



VINICIUS CORREIA DE ARAÚJO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA YOUX
GROUP, UNIDADE ANALYTICS, LAVRAS-MG.**

LAVRAS – MG

2021

VINICIUS CORREIA DE ARAÚJO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA YOUX GROUP, UNIDADE
ANALYTICS, LAVRAS-MG.**

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.

Orientador

Dr. Luís Marcelo Tavares

LAVRAS - MG

2021

VINICIUS CORREIA DE ARAÚJO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA YOUX GROUP, UNIDADE
ANALYTICS, LAVRAS-MG.**

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.

APROVADO

Dr.

UFLA

Dr.

UFLA

Orientador

Dr. Luís Marcelo Tavares

LAVRAS-MG

2021

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2.OBJETIVOS DO ESTÁGIO	5
2.1 Objetivos gerais	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. DESCRIÇÃO GERAL	6
3.1 Descrição do local de estágio	6
3.2 Descrição das atividades desenvolvidas	7
4. REVISÃO DE LITERATURA	8
5. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS UTILIZADOS	18
5.1. Apresentação do projeto e estrutura organizacional	18
5.2. Suporte às análises e validações	20
5.3. Retificações	25
5.3.1. Classes do uso do solo, hidrografia e servidão administrativa	25
5.3.2. Vetorização do uso do solo, hidrografia e servidão administrativa	26
5.3.3. Retificação no módulo de cadastro CAR-RO	30
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS	32
7. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	35

1.INTRODUÇÃO

Como forma de integrar as informações ambientais de todos imóveis rurais do Brasil, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi criado a partir do novo código florestal, Lei nº 12.651/12, o CAR é um registro público eletrônico, onde o proprietário ou possuidor rural presta informações documentais, um mapa com a localização georeferenciada e as características ambientais do imóvel rural.

Todas estas informações geradas a partir do cadastro dos imóveis rurais, formam um vasto banco de dados, que auxiliam na implementação de políticas públicas ambientais e econômicas.

A inscrição do imóvel no CAR é feita junto ao órgão municipal ou estadual, através do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), criado a partir do Decreto nº 7.851/12, com objetivo de cadastrar, integrar, gerenciar e monitorar as informações de todos os cadastros do País.

O CAR também é instrumento do Programa de Regularização Ambiental (PRA). Após a inscrição do imóvel, o proprietário e possuidor rural, cujo os imóveis possuem passivos ambientais, podem solicitar a adesão ao PRA. Vale ressaltar que as informações declaradas devem ser analisadas e validadas, sob responsabilidade dos órgãos ambientais estaduais, a fim de verificar a veracidade das mesmas, assim, são identificadas as áreas a serem regularizadas no PRA.

Quase a totalidade dos imóveis rurais do país já estão devidamente cadastrados no CAR. As etapas de análise e validação estão em andamento em grande parte dos estados, e conferem um desafio aos órgãos estaduais, visto que grande parte dos cadastros possuem erros em diversas etapas, principalmente as mais técnicas, como o georeferenciamento do imóvel, e o mapeamento das características ambientais, que depende de conhecimento da legislação ambiental, e análises de imagens de satélite. Desta forma o proprietário é notificado, e deve realizar a retificação do cadastro, muitas vezes este cadastro retorna para análise novamente com erros, o que atrasa o avanço ao PRA.

A fim de acelerar este processo, os estados podem concretizar parcerias público-privadas por ele habilitadas, para realizar análises e validações dos cadastros. O Estado de Rondônia adotou este modelo, assim, foi iniciada a parceria com a empresa, YOUX Group, unidade Analytics, Lavras-MG, em um grande projeto para execução da análise e

validação, de parte dos imóveis rurais menores que 4 módulos fiscais do estado, incluindo as retificações dos mesmos.

O presente relatório de estágio tem o objetivo de relatar a experiência vivida na empresa, participando da execução do projeto mencionado, e proporcionar uma visão geral do cadastro ambiental rural e as dificuldades enfrentadas na etapa de análise e validação dos cadastros.

2. OBJETIVOS DO ESTÁGIO

2.1. Objetivos do estágio

Vivenciar um ambiente de trabalho em uma empresa na área de tecnologia, com enfoque ambiental, aliando os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos na universidade, com a experiência prática de trabalhar em um sistema organizacional de excelência em tecnologia da informação, geoprocessamento, sistemas de informação geográfica e tecnologia de gestão ambiental. Além de conhecer e participar de projetos de importância nacional, como o de análise e validação do CAR de Rondônia.

2.2. Objetivos específicos

- Ampliar o conhecimento técnico na área de Geoprocessamento.
- Ampliar na prática, o conhecimento da legislação ambiental, a nível federal e estadual.
- Entender o processo de análise e validação do CAR, dos imóveis rurais do Estado de Rondônia.
- Dar suporte às análises e validações realizadas no Projeto Rondônia, executando conferência documental, e análise externa e vetorização das coberturas de solo dos IRs, por meio de software SIG.
- Realizar a retificação das propriedades e posses rurais, por meio do módulo de cadastro CAR-RO, que consiste em efetuar as correções das inconsistências do cadastro identificadas na análise. É a última etapa para que o cadastro possa ser analisado novamente e validado para seguir ao PRA.

3. DESCRIÇÃO GERAL

3.1 – Descrição do local de estágio

O estágio foi iniciado na empresa CIGTA – Centro de Inteligência de Gestão e Tecnologia Ambiental, criada em 2015 em Lavras - MG. É uma organização que surgiu com o intuito de criar soluções de qualidade para a Gestão Ambiental, unificado com a tecnologia através dos seguintes ramos: Tecnologia da Informação, geoprocessamento, sistemas de informação geográfica e tecnologias de gestão ambiental.

Além disso, o CIGTA ainda oferece treinamentos em diversas áreas da tecnologia da informação e gestão ambiental e também consultorias no que diz respeito ao Cadastro Ambiental Rural.

O CIGTA oferece apoio e soluções em todas as etapas necessárias no desenvolvimento da proposta, desde o início do trabalho até a entrega do produto para o cliente, a empresa utiliza as metodologias de criação, organização e tecnologias mais avançadas e inovadoras do mercado.

Figura 1 - Clientes e parceiros



Fonte: Do autor, 2021

A partir de maio de 2021, o CIGTA passou a integrar o YOX Group, o grupo é dividido por áreas de atuação (figura 2), mas trabalhando de maneira integrada, como forma de criar um modelo de trabalho onde seu foco é superar os desafios dos projetos, e acelerar as entregas dos produtos aos clientes.

Assim, o CIGTA, se tornou dentro do grupo, a unidade YOX analytics, somando ao grupo a experiência em sua área de atuação.

Figura 2 - Unidades de trabalho YOUX Group



Fonte: Do autor, 2021

Com mais de trinta anos de experiência somadas, o grupo atua diretamente com o desenvolvimento de soluções tecnológicas (softwares, app, websites e etc.), além de atuar em um dos mais relevantes projetos no cenário brasileiro, como parte integrante do desenvolvimento do Cadastro Ambiental Rural – CAR, e o Observatório da Agropecuária Brasileira.

3.2– Descrição das atividades desenvolvidas

O estágio ocorreu no período entre os meses de junho de 2021 a outubro de 2021, com carga horária de 30 horas semanais, em regime de home office, atuando na área de tecnologia e gestão ambiental, especificamente na área de sistemas de informação geográfica (GIS), aliado à política e legislação ambiental, atuando no projeto de análise e validação dos cadastros do CAR do estado de Rondônia.

As principais atividades foram de suporte à análise e validação de Cadastro Ambiental Rural, por meio de:

- Conferência documental dos cadastros.
- Download de imagens de satélite e insumos.
- Por meio de software GIS, realizar o mapeamento e classificação de uso de solo dos imóveis rurais; de cursos e massas d'água para geração de APP, e das áreas de servidão administrativa, corrigindo as áreas declaradas incorretamente pelo proprietário ou possuidor; e verificação de áreas de sobreposição e áreas embargadas.

- Retificação dos cadastros que apresentaram inconsistências na análise, para posterior validação, através das plataformas do SICAR-RO.
- Participação de reuniões, alinhamentos e treinamentos.

Os cadastros a serem analisados, são enviadas pelo órgão ambiental estadual, SEDAM-RO, e divididos em 12 lotes de análise, durante o estágio foram realizados 2 lotes, a duração de cada ciclo e das atividades desenvolvidas estão descritas abaixo:

Semana 1 - Contextualização do projeto e estrutura organizacional, divisão e treinamento das atividades a serem realizadas.

Semanas 2 – Início das análises do primeiro lote, prestando suporte as em relação a parte documental, e identificação de sobreposição e embargos.

Semanas 3, 4, 5 e 6 – Correções de mapeamento

Semanas 7 e 8 – Retificação dos cadastros.

Semanas 9 e 10 - Início das análises do segundo lote, prestando suporte as em relação a parte documental, e identificação de sobreposição e embargos.

Semanas 11, 12, 13 e 14 - Correções de mapeamento

Semanas 15 e 16 - Retificação dos cadastros.

As reuniões e alinhamentos foram realizadas de forma semanal, para organização, otimização e planejamento do projeto.

4. REVISÃO DE LITERATURA

No ano de 2012, foi sancionado o novo Código Florestal, Lei nº 12.651/12, de 25 de maio de 2012, substituindo o Código Florestal de 1965, tendo como objetivo, promover o desenvolvimento sustentável no Brasil, conforme descrito no Art. 1º:

Art. 1º-A. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos (BRASIL,2012a).

O código florestal se apoia em dois instrumentos de extrema importância para gestão, monitoramento e adequação ambiental, O Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) (CHIAVARI, 2019).

Como forma de ter uma visão detalhada dos imóveis rurais do Brasil, nos termos do artigo 29 da lei 12651/12, foi criado o Cadastro Ambiental Rural – CAR, e regulamentado através do decreto nº 7.830/2012 e pelas Instruções Normativas nº 2 e 3/2014, do Ministério do Meio Ambiente. Conforme descrito, o cadastro ambiental rural, é um registro público eletrônico, de natureza auto declaratória, obrigatório para todos imóveis rurais do País, com a finalidade de criar uma base de dados, de forma a integrar as informações ambientais de propriedades e posses rurais, para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, e combate ao desmatamento. (BRASIL, 2012).

