas onde ocorreram plantios compensatórios e/ou reflorestamentos, quando ocorrer a presença de gramíneas exóticas como braquiária e capim colômbio, que compõem as pastagens, deve-se realizar o controle. Tais gramíneas liberam substâncias químicas no solo que inibem o crescimento de espécies nativas, cujo processo é conhecido como alelopatia. Além disso, outra característica negativa das gramíneas é o sombreamento excessivo que impede a germinação de sementes e/ou o desenvolvimento de mudas menos tolerantes à sombra.

Após a análise estrutural do solo e de presença de gramíneas exóticas/daninhas/invasoras, aplicamos as atividades com as seguintes recomendações:

Roçagem:

Foi necessário realizar a roçagem mecânica e/ou manual em todas as áreas visando a retirada das plantas daninhas, competidoras e exóticas presentes em abundância nos locais.

Aplicação de herbicida:

Caso a roçagem não fosse eficiente, para a limpeza do local, aplicamos herbicida, como exemplo o glifosato, na dosagem de 3 L/ha, nas áreas de compensação ambiental, visando dessecar as gramíneas e conseqüentemente impedir a competição com as mudas que serão plantadas.

Figura 11. Dessecação realizada na área de plantio compensatório na Fazenda Augusta.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0454779.96 E / Latitude: 8322088.09 S / Zona: 22 L
Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

Observação:

Em áreas de preservação permanente, tomaram-se os devidos cuidados ao se aplicar herbicidas, uma vez que esse local é bastante úmido e encharcado, devendo sempre evitar uma possível contaminação da nascente/olho d'água pelo herbicida.

5.3.4. Espaçamento

O espaçamento das mudas no campo foi de forma regular com 3 x 2 m (6 m²), alternando entre linhas de plantas de espécies pioneiras/primárias, intermediárias/secundárias e clímax/tardias.

Figura 12. Área dessecada sendo preparada para plantio com espaçamento entre plantas 2 m e entre linhas 3 m.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0454779.96 E / Latitude: 8322088.09 S / Zona: 22 L
Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

5.3.5. Mudas adquiridas

Mudas grandes e robustas apresentam, geralmente, maior sobrevivência, especialmente mediante a competição com gramíneas invasoras. Em áreas onde é possível manter as plantas invasoras sob controle, no entanto, as mudas de plantas de cerrado podem ir ao campo mesmo com pequeno porte, desde que tenham sistema radicular bem desenvolvido. É comum, em plantas de cerrado, que o sistema radicular seja muito mais desenvolvido que a parte aérea.

Com o espaçamento sugerido no item 5.3.4, a quantidade necessária de mudas para cada compensação ambiental ou reflorestamento foi calculado a partir de 6m² por muda sobre a área total de cada projeto.

Figura 13. Viveiro Florestal Mitre Agro, com mudas de essência nativas do bioma Cerrado.



Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro (2022).

5.3.6. Coveamento

As covas foram de pelo menos 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade para facilitar as operações, e, em áreas onde a topografia permitiu, podemos efetuar sulcamento mecanizado e coveamento manual nos sulcos. Covas maiores resultam em melhor crescimento inicial das mudas plantadas; porém, lembre-se, quanto maior a cova, maior o custo de plantio.

Figura 14. Coveamento mecanizado na área de plantio compensatório da Fazenda Água Limpa.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0478131.01 E / Latitude: 8298898.39 S / Zona: 22 L
 Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

5.3.7. Adubação e Fertilização

Os solos de cerrado são geralmente, ácidos e pobres em nutrientes. Porém, na maioria das vezes, as plantas de cerrado são adaptadas para se desenvolver nessas condições.

Foi recomendada a calagem das covas com cerca de 10 g de calcário por cova. Mas devemos observar que se alterarmos o pH, iremos naturalmente alterar a distribuição das espécies ao favorecer mais algumas do que outras, então tomou-se o devido cuidado ao se fazer essa calagem em todas as áreas, realizar apenas na cova.

