



Validação, Acurácia e Resultados do Piloto

GeoAlerta AI V3 — evidências técnicas do piloto de Tuntum/MA

Documento

GAI-VAL-001 · Versão 1.0

Data

21 de julho de 2026

Classificação

Uso institucional / minuta para validação

1. Escopo da Evidência

O que este relatório faz

Consolida arquivos de validação do repositório GeoAlerta AI V3, demonstra resultados do piloto e registra limitações para uma apresentação responsável.

Próximo passo: Pernambuco

A validação definitiva em Pernambuco dependerá de dados históricos oficiais, amostra representativa e protocolo acordado com a SEPDEC.



Métricas de classificação com ground truth e métricas de modelos territoriais com alvo técnico/sintético medem objetos diferentes e não devem ser combinadas como uma única validação.



2. Classificação Supervisionada com Ocorrências Reais

Base total de **176 registros** (GAI-23A.3). Amostra da matriz de confusão: **44 registros** — 39 verdadeiros negativos, 1 falso positivo, 0 falso negativo e 4 verdadeiros positivos.

Métricas de Classificação Supervisionada

97,73%

Acurácia

Proporção de classificações corretas na amostra de teste

80%

Precisão

Entre os positivos previstos, 80% foram positivos na referência

100%

Recall / Sensibilidade

Todos os positivos da referência foram identificados na amostra

88,89%

F1-Score

Equilíbrio entre precisão e recall

3. Modelos Territoriais sobre Alvo Técnico

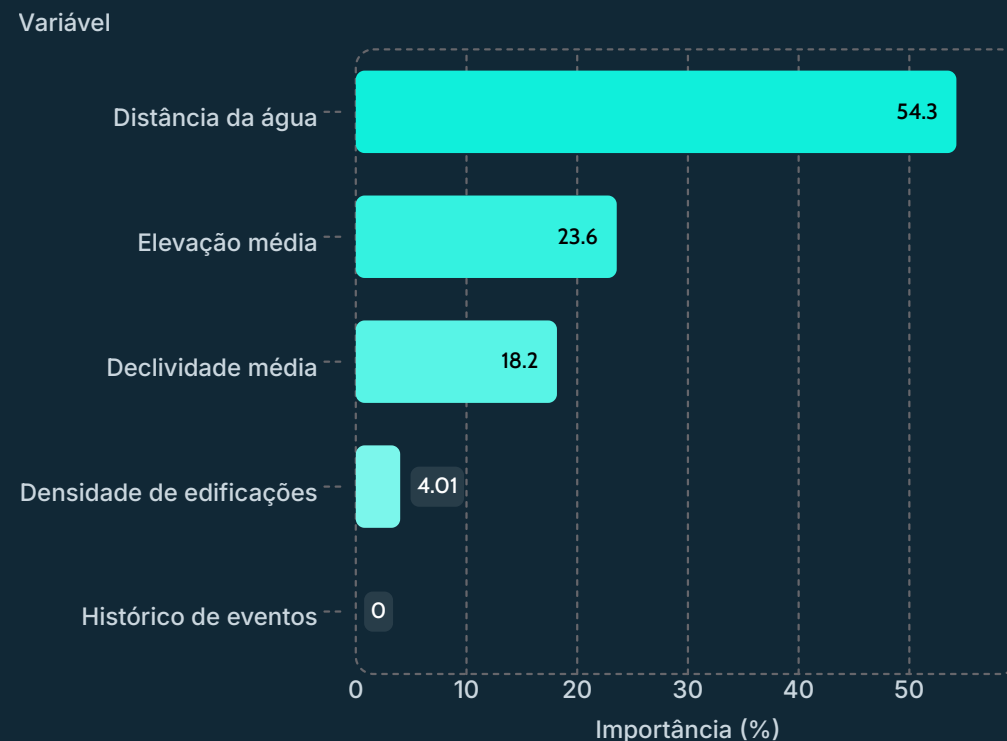
Ambos os modelos foram treinados com **21.394** registros sobre alvo técnico/sintético construído a partir das próprias variáveis físicas e scores.

Modelo	MAE	RMSE / R ² (Teste)	R ² Validação Cruzada
Random Forest	0,019337	RMSE 0,032285 / R ² 0,998073	0,997563 ± 0,001003
XGBoost	0,002636	RMSE 0,022371 / R ² 0,999075	0,999531 ± 0,000309

 Os valores elevados de R² refletem aderência ao alvo técnico, não à capacidade de prever ocorrências reais futuras. O relatório de treinamento determina a substituição do target por ocorrências históricas oficiais quando disponíveis.

4. Explicabilidade — Importância das Variáveis

O modelo supervisionado revela que fatores físicos do território dominam a predição, enquanto o histórico de eventos teve peso nulo na amostra analisada.



5. Limitações e Riscos de Interpretação

Amostra Restrita

Amostra supervisionada pequena e concentrada no contexto de Tuntum/MA, com desbalanceamento de classes e baixa quantidade de eventos positivos.