A inscrição no CAR é pré-requisito para acesso à diversos programas e benefícios, pode-se destacar os programas de regularização ambiental (PRA), o programa de pagamento por serviços ambientais (PSA), e as Cotas de Reserva Ambiental (CRA), entre outros. O PSA corresponde em retribuição monetária às atividades que promovem a recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas, o CRA é uma espécie de pagamento por serviços ambientais, os proprietários com área de reserva legal, excedente ao mínimo exigido por lei, emitem as cotas de reserva ambiental, que podem ser negociadas com propriedades que estão com déficit de reserva. Além disto, as instituições financeiras somente concederão crédito agrícola para imóveis inscritos no CAR (CHIAVARI, 2016).

O Capítulo XIII da Lei nº 12.651/2012, dispõe sobre as regras gerais dos programas de regularização ambiental, que devem ser implantados pela União, estados e Distrito Federal, a regulamentação detalhada dos programas, são de responsabilidade dos estados da federação, de acordo com as peculiaridades locais (BRANDÃO, 2016).

Os programas, devem conter um conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas pelos proprietários e posseiros rurais, a fim de promover a regularização do imóvel que possui passivos ambientais, relativo à supressão irregular de remanescentes de vegetação nativa, ocorrida até 22 de julho de 2008 (áreas consolidadas), em Áreas de Preservação Permanente (APP), de Reserva Legal (RL) e de uso restrito (AUR) mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação florestal das áreas de vegetação nativa, bem como o prazo destas ações (CAR, 2020a).

O acesso ao PRA, possibilita a suspensão de autuação por infrações cometidas antes de 22 de julho de 2008, relativas a supressão irregular de vegetação em áreas de APP, RL e uso restrito, e a continuidade de atividades agrosilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural. A regularização ambiental destas áreas, denominadas consolidadas, seguem regras e parâmetros de proteção mais flexíveis, como a recomposição de faixas marginais de APP, em extensão menor do que definido em lei, de acordo com o tamanho do imóvel (SFB,2020b).

Como foi dito, para aderir ao PRA, primeiramente os proprietários ou possuidores rurais, devem se inscrever no CAR, em caráter obrigatório, conforme definido no Art. 59, parágrafo segundo, da Lei Federal nº 12.651/12 (BRASIL, 2012), cabe aos órgãos estaduais e Federais, realizarem a análise e validação destes cadastros, que visa verificar se as informações foram declaradas corretamente, ou se é preciso que o declarante faça alguma correção ou complementação do cadastro, visto que através destas informações, que o órgão ambiental identifica as áreas que precisam ser regularizadas (CHIAVARI, 2019).

Para gerenciar os dados gerados pelo CAR, foi criado, em âmbito nacional, a partir do decreto nº 7.830/2012, o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, uma plataforma de base de dados, que contém as informações de todos os cadastros do País, com os objetivos de:

I - receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos;

II - cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais;

III - monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal nas áreas de Preservação Permanente, de Uso Restrito, e de Reserva Legal, no interior dos imóveis rurais;

IV - promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional; e

V - disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na Internet (BRASIL,2012b).

O SICAR é composto por uma série de módulos e sub-módulos interligados, que possibilitam diversas ações, módulo de cadastro; receptor; central do proprietário e possuidor e de análise; e estão sendo desenvolvidos os módulos de regularização ambiental (PRA) e de Cota de Reserva Ambiental (SFB, 2021a).

Conforme descrito no Art. 29, parágrafo 1º, da Lei Federal 12.651/12 (BRASIL,2012) a inscrição no CAR é feita preferencialmente, junto ao órgão de meio ambiente municipal ou estadual, e exigirá do proprietário ou possuidor rural:

I - Identificação do proprietário ou possuidor rural;

II - comprovação da propriedade ou posse;

III - identificação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel, informando a localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso existente, também da localização da Reserva Legal.

De acordo com o Boletim CAR, até janeiro de 2020 as inscrições no CAR ultrapassaram 6,4 milhões de cadastros, que representam uma área cadastrada de mais de 540 milhões de hectares, a área já cadastrada supera a estimativa do SFB de área passível de cadastramento, calculada a partir do Censo Agropecuário de 2006, por isto esta estimativa pode estar defasada, porém grande parte dos imóveis do País já fizeram o CAR (SFB, 2021b).

O grande desafio atual dos órgãos ambientais estaduais, está sendo a análise e validação dos cadastros, esta etapa consiste em verificar se as informações declaradas estão corretas, e se é preciso fazer alguma complementação ou correção das informações, caso o imóvel precise de correção, é enviada uma notificação ao declarante, via central do proprietário ou possuidor, que deve realizar a retificação do cadastro através do módulo de cadastro (CHIAVARI, 2019).

As análises e validações são realizadas através do módulo de análise do SICAR estadual, por um técnico capacitado; somente após a validação, o imóvel pode seguir para regularização. Em muitos casos, após a retificação das informações, os cadastros retornam para nova análise, com os mesmos, ou novos erros, o que atrasa muito este processo. Os principais obstáculos enfrentados, estão relacionadas ao grande volume e baixa qualidade dos cadastros, por ser de natureza auto declaratória, e não exigir técnico

capacitado para realização do cadastro, estes apresentam erros, desde as informações documentais, a erros que exigem maior conhecimento técnico, como o georeferenciamento da propriedade, e a identificação das áreas de interesse ambiental, gerando sobreposição dos limites do imóvel, e informações incorretas do uso de solo e hidrografia do imóvel rural.(CHIAVARI, 2019).

Segundo um estudo realizado com proprietários e posseiros, no município de Ferreiros-PE, as principais dificuldades encontradas para realizar o cadastro são, o acesso limitado a internet principalmente em regiões mais afastadas, falta de informação sobre a finalidade do cadastro, falta de apoio técnico dos órgãos ambientais e carência de estrutura técnica da prefeitura. (BARROS, 2020)

Os módulos de cadastro e análise, disponibilizam imagens de satélite, para realizar a vetorização das geometrias das áreas de interesse, no ato do cadastro e posterior análise. Como exemplo, o SICAR do estado de Rondônia atualmente disponibiliza as mosaicos das imagens RapidEye, do período de 2011 a 2014, e LandSat 5, 2008 e de 2015 a 2017, o que pode comprometer a inscrição e análise de cadastros mais recentes (RODRIGUES; LUDWIG, 2016).

Como alternativa, são utilizados softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), também conhecido como GIS, (do acrônimo inglês de *geographic information system*), externamente aos módulos, como forma de obter uma base de dados atualizada e de qualidade.

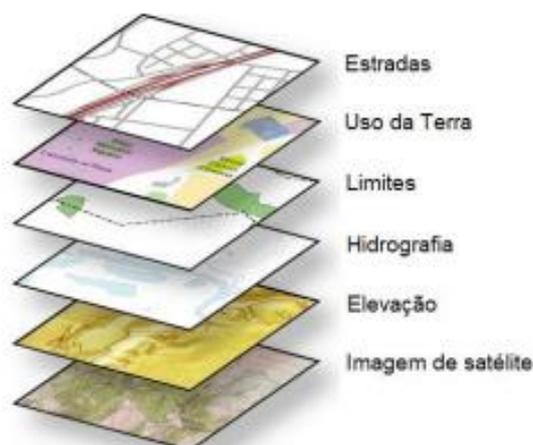
A área do conhecimento conhecida como geoprocessamento engloba assuntos relacionados a cadastro, mapeamento, sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica. É um conjunto de tecnologias voltadas a coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico (HAMADA, E., 2007).

As ferramentas computacionais para o geoprocessamento, são chamadas de sistemas de informação geográfica (SIG), que permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes, criando um banco de dados georeferenciados, onde ainda é possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA,2019).

Tradicionalmente, os mapas tem sido as principais fontes de dados para os SIG. Um dos grandes avanços, é a possibilidade de trabalhar de forma separada ou conjunta, sobre uma mesma região, com diversas camadas de dados, uma para cada tema a ser

representado, facilitando a realização de operações de análise. O SIG fornece diversas ferramentas de análise, capazes de gerar resultados do tipo: “ Identifique a hidrografia que estejam nos limites da cidade de Lavras-MG”, a partir da combinação de duas ou mais camadas de dados (LISBOA, ICHOPE, 1996).

Figura 3 - Camadas (*Layers*) em um SIG



Fonte: (DE CARVALHO SILVA, 2014)

Como cada camada armazena um tema ou aspecto a ser mapeado, como ilustrado na figura 3, como as camadas de imagem de satélite, elevação, hidrografia, limites, uso da terra e estradas, estas devidamente georeferenciadas e sobrepostas, permitem gerar mapas através da interpretação destes dados, por meio das ferramentas disponíveis nos softwares SIG (DE CARVALHO SILVA, 2014).

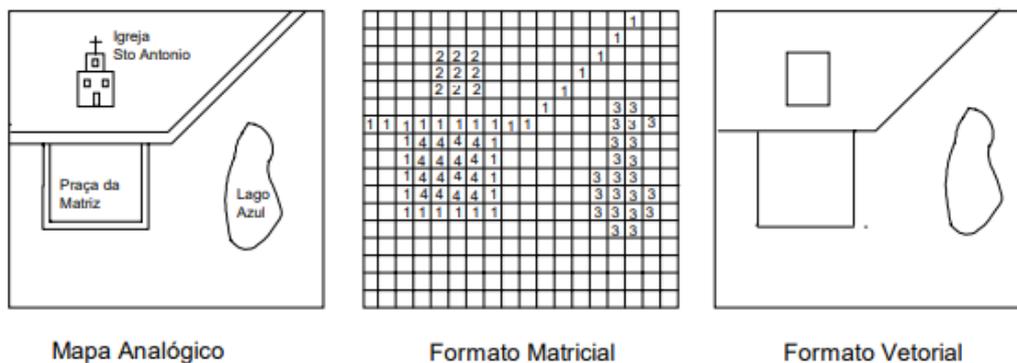
Existem basicamente dois tipos de camadas, as vetoriais e matriciais (*Raster*). A primeira é composta por imagens vetoriais, formadas por três tipos de geometria, pontos, linhas e polígonos, a fim de representar elementos do mundo real. A posição de um ponto é definida de acordo com um sistema de coordenadas específico, em coordenadas x e y. A linha é formada por uma lista de coordenadas de pontos, onde o primeiro e o último vértice não são iguais. O polígono é formado por uma cadeia fechada de segmentos de linha, é um elemento bidimensional que representa uma área (LISBOA, ICHOPE, 1996).

A principal diferença de um SIG para um sistema de informação convencional, é a possibilidade de integrar as geometrias dos diferentes dados geográficos com atributos descritivos (quantitativo ou qualitativo), por exemplo, um polígono que represente uma cidade, pode conter as informações como o nome da cidade, população, IDH, etc (LISBOA, ICHOPE, 1996).

