



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR (ETP)

Implantação da Brigada Ambiental Inteligente com IA – Município de Varre-Sai/RJ

1. Identificação do Demandante

Órgão/Entidade: Prefeitura Municipal de Varre-Sai – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil

OSC Proponente: Brigada Ambiental IA – Instituto Projeto Esportivo e Cultural Beira Rio

Responsável Técnico: Antonio Brandão

Data: Outubro de 2025

2. Descrição da Necessidade

O município de Varre-Sai enfrenta desafios ambientais como **queimadas, desmatamentos, descarte irregular de resíduos e erosão de encostas**. Esses problemas têm causado **impactos significativos nos recursos hídricos, na biodiversidade e na qualidade de vida da população**, exigindo ações preventivas, monitoramento inteligente e integração de dados ambientais.

Assim, a necessidade identificada é **implantar uma Brigada Ambiental Inteligente com uso de Inteligência Artificial (IA)**, integrando **monitoramento tecnológico, capacitação humana e gestão pública ambiental eficiente**.

3. Problema a Ser Solucionado

Atualmente, Varre-Sai não possui um sistema de **monitoramento ambiental em tempo real**, o que resulta em:

- Resposta lenta a incêndios e desmatamentos ilegais;
- Falta de dados técnicos para políticas ambientais;
- Carência de indicadores geoespaciais e climatológicos locais;
- Dificuldade de integração entre Meio Ambiente, Defesa Civil e Educação Ambiental.



A **Brigada Ambiental IA** surge como resposta a esse déficit, promovendo **inteligência territorial, prevenção e resposta rápida** por meio de tecnologia e ação comunitária.

4. Solução Proposta

A implantação da **Brigada Ambiental Inteligente (BAI)** contempla:

- Criação de um **Centro de Controle Ambiental Inteligente (CCAI)**;
- Uso de **redes neurais profundas e IA ambiental** para análise de imagens e dados;
- Operação de **drones e sensores multiespectrais** para mapeamento e detecção automática de eventos;
- Formação de equipe de brigadistas e técnicos locais;
- Desenvolvimento de **ações educativas e participativas** junto à população.

A solução propõe a **integração entre tecnologia, ciência de dados e gestão pública local**.

5. Requisitos da Solução

5.1. Requisitos Técnicos

- Sistema de IA com capacidade de aprendizado contínuo;
- Monitoramento automatizado por satélite e drones;
- Dashboard em tempo real com indicadores ambientais;
- Base de dados georreferenciada integrada a sistemas municipais;
- Conformidade com a **Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018)**.

5.2. Requisitos Operacionais

- Treinamento técnico e capacitação dos brigadistas;
- Operação integrada entre secretarias municipais;



- Procedimentos padronizados (Norma de Procedimento Técnico – NPT 001/2025);
- Rotina de relatórios técnicos e avaliações mensais.

5.3. Requisitos Institucionais

- Cooperação entre OSC e Prefeitura;
- Parcerias com INEA, Corpo de Bombeiros e instituições de ensino;
- Engajamento comunitário por meio de programas de educação ambiental.

6. Referências Normativas e ABNT Aplicáveis

Legislação Federal

- Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei nº 12.608/2012 – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;
- Lei nº 13.709/2018 – Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD);
- Lei nº 14.133/2021 – Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos;
- Decreto nº 10.203/2020 – Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA).

Normas ABNT e Técnicas

Área	Norma	Descrição
Gestão Ambiental	ABNT NBR ISO 14001:2015	Sistemas de gestão ambiental — requisitos e diretrizes de uso.
Auditoria Ambiental	ABNT NBR ISO 14010:2004 / ISO 19011:2018	Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão.
Gestão de Riscos	ABNT NBR ISO 31000:2018	Princípios e diretrizes para gerenciamento de riscos.

