



VINÍCIUS DUTRA ROMPA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: ANÁLISE
GEOESPACIAL DE IMÓVEIS CADASTRADOS NO CAR
AMAZONAS**

LAVRAS – MG

2022

VINÍCIUS DUTRA ROMPA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: ANÁLISE
GEOESPACIAL DE IMÓVEIS CADASTRADOS NO CAR
AMAZONAS**

Relatório de estágio supervisionado apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Prof. Dr. Luís Marcelo Tavares

Orientador

LAVRAS – MG

2022

LISTA DE SIGLAS E ABREVIÇÕES

| | |
|--------|--|
| AA | Área Antropizada |
| AC | Área Consolidada |
| AM | Amazonas |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| CAR | Cadastro Ambiental Rural |
| GO | Gerente Operacional |
| INPE | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| IR | Imóvel Rural |
| LL | Lago ou/e Lagoa |
| MF | Módulos Fiscais |
| PRA | Programa de Regularização Ambiental |
| RA | Reservatório Artificial |
| RL | Reserva Legal |
| RVN | Remanescente de Vegetação Nativa |
| SICAR | Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural |
| SIG | Sistemas de Informações Geográficas |
| SIGEF | Sistema de Gestão Fundiária |
| SINIMA | Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente |
| SR | Sensoriamento Remoto |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Clientes YOUX. | 7 |
| Figura 2 - Composição do Grupo Youx com as três unidades. | 8 |
| Figura 3 - Fluxograma das etapas da Regularização Ambiental. | 14 |
| Figura 4 - <i>Layout</i> da plataforma de comunicação da empresa – <i>Discord</i> | 16 |
| Figura 5 - Cabeçalho da planilha "Controle Externo Lote" guia "Principal". | 18 |
| Figura 6 - Representação do " <i>Status Técnico</i> ". | 18 |
| Figura 7 - Cabeçalho da planilha "Controle Externo Lote" guia "Inconsistências". | 20 |
| Figura 8 - Organização e armazenamento dos insumos. | 21 |
| Figura 9 - Interface do <i>software</i> Qgis. | 22 |
| Figura 10 - <i>Download</i> de imagens Landsat - Plataforma <i>online</i> USGS. | 23 |
| Figura 11 - Visualização das imagens pelo complemento " <i>Sentinel Hub</i> ". | 23 |
| Figura 12 - <i>Download</i> de imagens Planet - <i>Software</i> QGIS. | 24 |
| Figura 13 - Projeto de sobreposições no <i>software</i> QGIS. | 25 |
| Figura 14 - Representação da classificação de cobertura do solo com imagem Landsat 2008 (à esquerda) e Planet 2022 (à direita). | 27 |
| Figura 15 – Quantidade de imóveis analisados por município. | 30 |
| Figura 16 - Mapa de localização dos imóveis analisados. | 31 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2. DESCRIÇÃO GERAL | 6 |
| 2.1 A Empresa..... | 6 |
| 2.2 História | 6 |
| 2.3 Estrutura organizacional | 7 |
| 2.3.1 Unidade Analytics | 8 |
| 2.4 Missão | 10 |
| 2.5 Visão | 10 |
| 2.6 Valores | 10 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 10 |
| 3.1 Uso de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas na Gestão Ambiental | 14 |
| 3.2 O CAR no Amazonas | 15 |
| 4. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS REALIZADOS NO ESTÁGIO | 16 |
| 4.1 Insumos..... | 17 |
| 4.2 Sobreposições | 24 |
| 4.3 Inconsistências | 26 |
| 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS..... | 29 |
| 6. CONCLUSÃO | 32 |
| REFERÊNCIAS | 33 |

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado foi realizado no Grupo YOUX, que tem sua sede localizada na Praça Leonardo Venerando Pereira, no centro de Lavras – Minas Gerais. Com início no dia 2 de dezembro de 2021 o mesmo permanece até o momento atual, sendo realizado na Unidade Analytics, onde as atividades vêm sendo desenvolvidas remotamente, de modo que a comunicação das equipes é feita através de plataformas virtuais. O propósito do estágio foi de executar as demandas da Unidade, aplicando-se o conhecimento teórico adquirido durante o período de graduação no curso de Engenharia Florestal.

A jornada de estágio foi de 6 horas diárias e as principais atividades desenvolvidas foram:

- Obtenção de insumos para a execução do processo completo de análise como *download* de imagens de satélite e criação de *shapefiles*;
- Verificação de sobreposições a partir da base de dados SIGEF-INCRA dos imóveis rurais com outros imóveis rurais cadastrados no CAR, com áreas de embargo do IBAMA e do IPAAM, com Terras Indígenas, Unidades de Conservação e Assentamentos de Reforma Agrária do INCRA; e
- Classificação do uso e ocupação do solo por meio de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Todas as atividades expressaram extrema importância na assimilação da rotina do Engenheiro Florestal no meio empresarial, na aplicação prática com a percepção teórica adquirida no ensino universitário, com destaque para o geoprocessamento, sensoriamento remoto, legislação florestal (Código Florestal Brasileiro), desafios da profissão e da sua atuação no mercado de trabalho.

O estágio em empresas abrange um contato vasto com o meio profissional e auxilia na inserção dos novos habilitados à profissão, além de desenvolver habilidades interpessoais essenciais para obter excelência operacional da equipe em que faz parte e também a interface com colaboradores e clientes.

Portanto, este relatório tem o objetivo de apresentar a experiência vivida no Grupo YOUX, mostrando uma visão geral do CAR, bem como as complexidades enfrentadas em cada uma das etapas exercidas como estagiário.

2. DESCRIÇÃO GERAL

2.1 A Empresa

O Centro de Inteligência de Gestão e Tecnologia Ambiental (CIGTA), atualmente parte do Grupo YOUX como Unidade Analytics, é uma organização que surgiu com o intuito de criar soluções de qualidade para a Gestão Ambiental unificado com a tecnologia através dos ramos de Tecnologia da Informação, Geoprocessamento, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e tecnologias de gestão ambiental. Além disso, ainda oferece treinamentos em diversas áreas da tecnologia da informação, gestão ambiental, consultorias relacionadas ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) e apoio em todas as etapas necessárias para a execução dos projetos, desde o desenvolvimento até o produto final utilizando metodologias de criação e tecnologias mais avançadas e inovadoras do mercado.

2.2 História

Criada em 2015, por Gustavo Gontijo, Engenheiro Florestal formado pela UFLA, mestre em Tecnologias e Inovações Ambientais, e doutor em Engenharia Florestal também pela UFLA, a CIGTA sempre buscou entregar soluções de qualidade e produtos de alta performance para seus clientes (Figura 1).

Figura 1 – Clientes YOUX.



Fonte: do autor, 2022

Em maio de 2021, a CIGTA passa a fazer parte do Grupo YOUX, se tornando a Unidade Analytics.

2.3 Estrutura organizacional

A estrutura do grupo é dividida por áreas de atuação, mas que trabalham de maneira totalmente integrada. As unidades YOUX são um modelo de trabalho onde seu foco é acelerar as entregas dos desafios dos clientes com uma rotina baseada em metodologias ágeis, facilitando o gerenciamento e inspeção, o que permite entregas rápidas de soluções complexas com um alto valor agregado.

O Grupo atua em todas as frentes de desenvolvimento para o projeto, como o ciclo de inovação, *design*, desenvolvimento, teste e *marketing* de tração, auxiliando em toda a experiência de concepção de uma ideia.

Figura 2 - Composição do Grupo Youx com as três unidades.



Fonte: do autor, 2022

As unidades trabalham diretamente com desenvolvimento de soluções tecnológicas (*softwares*, aplicativos, *websites* e etc). Atuam em alguns dos mais relevantes projetos no cenário ambiental brasileiro, como parte integrante do desenvolvimento do CAR (<https://www.car.gov.br/#/>) e do Observatório da Agropecuária Brasileira (<https://observatorio.agropecuaria.inmet.gov.br>).

A Unidade Flow é responsável pelo design de serviços lançando experiências que transformam negócios. A Unidade Tech auxilia empreendedores no desenvolvimento de soluções tecnológicas, trabalhando desde a concepção até o desenvolvimento da tecnologia (Figura 2).

2.3.1 Unidade Analytics

Composta por uma equipe multidisciplinar e qualificada, a Unidade Analytics desenvolve soluções inovadoras na área ambiental com o objetivo de expandir ideias para a qualificação da gestão ambiental. As frentes de atuação da Unidade no grupo são:

GEOTECNOLOGIA

Oferece apoio e soluções em todas as etapas de geoprocessamento necessárias no desenvolvimento da proposta, desde a escolha da imagem ideal, do melhor *software* para

execução e definição da metodologia, passando pela criação de processos automatizados, até a entrega do produto para o cliente.