As camadas, ou dados matriciais (*Raster*), são imagens obtidas por meio de sensoriamento remoto, as imagens são armazenadas em matrizes, a área da imagem é dividida em uma grade de células (pixels) quadradas ou retangulares, onde a posição da célula é definida de acordo com a linha e coluna onde está localizada. Cada célula contém um valor de reflectância, que corresponde ao tipo de elemento do mundo real encontrada naquela posição, assim, o conjunto de valores de cada pixel irá formar a imagem digital (LISBOA, ICHOPE, 1996).

Os objetos geográficos estão contidos na imagem raster e para individualiza-los existem dois procedimentos que podem ser utilizados, a interpretação visual (fotogrametria) e a análise quantitativa. A fotogrametria é a técnica de examinar as imagens dos objetos e deduzir sua significação, portanto a função da imagem neste caso, é de auxiliar o mapeamento, por exemplo sobrepondo uma imagem de satélite e uma camada vetorial de polígono, podemos indentificar e mapear áreas de vegetação nativa de uma determinada região. Já a análise quantitativa utiliza ferramentas dos softwares GIS, que examinam os valores de reflectância de cada pixel da imagem, com o objetivo de decidir como caracterizar estes pixels, uma vez que pixels de valores semelhantes representam uma área homogênea a ser classificada (MARTINS, 2010).

Figura 4 - Exemplo de representação matricial e vetorial.



Fonte: (LISBOA, ICHOPE, 1996).

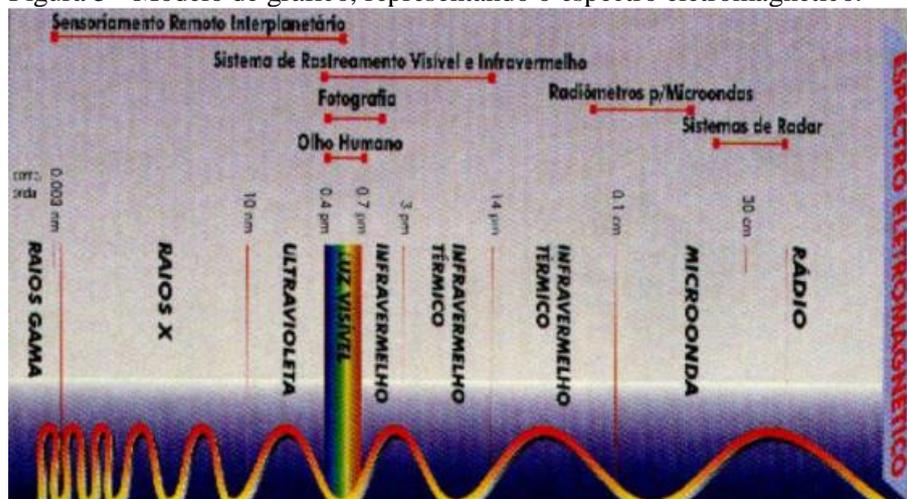
Porém, para realizar estes procedimentos, é necessário entender alguns princípios do sensoriamento remoto, Novo (1989) define o sensoriamento remoto como sendo:

“ A utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta Terra a partir do registro e da análise das interações entre a radiação

eletromagnéticas e as substâncias que o compõem em suas mais diversas manifestações” (NOVO, 1989).

A figura 5 apresenta o gráfico do espectro eletromagnético, este é dividido em regiões ou bandas, referente a distribuição das ondas eletromagnéticas, visíveis e não visíveis, de acordo com a frequência e o comprimento de onda característico de cada tipo de radiação (FIGUEREDO, 2005).

Figura 5 - Modelo de gráfico, representando o espectro eletromagnético.



Fonte: (FIGUEREDO, 2005).

O sol é a principal fonte de energia eletromagnética disponível para o sensoriamento remoto, esta energia é transmitida através de radiação eletromagnética (REM). Quando a radiação solar interage com um objeto, ela pode ser refletida, absorvida ou transmitida, a radiação absorvida é transformada em calor e a parte refletida se espalha pelo espaço. A energia refletida é a que pode ser captada e mensurada pelos sensores multiespectrais utilizados na captação de imagens por meio de SR, possibilitando avaliar os comportamentos de cada objeto (MARTINS, 2010).

O principal meio utilizado para aquisição de dados de imagem são os satélites. Existe uma vasta diversidade de satélites equipados com diferentes tipos de sensores em órbita. Assim, as imagens que são capturadas possuem características distintas, devido as características do satélite e a capacidade dos sensores de capturar diferentes faixas do espectro eletromagnético ou bandas espectrais, onde para cada banda é gerada uma imagem (STEFFEN, 2000).

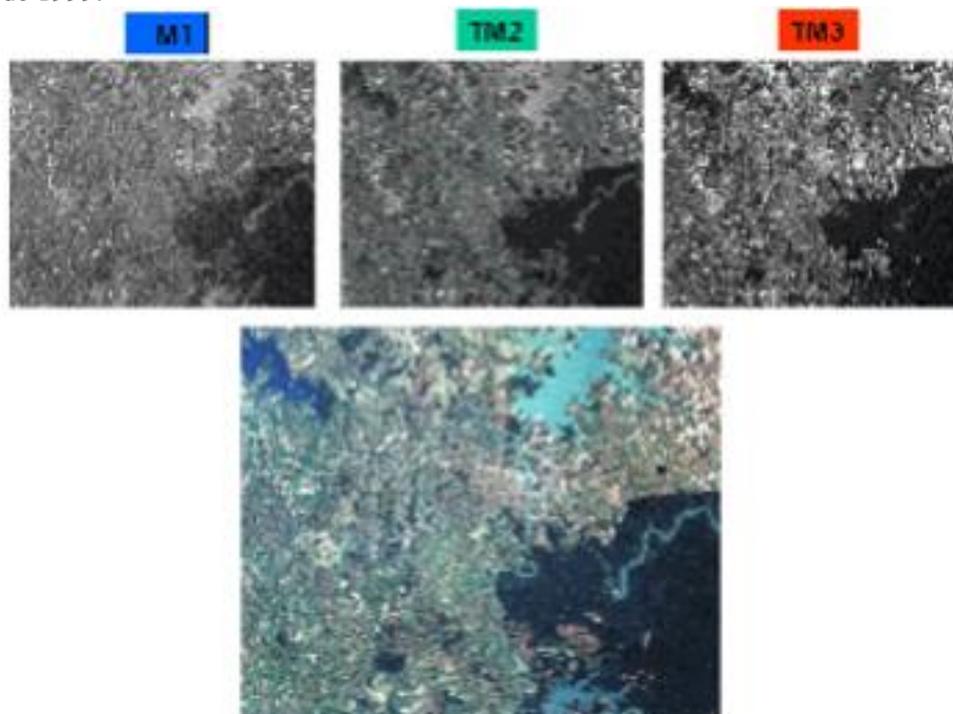
O fator que mensura a capacidade de um objeto de refletir energia, indica sua reflectância, objetos escuros na imagem possuem baixos valores de reflectância, o inverso também é verdadeiro, objetos claros possuem altos valores de reflectância.

Podemos medir a reflectância de um objeto para cada banda espectral, do azul ao infravermelho próximo. A variação de reflectância do objeto em cada banda é denominada assinatura espectral, por exemplo as folhas verdes tem baixa reflectância nas bandas azul e vermelha, onde há absorção por estruturas do pigmento foliar (clorofila e carotenóides), responsáveis pela fotossíntese, e valores altos de reflectância na banda do infravermelho, onde a energia é refletida pelas estruturas celulares (parênquima lacunoso e esponjoso), sendo uma banda muito importante para estudos da vegetação (WOOLEY, 1971).

Uma imagem de sensoriamento remoto colorida é resultado da combinação das três cores do espectro visível (azul, verde e vermelho), associadas à diferentes combinações das imagens individuais obtidas em diferentes comprimentos de ondas, ou bandas. Associando as bandas azul, verde e vermelha, nos obtemos as imagens de cor verdadeira, (figura 6). Conforme o comportamento da assinatura espectral das folhas, podemos observar que o resultado desta composição, as matas tem o tom de verde escuro, já que são pouco refletidas na banda TM3 que corresponde a faixa do vermelho (STEFFEN, 2000).

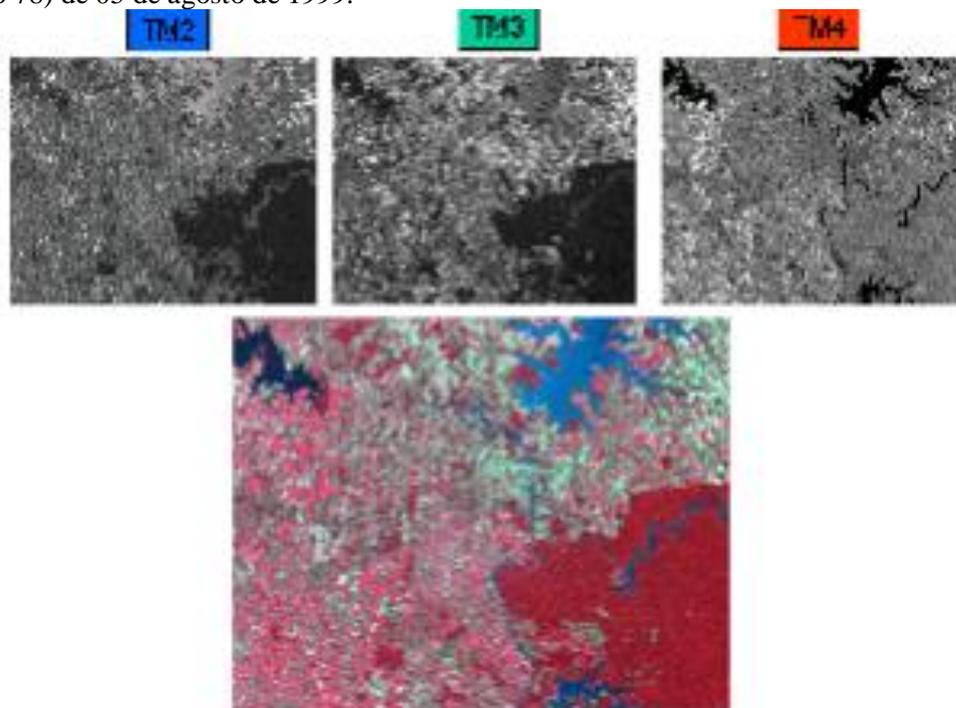
Principalmente em estudos de vegetação é utilizada a composição conhecida como falsa-cor (figura 7), onde na cor azul, verde e vermelha, são combinadas as bandas TM2, TM3 e TM4, referentas as faixas do verde, vermelho e infravermelho próximo respectivamente. Podemos observar que a banda TM4 (infravermelho próximo) a vegetação é muito refletida, novamente, por conta de sua assinatura espectral, esta combinação de cores com as respectivas bandas geram um tom avermelhado à vegetação, com diferentes tonalidades e texturas, permitindo assim uma combinação ideal para diferenciar áreas de florestas nativas, florestas plantadas, pastagens, queimadas, através da interpretação da imagem, além de distinguir muito bem rios e lagos, áreas de solo exposto e áreas urbanas (STEFFEN, 2000).