É recomendada a adubação fosfatada também no plantio, sendo de 100 a 50 g, variando de acordo com a formulação, e, também adubação de cobertura, com adubo nitrogenado, a exemplo a ureia e NPK com formulados no 20-00-20 e similares. A adubação de cobertura é uma vantagem para acelerar o crescimento. Mas vale ressaltar que essas adubações não são entraves para deixar de reflorestar.

Logo, adubando ou não, as programações de manutenção devem ocorrer rigorosamente, para obter-se o pegamento e crescimento das árvores.

Figura 15. Calcário e adubo a base de fósforo, respectivamente, para o plantio.



Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

5.3.8. Plantio

Os locais onde encontram-se as áreas para compensações ambientais possuem condições adequadas para o crescimento das espécies e uma boa cobertura do solo, assim como condições adequadas para que as plantas consigam se estabelecer no local, como: baixa predação (após o cercamento e isolamento da área); incidência solar necessária; água; nutrientes necessários para as espécies; espaço físico e aéreo do solo (após o preparo do solo); boa química de nutrientes do solo.

Sendo assim, como dito acima, optou-se por aplicar o método de plantio de mudas nos locais, através da inclusão de espécies de diferentes grupos ecológicos sucessionais, que é o método mais utilizado na revegetação (Benvenuti-Ferreira, Glaci & Coelho, Geraldo & Schirmer, Jorge & Lucchese, Osório, 2009).

As plantas de espécies de cerrado precisam de muita água nas fases iniciais de crescimento, para que as raízes atinjam as reservas de água das camadas mais profundas do solo antes da estação seca. Por isso, a época ideal de plantio é logo no início ou durante a estação chuvosa, a não ser que possa ser efetuada irrigação.

A maioria dos plantios foram realizados entre os meses de novembro e março, em época chuvosa, não necessitando de muita irrigação logo após o plantio. Usou-se Hidrogel na medida

de 5g/L por cova para aumentar a capacidade de retenção de água, disponibilizando conforme a necessidade das plantas.

Após o plantio e durante os três primeiros anos de desenvolvimento, será realizado no período chuvoso, o replantio de todos os indivíduos arbóreos mortos ou doentes.

Figura 16. Instruções em campo para os colaboradores para o plantio manual na Fazenda Santa Elisa.



Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

Figura 17. Plantio manual na área de compensação na Fazenda Santa Elisa.



Coordenadas: UTM - Longitude: 0459043.89 E / Latitude: 8334949.12 S / Zona: 22 L
Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

Figura 18. Aplicação de hidrogel por cova para aumentar a capacidade de retenção de água.



Fonte: Equipe Técnica Florestal Mitre Agro em campo (2022).

5.3.9. Tratos culturais e demais intervenções

Os tratos culturais e demais intervenções que foram realizados nas áreas onde foram executadas as atividades de plantios compensatórios e reflorestamentos visaram basicamente garantir a efetividade das medidas para desenvolvimento das plantas ao longo do tempo. Todos os tratos culturais necessários são realizados de modo a favorecer o desenvolvimento e crescimento das plantas, que ao se estabelecerem, irão conseguir competir e evitar o desenvolvimento das espécies invasoras. Espera-se que a escolha das espécies propicie um sombreamento da área o mais rápido possível, reduzindo a competição com plantas invasoras, fator que reduz drasticamente o crescimento dos regenerantes, e melhorando o estabelecimento de espécies intermediárias/secundárias e clímax/tardia.

Será realizada a capinas química e o coroamento no entorno da muda, sempre que houver necessidade, pois é necessário que se mantenha livre de plantas invasoras ao menos a área ao redor das mudas, capinando-se uma coroa de 50 cm de raio, até que as mudas se estabeleçam e possam sobreviver à competição. O coroamento com herbicida é mais eficaz, pois a capina mecânica ou manual tende a facilitar a germinação dos capins invasores. Na operação de limpeza, muito cuidado é preciso para preservar plantas nativas que venham a surgir por regeneração natural.