- Seleção de sensor e aquisição de imagens:

Análise de viabilidade na compra de imagens de satélite. Na necessidade de compra de imagens de satélite a equipe faz o estudo da melhor imagem a ser adquirida e o levantamento orçamentário para auxiliar a decisão do cliente.
- Análise de imagens:

Mapeamento da cobertura e uso do solo; análise temporal da cobertura do solo; mapas de calor; mapas de vulnerabilidade e risco, geração de bases hidrográficas.
- Treinamentos e palestras em ferramentas geo e em todas as áreas de atuação do grupo:

Cursos de *Softwares* de SIG e Geoprocessamento.
- Processamento de imagens:

Correção geométrica; Ortorectificação; Mosaicagem; Modelos Digitais de Elevação – MDE.
- Cadastro Ambiental Rural:

Levantamento de informações cadastrais; mapeamento e identificação de feições para o cadastro; realização de análise do Cadastro Ambiental Rural; capacitação aos órgãos públicos sobre como realizar análises e retificações; geração de propostas de Reserva Legal.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Buscam soluções em Tecnologia da Informação no que diz respeito a performance, inteligência computacional, agilidade e sustentabilidade. Viabilizam tomadas de decisões buscando sempre a melhoria da gestão em seus processos, redução de custos, relatórios gerenciais e de *business intelligence*, aumento de produtividade, acompanhamento geográfico, acompanhamento via dispositivos móveis e gestão completa das atribuições da sua organização.

- Sistemas de informação

Desenvolvimento de Sistemas de Informação de acordo com a necessidade do cliente utilizando as melhores tecnologias do mercado e metodologia ágil na entrega de produtos. Sistemas *Business Intelligence* de alta performance, que é a integração de todos os processos e atividades desenvolvidas para uma visão abrangente da empresa e do produto final para o cliente, melhorando o desempenho.

- Sistemas de Informação Geográfica

Visualização de informações georreferenciadas em mapas de alta resolução; manipulação de mapas e camadas de dados; geração de relatórios de informações geográficas; exportação e importação de polígonos.

2.4 Missão

“Fomentar a inovação e desenvolvimento tecnológico no Brasil”.

2.5 Visão

“Ser reconhecido como um grupo que acelera o desenvolvimento sustentável através da transformação digital”.

2.6 Valores

“A essência do Grupo YOUX é estar sempre preocupada em estar apoiada nos pilares: Pessoas, Inovação e Sustentabilidade. Estes pilares nos norteiam em nossa trajetória para o futuro da transformação”.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O CAR é um novo instrumento que surgiu na área ambiental, sendo obrigatório para todos os imóveis rurais do território nacional, que representam cerca de 5,5 milhões de imóveis rurais (MMA, 2016). Faz-se de grande importância na integração de informações ambientais e com finalidade de agrupar um conjunto de dados dos Imóveis Rurais (IR), tanto de propriedade como de posse, que irão ser utilizados para o

monitoramento, planejamento, controle ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Além da colaboração para conservação e preservação dos recursos naturais, têm-se como exemplo de estratégia a instalação da Reserva Legal (RL) que traça a recuperação e manutenção das relações ecológicas.

Criado pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito de Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente – SINIMA, e regulamentado pela Instrução Normativa MMM nº2, de 5 de maio de 2014, de acordo com o Serviço Florestal Brasileiro, o CAR:

“É um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente – APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas e sua inscrição possibilita o planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação do imóvel rural. Representa o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental. Além disso, constitui-se em requisito para os seguintes programas, benefícios e autorizações” (SFB, 2021).

Tais benefícios, autorizações e programas são destacados também pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB):

- O registro da RL no CAR desobriga a averbação no Cartório de Registro de Imóveis;
- Acesso ao Programa de Apoio e Incentivo à Conservação do Meio Ambiente e aos Programas de Regularização Ambiental (PRA);
- Obtenção de crédito agrícola, em todas suas modalidades, com taxas de juros menores e com limites e prazos maiores que o praticado no mercado;
- Contratação de seguro agrícola em condições melhores do que as oferecidas pelo mercado;
- Geração de créditos tributários por meio da dedução das áreas de APP e de RL;
- Linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de vegetação nativa, proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agroflorestal sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas;
- Isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos, tais como: fio de arame, postes de madeira tratada, bombas d'água, trado de

perfuração do solo, dentre outros utilizados para os processos de recuperação e manutenção das áreas de APP, RL e de uso restrito;

- Suspensão de sanções e novas autuações em função de infrações administrativas por supressão irregular de vegetação em áreas de preservação permanente, de RL e de uso restrito, cometidas até 22/07/2008, e suspensão da punibilidade dos crimes previstos nos arts. 38, 39 e 48 da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.651/1998) associados a essas áreas;
- Condição para autorização da prática de aquicultura e infraestrutura a ela associada nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos rurais, localizados em Área de Preservação Permanente;
- Condição para aprovação da localização da Reserva Legal;
- Condição para cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo da Reserva Legal do imóvel;
- Condição para autorização da exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável;
- Condição para constituição de Servidão Ambiental e Cota de Reserva Ambiental, e acesso aos mecanismos de compensação da Reserva Legal;
- Condição para autorização de intervenção e supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanentes e de Reserva Legal para atividades de baixo impacto ambiental; e
- Condição para autorização da continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008 localizadas em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

Das quatro etapas da Regularização Ambiental dos IRs, (Figura 3), a Inscrição no CAR é o primeiro passo, contemplando dados do responsável pelo IR, dados sobre os documentos de comprovação de propriedade ou posse e informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos Remanescentes de Vegetação Nativa (RVN), das APP, das áreas de Uso Restrito, das Áreas Consolidadas (AC) e das RLs. A inscrição é finalizada quando o arquivo gerado pelo Módulo de Cadastro (.car) é enviado no SICAR – Módulo online.

O Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) foi criado por meio do Decreto nº7.830/2012 e definido como sistema eletrônico de âmbito nacional destinado à integração e ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o país. O SICAR é composto por uma série de módulos e submódulos interligados: Cadastro; Receptor; Relatórios; Central do Proprietário e Possuidor a Análise.

A segunda etapa, chamada de Acompanhamento, é a análise completa da declaração feita na inscrição do CAR. O proprietário pode verificar o resultado, e quando houver pendências é capaz de retificar o cadastro e reenviá-lo para análise.

A terceira etapa é chamada de Regularização Ambiental, quando os programas de regularização ambiental (PRA) serão implantados. Segundo o SFB:

“O PRA a que se refere a Lei 12.651/12, e os Decretos nº 7.830/12 e nº 8.235/14 restringem-se à regularização das Áreas de Preservação Permanente – APP, de Reserva Legal – RL e de uso restrito desmatadas até 22/07/2008 ocupadas por atividades agrossilvipastoris, que poderá ser efetivada mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação. A compensação aplica-se exclusivamente às Áreas de Reserva Legal – RL suprimidas até 22/07/2008. Realizada a inscrição no CAR, os proprietários ou os possuidores de imóveis rurais com passivo ambiental relativo às APP, RL e áreas de uso restrito poderão solicitar de imediato a adesão aos Programas de Regularização Ambiental – PRA dos Estados e do Distrito Federal para proceder à regularização ambiental do seu imóvel rural” (CAR, 2021a).

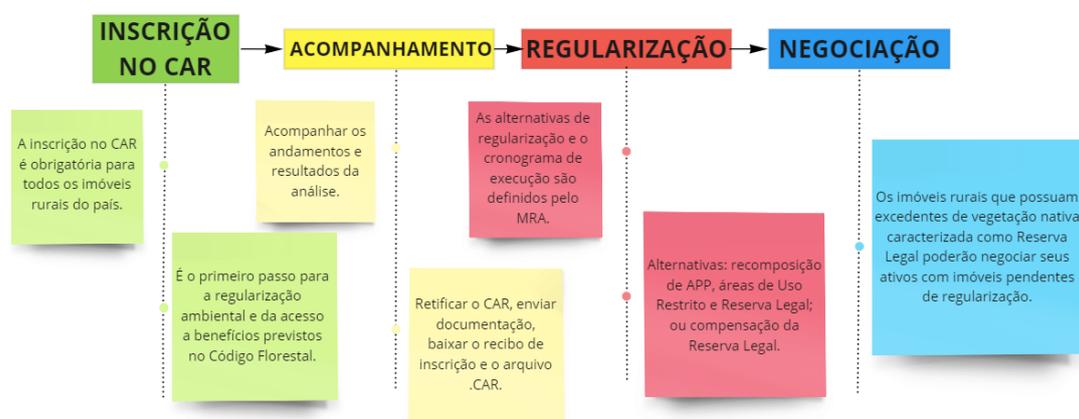
Os programas são implementados por cada Estado ou Distrito Federal, de acordo com os requisitos impostos.

A quarta e última etapa é constituída da parte de Negociação dos Ativos Florestais e também Compensação de Reserva Legal (CRA). De acordo com o SFB, o proprietário possui diversas soluções para a regularização ambiental do seu IR, o que dinamiza e facilita o uso dos recursos, de maneira sustentável, de cada proprietário. Segundo o SFB:

“O proprietário ou possuidor rural de imóvel com Reserva Legal conservada e inscrita no Cadastro Ambiental Rural – CAR, cuja área ultrapasse o mínimo exigido no artigo 12 da Lei 12.651/2012, poderá utilizar a área excedente de Reserva Legal como um ativo florestal a ser negociado com os detentores de imóveis rurais que tinham, em 22 de julho de 2008, área de Reserva Legal em extensão inferior ao estabelecido no art. 12 da Lei 12.651/2012. Esse mecanismo de regularização é conhecido como compensação da Reserva Legal, e pode ser adotado

independentemente da adesão ao Programa de Regularização Ambiental – PRA. As áreas utilizadas para compensação deverão: ser equivalentes em extensão à área da Reserva Legal a ser compensada; e, se fora do Estado, estar localizada em áreas identificadas como prioritárias pela União ou pelos Estados. Em todos os casos a compensação, para ser efetivada, precisa ser analisada e aprovada pelo órgão estadual competente” (CAR, 2021b).

