



**FACULDADE CIDADE DE JOÃO PINHEIRO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**



NÁTALIA BIANCA DE OLIVEIRA SILVA

**ETAPAS E PROJETOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA A
INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MÉTODO DE
PIVÔ CENTRAL EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE
JOÃO PINHEIRO – MG: um estudo de caso**

João Pinheiro – MG
2023

NATÁLIA BIANCA DE OLIVEIRA SILVA

**ETAPAS E PROJETOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA A
INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MÉTODO DE
PIVÔ CENTRAL EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE
JOÃO PINHEIRO - MG: um estudo de caso**

Trabalho de Curso para Graduação em Agronomia
apresentado à Faculdade Cidade de João Pinheiro
como requisito para a obtenção do grau de
Engenheira Agrônoma.

Orientador: Me. Guilherme dos Reis Vasconcelos

Coorientador: Me. Willyder Leandro Rocha Peres

Coorientadora: Luiza Moreira de Oliveira

João Pinheiro – MG
2023

AGRADECIMENTO

“Agradeço a Deus, cuja graça e misericórdia foram alicerces fundamentais na concretização deste trabalho. Sua orientação constante fortaleceu meu comprometimento e conduziu-me à conclusão desta etapa acadêmica.”

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, cujo amor e apoio incondicional foram a força que iluminou cada passo desta jornada acadêmica.

Agradeço de coração ao meu orientador, Guilherme dos Reis Vasconcelos, e aos meus co-orientadores, Luiza Moreira de Oliveira e Willyder Leandro Rocha Peres, pela orientação valiosa, paciência e sabedoria compartilhada.

Este TCC é também dedicado a todos os colegas de turma que se transformaram em amigos, juntos compartilhamos as alegrias e superamos os desafios desta jornada.

**ETAPAS E PROJETOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA A
INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MÉTODO DE PIVÔ
CENTRAL EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE JOÃO PINHEIRO –
MG: um estudo de caso**

**ENVIRONMENTAL LICENSING STEPS AND PROJECTS FOR
INSTALLATION OF A PIVOT METHOD IRRIGATION SYSTEM
CENTRAL IN A PROPERTY IN THE MUNICIPALITY OF JOÃO PINHEIRO –
MG: a case study**

Natália Bianca de Oliveira Silva ¹

Guilherme dos Reis Vasconcelos ²

RESUMO

A prática da irrigação com sistemas de pivô central está em crescimento no município de João Pinheiro devido à sua facilidade operacional, adaptabilidade a diferentes condições de solo e topografia, e capacidade de lidar com a variabilidade climática. A irrigação controlada oferece aos agricultores a oportunidade de aumentar o número de safras, permitindo o cultivo ao longo de diferentes épocas e estações, incluindo colheitas entre safras. Pesquisas conduzidas por instituições de ensino são valiosas para auxiliar os agricultores na tomada de decisões relacionadas à implementação e gerenciamento de sistemas de irrigação. No entanto, a ativação de um sistema de irrigação, como o pivô central, exige um processo de licenciamento ambiental abrangendo aspectos como a reserva de disponibilidade hídrica, intervenções ambientais, bem como o licenciamento de culturas anuais. A implantação do sistema de irrigação na Fazenda Angico é crucial para o desenvolvimento tanto na agricultura quanto na pecuária. Nessa área, foi planejado cultivar culturas anuais, o que reforça a importância do licenciamento ambiental. O objetivo principal deste trabalho é documentar as etapas do processo de licenciamento para a instalação de um sistema de irrigação do tipo Pivô Central, e, como objetivos secundários, realizar o mapeamento da área por meio de um levantamento topográfico.

Palavras chave: licenciamento ambiental; outorga; irrigação; pivô central; semad; igam; ief; feam; intervenção ambiental; ide sistema; topografia.

¹ Acadêmica do décimo período do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Cidade de João Pinheiro– FCJP.

² Orientador: Mestre em Ciências, com ênfase em entomologia – Esalq/USP.

ABSTRACT

The practice of irrigation with central pivot systems is growing in the municipality of João Pinheiro due to its operational ease, adaptability to different soil conditions and topography, and ability to deal with climate variability. Controlled irrigation offers farmers the opportunity to increase the number of crops by allowing cultivation across different times and seasons, including inter-crop harvests. Research conducted by educational institutions is valuable in assisting farmers in making decisions related to the implementation and management of irrigation systems. However, the activation of an irrigation system, such as the central pivot, requires an environmental licensing process covering aspects such as the reserve of water availability, environmental interventions, as well as the licensing of annual crops. The implementation of the irrigation system at Fazenda Angico is crucial for development in both agriculture and livestock. In this area, it was planned to grow annual crops, which reinforces the importance of environmental licensing. The main objective of this work is to document the stages of the licensing process for the installation of a Central Pivot irrigation system, and, as secondary objectives, to map the area through a topographic survey.

Keywords: environmental licensing; grants; irrigation; center pivot; semad; igam; ief; feam; environmental intervention; go system; topography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 - Uso de água no Brasil.....	9
2.2 - Projetos de irrigação.....	11
2.3 - Sistema de irrigação por aspersão tipo pivô central.....	13
2.4 - Licenciamento ambiental para irrigação.....	13
2.5 - Outorga.....	15
2.6 - Intervenção ambiental.....	15
2.7 - Corte de árvore isolada.....	16
3. METODOLOGIA.....	16
3.1 - Levantamento topográfico da área de instalação do pivô central.....	19
3.2 - Outorga do uso da água.....	19
3.3 - Intervenção ambiental em app sem supressão e o corte de árvore isolada.....	23
3.4 - Licenciamento ambiental.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 - Levantamento topográfico da área de instalação do pivô Central.....	26
4.2 - Licença prévia.....	27
4.3 - Projeto de irrigação.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

A prática da irrigação por meio do sistema pivô central vem sendo crescente no Noroeste de Minas, onde estudos como esse é de extrema relevância para os produtores da região, que sofrem com baixos níveis de pluviosidade em certos períodos do ano, o uso da irrigação permite ao agricultor ampliar um número de safras podendo cultivar em diferentes épocas ou estações, melhorando a lucratividade da produção (PIVOTO, GOMES, PARIZI, 2018).