5.4. Atividades de preservação e conservação do solo

As atividades realizadas para a preservação e conservação para um solo perene e um desenvolvimento sustentável nas propriedades são:

- Sistema de Integração Lavoura Pecuária (ILP): que além de conservar o solo, promove a diversificação de atividades e o bem-estar animal;
- Adubação química e biológica: uso de adubos que aumentam a fertilidade do solo proporcionando melhorias nas suas propriedades químicas, físicas e biológicas;
- Rotação de culturas: que consiste em alternar, em uma área, ou pivô, diferentes culturas numa sequência, de acordo com um plano definido, através do plantio direto;
- Adubação verde: prática que é entendida como incorporação ao solo de plantas especificamente cultivadas para esse fim ou outras cortadas ainda verdes para serem enterradas (mais utilizadas na Mitre Agro, o Milheto e a Braquiária).

As práticas de preparo do solo para o plantio das diversas culturas, são realizadas as ações de:

- Limpar: a limpeza consiste em retirar matéria indesejável presentes e restantes no solo após a última cultura, a fim de beneficiar a próxima cultura (visto na rotação de culturas);
- Escarificar: os escarificadores trabalham a superfície e a subsuperfície do solo para promover desagregação de camadas compactadas do solo, a fim de facilitar a penetração de raízes das culturas, da água e do ar, para as camadas mais profundas do solo, sem incorporar a matéria orgânica;
- Corrigir: através de aplicação de calcário e gesso agrícola, essa operação visa corrigir a acidez do solo para que se tenha uma melhor forma de troca de cátions, ou seja, ampliar a CTC, para que seja mais fluido o fluxo de nutrientes e água dentro do solo da área (entre culturas realiza-se apenas a correção de manutenção);
- Gradear: as grades são utilizadas para se preparar o solo são utilizadas geralmente após a escarificação do terreno. A gradagem tem o intuito de romper os torrões do solo formados pela pressão aplicada no mesmo devido aos maquinários utilizados na área. Como resultado, deixa terreno plano para a semeadura;
- Nivelar: o nivelador consiste na operação de aplainar o solo até que ele fique totalmente apto a receber o plantio, definido no projeto;
- Irrigar: se faz necessário irrigações que precedem o plantio para novamente melhorar a qualidade do solo para receber a semeadura;
- Plantar: plantio em linhas com o solo totalmente apto para receber e realizar a produção correta e esperada da cultura.

Figura 19. Irrigação por pivô e plantio em linha, respectivamente.



Fonte: Equipe Técnica Mitre Agro em campo (2022).

Além dessas práticas, aplicadas diretamente no solo das propriedades, podemos observar outras atividades que são realizadas e podem ser consideradas como conservacionistas e sustentáveis, como:

- Controle de queimadas: como construção de aceiros e as chamadas “calcinhas”, que são bordas para estruturação da área do pivô;
- Reflorestamento: recuperação de áreas degradadas, plantios compensatórios, isolamento e recuperação de APPs;
- Manejo e reforma de pastagens: deslocamento dos animais entre as áreas a serem exploradas como pastagens, recuperação delas, a fim de conservar o solo, o que auxilia na reforma da área explorada por um período e aumenta o bem-estar animal;
- Planejamento da estrutura da propriedade: áreas de servidão administrativa, alojamentos, refeitórios, estradas, divisão de talhões para produção, visando condições de reservas legais, áreas de preservação permanente, pastagens e relevo (podendo ser necessário a prática de terraços).

6. CONCLUSÃO

A atuação do profissional florestal na compensação ambiental e práticas aplicadas no Cerrado Goiano para o desenvolvimento sustentável de atividades agropecuárias, foi analisada e verificada na gestão ambiental, em instrumentos de georreferenciamento, na recuperação de áreas degradadas, em plantios compensatórios, e na conservação e preservação do solo, de forma a compensar os danos já causados, além de promover a reconstituição da paisagem local, o que é fundamental e necessário para avaliar os instrumentos de regulação do meio ambiente nos empreendimentos rurais, bem como os impactos ambientais que as atividades agropecuárias podem causar, de modo a se promover políticas públicas e estratégias adequadas de desenvolvimento sustentável.