Figura 3 - Fluxograma das etapas da Regularização Ambiental.



Fonte: do autor, 2022

3.1 Uso de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas na Gestão Ambiental

Para todo o processo de regularização ambiental são apresentadas várias ferramentas na assistência da execução devido a quantidade de dados e também da necessidade de gerar produtos de alta qualidade e precisão. Uma das áreas utilizadas no processo de validação e geração de insumos necessários, principalmente na segunda etapa da Regularização Ambiental, é o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto (SR). De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) SR é um conjunto de tecnologias voltadas a coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico, que são executadas por sistemas chamados de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Ademais, o geoprocessamento é destinado ao processamento de dados

referenciados geograficamente, desde a sua coleta até a geração de saídas na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais, etc (SPRING, 2006).

O SR retorna informações de objetos que estão na superfície da Terra, através de informações adquiridas por um grupo de operações. Estas operações envolvem a detecção, aquisição e análise (interpretação e extração de informações) da energia eletromagnética emitida ou refletida pelos objetos terrestres e registradas por sensores remotos. Portanto, a energia eletromagnética refletida e emitida pelos objetos terrestres é a base de dados e permite quantificar a energia espectral refletida e/ou emitida por estes, permitindo assim avaliar suas principais características.

Segundo Chiavari (2019) o grande desafio atual dos órgãos ambientais estaduais, é a análise e validação dos cadastros, o que consiste em verificar se as informações declaradas estão corretas e se é preciso fazer alguma complementação ou correção das informações. A análise é realizada por meio do Módulo de Análise – SICAR do Estado, por um técnico capacitado e somente após a validação pelo órgão ambiental o imóvel pode seguir para regularização. Caso as informações declaradas para o imóvel não estejam de acordo com a realidade, a análise gera uma notificação. Esta notificação é enviada ao responsável pelo imóvel, via Central do Proprietário ou Possuidor, que deve realizar a retificação do cadastro por meio do módulo de cadastro (CHIAVARI, 2019).

Desse modo o uso do SR juntamente com o Geoprocessamento atrai uma facilidade de execução, principalmente quanto há uma grande quantidade de cadastros a serem analisados, como também proporciona uma acertabilidade significativa, levando em consideração a análise através de imagens, a partir do perímetro da área do IR declarada. Com isso, asseguramos a importância do uso das geotecnologias no monitoramento da superfície terrestre, oferecendo suporte a tomada de decisão em problemáticas ambientais.

3.2 O CAR no Amazonas

No Estado do Amazonas, as inscrições do CAR são realizadas desde 2014 e as análises desses cadastros começaram a partir de janeiro de 2017, por meio da implantação do módulo de análise via plataforma *Web Service* do Governo do Federal.

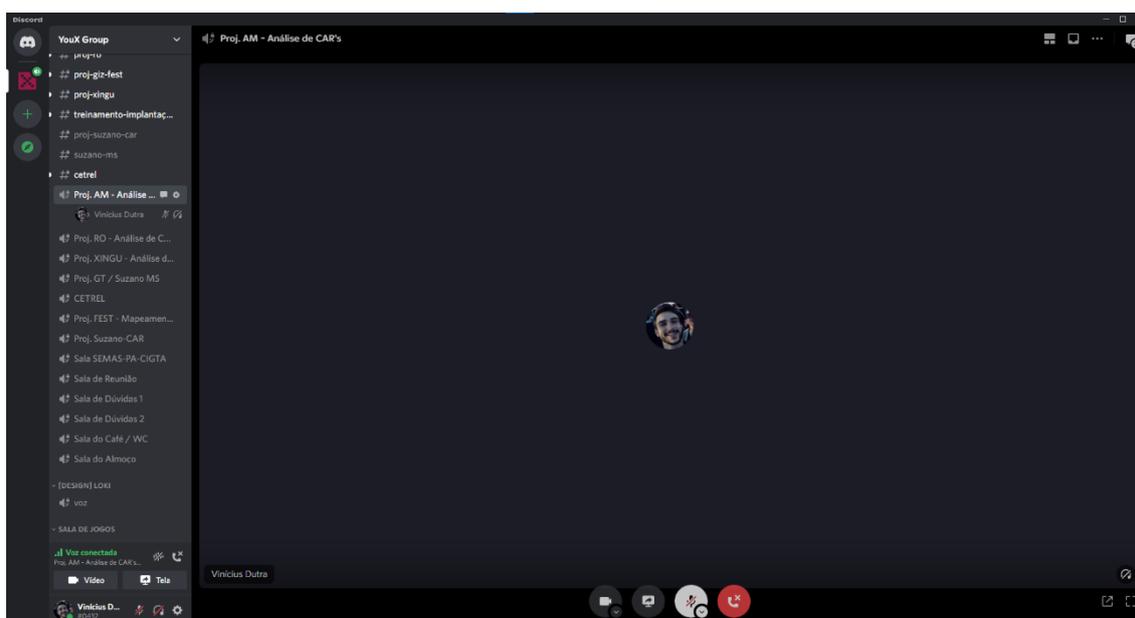
O Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) é o órgão ambiental responsável pela operacionalização, monitoramento e validação dos cadastros na base de

dados do sistema, de acordo com as diretrizes da estabelecidas na Lei Estadual nº 4.406, de 28 de dezembro de 2016 e na Lei nº 12.651/2012 e regulamentações.

4. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS REALIZADOS NO ESTÁGIO

A comunicação e o dia-a-dia de trabalho na empresa é feito através da plataforma *Discord* (Figura 4) e de reuniões semanais através do *Google Meet*. O *Discord* é uma plataforma em que os analistas são organizados em salas virtuais e assim podem manter um diálogo em tempo real, compartilhar informações e dúvidas e estruturar o ambiente de trabalho, mesmo havendo a distância física entre todos.

Figura 4 - *Layout* da plataforma de comunicação da empresa – *Discord*.



Fonte: do autor, 2022

Atualmente estão em andamento 6 grandes projetos pela Unidade Analytics:

- Análise de CAR de Rondônia
- Análise de CAR do APA Triunfo do Xingu – Pará
- FEST: Análise Dinamizada do CAR para Alagoas e Paraíba
- Análise de CAR da Suzano
- CETREL
- GT/Suzano

O projeto com maior enfoque operacional no estágio foi o Projeto de Análise do CAR de sete municípios na região sul do Amazonas (AM), porém quando necessário foram executadas tarefas em outros projetos, como no FEST, com a vetorização de cursos d'água e estradas, além de geração de insumos para Análise de CAR da Suzano.

O Projeto AM foi composto por um conjunto de 12 lotes de entrega dos produtos. Os 11 primeiros lotes de análise e validação foram compostos por 1.605 cadastros cada, que foram entregues ao cliente a cada dois meses. Os referidos cadastros estão na segunda etapa da Regularização Ambiental e já estão no banco de dados do CAR, advindas com inconsistências ou pendências, que devem ser averiguadas para dar andamento a cada imóvel e, ao final, o proprietário consiga regularizar e usar sua terra de forma totalmente legal.

Os cadastros são vinculados à equipe pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM, que é representado no Módulo de Análise como Gerente Operacional (GO). O Projeto AM teve início em junho de 2020 e se encerrou em agosto de 2022, completando 2 anos de duração. Em sua fase final a equipe foi composta por 3 Analistas de Geoprocessamento e 3 estagiários. Aos analistas atribuiu-se o perfil de Técnico no Módulo de Análise e a responsabilidade de analisar criteriosamente os cadastros. Aos estagiários coube fornecer o suporte em etapas de análise, gerando insumos para a execução das tarefas, como *download* de imagens de satélite, geração de arquivos *shapefiles* e verificação de dados em plataformas governamentais.

Durante o período de estágio foram entregues 4 lotes do projeto, sendo 3 de entregas de cadastros analisados e o último lote somente com a entrega do Relatório Final. Cada lote segue uma sequência gradual de tarefas, por esse motivo cada passo é de extrema importância para compreensão do conjunto e posterior análise. Para melhor entendimento as atividades realizadas podem ser divididas em 3 fases: geração e otimização de insumos; identificação de possíveis sobreposições nos imóveis e inconsistências nas declarações de hidrografia e cobertura de solo dos imóveis.