Figura 6 - Imagem em composição colorida utilizando as bandas TM-1 (azul), TM-2 (verde) e TM-3 (vermelho) do sensor ETM+ do satélite LandSat-7 (órbita 224, ponto 78) de 05 de Agosto de 1999.



Fonte: (STEFFEN, 2000).

Figura 7 - Imagem em composição colorida utilizando as bandas TM-2 (verde), TM-3 (vermelho) e TM-4 (infravermelho próximo) do sensor ETM+ do satélite LandSat-7 (órbita 224, ponto 78) de 05 de agosto de 1999.



Fonte: (STEFFEN, 2000).

Portanto, o SIG aliado a técnicas de sensoriamento remoto são uma importante ferramenta para o planejamento ambiental e econômico, possibilitando mapeamento e diversos tipos de análise das áreas de interesse, identificando de áreas de vegetação natural nativa, agricultura, pastagens, cursos de rios, áreas antrópicas, ou qualquer outro objeto de estudo que esteja inserido no espaço (DOS SANTOS, 2011)

5. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS REALIZADOS.

5.1. Apresentação do projeto e estrutura organizacional

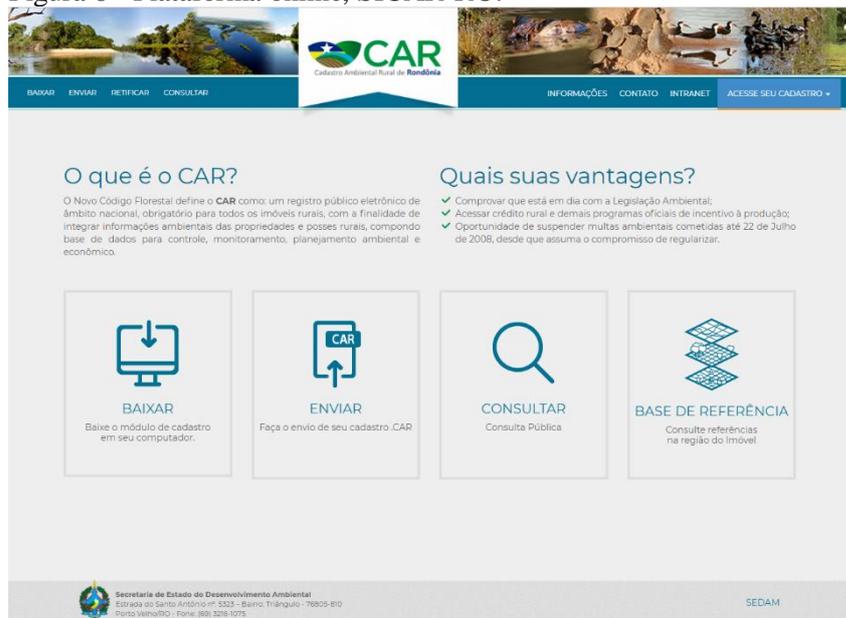
O projeto de Rondônia tem como meta de execução 12 lotes de análise e validação dos cadastros ambientais rurais, os cadastros a serem analisados são vinculados à equipe pelo órgão ambiental SEDAM-RO.

A equipe do projeto Rondônia é composta de 11 integrantes, 7 analistas de geoprocessamento e 4 estagiários, a função dos analistas é executar a análise e validação dos cadastros, feitas pelo gerente operacional, sendo obrigatoriamente membro da SEDAM, e os estagiários dar suporte externo em etapas da análise e executar as retificações.

Durante o período de estágio foram executados o primeiro e o segundo lote de análises, cada lote é composto de basicamente duas etapas:

Primeiramente é realizada a análise dos cadastros, através do módulo de análise, que é uma plataforma online acessado pela plataforma online do SICAR-RO, onde cada analista tem um login registrado pela SEDAM-RO, e por meio deste, consegue ter acesso às informações declaradas pelos proprietários e assim realizar a análise dos cadastros, gerando ao final, um relatório técnico (figura 9) com as inconsistências a serem corrigidas.

Figura 8 - Plataforma online, SICAR-RO.



Fonte: Do autor, 2021

Na segunda etapa é realizada a retificação dos cadastros, corrigindo as inconsistências de documentação e mapeamento, com base no relatório técnico gerado na análise. Assim, corrigidas as inconsistências, após nova análise e validação, os imóveis com passivos ambientais poderão ser direcionados ao PRA.

Figura 9 - Exemplo de inconsistência gerada no relatório técnico.

Identificação do proprietário / possuidor e comprovação da propriedade / posse

Observação

Este cadastro apresenta pendência de documentação não enviada pelo proprietário/possuidor, a qual deverá ser apresentada no PRA ou posteriormente à análise. Os documentos não apresentados são: Memorial Descritivo/Planta Baixa

Cobertura do solo

Inconsistências em Cobertura do solo

Inconsistência:	Inconsistência na vetorização do cadastrante e/ou na classificação do CAR
Campos Inconsistentes:	Classe: Área Consolidada Área (ha): 44.5741
Detalhamento:	Foram identificados indícios de inconsistências nas áreas consolidadas declaradas no CAR.
Recomendação:	Retifique o CAR indicando a localização das áreas consolidadas conforme realidade do imóvel no ato da declaração e histórico de supressão da vegetação, ou forneça esclarecimentos sobre a situação e localização das áreas consolidadas do imóvel e apresente a documentação comprobatória pertinente, se for o caso.
Atendimento:	Retificação
Anexo:	Imagem 1

CAR - Cadastro Ambiental Rural

Página 1/5



Fonte: Do autor, 2021.

A segunda etapa é realizada a retificação dos cadastros, corrigindo as inconsistências de documentação e mapeamento, com base no relatório técnico gerado na análise. Assim, corrigidas as inconsistências, após nova análise e validação, os imóveis com passivos ambientais poderão ser direcionados ao PRA.

Este processo é feito pelo módulo de cadastro CAR-RO, plataforma off-line disponibilizada para download no site do SICAR-RO, esta plataforma é onde os proprietários realizam o CAR e também aonde são realizadas as retificações. Na maioria dos estados o relatório técnico é enviado ao cadastrante, que realiza a retificação, voltando para nova análise, porém com o objetivo de dar diminuir os erros, e dar vazão as análises, com autorização da SEDAM-RO, apenas para imóveis menores que 4 módulos fiscais, através do código CAR dos imóveis, a equipe realiza as retificações.

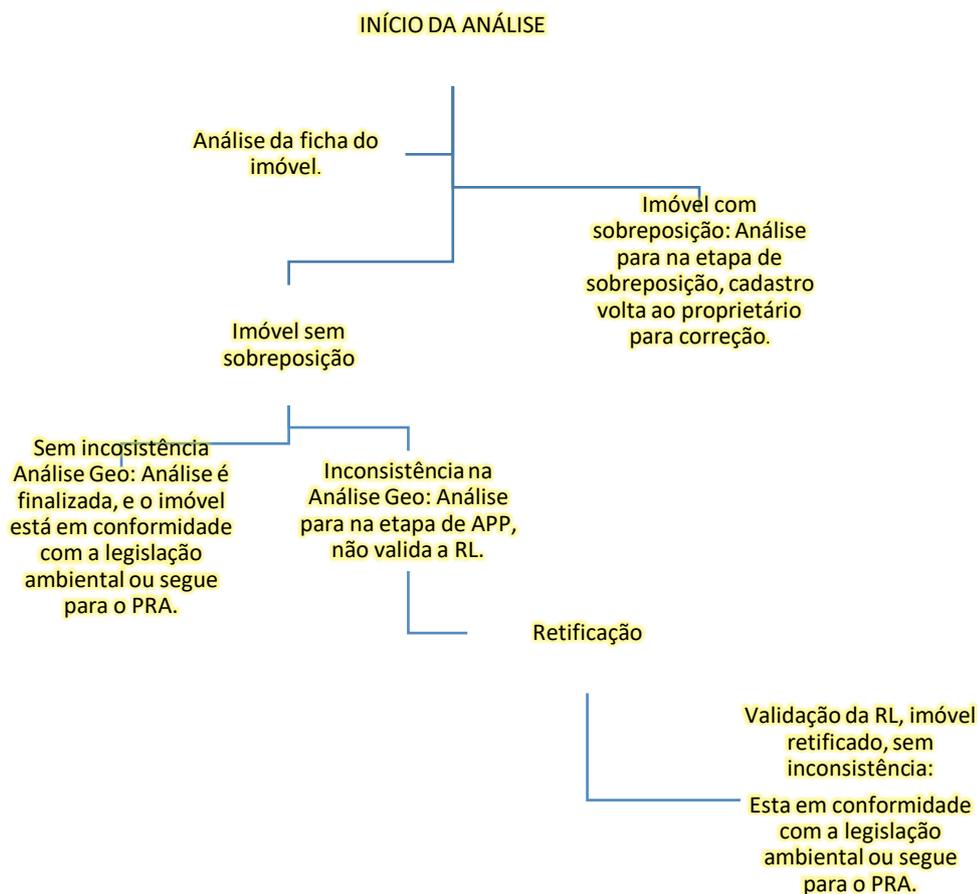
Para análises externas, ou seja, análises fora dos módulos do SICAR, que abrangem identificação de sobreposições do limite do imóvel, correção da cobertura do solo e hidrografia, via interpretação temporal de imagens, foi utilizado o software Qgis Desktop 3.16.5. O QGIS é um software de uso livre, com excelentes funções, e plug-ins criados pelos próprios usuários, são ferramentas úteis, adicionando funcionalidades ao programa, estes podem ser baixados de forma online no próprio programa.

Como o trabalho envolve um grande volume de dados, a organização destes dados e dos processos realizados é imprescindível, para isto, os dados são armazenados em nuvem por meio do Google Drive, possibilitando o compartilhamento de arquivos entre os membros da equipe e a SEDAM-RO, também foram utilizados modelos de organização das pastas de arquivos, e tabelas automatizadas, com as informações gerais e referentes aos processos de análise de cada imóvel, a tabela “Principal_Analistas” corresponde aos processos realizados na análise, e a tabela “Validação_externa” aos processos externos, que auxiliam e complementam as análises.