Devido à facilidade operacional, à alta adaptabilidade a diferentes condições de solo e topografia e a variabilidade climática, os estudos realizados poderão auxiliar o produtor rural nas tomadas de decisões quanto à implantação e manejo de sistemas de irrigação. Para colocar em funcionamento um equipamento de irrigação, como é o caso desse estudo, que será por meio de pivô central, faz-se necessário o licenciamento ambiental para a atividade de irrigação, a reserva de disponibilidade hídrica e a outorga do uso da água (PIVOTO, GOMES, PARIZI, 2018).

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica aplicada (IPEA), a importância dos processos de licenciamento ambiental é de grande valia para o desenvolvimento de um território, seja ele um município, um estado, uma região ou um país. Quando um ambiente sofre impacto e os recursos são extraídos da natureza para viabilizar o desenvolvimento socioeconômico, o licenciamento ambiental torna-se instrumento fundamental para auxiliar o processo de tomada de decisões em relação de como e onde instalar as obras de produtividade, levando em conta o bem estar de tudo que está ao seu redor (IPEA, 2017).

Além de ser importante, o licenciamento envolve uma série de estudos e processos. Segundo Ipea (2017) o processo de licenciamento ambiental vigente no Brasil vem sendo apresentado, em diferentes instâncias, como uma agenda negativa de condicionantes ao desenvolvimento econômico. Entraves ambientais, amarras, burocracia, restrições e impedimentos são termos frequentemente utilizados para descrever o licenciamento (IPEA, 2017).

É necessário desburocratizar o sistema de licenciamento, para construção de barragens, intervenção ambiental, e vários outros e sempre respeitando seus limites seguindo a legislação ambiental. O estudo de caso foi realizado através

do acompanhamento do processo de licenciamento ambiental para a implantação de um sistema de irrigação por método de pivô central dentro dos tramites determinados pela legislação competente do estado de Minas Gerais, a Fazenda Angico fica localizada no município de João Pinheiro – Minas Gerais, com uma área a ser irrigada de 32 há, sob as coordenadas 17°42'23.62"S 45°55'7.22" (GOOGLE EARTH, 2021).

A legislação relativa ao licenciamento ambiental em vigor no Estado de Minas Gerais apresenta diretrizes claras e específicas quanto às medidas destinadas a proteger e reduzir ao mínimo os impactos ambientais potenciais ocasionados por empreendimentos na esfera ambiental (ALVES, RIBEIRO, 2009).

Neste sentido, este trabalho teve por objetivo principal acompanhar o levantamento documental para o licenciamento ambiental e outorga do uso da água para instalação de um sistema de irrigação por Pivô Central.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Uso de água no Brasil

De acordo com os dados da International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), o Brasil atualmente possui aproximadamente 8,2 milhões de hectares de terras irrigadas, representando cerca de 13,24% da área total destinada à agricultura. No entanto, essa porcentagem ainda é relativamente baixa em comparação com o potencial do país. O Brasil tem a capacidade de expandir significativamente a área irrigada, com a possibilidade de atingir até 55 milhões de hectares. Essa expansão da irrigação tem o potencial de trazer benefícios substanciais para o setor agrícola. A irrigação pode aumentar a produtividade das lavouras, tornar a agricultura mais resiliente às variações climáticas e contribuir para a segurança alimentar. No entanto, é fundamental abordar essa expansão de forma planejada e sustentável (MAIS SOJA, 2023).

Alguns dos principais pontos a serem considerados ao expandir a irrigação incluem a gestão eficiente dos recursos hídricos, a adoção de práticas sustentáveis, a minimização do impacto ambiental, a inclusão de pequenos

agricultores e o desenvolvimento de políticas agrícolas que promovam o crescimento equitativo e sustentável do setor. O equilíbrio entre o aumento da produtividade agrícola e a preservação do meio ambiente é essencial para garantir que a expansão da irrigação beneficie o Brasil a longo prazo (MAIS SOJA, 2023).

De acordo com Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a água é um recurso vital e sua utilização abrange diversas finalidades, incluindo a irrigação de lavouras, abastecimento público, atividades industriais, geração de energia, extração mineral, aquicultura, navegação, turismo e lazer. Cada um desses usos é único e pode ter impactos específicos tanto na quantidade como na qualidade das águas (ANA, 2019).

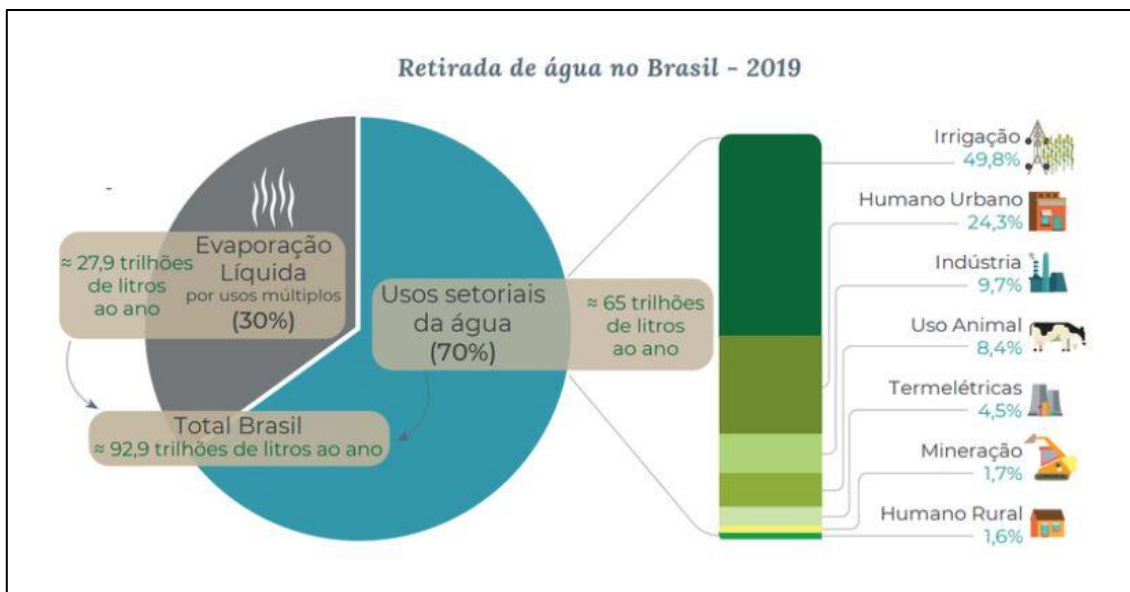
A alocação e administração da água para esses fins exigem uma abordagem cuidadosa e adaptável, levando em consideração as necessidades e restrições específicas de cada setor. Isso inclui o gerenciamento da disponibilidade de água, a manutenção da qualidade da água para usos específicos, a regulamentação de descargas e emissões, além de promover a eficiência no uso desse recurso valioso (ANA, 2019).