4.1 Insumos

Após a vinculação dos cadastros dos imóveis pelo GO, a equipe recebe uma planilha *online* com algumas informações essenciais de cada imóvel constituinte do lote, como código do CAR, dados sobre cada IR e sobre o proprietário/possuidor. O primeiro passo é o *download* dos arquivos (*shapefiles* com Área do Imóvel, Cobertura de Solo,

Servidão Administrativa, APP e RL) declarados pelo proprietário no site do SICAR pelo perfil de Monitoramento. Concomitantemente é estruturada uma planilha de controle do lote com 3 guias, “Principal” (Figuras 5 e 6), “Inconsistências” (Figura 7) e “Prioridades”, onde são organizadas as tarefas e demandas, as informações dos IR’s e os dados dos proprietários.

Figura 5 - Cabeçalho da planilha "Controle Externo Lote" guia "Principal".

| | | | | |
|--|---|---|----------------------------------|--|
| (1) N | (2) Técnico | (3) Status Técnico | (4) Gerente Operacional | (5) NOME - PROPRIETÁRIO |
| (6) CPF/CNPJ - PROPRIETÁRIO | (7) Nº DO CAR | (8) Grau de Complexidade | (9) Nome do Imóvel | (10) Área do Imóvel (ha) |
| (11) Módulo Fiscal | (12) Município | (13) Tipo de imóvel | (14) Tipo de Documento Declarado | (15) Consta como beneficiário do PNRA? |
| (16) Sobreposição (existe inconsistência?) Sim/Não | (17) Corresponde à base do SIGEF? Sim/Não | (18) Imagem ATUAL utilizada | (19) Imagem 2008 utilizada | (20) Desmatamento entre 2008 e 2016 |
| (21) Desmatamento após 2016 | (22) Validação Análise externa (Planilha) | (23) Corrigido pelo técnico após validação externa? | (24) Ciclo de análise | (25) Não fazer US |

Fonte: do autor, 2022

Onde:

- (1) Numeração para orientação gerado para cada imóvel;
- (2) Analista responsável por cada imóvel;
- (3) *Status* do cadastro do IR referentes a cada etapa de análise, onde cada situação é representada por linhas de cores diferentes. Os *status* são: Andamento US/Hidro (amarelo), Uso do solo/Hidro OK (verde claro), Não fazer US/Hidro (vermelho), Em Análise (laranja) e Análise Finalizada (verde escuro);

Figura 6 - Representação do "Status Técnico".

| N | Técnico | Status Técnico | Gerente Operacional | NOME - PROPRIETÁRIO | CPF/CNPJ - PROPRIETÁRIO | Nº DO CAR |
|---|---------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------|
| 1 | | Andamento US/Hidro | | | | |
| 2 | | Uso do solo/Hidro OK | | | | |
| 3 | | Não fazer US/Hidro | | | | |
| 4 | | Em Análise | | | | |
| 5 | | Análise Finalizada | | | | |

Fonte: do autor, 2022

- (4) Técnico do IPAAM responsável pela vinculação dos cadastros no Módulo de Análise;

- (5) Nome completo do proprietário/possuidor;
- (6) CPF do proprietário/possuidor;
- (7) Código gerado no cadastro do IR no SICAR, serve de referência para a empresa e para o IPAAM;
- (8) Nível das inconsistências encontradas no imóvel;
- (9) Nome do imóvel cadastrado;
- (10) Área declarada do imóvel;
- (11) Número de módulos fiscais do imóvel;
- (12) Município que o imóvel se encontra;
- (13) Se é imóvel de assentamento (AST) ou imóvel rural (IR);
- (14) Se o documento enviado é de propriedade, posse, ocupação ou concessão;
- (15) Se o proprietário é beneficiário do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA);
- (16) Se o imóvel possui alguma sobreposição com as bases de consulta externa como: outros IR's, Assentamentos de Reforma Agrária, Unidades de Conservação, Áreas Embargadas e Terras Indígenas.
- (17) Se o imóvel tem sobreposição com alguma parcela do SIGEF;
- (18) Código da imagem Planet utilizada no ano de 2022;
- (19) Código da imagem Landsat utilizada no ano de 2008;
- (20) Se houve desmatamento entre 2008 e 2016 no imóvel;
- (21) Se houve desmatamento após o ano de 2016 no imóvel;
- (22) Validação feita pelo técnico do IPAAM sobre a cobertura do solo proposta quando necessária;
- (23) *Status* caso haja correção da cobertura do solo proposta;
- (24) Classificação caso o cadastro já tenha sido analisado por algum técnico da equipe anteriormente;
- (25) Classificação do imóvel em “Não fazer US/Hidro” (verdadeiro) ou fazer a proposta de cobertura do solo (falso).

Figura 7 - Cabeçalho da planilha "Controle Externo Lote" guia "Inconsistências".

| (1) N° | (2) N° DO CAR | (3) RESPONSÁVEL TÉCNICO | (4) STATUS |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------|------------|
| INCONSISTÊNCIAS | | | |
| (5) Cobertura do Solo Inconsistência? | | (6) Hidrografia Inconsistência? | |
| ETAPA DE SOBREPOSIÇÃO | | | |
| (7) DECLARADO | | | |
| AC | RVN | AA | HIDRO |
| ETAPA DE SOBREPOSIÇÃO | | | |
| (8) REAL | | | |
| AC | RVN | AA | |
| (9) TEXTO PARA MÓDULO | | | |

Fonte: do autor, 2022

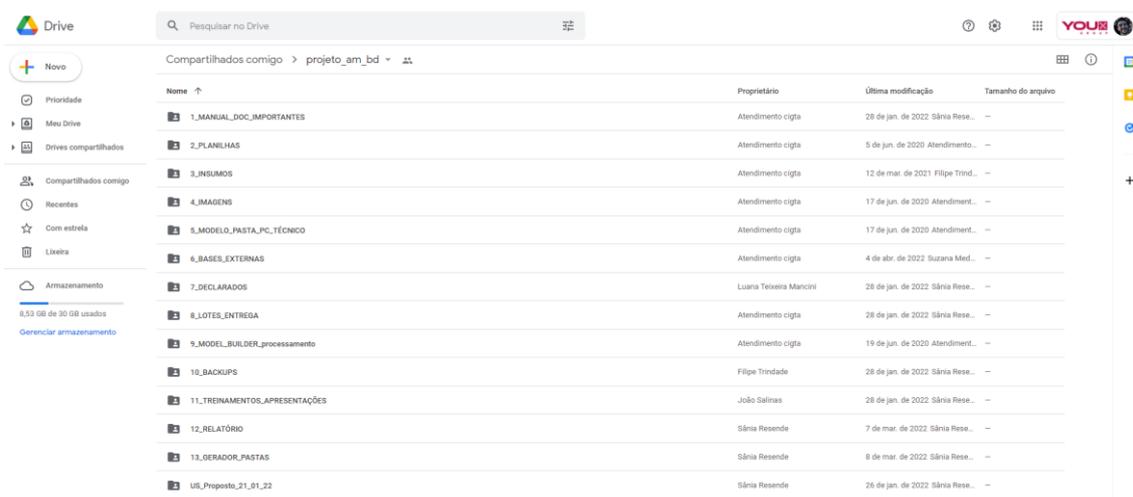
Onde:

- (1) Número para orientação gerado para cada imóvel;
- (2) Código gerado no cadastro do IR no SICAR, serve de referência para a empresa e para o IPAAM;
- (3) Analista responsável por cada imóvel;
- (4) *Status* do cadastro do IR referentes a cada etapa de análise, onde cada situação é representada por linhas de cores diferentes. Os *status* são: Andamento US/Hidro (amarelo), Uso do solo/Hidro OK (verde claro), Não fazer US/Hidro (vermelho), Em Análise (laranja) e Análise Finalizada (verde escuro);
- (5) Inconsistências que foram encontradas na cobertura de solo ao analisar a declaração do proprietário;
- (6) Inconsistências que foram encontradas na hidrografia ao analisar a declaração do proprietário;
- (7) Para imóveis que apresentam inconsistências essas colunas são preenchidas apontando a incoerência na declaração do proprietário;
- (8) Para os imóveis que apresentam inconsistências essas colunas são preenchidas com a classificação proposta de cobertura do solo anteriormente apontadas como incoerentes;

(9) Texto gerado a partir das incoerências encontradas que serão colocadas pelos analistas na inconsistência durante a análise no SICAR.

Dando continuidade ao fluxo de organização, os arquivos dos imóveis que foram baixados são organizados em pastas, geradas automaticamente por *script* a partir da planilha de controle. Cada declaração de imóvel é direcionada para uma pasta contendo sua orientação (N), nome do proprietário, código do imóvel e ciclo ao qual aquele imóvel pertence. Os arquivos são organizados por lotes e por assunto no *Google Drive* (Figura 8) de modo que todos da equipe, inclusive o IPAAM, tenham acesso aos dados.

Figura 8 - Organização e armazenamento dos insumos.