5.2 – SUPORTE ÀS ANÁLISES E VALIDAÇÕES

Para dar suporte as análises precisamos primeiramente entender todo o processo de análise, conforme o fluxograma a seguir:

Fluxograma 1 - Processo de análise e validação de um imóvel.



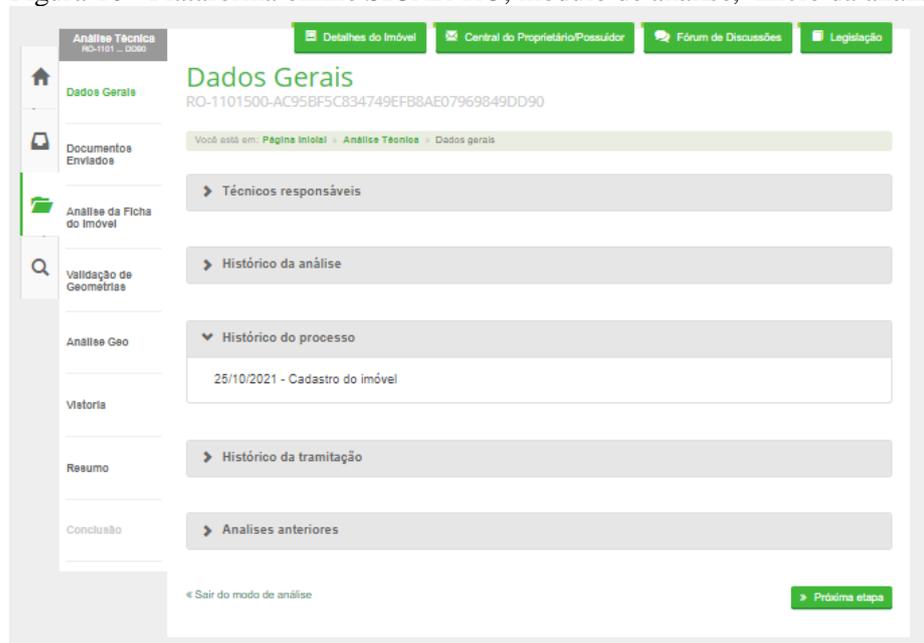
Fonte: Do autor, 2021.

Resumidamente, o processo de análise e validação do cadastro, corresponde a análise das informações declaradas pelo cadastrante, os imóveis que possuem restrição de sobreposição, não tem a análise finalizada, devendo o proprietário ou possuidor corrigir os problemas referentes ao limite do seu imóvel, antes do prosseguimento da análise. Os imóveis que não possuem sobreposição e nenhuma outra inconsistência no cadastro, são analisados e validados, estes podem estar em conformidade com a legislação ambiental ou caso possua algum passivo ambiental, segue para o PRA. Já os imóveis que possuem inconsistência de natureza documental, ou em relação a etapa Geo (arquivos de imagem), seguem para retificação, que corrige as inconsistências, podendo o cadastro ser analisado novamente, e ser validado.

Os cadastros a serem analisados vinculados pela SEDAM-RO, ficam disponíveis no módulo de análise, para iniciar a análise o técnico consulta o imóvel através do código

CAR. Acessando o imóvel, o técnico consegue visualizar todas as informações declaradas, dando início à análise.

Figura 10 - Plataforma online SICAR-RO, módulo de análise, início da análise do imóvel.



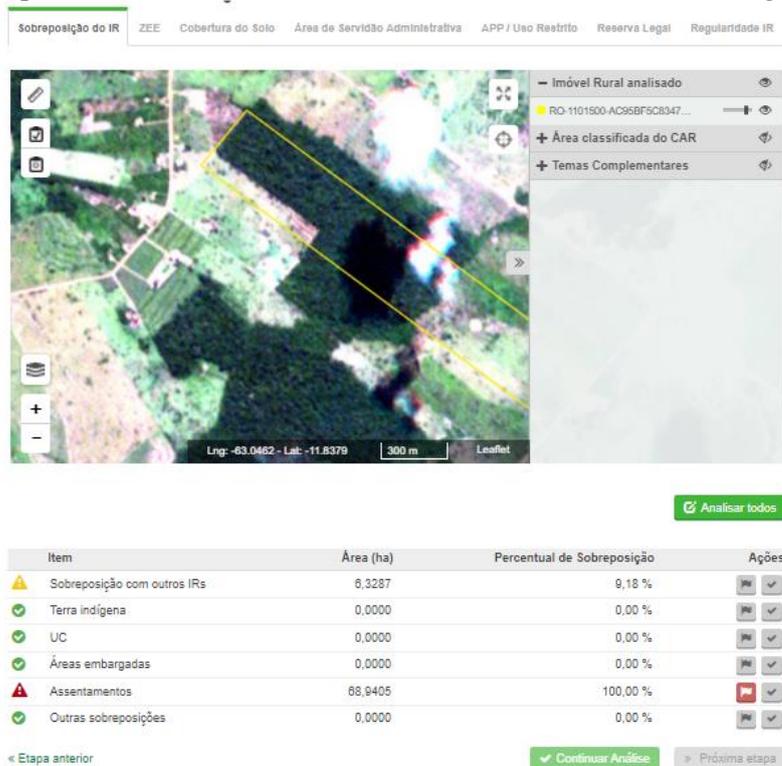
Fonte: Do autor, 2021.

Nas abas “Documentos enviados” e “Análise da ficha do imóvel”, é realizada a conferência da parte documental, são feitos o download e a conferência dos documentos enviados, confrontando com os dados declarados, em cada item a ser analisado podem ser adicionadas as inconsistências.

Nesta etapa, é necessário realizar a consulta da situação cadastral do CPF do proprietário, no site da receita federal, para dar agilidade a análise, os estagiários fazem a consulta antes das análises, e o status do CPF é preenchido na tabela.

Após a análise documental, o próximo item é a Análise Geo (figura 7), nesta etapa são analisados a sobreposição do imóvel rural, cobertura do solo, áreas de servidão administrativa, APP e uso restrito e reserva legal declaradas.

Figura 11 - Plataforma online SICAR-RO, módulo de análise, etapa Análise Geo.



Fonte 12: Do autor, 2021.

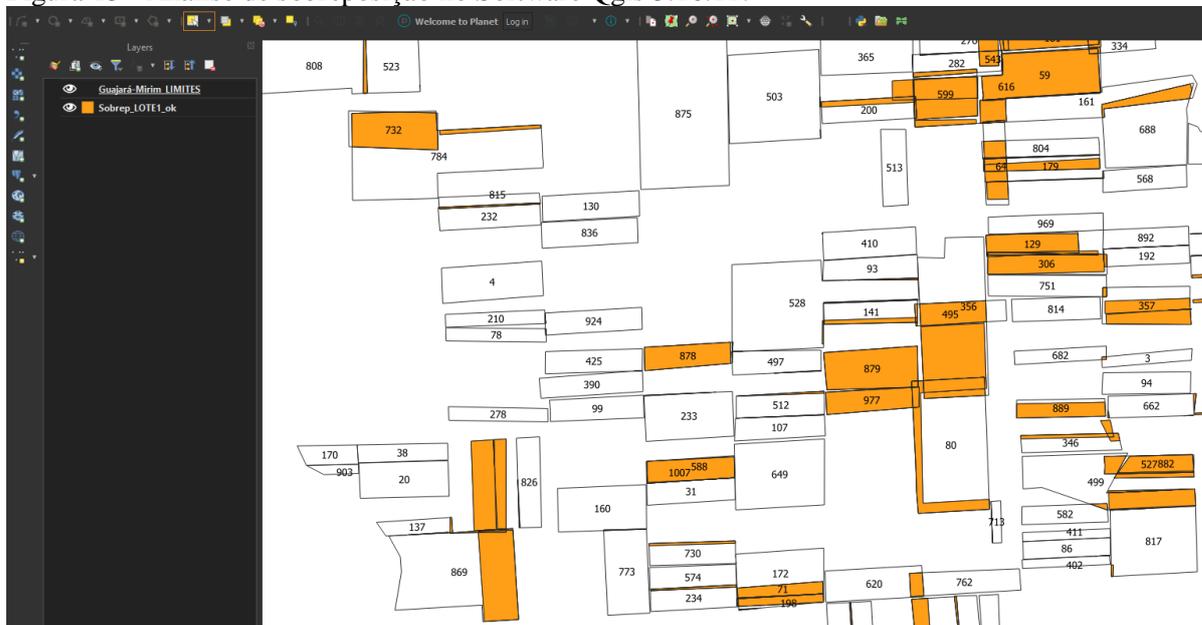
Em sobreposição do IR, é analisado os limites do imóvel, conforme descrito na Lei 12.651/12, Art.1º, a identificação do imóvel é feita por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel, os pontos georreferenciados, geram o limite do imóvel; através de cruzamento de dados com bases de referência, o módulo de análise acusa a sobreposição do imóvel com outros imóveis rurais, terras indígenas, unidades de conservação, áreas embargadas, assentamentos e outras sobreposições.

Caso nenhuma inconsistência seja identificada, a análise deve prosseguir, se identificadas inconsistências, a análise para na etapa de sobreposição, e o cadastro é enviado ao cadastrante para correção das informações, cada sobreposição tem restrições e percentuais de tolerância específicos.

Como estas análises são mais rápidas de serem concluídas, e não é necessário fazer a vetorização do uso de solo, hidrografia e servidão; para dar vazão a estas análises, e consolidar quais imóveis deverão ser vetorizadas as áreas de interesse para retificação, estas sobreposições são analisadas em software externo, QGIS. Através da ferramenta Intersect do QGIS, é realizada a sobreposição do shape de limite dos imóveis com os shapes de restrição, indicando quais as áreas de sobreposição de cada imóvel.

É função do estagiário, analisar a sobreposição com outros IRs, o limite de tolerância de sobreposição é de no máximo 10%.

Figura 13 - Análise de sobreposição no Software Qgis 3.16.11.



Fonte: Do autor, 2021.

Através da tabela de atributos, verificamos os imóveis que possuem sobreposição acima de 10%, quando identificada a restrição, é preenchida a tabela “Validação externa” (Figura 9), indicando qual o tipo de sobreposição, também é preenchida a coluna status cobertura do solo, status hidro e status servidão, “não precisa de correção”, assim, automaticamente a linha fica na cor vermelha para melhor visualização dos imóveis com sobreposição.

Os cadastros sem sobreposição seguem para a próxima etapa., Análise Geo, que consiste na conferência das áreas declaradas, cobertura do solo (áreas de remanescente de vegetação nativa, áreas consolidadas e áreas antropizadas não consolidadas), hidrografia, servidão administrativa e reserva legal.