Área	Norma	Descrição
Sustentabilidade	ABNT NBR ISO 26000:2010	Diretrizes sobre responsabilidade social.
Segurança Ocupacional	ABNT NBR ISO 45001:2018	Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional.
Qualidade	ABNT NBR ISO 9001:2015	Sistemas de gestão da qualidade.
Geoprocessamento e Cartografia	ABNT NBR 13133:1994	Execução de levantamentos topográficos.
Geoinformação e Dados Espaciais	ABNT NBR ISO 19115:2019	Metadados geográficos — estrutura e padronização.
Operação de Drones (VANT/RPAS)	ABNT NBR 16837:2020	Requisitos de operação segura e gestão de risco.
Combate a Incêndios Florestais	ABNT NBR 14276:2020	Brigadas de incêndio — requisitos e procedimentos.
Sinalização de Segurança	ABNT NBR 13434:2004	Regras de sinalização para emergência e evacuação.
Primeiros Socorros	ABNT NBR ISO/TR 22330:2018	Diretrizes de resiliência organizacional e resposta a emergências.
Gestão de Energia	ABNT NBR ISO 50001:2018	Gestão de energia e eficiência ambiental.
Relatórios de Sustentabilidade	ABNT NBR ISO 14064-1:2019	Quantificação e relato de emissões de gases de efeito estufa.

7. Alternativas de Solução



Alternativa	Descrição	Avaliação
A. Brigada Convencional	Equipe sem uso de IA ou monitoramento remoto.	Custo elevado e baixa eficácia.
B. Contratação de serviço externo de monitoramento	Sem integração local e alto custo.	Baixa aplicabilidade.
☒ C. Brigada Ambiental IA (modelo híbrido)	Equipe municipal capacitada com tecnologia de IA e drones.	Mais eficiente, sustentável e replicável.

8. Benefícios Esperados

- Redução significativa de queimadas e degradações;
- Resposta rápida a emergências ambientais;
- Base de dados ambiental georreferenciada;
- Fortalecimento da governança pública e comunitária;
- Educação ambiental permanente em escolas e comunidades;
- Transformação de Varre-Sai em referência regional em **gestão ambiental inteligente**.

9. Riscos e Mitigações

Risco	Nível	Estratégia de Mitigação
Falhas de conectividade e dados	Médio	Implantação de redundância e backup.
Resistência institucional	Médio	Oficinas de sensibilização e integração.
Manutenção de drones e sensores	Médio	Contrato de manutenção anual preventiva.
Desatualização tecnológica	Baixo	Atualização de softwares e IA anual.



10. Estimativa de Custos

Categoria	Descrição	Valor (R\$)
Equipamentos tecnológicos	Drones, sensores, servidores e softwares IA	180.000,00
Estrutura física e mobiliário	Centro de Controle Ambiental Inteligente	60.000,00
Pessoal e capacitação	Formação de brigadistas e treinamento técnico	80.000,00
Comunicação e educação ambiental	Oficinas, campanhas e materiais	20.000,00
Total Estimado		R\$ 340.000,00

11. Cronograma de Execução

Etapas	Atividade	Prazo
Diagnóstico e Planejamento	Mapeamento e levantamento técnico	30 dias
Estruturação e Treinamento	Implantação do sistema e capacitação	60 dias
Testes e Operação Piloto	Validação do sistema e ajustes	30 dias
Operação Plena	Atuação permanente e relatórios	Contínuo

12. Conclusão

Com base na análise técnica e normativa, o projeto **Brigada Ambiental IA – Varre-Sai/RJ** apresenta **plena viabilidade técnica, operacional e jurídica**, sendo compatível com as normas da **ABNT**, com a legislação ambiental vigente e com os princípios da administração pública (eficiência, transparência e inovação). Sua implantação contribuirá diretamente para o **desenvolvimento sustentável e a resiliência ambiental** do município.



Elaborado por:

Antonio Brandão

Superintendente Geral – Brigada Ambiental IA / Instituto Projeto Esportivo e Cultural Beira Rio

Data: Outubro de 2025