A gestão sustentável da água é essencial para garantir que atendamos às necessidades presentes sem comprometer as gerações futuras, ao mesmo tempo em que protegemos os ecossistemas aquáticos e asseguramos que a água seja acessível a todos os setores da sociedade (ANA, 2019).

Para ANA os usos da água podem ser classificados em duas categorias principais: consuntivos, que envolvem a retirada e consumo direto da água (por exemplo, uso industrial), e não consuntivos, que não consomem a água diretamente, mas dependem da manutenção de condições naturais ou da operação da infraestrutura hídrica (como no turismo e lazer) (ANA, 2019).

Anualmente, cerca de 93 trilhões de litros de água são retirados de fontes superficiais e subterrâneas para atender a uma variedade de usos consuntivos em diferentes setores. No entanto, é importante destacar que a demanda por água pode variar significativamente ao longo do ano, devido à evaporação líquida, à irrigação, à geração de energia termoelétrica e a certas indústrias, o que leva a flutuações sazonais no consumo de água dentro do mesmo ano (ANA, 2019).

Figura 1 - ilustra a retirada de água no Brasil.



Fonte: Agencia Nacional das Águas (2019).

Essa sazonalidade é um fator crítico a ser considerado na gestão dos recursos hídricos, uma vez que influencia a disponibilidade de água e a necessidade de planejamento estratégico para atender às demandas em diferentes momentos do ano. Portanto, a gestão eficaz da água deve levar em conta não apenas o volume total de retirada, mas também a distribuição ao longo do tempo, garantindo o uso sustentável desse recurso finito (ANA, 2019).

2.2 - Projetos de irrigação

De acordo com a plataforma Broto, a irrigação é uma prática comum na agricultura que envolve o uso de equipamentos e técnicas para fornecer água às culturas. Isso é fundamental para compensar a falta de água proveniente das chuvas, garantindo o suprimento hídrico necessário para o crescimento saudável das plantas. Um projeto de irrigação é uma abordagem estruturada que envolve o planejamento e a implementação de um sistema de fornecimento artificial de água a uma área específica de cultivo. Esse projeto é essencial para otimizar o uso da água, aumentar a produtividade das colheitas e mitigar os impactos de períodos de estiagem, contribuindo para a segurança alimentar e a sustentabilidade da agricultura (BROTO, 2022).

Antes de abordar os benefícios e as estratégias para implementar um plano de irrigação, é fundamental compreender o que a legislação brasileira estabelece sobre esse tema.

A Política Nacional de Irrigação foi oficializada pela Lei 12.787/2013. De acordo com o artigo 2º dessa lei, há uma definição para "projeto de irrigação":

Art. 2º Para os fins desta Lei, entende-se por:

(...) IV – Projeto de irrigação: sistema planejado para o suprimento ou a drenagem de água em empreendimento de agricultura irrigada, de modo programado, em quantidade e qualidade, podendo ser composto por estruturas e equipamentos de uso individual ou coletivo de captação, adução, armazenamento, distribuição e aplicação de água.

Segundo a plataforma Broto, essa lei foi criada com o objetivo de estabelecer o Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação, promovendo a sustentabilidade, mitigando os riscos climáticos associados à atividade agropecuária, fomentando o desenvolvimento dos agricultores, impulsionando a competitividade do agronegócio brasileiro e incentivando a implementação de projetos privados de irrigação (BROTO, 2022).

Antes de considerar a execução de tais projetos, é essencial se familiarizar com os principais aspectos da legislação relacionada ao planejamento e à implementação de projetos de irrigação. Portanto, é altamente recomendável a leitura completa da Política Nacional de Irrigação para garantir que todas as normas e diretrizes sejam compreendidas e seguidas adequadamente (BROTO, 2022).

Para Broto, o projeto de irrigação é desenvolvido com o objetivo de garantir o fornecimento de água necessário para que as plantas se desenvolvam de maneira adequada. Por isso, ao implementar um projeto desses, você está garantindo o desenvolvimento de suas culturas e assegurando que elas não serão perdidas por falta de chuva. Quando o agricultor não planeja a irrigação, a sua produção fica refém dos fatores climáticos, que são totalmente imprevisíveis (BROTO, 2022).

Portanto, a falta de chuvas vai impactar o rendimento da sua produção agrícola e, conseqüentemente, causar prejuízos financeiros para toda a operação.

2.3 - Sistema de irrigação por aspersão tipo pivô central

O sistema de pivô central é um método de irrigação por aspersão com movimento mecânico, amplamente utilizado em áreas extensas. Esse sistema é composto por uma linha lateral móvel, equipada com vários aspersores, suspensa por torres montadas sobre rodas. Ele é projetado para irrigar uma área circular através da rotação da linha de aspersão em torno de um ponto fixo central. A seção da linha lateral móvel que se estende além da última torre é conhecida como "lança em balanço" e, em algumas situações, pode incluir um aspersor adicional (MEDEIROS, SILVEIRA, OLIVEIRA, 2010).

Para possibilitar esse movimento, as torres são equipadas com motores elétricos que conferem a cada torre um movimento independente. Isso é necessário para garantir que a linha de aspersão se alinhe corretamente à medida que a distância em relação ao ponto central aumenta. Cada torre precisa realizar um movimento circular crescente à medida que se afasta do ponto central do pivô, a fim de abranger eficazmente a área de irrigação desejada.(MEDEIROS, SILVEIRA, OLIVEIRA, 2010).