Para a recuperação e compensação em uma área que foi impactada foi necessário que identificássemos as principais questões relevantes, como a descrição da população vegetal, uma avaliação fitossociológica, a identificação da fitofisionomia, por meio de levantamentos, amostragens, inventários e o reconhecimento das condições ambientais, o que evidencia as espécies florestais predominantes e as condições do solo. Essa identificação da biodiversidade, é necessária para podemos verificar as características que irão fornecer uma lista preliminar das técnicas mais adequadas nas atividades silviculturais, de compensação ambiental e reflorestamento, e que, virá acompanhada de estratégias e ações que irão promover uma rápida recuperação na capacidade produtiva, além do emprego de técnicas que irão priorizar o desenvolvimento sustentável.

Nítido que a utilização de técnicas que visam conservação do solo, desde o plantio até a colheita, e, da recuperação de áreas impactadas, previnem a degradação das áreas e invariavelmente a perda de produtividade, o que as enquadram em boas práticas para desenvolvimento sustentável, de preservação e conservação da biodiversidade, além de trazer benefícios para o produtor, para a comunidade inserida e para toda a sociedade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio na Mitre Agro contribuiu muito para a minha formação profissional e pessoal, alinhada ao conhecimento técnico adquirido durante a minha graduação como Engenheiro Florestal. Os conhecimentos teóricos adquiridos são muito necessários no âmbito profissional. Porém, com a prática, os executamos e adaptamos a situações adversas e suas peculiaridades, além de desafios constantes em que temos que ter dinamismo sobre as nossas capacidades analíticas, críticas e de liderança.

A comunicação e o trabalho em equipe são as ferramentas que mais foram utilizadas entre mim e os colaboradores, com ética e responsabilidade, e que deve ser um dos pilares mais importantes em uma empresa que preze pelo seu crescimento, economia, visibilidade e desenvolvimento sustentável.

Atuar em uma área que envolve gestão, produção e resultados, agrega muito à minha formação, e, durante esta etapa, houve vários desafios, como tomada de decisões, pesquisas rotineiras e relacionamentos interpessoais, onde tive a oportunidade de participar de situações que enriqueceram ainda mais a minha formação como Engenheiro Florestal.

Figura 20. Momento de descontração e comemoração minha e parte da equipe Mitre Agro.



Fonte: Equipe Mitre Agro (2022).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. D. **Panorama da compensação ambiental no setor de petróleo e gás: um estudo de caso na bacia Potiguar**. Rio de Janeiro. 2011. 110 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº1, de 23 de janeiro de 1986**.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº10, de 3 de dezembro de 1987**.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº237, de 19 de dezembro de 1997**.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº2, de 18 de abril de 1996**.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006**. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.
- BRASIL. **Decreto Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Brasília, 2002.
- BRASIL. **Decreto Nº 5.566, de 26 de outubro de 2005**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Brasília, 2005.
- BRASIL. **Decreto Nº 6.848, de 14 de maio de 2009**. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Brasília, 2009.
- BRASIL. **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. **Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 443, de 17 de dezembro de 2014.** Britânia, Goiás. **Site Oficial da Prefeitura Municipal de Britânia, Goiás.** Disponível em: <<https://www.britania.go.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

Chiappetta-JABBOUR, Charbel & Govindan, Kannan & Teixeira, Adriano & Freitas, Wesley. (2013). **Environmental management and operational performance in automotive companies in Brazil: The role of human resource management and lean manufacturing.** Journal of Cleaner Production. 47. 129–140.

Chiappetta-JABBOUR, Charbel & Santos, Fernando & Nagano, Marcelo. (2010). **Contributions of HRM throughout the stages of environmental management: Methodological triangulation applied to companies in Brazil.** The International Journal of Human Resource Management. 21. 1049-1089.