Figura 14 - Tabela auxiliar Validação Externa, preenchimento de sobreposição.

J	K	L	M	N	O
Sobreposição	Status Beneficiários	Áreas embargadas	Status Cobertura do Solo	Status Hidro	Servidão Administrativa
Não	Não sobrepõe	Não	Corrigido	Declarado OK	Corrigido
Sim (Divergência entre áreas)	Não sobrepõe	Não	Não precisa de correção	precisa de correção	precisa de correção
Não	Não sobrepõe	Não	Corrigido	Declarado OK	Declarado OK
Sim (Outros IR's)	Não sobrepõe	Não	Não precisa de correção	precisa de correção	precisa de correção
Sim (Outros IR's)	Não sobrepõe	Não	Não precisa de correção	precisa de correção	precisa de correção
Sim (Outros IR's)	Não sobrepõe	Não	Não precisa de correção	precisa de correção	precisa de correção
Sim (Outros IR's)	sobrepõe	Não	Corrigido	Declarado OK	Declarado OK
Sim (Terra Indígena)	sobrepõe	Não	Não precisa de correção	precisa de correção	precisa de correção
Sim (Assentamento não emancipado)	sobrepõe	Não	Corrigido	Declarado OK	Declarado OK
Sim (Divergência entre áreas)	sobrepõe	Não	Não precisa de correção	precisa de correção	precisa de correção
Sim (UC's)	sobrepõe	Não	Corrigido	Declarado OK	Declarado OK
Sim (Quilombola)	sobrepõe	Não	Corrigido	Declarado OK	Declarado OK
Não	sobrepõe	Não	Corrigido	Corrigido	Declarado OK

Fonte: Do autor, 2021.

Os imóveis que foram declarados corretamente, têm a análise finalizada e estarão em conformidade com a legislação ambiental, ou seguirão para o PRA caso possuam passivos ambientais. Os cadastros com inconsistência, são finalizados sem a validação da reserva legal, as inconsistências são adicionadas ao relatório técnico e seguem para retificação, após a retificação, os imóveis são analisados novamente, e então validados.

5.3 – RETIFICAÇÃO

5.3.1 – Classes do uso do solo, hidrografia e servidão administrativa

As retificações são feitas através do módulo de cadastro do SICAR-RO. Antes de iniciar as retificações, são feitas as correções dos arquivos vetoriais das áreas de cobertura de solo, hidrografia e servidão administrativa com inconsistência, através do software QGIS.

As definições destas áreas estão descritas a seguir, conforme estabelece a Lei 12651/12 e o Decreto N° 12.651/12:

Classes de cobertura de solo (Tipo de geometria do *Shapefile*: Polígono)

- Áreas de remanescente de vegetação nativa (RVN): Área com vegetação nativa em estágio primário ou secundário avançado de regeneração

- Áreas consolidadas (AC): Áreas de vegetação que tenha sofrido modificação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008

- Áreas antropizadas (AA): Áreas de vegetação que tenham sofrido modificação antrópica após 22 de julho de 2008

- Reserva Legal (RL): A reserva legal é a área do imóvel rural que deve ser coberta por vegetação natural e que pode ser explorada com o manejo florestal sustentável. A porcentagem da reserva legal em relação a propriedade, varia de acordo com o bioma em que está a propriedade.

Classes de hidrografia:

Nascentes (Tipo de geometria do *Shapefile*: Ponto), rios menor que 10 metros (Linha), rios de 10 a 50m, rios de 50 a 200m, rios de 200 a 600m e rios maiores que 600 metros, para estas últimas são utilizados *Shapefile* do tipo de geometria de polígono.

As hidrografias são vetorizadas nestas classes, quando é feito o upload do arquivo no módulo de cadastro, as Áreas de Preservação Permanente são geradas automaticamente.

Áreas de servidão: Correspondem às áreas ocupadas por estradas, outras obras públicas que recortam o interior do imóvel rural. A descrição destas áreas é fundamental para que se obtenha o cálculo da área líquida do imóvel rural, o que dará condições de projetar a área necessária a ser mantida como dispositivo da Reserva Legal. Podem ser classificadas como “Infraestrutura Pública”, “Utilidade Pública” ou “Reservatório para Abastecimento ou Geração de Energia”

5.3.2 – Vetorização do uso do solo, hidrografia e servidão administrativa

As vetorizações das áreas de interesse são feitas através do software QGIS 3.16.11, como trabalhamos com um grande volume de dados, utilizamos diversas ferramentas para manipulação dos arquivos, como plug-ins do software, scripts *Python*, que são utilizados dentro do QGIS.

Primeiramente são feitos o download e o preparo de todos insumos utilizados:

Imagens Planet: O QGIS possui um plug-in chamado *Planet Explorer*, aonde é possível gerar o grid da área de interesse e baixar as imagens atuais diretamente pelo software

Imagens 2008: Foram utilizadas duas imagens de satélite, Spot e Landsat 5. As imagens Spot foram disponibilizadas pela SEDAM-RO, e as imagens Landsat baixadas do site da EROS Registration System.

A SEDAM-RO também disponibilizou, as bases de referência das áreas de servidão e hidrografia do estado, para auxiliar as vetorizações.

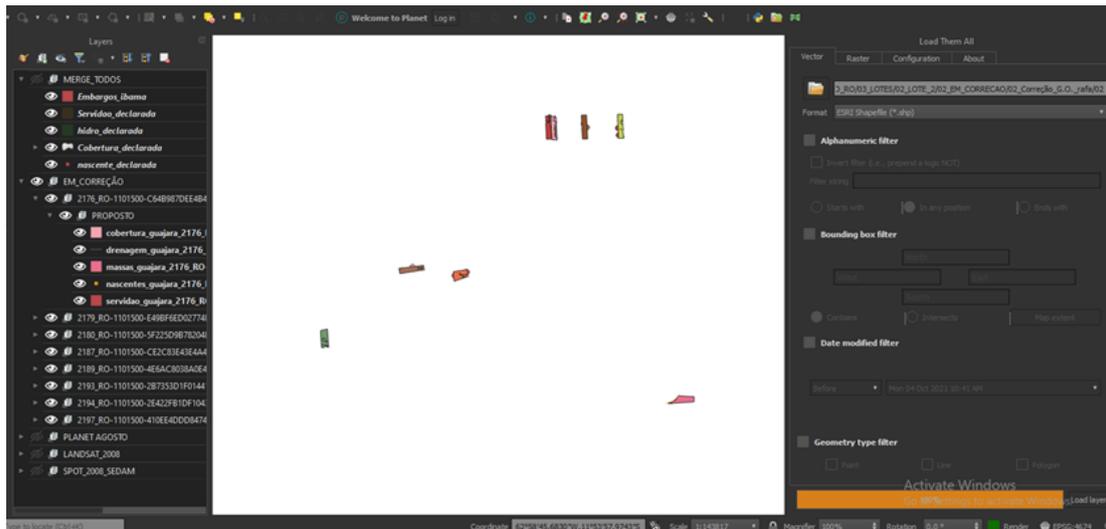
Através do módulo de análise é realizado o download de todos os *Shapes* declarados pelos cadastrantes, que contém a vetorização das áreas de interesse, assim, através do QGIS, é feito o Merge dos *Shapefiles* das áreas declaradas de todos imóveis, o merge faz a união de camadas vetoriais semelhantes em uma camada única, bem como os atributos descritivos, por exemplo a união das áreas de servidão administrativa de diversos imóveis, em uma única camada vetorial, otimizando a organização dos arquivos, estes servirão de base para fazer a análise temporal no QGIS, e saber quais áreas não correspondem à realidade dos imóveis, e devem ser corrigidas, estas áreas são identificadas e devidamente preenchidas na planilha validação externa para controle.

As correções não são feitas em cima dos *Shapes* declarados, para isto são gerados novos arquivos vazios. É gerada uma pasta “imóveis”, que contém todos imóveis a serem analisados.

Os arquivos que irão ser corrigidos, são transferidos para outra pasta, “em correção”, após a correção, através de script Python, somente os *Shapes* editados são transferidos para a pasta “corrigidos”, a fim de manter a organização.

Para adicionar os arquivos do dia ao QGIS, é utilizado o plug-in *Load then all* (figura 15), onde selecionamos a pasta “em correção”, o plug-in adiciona ao QGIS todos arquivos .shp, organizados em grupos referentes a cada imóvel e os respectivos *Shapes* que serão editados.

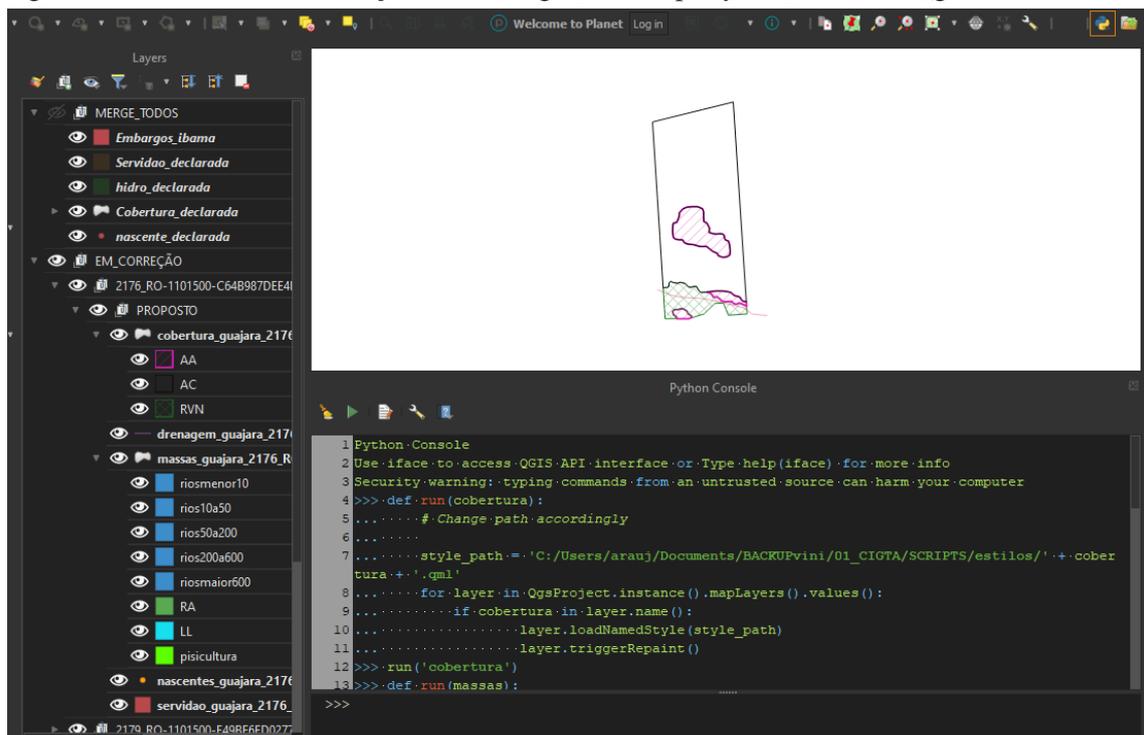
Figura 15 - : Resultado da adição de camadas através de model builder - Software QGIS 3.16.11.