2.4 - Licenciamento ambiental para irrigação

Trata-se de um processo administrativo conduzido pelo órgão ambiental competente, que pode ser de esfera federal, estadual ou municipal. Esse procedimento tem como objetivo conceder licenças para a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que façam uso de recursos naturais ou que tenham o potencial de causar poluição ou degradação ambiental (DILDA, et al, 2013).

O licenciamento é um dos instrumentos de gestão ambiental previstos na Lei Federal nº 6938, datada de 31 de agosto de 1981, mais conhecida como Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

Em 1997, a Resolução nº 237 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabeleceu as competências da União, dos Estados e dos Municípios e determinou que o licenciamento ambiental deve ocorrer em um único nível de competência.

O processo de licenciamento ambiental envolve a avaliação dos impactos causados pelo empreendimento, incluindo o potencial ou a capacidade de gerar poluentes líquidos, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e riscos, como explosões e incêndios. É fundamental destacar que as licenças ambientais estabelecem condições para que a atividade ou empreendimento cause o menor impacto possível ao meio ambiente. Portanto, qualquer alteração substancial deve ser submetida a um novo processo de licenciamento, que começa com a solicitação de uma Licença Prévia (DILDA, et al, 2013).

Com a entrada em vigor da Resolução CONAMA nº 284, de 30 de agosto de 2001, que trata do licenciamento de empreendimentos de irrigação, foi estabelecido que os empreendimentos em funcionamento na data de sua publicação deveriam se adequar às normas estabelecidas no prazo de, no máximo, 2 (dois) anos. Essa adequação envolve a conformidade dos empreendimentos com as regulamentações ambientais e técnicas estabelecidas na resolução, garantindo que suas operações atendam aos requisitos de proteção ambiental e de uso sustentável dos recursos hídricos.

Art. 2º Os empreendimentos de irrigação deverão ser licenciados pelo órgão ambiental competente, devendo ser prestadas todas as informações técnicas, respectivas, na forma da legislação ambiental vigente e do disposto nesta Resolução.

A Resolução 284/2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu o Licenciamento Ambiental tanto para empreendimentos quanto para propriedades individuais no contexto da irrigação. Nesse contexto, um empreendimento de irrigação abrange o conjunto de infraestruturas e atividades que o compõem, incluindo reservatório e captação de água, sistemas de adução e distribuição, drenagem, vias internas e áreas de cultivo, bem como quaisquer outras ações necessárias para a obtenção do produto final do sistema de irrigação (DILDA, et al, 2013).

A mesma resolução também definiu um prazo para que todos os empreendimentos de irrigação obtivessem a devida licença ambiental, que se encerrava em 30 de setembro de 2003. Esse prazo representava o limite para que os empreendimentos se adequassem às regulamentações ambientais e obtivessem a autorização necessária para operar de acordo com as normas de

proteção ambiental (DILDA, et al, 2013).

2.5 - Outorga

De acordo com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), a outorga é o instrumento legal que concede ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. No entanto, é importante esclarecer que essa autorização não confere ao usuário a propriedade da água, mas sim o direito de utilizá-la. Portanto, a outorga pode ser suspensa, parcial ou totalmente, em circunstâncias excepcionais, como períodos de escassez, descumprimento dos termos da outorga pelo beneficiário, necessidade urgente de atender usos prioritários de interesse coletivo e em conformidade com outras disposições da legislação em vigor (IGAM, 2021).

2.6 - Intervenção ambiental

Segundo o Instituto de Florestas (IEF), a intervenção ambiental, entende-se qualquer ação que afete a cobertura vegetal nativa ou áreas de uso restrito, mesmo que não envolva necessariamente a remoção da vegetação. As seguintes intervenções ambientais requerem autorização:

- I. Remoção da cobertura vegetal nativa para mudança no uso do solo.
- II. Intervenção, com ou sem remoção da cobertura vegetal nativa, em Áreas de Preservação Permanente (APP).
- III. Remoção do sub-bosque nativo em áreas com florestas plantadas.
- IV. Práticas de manejo sustentável.
- V. Remoção de tocos em áreas que restaram após a supressão de vegetação nativa.
- VI. Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas ainda vivas.
- VII. Aproveitamento de material lenhoso.

Essas intervenções ambientais devem ser conduzidas de acordo com as regulamentações aplicáveis e requerem autorização adequada para garantir a

conformidade com as leis ambientais e a sustentabilidade (IEF, 2023).

2.7 - Corte de árvore isolada

De acordo com o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a autorização simplificada para o corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas é regulamentada pelo § 3º do artigo 3º do Decreto nº 47.749, datado de 11 de novembro de 2019, e pode ser emitida sob as seguintes condições:

I. As árvores em questão não devem pertencer a espécies ameaçadas de extinção listadas na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, nem em listas oficiais do Estado de Minas Gerais, e não devem ser espécies protegidas por legislação específica.

II. As árvores devem estar localizadas fora de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal.

III. A quantidade de árvores a serem cortadas ou aproveitadas não deve ultrapassar o limite máximo de quinze indivíduos por hectare. Essa contagem leva em consideração todas as autorizações emitidas para o corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas concedidas ao solicitante durante os três anos anteriores, no mesmo imóvel rural.

IV. É necessário assinar um termo de responsabilidade junto ao órgão ambiental, garantindo a veracidade das informações prestadas.

Essas condições buscam garantir a conservação das espécies nativas e a preservação ambiental durante a realização de atividades que envolvam o corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas (IEF, 2023).

3. METODOLOGIA

Para a elaboração do estudo de caso, foram realizadas visitas de campo, nas quais foram identificados o ponto de captação de água destinado a abastecer o sistema de irrigação. Além disso, a área destinada à instalação do pivô central foi cuidadosamente analisada. O empreendedor rural tinha a intenção de

implantar um pivô de 32 hectares em uma área previamente utilizada para pastagem. O estudo envolveu quatro etapas que requereram a obtenção de diferentes autorizações e licenças.

