

Título da tecnologia

Suindara: Sistema De Alerta De Fogo E Desmatamento

Título resumo

Resumo

Para enfrentar os incêndios florestais e o desmatamento são necessárias soluções criativas, acessíveis e escaláveis. Seguindo esses preceitos, o Instituto Cerrados desenvolveu e patenteou o “Suindara, Sistema de Alerta”. Trata-se de um software baseado em nuvem (Saas) que captura dados de satélite que indicam focos de fogo e áreas desmatadas e enviam aos smartphones de brigadistas e demais agentes no território. O Suindara tem como objetivo diminuir o tempo de resposta aos incêndios e desmatamentos, qualificar ações de combate e prevenção, assim impedindo que os impactos se ampliem. Além dos alertas, a iniciativa leva capacitação, equipamentos e atua no manejo integrado do fogo.

Objetivo Geral

A proposta da tecnologia é diminuir o tempo de resposta a incêndios florestais, a partir de mensagens com a localização da ocorrência, além de otimizar as ações de Manejo Integrado do Fogo de forma simples, acessível e escalável. Ela integra análise geoespacial, capacitações e equipamentos, com o objetivo final de reduzir as áreas queimadas no Cerrado.

Objetivo Específico

* Alertar brigadistas e agentes de forma rápida sobre casos de incêndio e desmatamento; * Alertar com precisão e fornecer subsídios técnicos aos caso de incêndio e desmatamento; * Capacitar usuários e parceiros no uso da ferramenta; * Formar brigadas e brigadistas com as melhores práticas; * Fornecer equipamentos de combate e EPIs. * Ampliar rede de parceiros e apoiadores para ações de longa duração e larga escala * Tornar a iniciativa Suindara referência no suporte ao combate ao fogo, especialmente no bioma Cerrado.

Problema Solucionado

Ocorrem mais de 140 mil focos de incêndios florestais no Brasil por ano, ao mesmo tempo que o Brasil é campeão em desmatamento, como mais de 1.2 milhões de hectares desmatados no último ano. Esses dois problemas são ainda mais graves no bioma Cerrado, que foi por dois anos consecutivos o bioma mais desmatado e com mais da metade dos incêndios em 2024. Em contrapartida não há brigadas, técnicos de geoprocessamento e agentes suficientes para ações de combate e prevenção. Neste cenário torna-se imprescindível otimizar os recursos para que especialmente se reduza o tempo de resposta e assim evitando que os incêndios e desmatamentos tomem proporções incontroláveis. Antes do Suindara, a informação sobre um incêndio era comumente repassada de boca a boca, o que levava tempo e gerava imprecisão. Mas com o Suindara os alertas são repassados aos brigadistas e gestores imediatamente após a detecção pelos satélites. Ao abrir a mensagem vem um mapa interativo com o ponto do incêndio, e demais elementos necessários para planejar a ação. Segundo pesquisa feita com os usuários, o Suindara acelera a resposta em 6 horas, o que significa 6 horas a menos de fogo destruindo o Cerrado.

Descrição

O Suindara é estruturado a partir de dois componentes complementares: um computacional, responsável pelo sistema de alertas e envio de informações, e um social, voltado ao engajamento, à capacitação e ao apoio com equipamentos. O Instituto Cerrados atua há anos junto a diferentes comunidades — em alguns territórios há mais de 14 anos, como Pirenópolis, e em outros há cerca de 6 anos, como Chapada dos Veadeiros, Quilombo Kalunga e Moinho — promovendo ações de impacto ambiental positivo, contexto no qual o Suindara foi incorporado como tecnologia social. A parte computacional é, de maneira resumida, um sistema de processamento e gerenciamento de dados geoespaciais hospedado em nuvem, que coleta dados de satélites, processa e repassa os dados tratados aos usuários. Um alerta de incêndio é emitido quando, em um pixel de uma imagem de satélite, é detectada uma alteração de temperatura ou reflectância em comprimentos de onda como o infravermelho. Cada satélite tem uma álgebra específica que indica que a alteração percebida é fogo. Para detecção de focos de calor, usamos dados da NASA e do INPE, de uma constelação de 11 satélites. De forma análoga, são detectados os casos de desmatamento; nesse caso, coletamos dados de alerta do Sistema DETER, do INPE, que se baseia em imagens de satélite de alta e média resolução espacial. Além dos alertas, fornecemos mapa de combustível (material inflamável), sistema de navegação, mapa de localidades, sistema de registro de ocorrências, entre outras funcionalidades elaboradas juntamente à comunidade de usuários. Os alertas são selecionados de acordo com o território e direcionados para os agentes envolvidos na ação. Isso faz com que não seja mais