Generalização Limitada

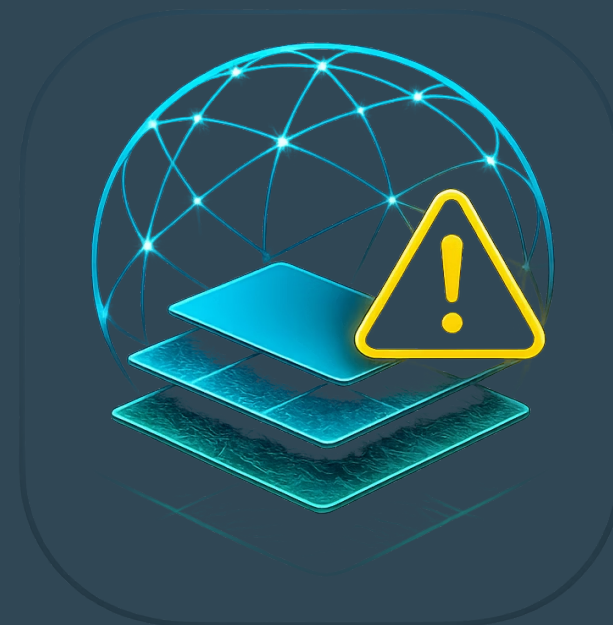
Mudanças de território, drenagem, urbanização e clima podem reduzir o desempenho fora do piloto.

Target Técnico

Modelos territoriais com target técnico exigem validação independente contra ocorrências oficiais.

Supervisão Humana

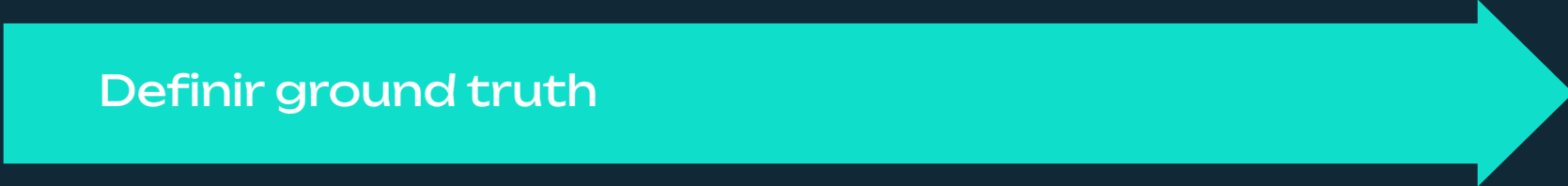
Nenhuma métrica elimina a necessidade de supervisão humana, dados oficiais e verificação de campo.



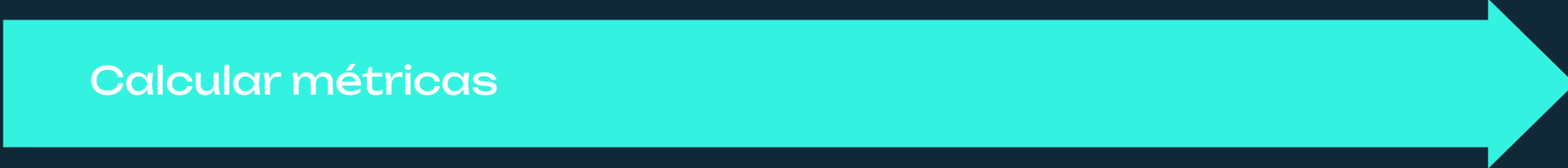
6. Protocolo Recomendado para Pernambuco



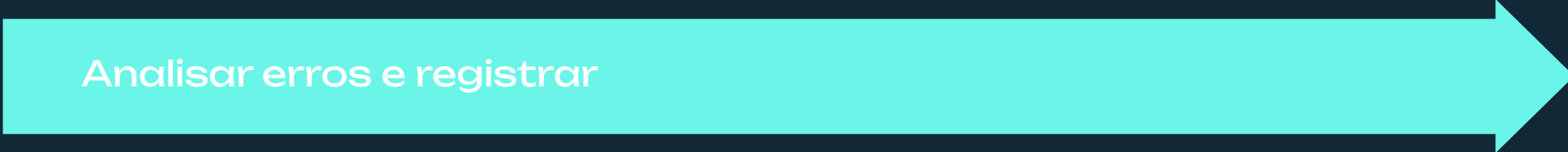
Selecionar município



Definir ground truth



Calcular métricas



Analisar erros e registrar

O protocolo garante rastreabilidade, reprodutibilidade e alinhamento com a SEPDEC em cada ciclo de avaliação.

Fontes e Evidências

Arquivos do Repositório

- `geoalerta_api/saida/relatorio_gai23a3_rf.json`
- `geoalerta_api/modelos/relatorio_treinamento_rf_tuntum.json`
- `geoalerta_api/modelos/relatorio_treinamento_xgb_tuntum.json`
- `geoalerta_api/saida/relatorio_importancia_variaveis.json`

Sobre este Documento

Este relatório é uma minuta para validação institucional. Todos os resultados devem ser interpretados no contexto do piloto de Tuntum/MA e das ressalvas registradas nas seções anteriores.



A validação definitiva requer dados históricos oficiais e protocolo acordado com a SEPDEC.



GeoAlerta AI V3

Evidências técnicas responsáveis para decisões de alto impacto

Piloto Tuntum/MA

Acurácia de 97,73% · Recall de 100% ·
F1 de 88,89%

Modelos Territoriais

R^2 acima de 0,997 em Random Forest
e XGBoost com 21.394 registros

Próximos Passos

Validação em Pernambuco com ocorrências históricas oficiais e protocolo SEPDEC

GeoAlerta AI – Plataforma Inteligente de Gestão de Riscos e Desastres

Gilliard Léda

Cientista de Dados Sênior / Founder & CEO – GeoAlerta AI

 Portal Institucional: www.aggillintelligence.com.br

 Plataforma GeoAlerta AI: geoalerta.aggillintelligence.com.br

 E-mail: adi@aggillintelligence.com.br

 WhatsApp: (99) 99166-7990

 AGGILLI Intelligence – CNPJ: 42.178.408/0001-06