A primeira etapa consistiu na avaliação da disponibilidade hídrica no curso d'água que atravessava a propriedade do empreendedor. Isso incluiu a realização dos cálculos necessários e a elaboração de todos os projetos necessários para a solicitação da outorga de uso de água. Após a conclusão dos estudos e do pedido de outorga de água (IGAM),

A segunda etapa envolveu a solicitação de intervenção ambiental em áreas de preservação permanente (APP), sem a supressão de vegetação, para a instalação da bomba submersa destinada à captação e bombeamento da água até o pivô (IEF),

Na terceira etapa, foram conduzidos análises e projetos para o corte de árvores isoladas, com o objetivo de remover determinadas árvores que estavam localizadas na área de instalação do pivô central. Essas ações foram realizadas no passado, conforme o planejamento do empreendedor para a implementação do sistema de irrigação (IEF),

E na quarta etapa foi solicitado a obtenção de licenciamento ambiental específico para culturas anuais junto à Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Cada uma dessas etapas envolve a conformidade com regulamentações e exigências específicas, com o objetivo de garantir que o projeto de irrigação seja conduzido de maneira compatível com as diretrizes de gestão ambiental e recursos hídricos.

A área de instalação do sistema de pivô central na Fazenda Angico está situada no município de João Pinheiro, no estado de Minas Gerais, e suas coordenadas geográficas são 17°42'23.62"S de latitude e 45°55'7.22"W de longitude. É importante observar que a Fazenda Angico está localizada na Bacia do Rio São Francisco.

Figura 2 - ilustra a área destinada à instalação do sistema de pivô central e o ponto de captação de água.



Fonte: GoogleEarth (2023)

Figura 3 - área destinada à instalação do sistema de pivô central.



Fonte: Natália Bianca (2023).

3.1 - Levantamento topográfico da área de instalação do pivô central

Foi conduzido um levantamento planialtimétrico desde o ponto de captação de água até o ponto mais elevado dentro da área de irrigação. Esse levantamento envolveu o uso de instrumentos como nível óptico, régua, trena, piquetes e planilhas para registrar as medições, além da utilização do sistema de posicionamento global (GPS). Durante esse processo, foram marcados pontos de referência, incluindo o ponto de captação de água, a localização da casa de bomba, o início e o término da adutora, o local de ancoragem da torre de irrigação e o ponto mais alto na área de cultivo.

Além disso, realizou-se o mapeamento da fazenda por meio do Google Earth, identificando e demarcando elementos relevantes, como recursos hídricos, todas as infraestruturas relacionadas ao licenciamento, áreas de cultivo, estradas de acesso, áreas de vegetação, áreas úmidas, pontos de captação de água, zonas de uso intensivo, áreas de preservação permanente, reserva legal e outras áreas de importância. O levantamento topográfico forneceu os dados necessários para preencher o formulário de licenciamento de atividades de irrigação e drenagem, contribuindo para um processo completo e bem documentado.

3.2 - Outorga do uso da água

No início do processo de licenciamento, foram realizados levantamentos de dados e cálculos essenciais para requerer o uso da água. A solicitação da outorga de água superficial para captação em corpo de água foi submetida ao SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente). Essa solicitação incluiu análises detalhadas da disponibilidade hídrica no Córrego Angico, que está inserido na Bacia Estadual do Rio Paracatu e na Bacia Federal do Rio São Francisco.

O empreendimento em questão é a Fazenda Angico, localizada no município de João Pinheiro, no estado de Minas Gerais, com coordenadas geográficas 17°42'23.62"S de latitude e 45°55'7.22"W de longitude, destinando-se principalmente à irrigação. A solicitação de outorga foi elaborada de acordo com a legislação vigente e considerada suficiente para efetivar a regularização ambiental da atividade proposta.

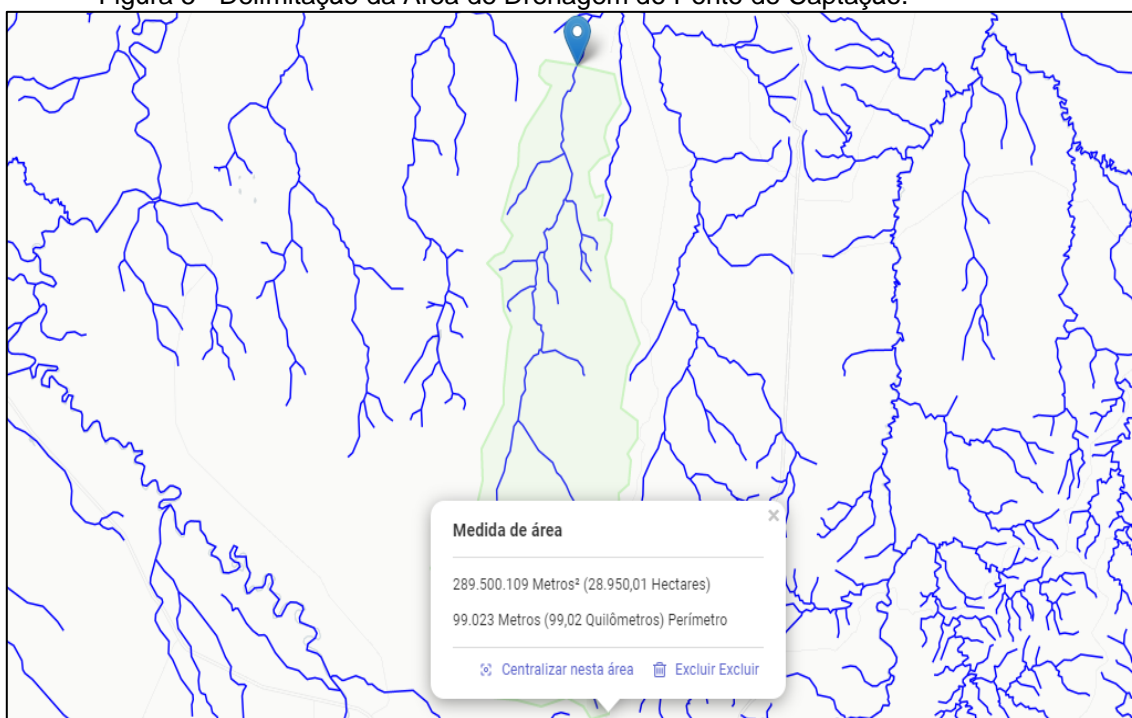
Figura 4 - Local da captação de água



Fonte: Natália Bianca (2023).