necessário ter um técnico de geoprocessamento monitorando e processando dados para identificar um alerta — ele chega simultaneamente a todas as pessoas responsáveis, de forma passiva, prática e independente de grandes manutenções, o que diminui seus custos. Cabe ressaltar que a efetividade da mitigação dos focos de calor depende diretamente da capacidade de resposta dos agentes locais; por isso, construímos juntamente aos agentes um Plano de Sinergia/Operativo que organiza reações do grupo ao fogo, bem como ações de prevenção. Realizamos dezenas de oficinas junto às comunidades de usuários para, juntamente com elas, alinhar o uso da ferramenta; construir planos de combate e prevenção; capacitar brigadistas; e formar novas brigadas. Participaram desse trabalho centenas de pessoas, de diferentes perfis, entre elas quilombolas, brigadistas voluntários, brigadistas de organizações oficiais, bombeiros e agentes de secretarias de meio ambiente, entre outros. As atividades em grupo foram desenhadas em formato de troca de experiências, em que todos trazem seus aprendizados e recebem ensinamentos dos pares. Nessa dinâmica, utilizamos salvaguardas sociais que orientam nosso trabalho: a escuta inicial (1), a elaboração inclusiva (2), o retorno/feedback (3) e o acompanhamento quando possível (4). Os comunitários são os principais agentes que influenciam as melhorias do sistema, e os aprimoramentos são elaborados com base em seu entendimento de campo. Os territórios a serem monitorados são aqueles nos quais o Instituto Cerrados desenvolveu parcerias locais e onde os agentes solicitaram a implementação do Sistema. Esses territórios geralmente têm áreas protegidas — sejam Unidades de Conservação ou territórios tradicionais, como Quilombos — e possuem colegiados envolvidos com a gestão do fogo. Primeiramente, é feita uma avaliação das necessidades do grupo no território; nessa ocasião, identificamos como serão realizadas as capacitações, as codificações de combate e monitoramento, a forma de gestão e os objetivos. Após essa etapa, iniciamos o embarque dos usuários no Sistema Suindara, e eles passam a receber os alertas e utilizar as demais funcionalidades. A partir desse momento, a comunidade de usuários começa a dar feedbacks sobre a ferramenta, e novas funcionalidades e ajustes são elaborados para fases futuras. Posteriormente, avaliamos os resultados, verificando a redução da área queimada e eventuais melhorias de abordagem. Com isso, o Suindara vem sendo construído, desde 2022, de forma participativa junto às comunidades que convivem com o fogo. Em cerca de 11 oficinas presenciais, contamos com aproximadamente 217 participantes: brigadistas, comunidades tradicionais e gestores públicos. Essa troca é fundamental para a construção da tecnologia, seu aprimoramento e elaboração de planos operativos participativos de prevenção e combate a incêndios. Essa metodologia fortalece a gestão junto a comunidade, como relatou um participante após uma oficina: “Foi o primeiro passo para a elaboração de um plano operativo participativo, com ações concretas dentro da realidade do território”.

Recursos Necessários

Aqui entendemos como unidade tecnológica a implementação da iniciativa Suindara com o embarque de um usuário em um território. Como a tecnologia é mantida pelo Instituto Cerrados (IC), os investimentos são de ordem logística, capacitações e equipamentos. Os restantes dos custos são internalizados nos custos padrão do Suindara dentro do IC. Portanto, é necessário um local para as reuniões e capacitações, quando não são online, é necessário internet, alimentação e apoio de transporte para todos os participantes. Geralmente vão duas ou três pessoas do IC para as oficinas, levando um notebook e um datashow. O espaço precisa de cadeiras ou bancos, energia elétrica e internet. Geralmente servimos um lanche, ou mais refeições quando o treinamento dura mais tempo. Entre os encontros o contato é feito por whatsapp e email. Já a manutenção do Sistema Suindara, depende da hospedagem em nuvem (AWS), serviço de envio de sms, técnico em banco de dados, técnico em front-end, e ao menos um técnico de campo especialista em fogo, além de parte do tempo da gerência e direção.