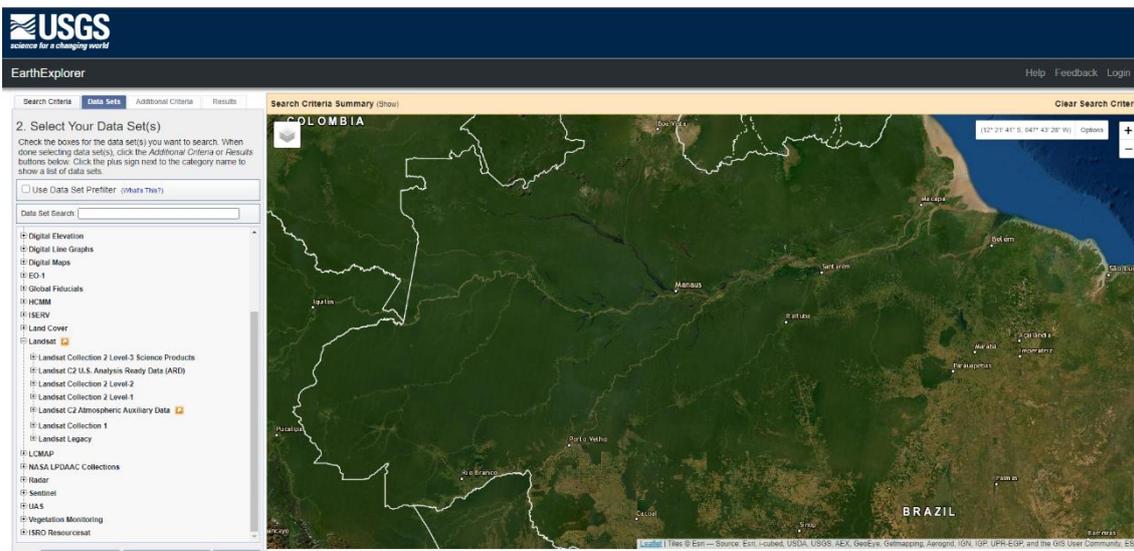


| Nome | Proprietário | Última modificação | Tamanho do arquivo |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1_MANUAL_DOC_IMPORTANTES | Atendimento cigta | 28 de jan. de 2022 Sônia Rese... | — |
| 2_PLANILHAS | Atendimento cigta | 5 de jun. de 2020 Atendimento... | — |
| 3_INSUMOS | Atendimento cigta | 12 de mar. de 2021 Filipe Trind... | — |
| 4_IMAGENS | Atendimento cigta | 17 de jun. de 2020 Atendimento... | — |
| 5_MODELO_PASTA_PC_TÉCNICO | Atendimento cigta | 17 de jun. de 2020 Atendimento... | — |
| 6_BASES_EXTERNAS | Atendimento cigta | 4 de abr. de 2022 Suzana Med... | — |
| 7_DECLARADOS | Luana Teixeira Mancini | 28 de jan. de 2022 Sônia Rese... | — |
| 8_LOTES_ENTREGA | Atendimento cigta | 28 de jan. de 2022 Sônia Rese... | — |
| 9_MODELO_BUILDER_processamento | Atendimento cigta | 19 de jun. de 2020 Atendimento... | — |
| 10_BACKUPS | Filipe Trindade | 28 de jan. de 2022 Sônia Rese... | — |
| 11_TREINAMENTOS_APRESENTAÇÕES | João Salinas | 28 de jan. de 2022 Sônia Rese... | — |
| 12_RELATÓRIO | Sônia Resende | 7 de mar. de 2022 Sônia Rese... | — |
| 13_DERADOR_PASTAS | Sônia Resende | 8 de mar. de 2022 Sônia Rese... | — |
| UR_Proposto_21_01_22 | Sônia Resende | 26 de jan. de 2022 Sônia Rese... | — |

Fonte: do autor, 2022

Então, se inicia a estruturação da base de dados no *software* QGIS (figura 9) a partir dos arquivos declarados que foram baixados do SICAR. Com a ferramenta “*merge*” unimos os *shapefiles* de todos os 1.605 imóveis do lote em uma única camada para facilitar a manipulação necessária para fazer as análises. Com isso é gerada uma camada por classe para cada técnico cadastrado com dados da área do imóvel, cobertura do solo declarada, Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Servidão Administrativa, Áreas de Reserva Legal e nascentes.

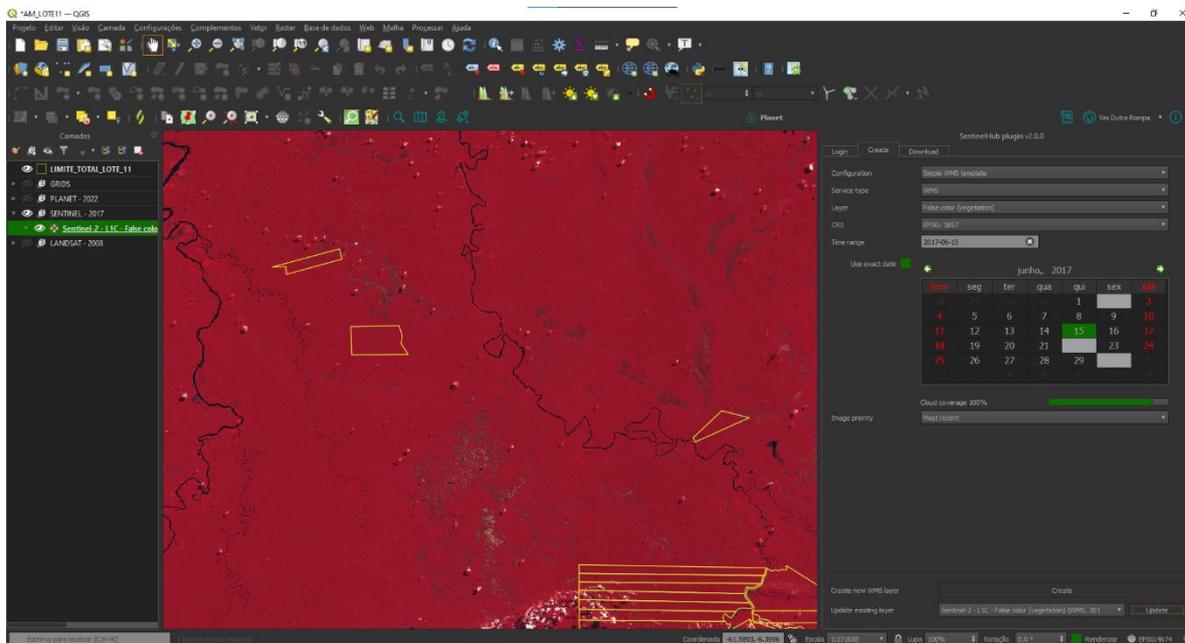
Figura 10 - Download de imagens Landsat - Plataforma online USGS.



Fonte: do autor, 2022

- As imagens fornecidas pela Sentinel-2 são obtidas a partir do complemento “Sentinel Hub” no software QGIS (Figura 11), onde selecionamos e carregamos as imagens de 2016 em tempo real.

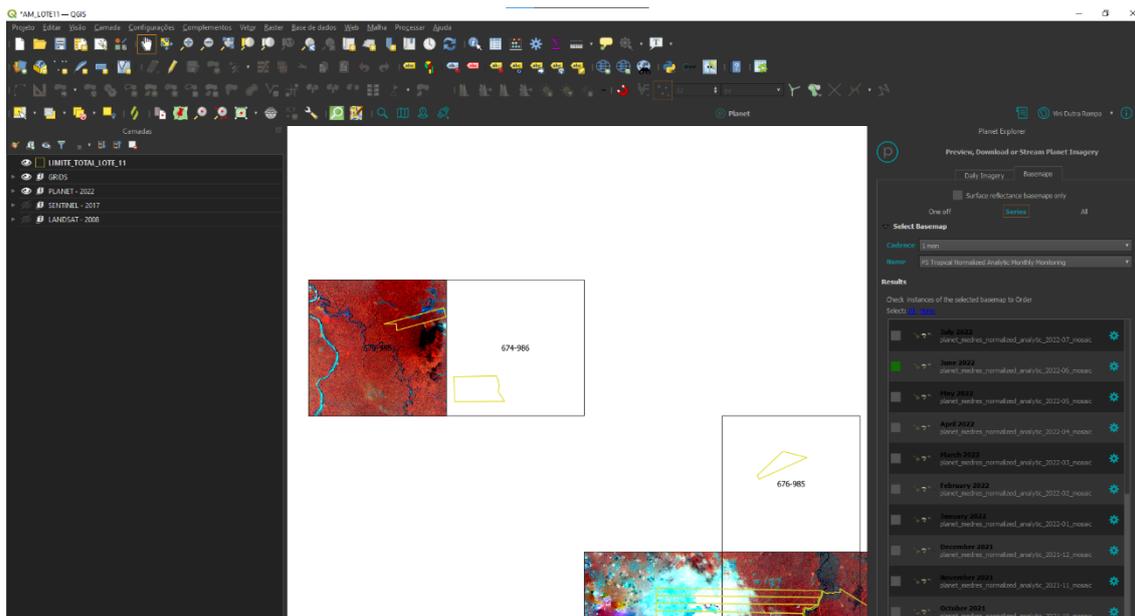
Figura 11 - Visualização das imagens pelo complemento "Sentinel Hub".



Fonte: do autor, 2022

- As imagens Planet são baixadas pelo complemento “Planet Explorer” no software QGIS (Figura 12).

Figura 12 - Download de imagens Planet - Software QGIS.