A área de drenagem da bacia de contribuição, objeto de estudo, foi calculada pelas ferramentas disponíveis no site do SIAM.

Figura 5 - Delimitação da Área de Drenagem do Ponto de Captação.



Fonte: GoogleEarth (2023).

Após isso é feito o processo de cálculos de vazão, onde podemos captar somente 50% da Q710 que é a vazão mínima referente a 7 dias de duração com tempo de retorno igual a 10 anos estipulando a vazão que ocorre a maior parte do tempo em um curso d'água independente se for em períodos de seca ou chuva.

Vazões de Referência

Área de Drenagem 289,5 km²

Isolinha RE 0,9 L/s.km²

Vazão Q7,10 0,2344 m³/s

A necessidade hídrica (NH) indica a quantidade de água necessária para a manutenção de cada cultura em determinado período de tempo. Corresponde à diferença do montante perdido por evapotranspiração potencial (ETp) e o acréscimo da água proveniente da chuva. Sendo considerada a chuva (P80%) em um índice provável de 80% de ocorrência, conforme recomendação da ANA (Agência Nacional das Águas). A ANA (Agência Nacional das Águas) adota os seguintes valores médios de evapotranspiração de referência mensais e de probabilidade de ocorrência de chuvas (P 80%) na região:

A Evapotranspiração Potencial (ETp), auxilia a estabelecer a lâmina necessária para a suplementação de água para determinada cultura, através da fórmula:

$$ETp = ETo * Kc$$

sendo: ETo – evapotranspiração de referência; mm

Kc – coeficiente de cultura; adimensional

Como os equipamentos utilizados na irrigação possibilitam a ocorrência de perdas esporádicas e incontroláveis, deve-se repor a água perdida de forma a efetivar a irrigação corretamente. Devido às tecnologias empregadas, cada sistema apresenta diferentes índices médios de eficiência. GOMES (1997) utiliza

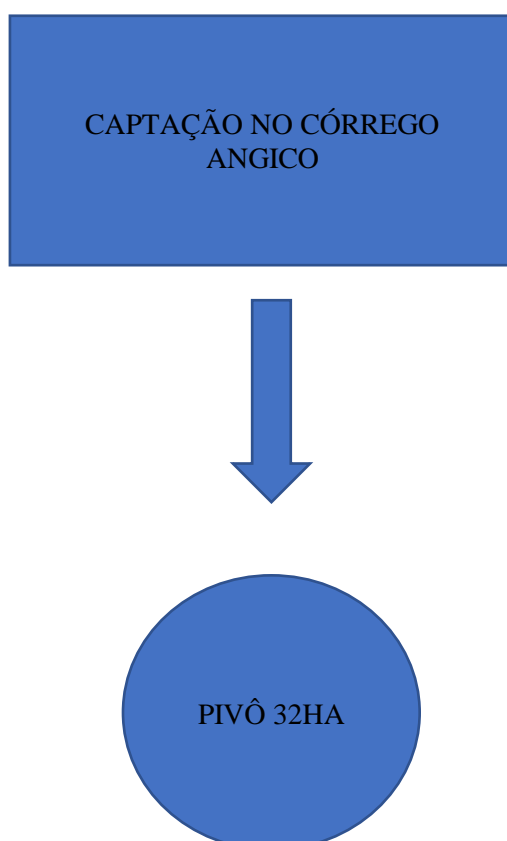
os seguintes valores para quantificar as eficiências de irrigação:

- Aspersão convencional: 75%
- Autopropelido / montagem direta: 75%
- Pivô central: 85%
- Microaspersão: 90%
- Gotejamento: 95%
- Inundação: 50%

Para a estimativa de cálculos usa-se a denominação dos cerrados, onde está compreendido o empreendimento se caracteriza pôr apresentar duas estações bem definidas, uma chuvosa que vai de outubro à março e a estação seca de abril a setembro.

De acordo o Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (IGAM, 2010) estabelece que o consumo de água na agricultura, para irrigação através de pivô central é de 1,0 a 1,4 L/s x ha.

Fluxograma do sistema de irrigação:



Necessidade hídrica da vazão solicitada:

- Eto máxima = 4,96 mm/dia
- kc máximo = 1,01
- Ea = 0,85
- Jornada máxima = 15 horas
- Área irrigada por período= 16,0 ha (160.000 m²)
- Área irrigada total = 32,0 ha (320.000 m²)

Dimensionamento do sistema de bombeamento

Lâmina bruta a ser aplicada diariamente:

$$LB=(1,01 \times 4,96)/(0,85) \approx 5,9 \text{ mm/dia}$$

Volume máximo de água aplicado por dia:

$$V_{\text{max}}=320.000 \times 0,0059 \approx 1.890 \text{ m}^3$$

Vazão demandada:

$$Q=1.890/15=126 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Plano de Exploração da área \approx 32,0 ha (1,0 L/s/ha)

De acordo com a análise de frequência das vazões mínimas no curso d'água, a melhor época para o início do plantio, acontece nos meses de outubro e novembro, que também são os mais recomendados, uma vez que no Estado de Minas ocorrem duas estações bem definidas, uma chuvosa de outubro a março e outra seca de abril a setembro.

3.3 - Intervenção ambiental em app sem supressão e o corte de árvore isolada

Para solicitar uma autorização para intervenção ambiental, foi necessário realizar todos os projetos para solicitar no órgão ambiental competente IEF (Instituto Estadual de Florestas). A solicitação é feita através do Sistema Eletrônico de Informação (SEI). Este é o sistema oficial de protocolo do Estado

e, para usá-lo, é necessário se cadastrar como usuário externo.

Para esse processo será necessário realizar:

I – Intervenção, com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa, em Áreas de Preservação Permanente (APP) para a instalação da bomba e passagem da tubulação sem a supressão de vegetação.