Fonte: Do autor, 2021.

Por meio de outro script Python, é alterada a simbologia de todos imóveis adicionados.

Figura 16- Resultado da mudança de simbologia, via script Python, software Qgis 3.16.11.

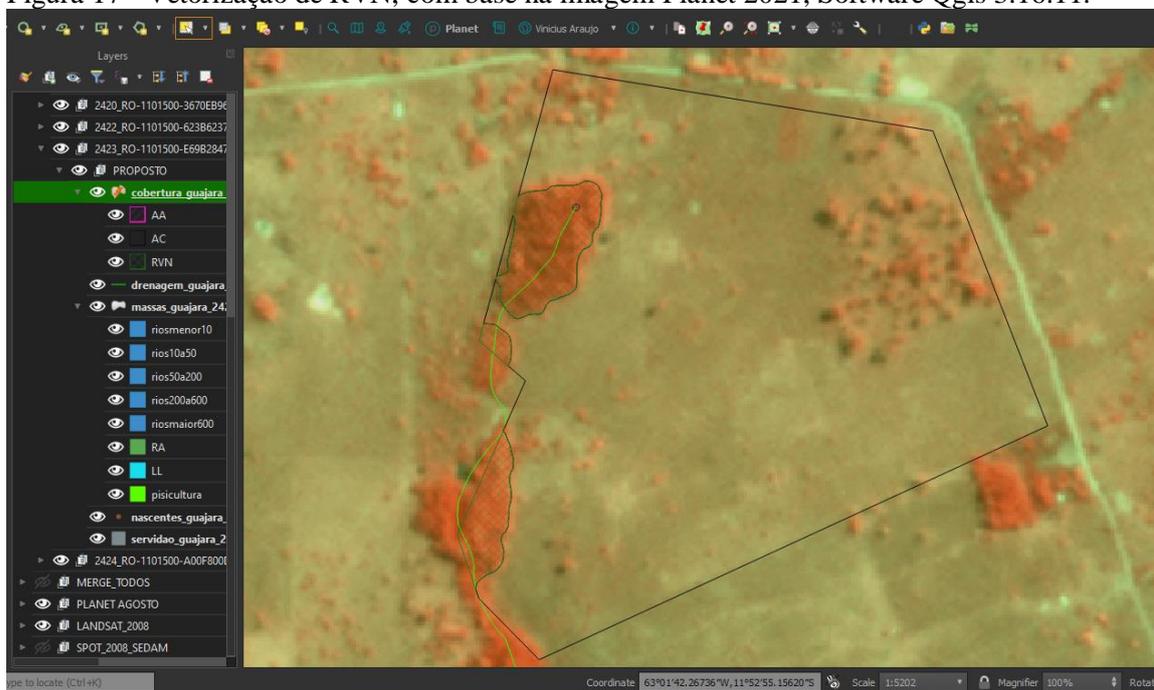


Fonte: Do autor, 2021.

Após o preparo dos insumos, inicia-se a correção dos imóveis:

Primeiro o imóvel é analisado com base na imagem Planet (figura 17) referente ao mês de análise, vetorizando os remanescentes de vegetação nativa (RVN), a hidrografia e servidão administrativa.

Figura 17 - Vetorização de RVN, com base na imagem Planet 2021, Software Qgis 3.16.11.



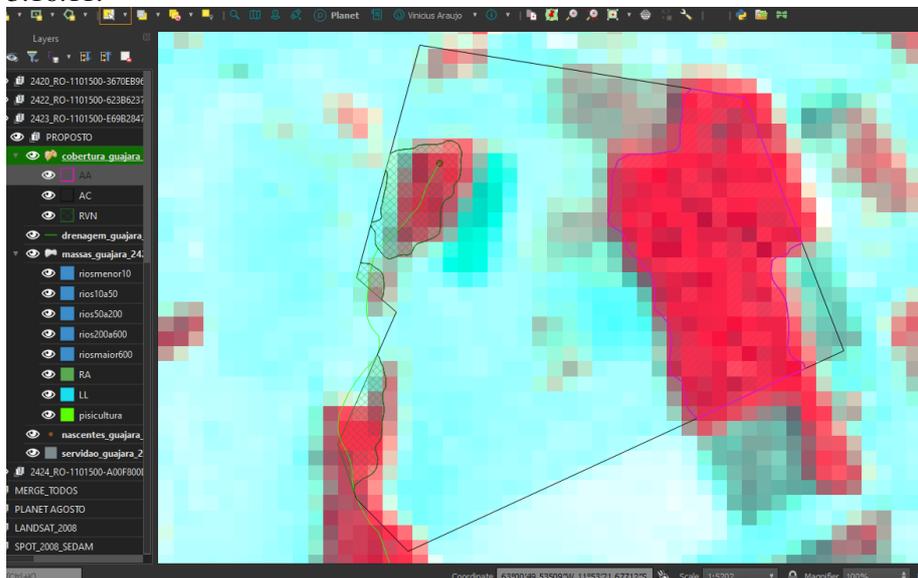
Fonte: Do autor, 2021.

Para realizar a análise temporal, e classificar as Áreas Antropizadas não consolidadas (AA) e as Áreas Consolidadas (AC), utilizamos a imagem Landsat 2008 (figura 18), em vista do previsto em lei, que caracteriza as áreas antropizadas não consolidadas, como áreas com supressão de remanescente de vegetação nativa após a data de 22 de julho de 2008, e as áreas consolidadas são definidas, nos locais onde ocorreu a supressão em período anterior à data.

Corrigidos todos imóveis, utilizamos outro script Python que transfere os *Shapes* editados para a pasta de imóveis corrigidos, estes imóveis são transferidos aos analistas, que conferem as vetorizações, e através de um modelo desenvolvido pela ferramenta model builder, que permite automatizar um fluxo de processos utilizando as ferramentas do software, ao final é realizado o Split das classes das camadas vetoriais corrigidas, a ferramenta Split divide as feições presentes em um único arquivo, através da avaliação de atributos semelhantes, por exemplo na cobertura do solo, irá gerar para cada imóvel três

arquivos, referentes as classes RVN, AC e AA, estes arquivos são zipados, pois o módulo de cadastro somente aceita este formato de arquivo, e assim serão utilizados para realizar a retificação dos imóveis

Figura 18 - Vetorização de AA e AC, com base na imagem LandSat 5, ano 2008, Software Qgis 3.16.11.



Fonte: Do autor, 2021.

5.3.3 – Retificação no módulo de cadastro CAR-RO

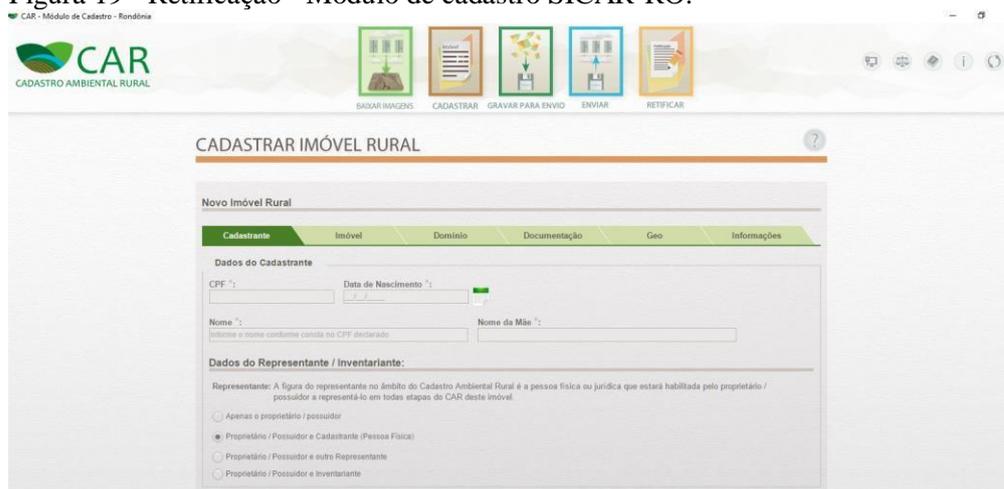
O módulo de cadastro é um software utilizado para executar as retificações, através do módulo de análise, é feito o download do arquivo .CAR (arquivo compatível com o programa), referente ao imóvel a ser retificado, que contém todas informações declaradas.

Para iniciar a retificação inserimos no módulo de cadastro (figura 19) o arquivo .CAR e o número de registro do imóvel no CAR.

Em posse do relatório técnico, gerado ao final da análise, com as inconsistências de cada imóvel, iniciamos as correções:

As abas cadastrante, imóvel, domínio e documentação, são realizadas as correções de natureza documental.

Figura 19 - Retificação - Módulo de cadastro SICAR-RO.



Fonte: Do autor, 2021.

Na aba Geo (figura 20), é onde iremos adicionar as vetorizações corrigidas, que correspondem à realidade do imóvel.