Fonte: do autor, 2022

4.2 Sobreposições

A próxima etapa é a verificação de sobreposições dos IRs com as camadas de bases externas (Outros IRs, Assentamentos de Reforma Agrária, Unidades de Conservação, Áreas Embargadas e Terras Indígenas). Iniciamos selecionando na tabela de atributos do *shapefile* de cada imóvel, pelo N (numeração gerada para orientação de cada imóvel) verificando se existe sobreposição com alguma das bases externas exigidas. Após a verificação a coluna “Sobreposição (existe inconsistência?)” é preenchida da seguinte forma:

- a) Sobreposição com outros IR’s: sobreposição ente o imóvel rural analisado e outros imóveis rurais acima do limite de tolerância;
- b) Sobreposição com Assentamentos de Reforma Agrária: quando constatado esse tipo de sobreposição é verificado se o nome do proprietário/possuidor consta na lista de beneficiários, em caso positivo a inconsistência não é adicionada;
- c) Sobreposição com Unidade de Conservação: é considerado o limite de tolerância constado no manual de análises, se a sobreposição estiver acima do limite então a inconsistência é adicionada;

- d) Sobreposição com Embargo: sobreposições com área embargada de acordo com a base do IBAMA e com a base do IPAAM;
- e) Sobreposição com Terra Indígena: o limite de tolerância para sobreposição com Terra Indígena é de 0%, ou seja, se houver alguma sobreposição a inconsistência é adicionada.

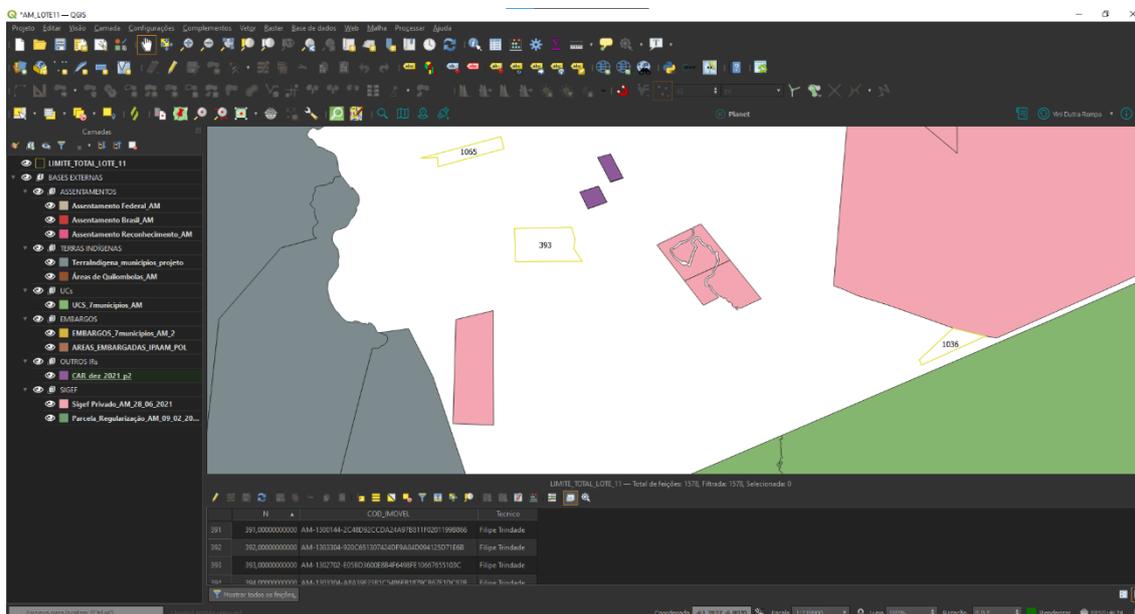
Segundo o manual de análises, temos que para Assentamentos de Reforma Agrária, Unidades de Conservação e outros IR's, os seguintes limites de tolerância:

Tabela 1 - Tolerância de sobreposições.

| Área do Imóvel | Tolerância |
|--------------------------------|-------------------------|
| Imóveis Rurais < 4MF | Até 10% de sobreposição |
| Imóveis Rurais entre 4 e 15 MF | Até 5% de sobreposição |
| Imóveis Rurais > 15 MF | Até 3% de sobreposição |

Fonte: do autor, 2022

Figura 13 - Projeto de sobreposições no *software* QGIS.



Fonte: do autor, 2022

A última etapa de verificação de sobreposição é em relação a base de dados do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF). O SIGEF é uma ferramenta criada pelo INCRA e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para efetuar a recepção, validação,

organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas dos limites dos IR's, sejam eles públicos ou privados, aprimorando a gestão fundiária em todo território nacional.

Quando constatada sobreposição dos imóveis com a base SIGEF, é verificado se existe algum registro de parcela sobreposta com o imóvel em questão pelo CPF do proprietário, somente após a verificação por meio do CPF é adicionada a inconsistência na planilha, devendo ser preenchida com “Sim” caso a sobreposição seja correspondente aos limites do imóvel, “Não” caso haja sobreposição, porém sem corresponder com os limites do imóvel e “X” caso o imóvel não possua nenhum tipo de sobreposição com parcelas do SIGEF.

Para os imóveis que possuem algum tipo de sobreposição com as bases externas a coluna “*Status*” é automaticamente preenchida como “Não fazer US/Hidro” e a linha correspondente ao imóvel muda para a cor vermelha, mostrando que o cadastro em questão não precisa de proposta de cobertura do solo e segue para uma etapa de inconsistência nas declarações de cobertura de solo e hidrografia do imóvel. Caso não haja sobreposição, a linha correspondente ao cadastro permanece branca, indicando a necessidade de realizar uma proposta de cobertura do solo e hidrografia. O preenchimento dessas colunas é de extrema importância para as futuras análises internas no Módulo Online realizadas pelo analista responsável.

4.3 Inconsistências

Essa etapa consiste principalmente na análise temporal das imagens, onde os *rasters* e os insumos gerados anteriormente são adicionados ao QGIS para a manipulação dos dados. A classificação de cobertura do solo declarada pelo proprietário é analisada de modo que seja coerente com a realidade observada na série temporal.

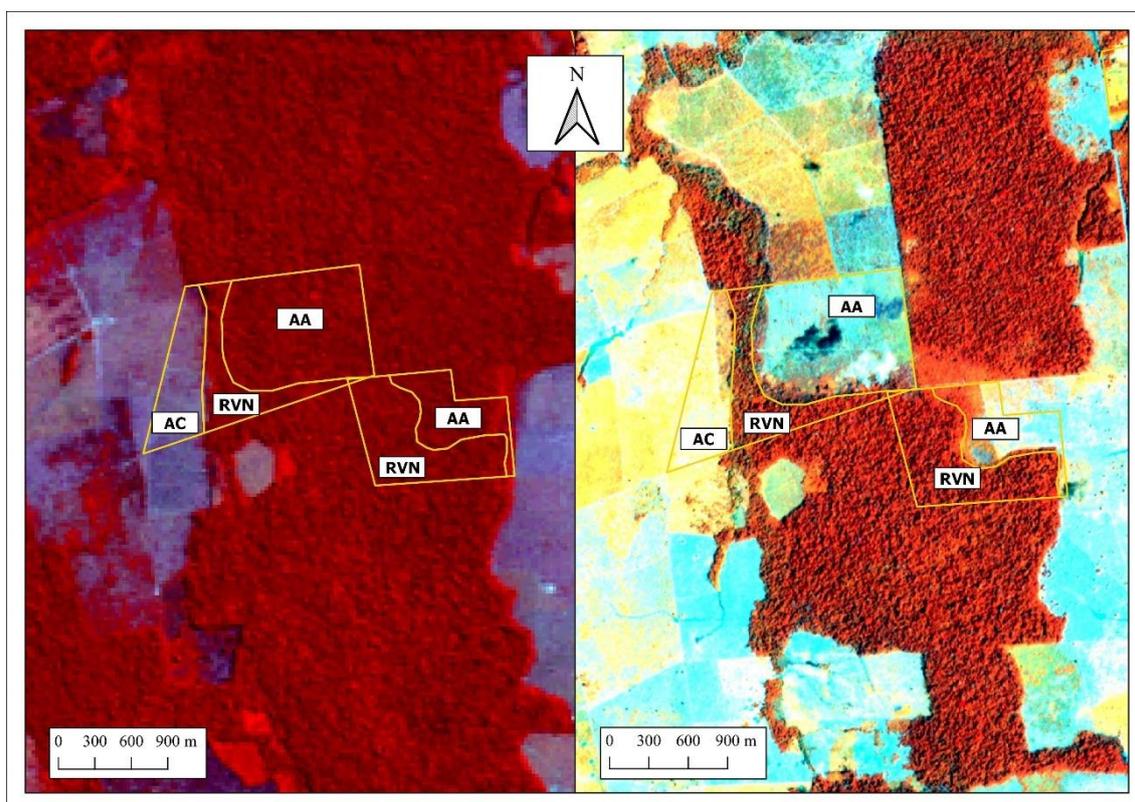
As classes de cobertura e uso do solo requeridas para os processos de análise, segundo Campos; Rydlewski (2018) são:

- RVN (Remanescente de Vegetação Nativa): toda área com vegetação nativa, em estágio primário, ou secundário em regeneração avançada, existente a 22 de julho de 2008 ou data posterior mais próxima possível.
- AC (Área Consolidada): toda área com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, inclusive edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris. Entende-se por ocupação antrópica a ocupação

realizada pelo homem por meio de atividades como agricultura, pecuária, construção de moradias e benfeitorias que alteram a cobertura natural do solo.