DA COSTA, José Douglas Monteiro. **Avaliação da dinâmica do desflorestamento legal no estado do amapá com a utilização de geotecnologias.** Disponível em: <https://www2.unifap.br/cambientais/files/2017/03/TCCJOSE_DOUGLAS_MONTEIRO_D_A_COSTA.pdf>. Acesso em: julho de 2022.

DEL BRÍO González, Jesús Ángel & Fernández, Esteban & Junquera, Beatriz. (2007). **Management and Employee Involvement in Achieving an Environmental Action-Based Competitive Advantage: An Empirical Study.** The International Journal of Human Resource Management. 18. 491-522.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: responsabilidade ambiental e sustentabilidade.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DOMINGUES, E.; PEREIRA, R. F.; GAMA, A. M. R. C.; RIBEIRO, G. V.; ALVES, P. S. P. F.; FERNANDES, N. P.; LEITE, P. F.; GOMES, S. O.; AQUINO, A. M. F. A.; LIMA, S. S. C.. **Cobertura e Uso da Terra no Estado do Amapá.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

GOHN, Maria da Gloria Marcondes. **Novas teorias dos movimentos sociais.** São Paulo: Edições Loyola, p. 166. 2008

GOIÁS, **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo do estado de Goiás.** Disponível em: <<https://www.meioambiente.go.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

GOIÁS. **Gerência de Autorizações e Acompanhamento para Flora (GEFLORA), SEMAD.** Disponível em: <<https://www.meioambiente.go.gov.br/aceso-a-informacao/122-meio-ambiente/licenciamento-ambiental/2196-geflora-gerencia-de-autorizacoes-e-acompanhamento-para-flora.html>>. Acesso em: abril de 2022.

GOIÁS. **Lei Nº 21.231, de 10 de janeiro de 2022.** Dispõe sobre a regularização de passivos ambientais de imóveis rurais e urbanos, bem como a compensação florestal e a compensação por danos para regularizar a supressão da vegetação nativa realizada sem a prévia autorização do órgão ambiental competente, também a definição dos parâmetros da compensação florestal e da reposição florestal no Estado de Goiás.

GUADAGNIN, J. C.; BERTOL, I.; CASSOL, P. C.; AMARAL, A. J. **Perdas de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 29, n. 2, p. 277-286, 2005.

HALE, M. **Training for environmental technologies and environmental management.** Journal of Cleaner Production, v. 3, n. 1-2, p. 19-23, 1995.

IBAMA. **Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental de Empreendimentos Terrestres: Relatório Final do Grupo de Trabalho.** Brasília. Junho de 2005.

IEF. **Instituto Estadual de Florestas.** Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso em: julho de 2022.

JUCOVSKY, V. L. R. S. **Instrumentos jurídicos de participação da Sociedade na Proteção do Meio Ambiente no Brasil.** In: FREITAS, V.P. Direito ambiental em evolução. Curitiba: Juruá, 2010. p. 341-357.

LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2001.

MAGRINI, A. **Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos.** In: MAGRINI, A. e SANTOS, M. A. dos. Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas. Rio de Janeiro: Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais - IVIG, 2001.

Mitre Agro. Disponível em: <<https://mitreagro.com.br>>. Acesso em: abril de 2022.

PACHECO, A. L. C. **Ambiente institucional da compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei Federal 9.985/2000: da necessidade de governança regulatória.** 2008. 171 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Ribeiro, J. F & Walter, B. M. T. **As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado.** In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). Cerrado: ecologia e flora v. 2. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. 876 p.

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

TOMAZINI, A.; AZEVEDO, H. C. A.; MENDONÇA, E. S. **Perdas de solo, água e nutrientes em sistemas conservacionistas e convencionais de café no sul do estado do Espírito Santo.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n. 2, p. 150-159, 2012.

VIOLA, E.; LEIS, H. R. **A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável.** In: Hogan, D. J.; Vieira, P. F. Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. Campinas: Editora da Unicamp, p. 73-102, 1992.