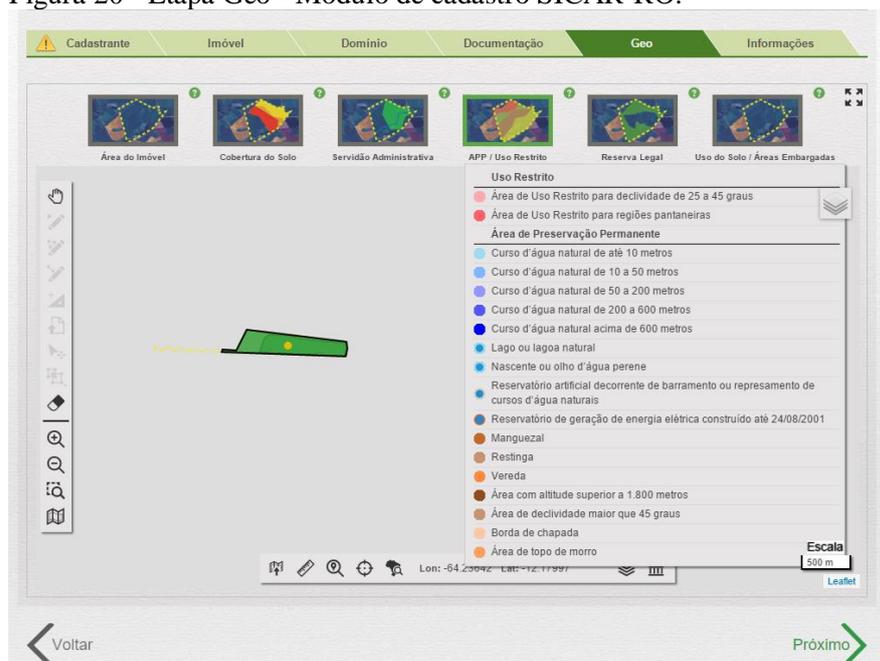
Na etapa Cobertura do solo adicionamos as áreas de RVN e AC, automaticamente o modulo de cadastro classifica o restante da área como AA. Em seguida adicionamos as áreas de servidão administrativa e as áreas de APP.

As áreas de Reserva Legal têm algumas regras a serem seguidas, perante a lei, as áreas antropizadas devem ser recuperadas, caso o proprietário ou possuidor não possua autorização de supressão, se o imóvel possui somente RVN, estas áreas serão contabilizadas como reserva legal. Caso o imóvel possua RVN e AA, as duas áreas são contabilizadas como reserva legal, e o proprietário aderindo ao PRA, irá promover a recuperação das áreas antropizadas. Portanto para adicionar a reserva legal, neste caso, primeiro deve ser feito o merge dos *Shapefiles*, RVN com AA, gerando o arquivo de RL, portanto:

$$RL = RVN \quad \text{ou} \quad RL = RVN + AA$$

Estas regras valem para IRs menores que 4 módulos fiscais, sendo 80% da área do imóvel, o máximo que será proposto como reserva legal.

Figura 20 - Etapa Geo - Módulo de cadastro SICAR-RO.



Fonte: Do autor, 2021.

A última etapa da retificação é o preenchimento das informações do imóvel, relativo à diversas situações: se o proprietário deseja aderir ao PRA, se o imóvel possui déficit de de vegetação nativa para cumprimento da reserva legal, áreas embargadas, excedente de vegetação nativa entre outros. A maioria das informações já vem preenchidas corretamente, precisamos modificar somente as perguntas que tiveram alteração após as correções realizadas até o momento.

Feita todas as correções o cadastro é finalizado, assim, é gerado um novo arquivo .CAR, que adicionado no módulo de análise, atendendo a retificação do cadastro.

Deste modo é finalizada a retificação do imóvel, este imóvel ficará disponível para os analistas realizarem nova análise. Sem as inconsistências, a análise pode avançar até a etapa de reserva legal e finalizada, podendo seguir para o Programa de Regularização Ambiental.

6 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Após a finalização de cada lote é feito o balanço do total de imóveis que foram finalizados sem nenhuma inconsistência, que tinham sobreposição, e quantos foram retificados. Ficou evidente as dificuldades enfrentadas pelos proprietários no ato do cadastramento, em razão do grande número de análises retificadas e que tiveram

problemas de sobreposição, portanto, um pequeno número de análises foram finalizadas sem nenhum problema.

Isto evidencia os desafios enfrentados na etapa de análise e validação pelos órgãos estaduais, a grande maioria dos cadastros possuem erros no cadastramento, em razão da natureza auto declaratória, que não exige ser feito por um técnico, e pela falta de suporte do estado, conforme relatado no estudo feito por BARROS (2020). Portanto pela natureza do CAR o suporte do estado se faz essencial. Como a maioria dos imóveis rurais já estão inscritos no CAR, os estados devem pensar em formas de dar suporte técnico às retificações dos cadastros, quando este é realizado pelo cadastrante.

Como neste projeto de Rondônia, por meio de autorização da SEDAM-RO, foi realizada a análise e a retificação para os imóveis rurais menores que 4 módulos fiscais, se deu grande vazão ao fluxo de análises do sistema, acelerando o processo de regularização dos imóveis do estado. As parcerias público-privadas e a permissão da SEDAM para realizar as retificações, pode ser uma alternativa para otimizar a etapa de análise e validação nos estados, aumentando a qualidade dos cadastros, reduzindo a probabilidade deste cadastro ir para nova análise e retornar com os mesmos erros.

As principais atividades executadas no estágio foram as vetorizações, corrigindo as áreas de interesse ambiental e a retificação dos cadastros, que exige extrema atenção e conhecimento do processo de análise, dos softwares utilizados, conhecimento da legislação ambiental e trabalho em grupo. Portanto esta experiência adquirida no estágio alcançou os objetivos esperados e foi engrandecedora, aprimorando os conhecimentos adquiridos na universidade com a experiência do trabalho em uma grande empresa.

7.CONCLUSÃO

O trabalho de análise do CAR é complexo, em função da responsabilidade ao analisar os cadastros dos proprietários, e também em função do grande volume de dados trabalhados, é necessária extrema organização dos procedimentos, com trabalho em grupo sinérgico, com liderança, funções bem estabelecidas e uma dinâmica clara e funcional de todo o processo.

A empresa CIGTA tem excelência neste trabalho de análise do CAR, portanto a dinâmica de trabalho já estava muito bem estabelecida. Fui muito bem orientado dentro

da empresa, toda equipe disponível para ensinar e sanar as dúvidas, e ao mesmo tempo aberto a sugestões, para otimização e organização dos processos.

Durante este período de estágio pude aprimorar o conhecimento geral sobre Cadastro Ambiental Rural e sua importância, da legislação ambiental do país, e adquirir novos conhecimentos na área de geoprocessamento, principalmente em relação as ferramentas úteis quando é trabalhado um grande volume de dados, por meio de linguagem de programação *Python* e desenvolvimento de *Model Builders*.

Foi uma experiência inestimável estagiar em uma grande empresa como a CIGTA, e trabalhar em um projeto de importância nacional, que contribui para desenvolvimento sustentável no Brasil.

REFERÊNCIAS

BARROS, Adriane Ricelly Silva et al. **Desafios da implementação do cadastro ambiental rural (CAR): um estudo de caso no município de Ferreiros**, Pernambuco. 2020

BRANDÃO, A. M. et al. Principais aspectos da nova regulamentação do Cadastro Ambiental Rural (CAR). **Revista do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**, n. 45, p. 197-241, 2016

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 e programas de Regularização Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm. Acesso em: 10 de set. de 2019.

CÂMARA, Gilberto et al. Conceitos Básicos em Geoprocessamento. **Geoprocessamento: teoria e aplicação (livro on-line)**. São José dos Campos: INEP, 1999.

CAR. Cadastro Ambiental Rural. **Regularização Ambiental**. Serviço Florestal Brasileiro, 2021a. Disponível em: <<https://www.car.gov.br/#/sobre?page=regAmbiental>>. Acesso em 07 de Out. 2021.

CIGTA. Centro de Inteligência em Gestão e Tecnologia Ambiental. **Parceiros**. 2021. Disponível em: <<https://www.cigta.com.br/parceiros-1>>. Acesso em 02 de Out. 2021.

CHIAVARI, Joana; LOPES, Cristina Leme. Relatório. **Onde estamos na implementação do Código Florestal?** Radiografia do CAR e do PRA nos estados brasileiros. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2019. Disponível em: <<https://www.inputbrasil.org/publicacoes/onde-estamos-naimplementacao-do-codigo-florestal>>

CHIAVARI, Joana; LOPES, Cristina Leme. **Os Caminhos para a regularização ambiental: decifrando o novo Código Florestal**. In: CHIAVARI, Joana; MARQUES, Henrique Rodrigues; SAMBUICHI, Regina Helena Rosa. **Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. p. 21-44.

DE CARVALHO SILVA, Jaqueline et al. **Introdução ao geoprocessamento**. Universida Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2014.

DOS SANTOS¹, Angélica Borges. **Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento**. Anais XV Simpósio Brasileiro de sensoriamento Remoto – SBSR. INPE. Paraná, 2011.

FIGUEREDO, D. **Conceitos básicos de sensoriamento remoto**. Conab, 2005. Disponível: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf Acesso em 18 nov. 2021.

NOVO, E.M,de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. Edgard Blucher. São Paulo, 1989. 308p

HAMADA, E. Introdução ao geoprocessamento: princípios básicos e aplicação. Embrapa Meio Ambiente. Documentos; 67. Jaguariúna:, 2007. 52 p.:

LISBOA, J. F.; IOCHPE, C. **Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados**. XV JAI – Jornada de Atualização em Informática, XVI Congresso da SBC. Recife, 1996., 53p.

MARTINS, Paulo Eduardo Silva. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Centro científico conhecer, 2010. Disponível em <<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fwww.conhecer.org.br%2Fdownload%2FSENSORIAMENTO%2Fcurso%2520Sensoriamento%2520remoto.doc&wdOrigin=BROWSELINK>>

SFB. Serviço Florestal Brasileiro. **O que é o Cadastro Ambiental Rural**. Serviço Florestal Brasileiro, 2021a. Disponível em: < Cadastro Ambiental Rural (florestal.gov.br)>. Acesso em 12 de Out. 2021.

SFB. Serviço Florestal Brasileiro. **Números do Cadastro Ambiental Rural**. Serviço Florestal Brasileiro, 2021a. Disponível em: < Números do CAR (florestal.gov.br)>. Acesso em 12 de Out. 2021.

RODRIGUES, Domingos Benedetti; LUDWIG, Maiara Beatriz. Cadastro Ambiental Rural como um mecanismo de cumprimento da função socioambiental da propriedade. **Direito e Sociedade: Reflexões Contemporâneas**, Santa Rosa, v. 1, n. 7, p. 101-116, out. 2016.

SIMÕES, P. S.; AMARAL, C. N. N.; SILVA, W. L. S.. **CAR e SICAR no licenciamento de atividades rurais no estado do Pará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA E XXVI EXPOSICARTA., Rio de Janeiro, 2017. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e XXVI

STEFFEN, Carlos Alberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Divisão de Sensoriamento Remoto. Projeto Educa Sere III. São José dos Campos, INPE, 2000. Disponível em <www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/index.htm>. Acesso em 26 de Out. 2021.

WOOLEY, J. T. **Reflectance and Transmittance of Light by Leaves**. Plant Physiology, v. 47, n. 5, p. 656–662, 1971.

YOUXGROUP. **Sobre**. 2021. Disponível em: <<https://youxgroup.com.br/sobre/>>. Acesso em 01 de out. 2021.