- AA (Área Antropizada): após 22 de julho de 2008, toda área com supressão de vegetação nativa (florestal ou não), ou ocupação antrópica ocorrida após 22 de julho de 2008.

Figura 14 - Representação da classificação de cobertura do solo com imagem Landsat 2008 (à esquerda) e Planet 2022 (à direita).



Fonte: do autor, 2022

Essa etapa de análise também abrange a rede de drenagem existente na região, para posterior geração de APP/Uso restrito, que, segundo o Código Florestal, são as áreas destinadas à proteção integral da diversidade biológica associada a hidrografia, ao relevo e as áreas especiais de relevância ambiental.

Os vetores utilizados para representar essas regiões são:

- Pontos: representando as nascentes;
- Linhas: representando os rios menores que 10m

- Polígonos: representando 6 classes diferentes, sendo elas: rios de 10 a 50m; rios de 50 a 200m; rios de 200 a 600m; rios maiores de 600m, Lago ou Lagoa (LL); e Reservatório Artificial (RA), declarados no CAR.

A análise da cobertura do solo e hidrografia foi feita na escala 1:10.000 pela comparação dos *shapefiles* declarados com as imagens de satélite, para todos imóveis do lote. Feita a análise, as colunas “Cobertura do Solo Inconsistência?” (5), “Hidrografia Inconsistência” (6), “Declarado” (7) e “Real” (8), representadas na FIGURA 6 são preenchidas e, de modo automático, a coluna “Texto para o módulo” (9) é preenchida com a mensagem de recomendação que será utilizada pelo analista no Módulo de Análise Online – SICAR.

Os imóveis que não apresentaram sobreposições e que contiveram incoerência do declarado pelo proprietário com o que foi visualizado na série temporal, segue para proposta de cobertura do solo e hidrografia com o “*Status*” na planilha sendo atualizado para “Andamento US/Hidro”. A vetorização da cobertura do solo e hidrografia é feita pelo *software* QGIS, criando um arquivo de polígono “*Class*” que contém os limites dos IR’s para a cobertura do solo e outros referentes a hidrografia, onde pontos representam as nascentes, linhas representam rios menores de 10m, e diferentes polígonos representando as demais classes de hidrografia (rios entre 10 a 50m, 50 a 200m, 200 a 600m, maiores de 600m, LL e RA), que seguem para edição conforme as orientações exigidas pelo CAR.

Prosseguindo com as atividades, as colunas “Cobertura do Solo Inconsistência?” (5) e “Hidrografia Inconsistência” (6) são preenchidas gerando novas mensagens de recomendações. Ao mesmo tempo são preenchidas as colunas referentes ao desmatamento (20 e 21 da figura 6), com as informações coletadas visualmente nas imagens da análise temporal.

Então, os arquivos *shapefiles* que foram editados passam por algumas ferramentas para originar o produto final:

- i. *Intersect*: intersecciona duas camadas e a saída é uma camada que apresenta apenas o que se sobrepõe em todas as camadas de entrada, combinando tabelas de atributos;
- ii. *Dissolve*: agrega feições com o mesmo atributo, ou seja, faz um *merge* de todos os polígonos com o mesmo valor em um campo da tabela de atributos;

- iii. *Buffer*: cria outro polígono ou linha a uma distância específica ao redor da feição selecionada, usado nos *shapes* de hidrografia;
- iv. *Split*: divide as feições presentes em um único arquivo, novamente através de valores na tabela de atributos;

Esse processo gera arquivos para cada classe de cobertura do solo (AA, AC ou RVN) e para cada tipo de hidrografia (rio menor de 10m, 10 a 50m, 50 a 200m, 200 a 600m, maior de 600m, LL ou RA) presentes no imóvel, contendo no nome do arquivo a classe, o código do imóvel e o “N”.

Os arquivos gerados são então separados em pastas específicas para cada imóvel por meio de um *script* já desenvolvido, em seguida as pastas são upadas no *Google Drive* (Figura 8) para validação externa de um técnico do IPAAM. Por último, o “*Status*” é alterado para “Uso do solo/Hidro OK”.

Se o imóvel tivesse sua proposta de uso do solo e hidrografia validados a coluna “Validação Análise externa” (22) era preenchida com “*shapes* aprovados” e o analista responsável seguia com a análise interna no Módulo. Caso a proposta ainda possuísse alguma pendência, o arquivo *shapefile* voltava para o estagiário responsável para as devidas correções e reenviava para validação externa, sendo por fim, preenchido “SIM” na coluna “Corrigido pelo técnico após validação externa?” (23).

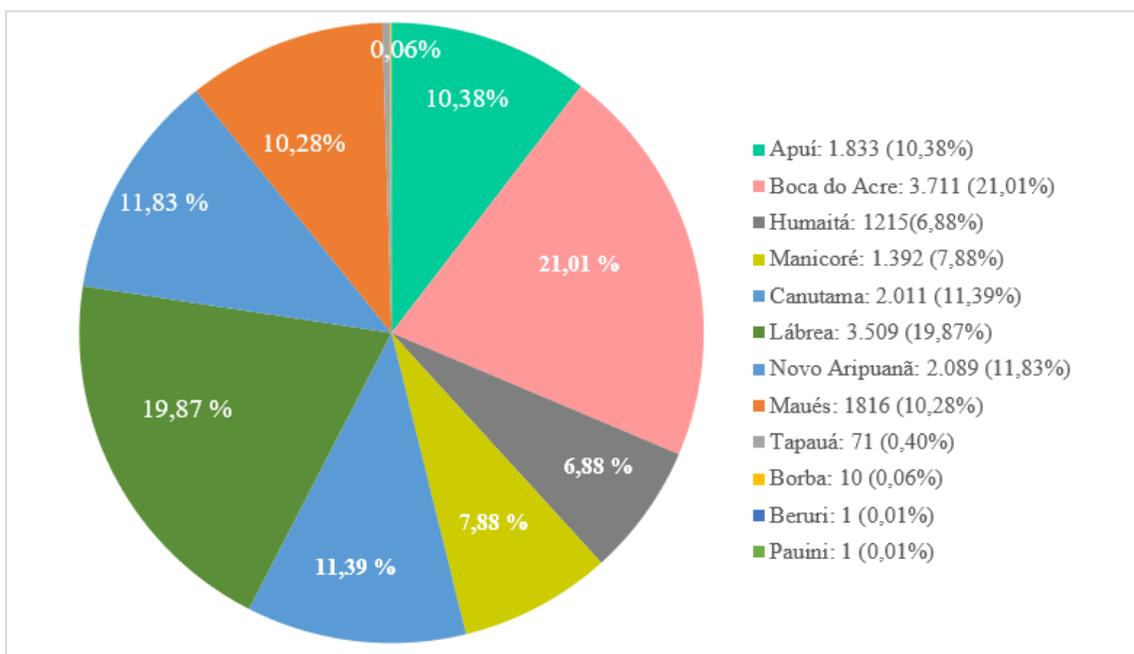
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Um dos principais pontos observados durante a execução do projeto, é a sua ligação direta com os problemas ambientais enfrentados no Brasil. O desmatamento na Amazônia em 2021 foi o pior em 10 anos, de acordo com o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) o que exige nessa região uma grande atenção com a questão do monitoramento do desmatamento já que a Amazônia possui grande riqueza de biodiversidade (ARAÚJOA, 2019).

Com isso em vista, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado do Amazonas (SEMA-AM), demandou então a Contratação de serviços de consultoria para realizar a análise de um mínimo de 8.504 Cadastros Ambientais Rurais de propriedades e posses rurais localizados nos municípios de Apuí, Boca do Acre, Canutama, Humaitá, Lábrea, Manicoré, Novo Aripuanã, Maués e Tapauá. Segundo a SEMA-AM, 7 dessas cidades do sul do Amazonas (Apuí, Boca do Acre, Canutama, Humaitá, Lábrea, Manicoré

e Novo Aripuanã) concentraram cerca de 83% de área desmatada em todo o estado no ano de 2021. Dentre as análises realizadas 12 cadastros pertenciam aos municípios de Pauini, Borba e Beruri que foram selecionadas pelo IPAAM para comporem o lote de análise por fazerem divisa com os municípios inclusos no escopo do projeto.