Resultados Alcançados

Os resultados quantitativos indicam impactos territoriais relevantes, atingindo o objetivo principal de redução da área queimada no Cerrado. Em 2022 houve redução superior a 26 mil hectares de área queimada na APA do Pouso Alto e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, o que corresponde a diminuição de 17% de vegetação nativa atingida por incêndios em comparação à média dos três anos anteriores. Neste ano de 2022, considerando todos os territórios cadastrados no sistema, estima-se que o fogo evitado tenha alcançado 201.923,62 ha e em 2023 162.448,92 ha. Em termos de escala territorial, a área monitorada evoluiu de 893 hectares em 2022 para aproximadamente 2,1 milhões de hectares em 2025, um aumento superior a 235 mil por cento, evidenciando a rápida escalabilidade da tecnologia social. Atualmente contamos com 273 usuários embarcados em 60 territórios. Os resultados qualitativos reforçam os indicadores quantitativos e evidenciam a sinergia entre a tecnologia e os agentes territoriais. Desde 2022, a implantação da tecnologia social Suindara atendeu presencialmente cerca de 217 pessoas, mobilizadas ao longo de aproximadamente 11 oficinas, envolvendo brigadistas, voluntários, comunidades tradicionais, gestores de Unidades de Conservação e técnicos de órgãos ambientais em diferentes territórios do Cerrado. Para além das oficinas, o Instituto Cerrados articulou, em parceria com atores qualificados, a capacitação de mais de 10 voluntários de diferentes brigadas, contribuindo para sua formação como brigadista. Os feedbacks das oficinas indicam alto nível de interesse e engajamento dos participantes, com adesão expressiva ao embarque no sistema e demanda concreta por capacitação,

especialmente para a formação de brigadas voluntárias locais. As comunidades demonstraram preocupação recorrente com as queimadas e reconheceram o Suindara como uma ferramenta estratégica para o monitoramento e o combate aos incêndios, redução significativa no tempo de resposta ao combate, contribuição para a organização logística e o planejamento pré-campo das brigadas. Destacou-se a importância das trocas técnicas realizadas durante as oficinas, que permitiram esclarecer dúvidas sobre o manejo do fogo e promover diálogos qualificados, como rodas de conversa sobre queima controlada. Estes dados estão sistematizados em listas de presença, formulários de avaliação qualitativa, relatórios técnicos e análise espacial dos dados.



Locais de Implantação

Endereço:

Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, APA do Pouso Alto, Alto Paraíso de Goiás, GO
Comunidade Quilombola Kalunga, Cavalcante, GO
Quilombo Povoado Moinho, Alto Paraíso de Goiás, GO
Parque Estadual dos Pirineus, APA dos Pireneus; RPPNS: Segredo da Serra dos Pirineus, Segredos do Cerrado, Biorregional, Pau Terra, Pau Terra II, Simplicidade, Terra de Maria;, Pirenópolis, GO
RPPNs: Murundu, Campos Úmidos Vochysias, Alto Paraíso de Goiás, GO
Reserva Extrativista Recanto das Araras de Terra Ronca, Parque Estadual de Terra Ronca, São Domingos, GO
Reserva Extrativista Recanto das Araras de Terra Ronca, Parque Estadual de Terra Ronca, Guarani de Goiás, GO
Parque Nacional de Brasília, APA do Planalto Central, APA Gama e Cabeça de Veado, APA de Cafuringa, Parque Distrital Boca da Mata, Brasília, DF
Parque Nacional da Serra da Canastra, São Roque de Minas, MG
Serra do Japi, Cabreúva, SP
Serra do Japi, Cajamar, SP
Serra do Japi, Jundiaí, SP
Serra do Japi, Pirapora do Bom Jesus, SP
Estação Ecológica Águas Emendadas, Brasília, DF