II- Corte de árvore isolada na área de instalação do pivô

A documentação e projetos realizados são enviados ao sistema online junto ao requerimento, além disso para o peticionamento de requerimento de intervenção ambiental, as custas processuais deverão ser pagas antes do peticionamento do mesmo. Atualmente existe a previsão de duas taxas: Taxa de Expediente e Taxa Florestal.

Após peticionar o requerimento pelo SEI com todos os documentos e estudos necessários, será realizada uma conferência da documentação e, caso esteja correta, o seu requerimento será aceito para análise.

Neste momento, será disponibilizado pelo SEI para a sua consulta um “Despacho” com o aceite do seu requerimento. Caso o mesmo tenha sido recusado, também haverá um “Despacho” informando a recusa e o motivo dela.

A partir da data de expedição do “Despacho” com o aceite do requerimento, o órgão ambiental possui 6 meses para análise dele. Cabe ressaltar que em caso de pedido de informações complementares durante a análise do processo, esse tempo é interrompido.

Para atendimento do critério de 15 árvores/ha, deverá ser considerada a média de indivíduos na área total de intervenção. Assim, para o cálculo, obedecer a proporção da área considerando a razão de 15 indivíduos/hectare.

O empreendimento se enquadra em processo de árvore isolada pois será necessário retirar somente 03 árvores do local, nota-se pela imagem que essa é uma área antropizada, onde o empreendedor já utilizava como pastagem.

Figura 6 - Levantamento topográfico planialtimétrico da área.



Fonte: GoogleEarth (2023).

3.4 - Licenciamento ambiental

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas, de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio de suas unidades administrativas: as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (Suprams), distribuídas por nove regiões do Estado, e a Superintendência de Projetos Prioritários (Suppri).

A Superintendência responsável pelo noroeste mineiro é Supram Noroeste de Minas, fica localizada no município de Unaí-MG onde todo o processo feito é online.

O processo de licenciamento ambiental pode ser realizado em três modalidades:

- Licenciamento Ambiental Trifásico - LAT;
- Licenciamento Ambiental Concomitante - LAC;
- Licenciamento Ambiental Simplificado - LAS.

Para solicitação da licença foi necessário o preenchimento do Requerimento para Licenciamento Ambiental o anexo dos seguintes documentos: Croqui de acesso, contendo o acesso do município a propriedade, com indicação de quilometragem e coordenadas geográficas; MAPA em escala 1:50.000 (ou 1:25.000 em certas regiões), indicando a propriedade e pontos de referências para fácil acesso à mesma (pode ser cópia devidamente identificada com o NOME da folha), com local da atividade devidamente georreferenciado em coordenadas geográficas; Planta (ou Croqui) completo da propriedade e entorno, indicando aspectos relevantes como: recursos hídricos e todas as obras relacionadas ao presente licenciamento, áreas cultivadas, rodovias demais estradas de acesso, áreas de mato, banhados, pontos de captação de água, áreas de uso intensivo, usos restritos, reserva legal e demais APPs, se possível com legendas explicativas, indicando áreas e distâncias, conforme o caso, assinado pelo técnico responsável e pelo empreendedor; Cópia do contrato de arrendamento e autorização do proprietário (se arrendatário), com firma reconhecida em cartório ou cópia da Escritura da propriedade (certidão do imóvel), cópia do contrato de arrendamento de água (se utiliza água de terceiros), e cópia de certidão do imóvel; e outorga do uso da água.

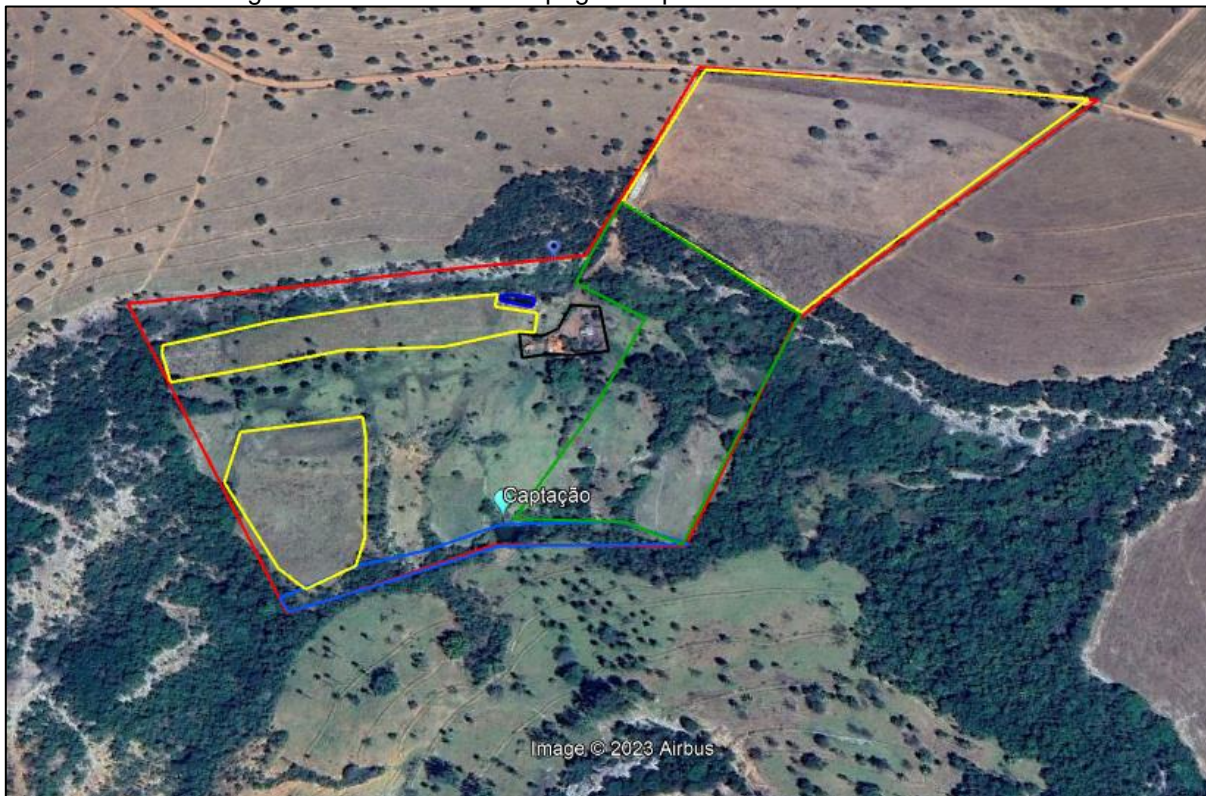
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Levantamento topográfico da área de instalação do pivô Central

Com a delimitação da área e o auxílio do Google Earth, foi possível marcar todo o perímetro da propriedade, bem como identificar seus elementos significativos, conforme ilustrado na Figura 7. Após essa demarcação inicial no Google Earth, o arquivo foi exportado para o software TrackMaker, onde ajustes

necessários foram realizados e o arquivo foi salvo no formato DXF. Posteriormente, o arquivo foi transferido para o AutoCAD para a elaboração de uma planta detalhada.

