**TNC**

**TOOLBOX (ARCGIS PRO) PARA AUTOMATIZAÇÃO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS DO PROJETO P4F**

**NOVEMBRO/2022**

Sumário

[1. INTRODUÇÃO 3](#_Toc118756832)

[1.1 NECESSIDADE DO NEGÓCIO 3](#_Toc118756833)

[2. DEFINIÇÃO DE ARQUITETURA DA SOLUÇÃO 3](#_Toc118756834)

[3. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS 4](#_Toc118756835)

[3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS 4](#_Toc118756836)

[3.1.1 FERRAMENTA DIAGNÓSTICO TOPOLÓGICO PARA A BDIT 4](#_Toc118756837)

[3.2 REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS 5](#_Toc118756838)

[4. PREPARAÇÃO DE AMBIENTE 6](#_Toc118756839)

TOOLBOX (ARCGIS PRO) PARA AUTOMATIZAÇÃO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS DO PROJETO P4F

# INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo documentar a atividade de desenvolvimento de uma ferramenta GIS em Python e operável por meio do ArcGIS Pro cuja funcionalidade é a automatização de diagnóstico ambiental de imóveis rurais do projeto P4F para uso exclusivo da ONG The Nature Conservancy (TNC).

## NECESSIDADE DO NEGÓCIO

Anteriormente ao desenvolvimento dessa ferramenta, o diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F era realizado de forma semiautomatizada por meio do ESRI’s Model Builder. Para isso, era necessário que cinco etapas (1 – config; 2 – APP Consolidada; 3 – APP Total; 4 – Passivos Ativos; e 5 - Calculate) fossem orquestradas pelo usuário para se chagar ao final da análise. Ainda por fim era necessária também ações manuais para cálculo e definição de áreas de pastagens e outros usos.

Dessa forma, foi proposto o desenvolvimento de uma ferramenta (toolbox) para o ambiente ArcGIS Pro em que as cinco etapas anteriormente citadas somada da etapa manual fossem processadas sequencialmente e de forma automática. Dessa forma, o fluxo de trabalho é mais simples, rápido, padronizado e com menos chances de erros provocados pelo usuário. Para isso, foi adotada a mesma metodologia vigente, entretanto com adequações da tradução do Model Builder para a biblioteca Arcpy do Python.

# DEFINIÇÃO DE ARQUITETURA DA SOLUÇÃO

A arquitetura da solução é simples e 100% compatível com os softwares ArcGIS Pro da ESRI, onde o usuário interage com a ferramenta via o software ArcGIS Pro informando os dados geográficos de entrada. O processamento dos dados é realizado de forma automática e o resultado exposto em um novo arquivo no formato File Geodatabase (FGDB). O macrofluxograma da ferramenta pode ser visualizado a partir da Figura 1.

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Figura : Representação do macro fluxograma da ferramenta de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F.

Por fim, conforme solicitado pela equipe da TNC, o mesmo script foi adequado para o notebook do Jupyter. Onde os inputs são informados via teclado pelo usuário.

# LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

## REQUISITOS FUNCIONAIS

Para a realização da ferramenta de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F foi importante levantar os seus requisitos funcionais e não funcionais. Para isso foram necessários alinhamentos com a equipe da TNC, leitura do slide da apresentação do projeto e estudo do Model Builder gerado previamente.

### FERRAMENTA DIAGNÓSTICO TOPOLÓGICO PARA A BDIT

Como já citado, a ferramenta de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F foi desenvolvida para ser utilizada no ArcGIS Pro e os seus requisitos funcionais são indicados no Quadro 1.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÓDIGO** | **REQUISITO FUNCIONAL** |
| R1 | Na ferramenta, o usuário deverá informar o endereço onde estão os dados geográficos de entrada: lago, corpo d’água, hidrografia, limites de propriedades, primavera, vegetação (2008), vegetação (atual) e PPA (não obrigatória). |
| R2 | Na ferramenta, o usuário deverá informar o endereço onde será criado o arquivo FGDB contendo as features datasets de arquivos intermediários e final. |
| R3 | Na ferramenta, o usuário deverá informar em qual Sistema de Referência e Sistema de Coordenadas o projeto deverá ser criado. |
| R4 | A ferramenta deverá copiar os dados geográficos de input informados pelo usuário e salvá-los na Features Dataset “input”. |
| R5 | A ferramenta deverá criar dados geográficos intermediários e salvá-los nas Features Datasets intermediate\_results e intermediate\_results\_outputs. |
| R6 | A ferramenta deverá criar dados geográficos de outputs (APP Total, APP Desmatada, APP com Remanescente Florestal, Desmatamento pós 2008 em RL, Desmatamento pós 2008 em APP, Passivo a restaurar, Reserva Legal em 2008, Reserva Legal atual) e salvá-los nas Features Datasets “outputs” e “outputs\_calculate”. |

Quadro : Requisitos Funcionais da Ferramenta de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F.

## REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS

A seguir são apresentados os requisitos não funcionais endereçados pela solução. Os demais requisitos não funcionais que possam vir a existir estão fora do escopo desta proposta e/ou não foram considerados para a produção dela.

1. Foi utilizada metodologia de desenvolvimento de software e gestão da Porath Engenharia Consultiva, bem como o seu padrão de documentação;
2. Como norteador da metodologia, será utilizado o Model Builder “forest code analysis.tbx” desenvolvido pela TNC;
3. A interface de usuário das aplicações desenvolvidas será apresentada apenas na linguagem português do Brasil; e
4. Será efetuado passagem de conhecimento de uso e administração, apenas da ferramenta desenvolvidas.

# PREPARAÇÃO DE AMBIENTE

A ferramentas de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F foi desenvolvida a partir da linguagem de programação Python onde foi utilizada a biblioteca geoespacial ArcPy. A ferramenta foi uma releitura do Model Builder “forest code analysis.tbx” desenvolvido pela equipe da TNC, dessa forma as etapas “1 – Config”, “2 – APP Consolidada”, “3 – APP Total”, “4 – Passivos Ativos” e “5 – Calculate” foram mantidas no script em Python com o objetivo de manter a similaridade do trabalho que está em produção.

Dessa forma, para cada um desses subprocessos que eram gerados separadamente no Model Builder, o script os executa de forma similar por meio de funções. Conforme apresentado no Quadro 2.

|  |
| --- |
| # Import system modules  **import** os  **import** arcpy  **from** arcpy **import** management **as** management  **from** arcpy **import** analysis **as** analysis  arcpy**.**env**.**overwriteOutput **=** **True**  # Set local variables  inputs **=** arcpy**.**GetParameterAsText**(**0**)**  output **=** arcpy**.**GetParameterAsText**(**8**)**  **def** create\_fgdb**(**v\_output, v\_sptial\_ref**):**  **def** input**(**inp\_lakes**,** inp\_water\_bodies**,** inp\_rivers**,** inp\_properties**,** inp\_springs**,** inp\_veg\_2008**,** inp\_veg\_current**,** inp\_ppa\_areas**,** inp\_saf, inp\_others\_uses, output**):**    **def** config**(**v\_lakes**,** v\_water\_bodies**,** v\_rivers**,** v\_properties**,** v\_output**):**  **def** app\_consolidada**(**v\_properties**,** v\_springs**,** v\_output**):**  **def** app\_total**(**v\_water\_bodies**,** v\_rivers**,** v\_springs**,** v\_input**,** v\_output**):**  **def** passivos\_ativos**(**v\_properties**,** v\_veg\_2008**,** v\_veg\_current**,** v\_intermediate\_results**,** v\_intermediate\_results\_outputs**,** v\_outputs**):**  **def** calculate**(**v\_properties**,** v\_outputs**,** v\_outputs\_calculate**):**  **def** properties**(**v\_lakes, v\_veg\_current, v\_saf, v\_others\_uses, v\_properties\_join, v\_output, v\_sptial\_ref**):** |

Quadro : resumo do script da ferramenta gerada.

Para ter um experiencia com o usuário de forma mais amigável, foi preparada para ser executada pela interface do ArcGIS Pro da ESRI na versão 2.9 ou superior. Tal ferramenta se encontra armazenada em uma toolbox nomeada como “forest code analysis\_python.tbx”. Para sua utilização é necessário no ArcGIS Pro localizar o arquivo citado e executá-lo, conforme representado na Figura 2.



Figura : Representação do Toolbox da ferramenta.

A ferramenta desenvolvida possui uma simples interface, sendo os campos de interação:

* Input da camada geográfica de Lago;
* Input da camada geográfica de Corpo D’Água;
* Input da camada geográfica de Hidrografia;
* Input da camada do Limite da Propriedade;
* Input da camada de Nascente;
* Input da camada de Vegetação (2008);
* Input da camada de Vegetação (atual);
* Input da camada de PPA;
* Input da camada de SAF;
* Input da camada de Outros Usos;
* Output (endereço onde serão criados o arquivo FGDB;
* Input do Sistema de Referência; e
* Botão de processar “run”.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Figura : Representação da Ferramenta de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F.

Por fim, também foi desenvolvido a mesma solução para ser utilizada via notebook Jupyter a partir do arquivo “forest\_code\_analysis.ipynb”. Uma parte da do código é representada na Figura 4.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Figura : Representação da Ferramenta de diagnóstico ambiental dos imóveis rurais do projeto P4F via notebook Jupyter.