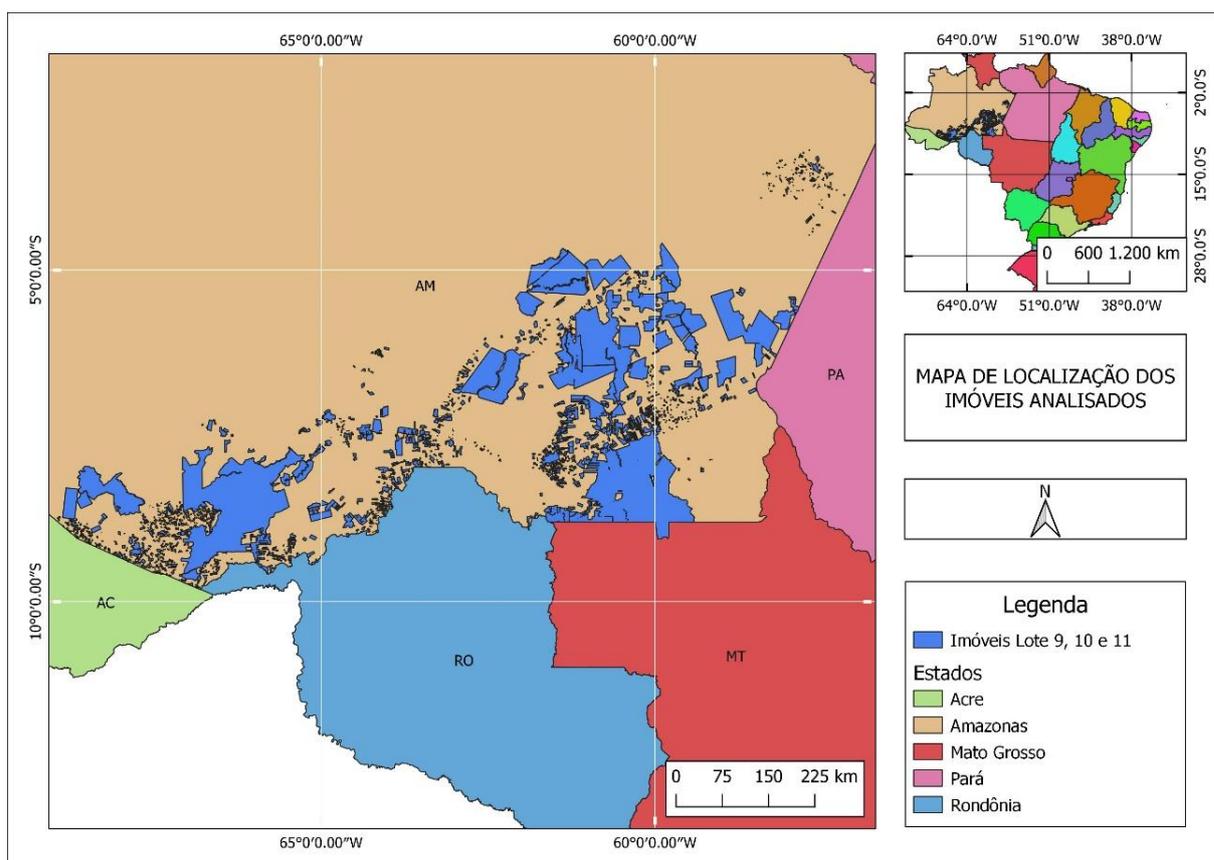
Figura 15 – Quantidade de imóveis analisados por município.



Fonte: do autor, 2022

Ao longo de todo Projeto CAR AM foram executadas 17.659 ações de análises, totalizando uma área de 21.856.195ha, dos quais 11.200.991ha foram analisados durante o período de estágio divididos em 3 lotes.

Figura 16 - Mapa de localização dos imóveis analisados.



Fonte: do autor, 2022

Além da contribuição positiva para a formação acadêmica do discente pela vivência profissional, desenvolvendo habilidades pessoais e profissionais diárias e do contato direto com grandes responsabilidades e atividades práticas pertinentes a vida profissional do aluno, o projeto também trouxe contribuições positivas para a sociedade e para o meio ambiente pois foi um mecanismo de implantação e aplicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal nº 12.651/2012) e seus benefícios, principalmente para os pequenos imóveis rurais, que permite mostrar o panorama da dinâmica do desmatamento na região, incluindo a identificação dos proprietários e possuidores dos imóveis rurais responsáveis por desmatamento minimizando a enorme lacuna de conhecimento que se detém sobre o estado de conservação dos ativos florestais da região sul do Amazonas.

6. CONCLUSÃO

O estágio proporcionou experiência prática em áreas que foram previamente estudadas durante a graduação. Foi possível acompanhar o processo de Regularização Ambiental, assim como aprimorar o conhecimento de Geoprocessamento, SIG e SR simultaneamente. Além das *hardskills*, o desenvolvimento interpessoal mostrou-se expressivo, devido a harmonia no ambiente de trabalho, poucos erros ao decorrer do projeto, além da equipe sempre apresentar *feedbacks* positivos a respeito das atividades executadas, até mesmo colocando à frente das atividades.

Concluindo, o estágio no Grupo YOUX Unidade Analytics ressaltou a importância da organização, do bom desempenho individual e em grupo para o impacto de sucesso da empresa. Em suma, toda experiência vivida e as habilidades adquiridas e aprimoradas durante este período ressaltam a importância do estágio na formação acadêmica e que irá abrir portas para a vida profissional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.** 191º da Independência e 124º da República. Casa Civil, Brasília. 2012.

BRASIL. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.** Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília, DF [2012]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm. Acesso em: 16 Jul. 2022.

CAMPOS, R. V.; RYDLEWSKI, L. **Passo a passo: Cadastro Ambiental Rural – CAR.** Cidades Florestais/IDESAN: Manaus, Set. 2018. 27 p.

CAR. Cadastro Ambiental Rural. **Regularização Ambiental.** Serviço Florestal Brasileiro, 2021a. Disponível em: <https://www.car.gov.br/#/sobre?page=regAmbiental>. Acesso em 16 Jul. 2022.

CIGTA. Centro de Inteligência em Gestão e Tecnologia Ambiental. **Parceiros.** 2021. Disponível em: <https://www.cigta.com.br/parceiros-1>. Acesso em 26 Jun. 2022.

PRIZIBISCZKI, C. **Noruega fornece de graça imagens da Planet que PF quer comprar em contrato de R\$ 49 mi.** Oeco. 2020. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/noruega-fornece-de-graca-imagens-da-planet-que-pf-quer-comprar-em-contrato-de-r-49-mi/>. Acesso em 02 Jul. 2022.

SFB. Serviços Florestais Brasileiros. **O que é o Cadastro Ambiental Rural (CAR).** MAPA, 2021. Disponível em: https://www.florestal.gov.br/inventario-florestal-nacional/?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=94. Acesso em 16 Jul. 2022.

SPRING. Sistema de Processamento de Informações Georeferenciada. **Introdução ao Geoprocessamento.** DPI/INPE, 2006. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html. Acesso em 06 Ago. 2022.

UFGS. **Earth Resources Observation and Science (EROS) Center .** 2018. Disponível em: <https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-landsat-archives-landsat-4-5-thematic-mapper-tm-level-1-data>. Acesso em 02 Jul. 2022.

YOUXGROUP. **Sobre.** 2022. Disponível em: <https://youxgroup.com.br/sobre/>. Acesso em 26 Jun. 2022.

CIGTA. **Serviços.** 2022. Disponível em: <https://www.cigta.com.br/blank>. Acesso em 26 Jun. 2022.

CIGTA. Centro de Inteligência em Gestão e Tecnologia Ambiental. **Parceiros.** 2021. Disponível em: <https://www.cigta.com.br/parceiros-1>. Acesso em 26 Jun. 2022.

GOV. **Serviços**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/servicos/inscrever-imovel-rural-no-cadastro-ambiental-rural-car>>. Acesso em 16 Jul. 2022.

SFB. Serviços Florestais Brasileiros. **Etapas do CAR e Regularização Ambiental**. 2016. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/perguntas-frequentes/61-car/150-etapas-do-car-e-regularizacao-ambiental>>. Acesso em 17 Jul. 2022.

MORAES, E. C. **Fundamentos de sensoriamento remoto**. Cap. 1, p. 23, DSR/INPE: São José dos Campos, 2002.

Chiavari, Joana; Cristina L. Lopes; Julia N. de Araujo. **Onde Estamos na Implementação do Código Florestal?** Radiografia do CAR e do PRA nos Estados Brasileiros. Edição 2020. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2020.

HAMADA, E.; GONÇALVES, R. R. V. **Introdução ao Geoprocessamento: princípios básicos e aplicação**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2007.

OLIVEIRA, C. D. C.; BORGES, L. A. C.; ACERBI JÚNIOR, F. W. Land use in Permanent Preservation Areas of Grande River (MG). **Floresta e Ambiente**, [s.l.], v. 25, n. 2, p.1-11, 1 2018.

SIGEF. Sobre. **Apresentação**. 2021. Disponível em: <<https://sigef.incra.gov.br/sobre/apresentacao/>> Acesso em 30 Jul. 2022.

ARAÚJOA, R.; VIEIRAB, I. C. G. **Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica**. Brasília Sustainability in Debate . v. 10, n.3, p. 366-378, 2019.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/cadastro-ambiental-rural>>. Acesso em: 16 Jul. 2022.

IMAZON. **Boletim do Desmatamento**. 2021. Disponível em: <https://amazon.org.br/categorias/boletim-do-desmatamento/> Acesso em: 13 Ago. 2022.