Figura 7 - Levantamento topográfico planialtimétrico da área.



Fonte: GoogleEarth (2023).

4.2 - Licença prévia

Após a conclusão da Licença Prévia e da obtenção da Outorga para o uso da água, com todos os documentos necessários para a implementação do sistema de irrigação do tipo Pivô Central, em conformidade com as regulamentações vigentes, os documentos foram submetidos à análise da Superintendência Regional do Meio Ambiente (SUPRAM). No entanto, a SUPRAM notificou que, de acordo com a nova Resolução do Consema 323/2016, empreendimentos de irrigação por aspersão, bem como os pontos de fornecimento de água com áreas alagadas de até 50 hectares (considerados de potencial poluidor baixo), estão isentos de licenciamento ambiental.

Essa isenção significa que não é mais necessário obter uma declaração

de isenção do órgão ambiental, conforme estabelecido pela nova resolução do Consema 377/2018. Portanto, a instalação e operação do sistema de irrigação podem ocorrer sem a necessidade de licenciamento ambiental, de acordo com as disposições dessa nova regulamentação, e sim de uma dispensa de licenciamento.

4.3 - Projeto de irrigação

A decisão de implementar a irrigação na agricultura vai além da simples aquisição e instalação do sistema de irrigação. Requer um estudo e planejamento cuidadoso da área em questão. Começa com a avaliação da disponibilidade de água, pois é fundamental garantir que haja água suficiente para o projeto. Se a disponibilidade hídrica não for adequada, é necessário considerar a viabilidade de construir um ponto de captação de água.

Outro aspecto importante a ser avaliado são as culturas que serão implantadas na área irrigada. É essencial calcular a demanda hídrica específica de cada cultura para determinar a quantidade necessária de água para a irrigação.

Além disso, é essencial levar em conta as condições climáticas da região para calcular as lâminas de irrigação necessárias. Quanto mais precisos forem os dados e cálculos, maior será a eficiência no uso da água e da energia, o que, por sua vez, resultará em custos mais baixos na aquisição e operação do sistema de irrigação.

Portanto, a decisão de adotar a irrigação na agricultura requer um planejamento detalhado e a consideração de diversos fatores para garantir a eficiência do sistema e o uso sustentável dos recursos hídricos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para irrigação da propriedade o empreendimento passou por uma série de estudos e viabilidades onde seria possível a instalação de um pivô, após as licenças devidas o mesmo estará apto a realizar as

atividades de culturas anuais, podendo ser captado uma vazão 32L/S/ha do córrego Angico para irrigar uma área de 32 hectares. Todos os estudos foram realizados em conformidade com a legislação vigente do estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, T. R. **Estudo de caso do processo de licenciamento ambiental de operação da Unidade de Fundição de Siderúrgica Não Integrada Brasil Verde Ltda.** repositório.ufmg.br, 10 dez. 2009. Acesso em: 15 mai. 2023.

Ambiental e outorga do uso da água para instalação de um sistema de irrigação por aspersão tipo pivô central -um estudo de caso trabalho de conclusão de curso. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.unipampa.edu.br/bitstream/riu/3286/1/Ot%C3%A1vio%20Gomes%20Pivoto%20-%202018.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

AURÉLIO, M. et al. **Licenciamento Ambiental e Governança Territorial registros e contribuições do seminário internacional.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7932/1/Licenciamento%20ambiental%20e%20governan%C3%A7a%20territorial.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

BROTO. **Como montar um projeto de irrigação eficiente?** Disponível em: <<https://blog.broto.com.br/projeto-de-irrigacao/>>. Acesso em: 21 out. 2023.

DILDA, C. et al. **licenciamento ambiental de irrigantes.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://cbhpf.upf.br/phocadownload/simposio/dr_claudio_dilda.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.

GOOGLE EARTH. **Google earth pro**, 2021. Disponível em: <https://www.google.com/intl/ptBR/earth/about/versions/>. Acesso em: 15 de maio de 2023

Instituto Estadual de Florestas - IEF. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

LUIZ, F.; COUTINHO DE OLIVEIRA. **universidade federal de goiás escola de agronomia e engenharia de alimentos otimização de sistema de irrigação por aspersão pivô central antônio marcos de melo medeiros.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/teseserver/api/core/bitstreams/35399c19-8710-4386-be5b-80538776785f/content>>. Acesso em: 21 out. 2023.

OTÁVIO, G.; PIVOTO. **ministério da educação instituto federal de educação, ciência e tecnologia farroupilha universidade federal do pampa bacharelado em engenharia agrícola licenciamento ambiental e outorga do**

uso da água para instalação de um sistema de irrigação por aspersão tipo pivô central -um estudo de caso trabalho de conclusão de curso. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.unipampa.edu.br/bitstream/riu/3286/1/Ot%C3%A1vio%20Gomes%20Pivoto%20-%202018.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenv. Sustentável - SEMAD. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

SOJA, E. M. **Uso sustentável da água no agronegócio contribui com o futuro do planeta | MAIS SOJA - Pensou Soja, Pensou Mais Soja.** Disponível em: <<https://maissoja.com.br/uso-sustentavel-da-agua-no-agronegocio-contribui-com-o-futuro-do-planeta/>>. Acesso em: 21 out. 2023.

Usos da água. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua>>. Acesso em: 21 out. 2023.

WebGIS - IDE-Sisema. Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2023.