

## PLATAFORMA DE SOFTWARE: GUARDIÕES DA AMAZÔNIA

*José Mário Fraga Miranda*  
*mariofraga@gmail.com*

**Resumo:** artigo que descreve o desenvolvimento de um aplicativo para monitoramento e vigilância da Amazônia. O texto apresenta a metodologia adotada pelo desenvolvedor para criação da plataforma e geoportal.

**Palavras-chave:** aplicativos; geoportal; sensoriamento remoto.

### 1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em *startups*, logo se pensa em empresas de alta tecnologia, ambientes de trabalho descontraídos e modernos, jovens empreendedores ganhando milhões de dólares em curtíssimo espaço de tempo. Foi assim que *Hollywood* nos fez enxergar o universo das *startups*, contudo, este ambiente é

exatamente o inverso do que imaginamos quando pensamos no serviço público.

Eric Ries autor do *best seller* “A Startup Enxuta” conceitua uma *startup* como uma instituição humana projetada para criar um novo produto ou serviço sob condições de incerteza extrema.

A plataforma Guardiões da Amazônia surgiu no início da pandemia do corona vírus, em meio a inúmeras confusões e crises, ou seja, não poderíamos ter um cenário de incertezas maior. Ao mesmo tempo em que, a maioria das pessoas viviam uma novíssima experiência de ter que trabalhar no sistema de *home office*, tínhamos a certeza de que o período das queimadas na Amazônia seria um forte agravante para a crise do sistema de saúde que caminhava para um possível colapso.

Muitas pessoas não sabem, mas as queimadas na Amazônia não são apenas um problema ambiental, mas também um sério problema de saúde pública. Um estudo publicado em 2019 pela Fiocruz constatou que viver em áreas próximas aos focos de incêndio aumentam em 36% o risco de ser internado por problemas respiratórios. Logo tínhamos o cenário perfeito para o caos.

No final do mês de abril a ideia do Guardiões da Amazônia foi apresentada ao General Luciano Lima, na época comandante da 17ª Brigada de Infantaria de Selva, pelo Servidor Público José Mário Fraga Miranda, Analista de Tecnologia Militar do Exército Brasileiro, que já vinha atuando como um intraempreendedor no serviço público a algum tempo, no final do ano de 2019 idealizou e desenvolveu um aplicativo que foi um grande sucesso, chamado de “Olhos de Águia – Manchas de Óleo”, que otimizou e deu sustentação a todo o trabalho da Operação Amazônia Azul, que ocorreu entre os meses de setembro de 2019 e fevereiro de 2020. A Operação Amazônia Azul foi a operação responsável por limpar as manchas de óleo que apareceram em boa parte do litoral brasileiro.

A plataforma Guardiões da Amazônia começou a ser desenvolvida dias antes do início da Operação Verde Brasil 2, cujo o comando nos estados de Rondônia, Acre e sul do Amazonas era feito pela 17ª Bda Inf Sl. Após a definição do escopo inicial do projeto, o próximo passo era criar um MVP (Produto Mínimo Viável) e sua validação, para isso o projeto precisava de dois tipos básicos de adotantes iniciais: Usuários que fizessem denúncias e um Órgão que apurasse as denúncias. Os alunos dos cursos de

Engenharia Florestal do Instituto Federal de Rondônia – Ji-Paraná e a Secretaria de meio Ambiente de Ji-Paraná engajaram-se nestas duas funções.

Os adotantes iniciais são os clientes que reúnem qualidades como: gostar de tecnologia, adorar ser os primeiros a usar um determinado produto, tem maior tolerância para usar produtos que ainda apresentam uma quantidade relativamente grande de *bugs*, estarem sempre dispostos a dar *feedback* de suas impressões e experiências com uso do novo produto, ou seja, são perfeitos para validação de produtos. O mês de maio de 2020 foi de intensos trabalhos, o que possibilitou o lançamento do primeiro MVP validado no dia 05 de junho de 2020 no encerramento da semana do meio ambiente de Ji-Paraná (evento *online*).

## **2. OBJETIVOS**

A plataforma de *software* Guardiões da Amazônia tem como objetivo principal a proteção da região Amazônica no tocante a ilícitos ambientais. Fornecendo uma ferramenta para que a população possa fazer denúncias dos desmandos mais comuns e danosos ao meio ambiente que são praticados nesta região.

O Guardiões da Amazônia é uma plataforma desenvolvida nos mesmos moldes de produtos de *startups*, ou seja, as funcionalidades, recursos e objetivos podem evoluir com muita rapidez, contudo, existem objetivos que devem ser preservados no decorrer do projeto como:

- a) Desenvolver uma plataforma de *software* que permita que inclusive órgãos menores, possam dispor dos recursos tecnológicos para trabalhar no combate a ilícitos ambientais;
- b) Criar um canal para envio de denúncias com fotos e coordenadas geográficas;
- c) Prover um ambiente para integração entre os órgãos que atuam no combate a ilícitos ambientais;
- d) Estimular a participação da sociedade em ações de denúncia e combate a ilícitos ambientais;

## **1º MVP DO GUARDIÕES E EQUIPE**

A forma como a plataforma foi recebida pelas pessoas criou grande motivação na equipe para as novas fases de seu desenvolvimento. O público Alvo até então era de Adotantes Iniciais, porém logo a plataforma começaria a receber também os usuários que chamamos de “Maioria Inicial”, as pessoas deste grupo também gostam muito de usar novas tecnologias, porém sua tolerância a problemas é muito menor que a dos Adotantes Iniciais, além de precisarem enxergar uma maior utilidade e relevância para se convencer a começar a fazer uso do produto.

a) O desenvolvimento do “Guardiões da Amazônia” funciona como uma espécie de *startup* pública, o ritmo de trabalho era super acelerado, uma das poucas certezas era do cenário de incerteza extrema, a quantidade de pessoas diretamente envolvidas diretamente com o projeto era mínima, assim como também era interferência da chefia. Basicamente o projeto era tocado por quatro pessoas:

b) Luciano Batista de LIMA - General de Brigada  
(Coordenação Geral);

- c) José Mário Fraga Miranda – Analista de Tecnologia Militar (Coordenação Operacional e Desenvolvimento);
- d) Fabio Paixão – Tenente Coronel (Comunicação);
- e) Vinícius Vasconcelos de Oliveira – Major (Comunicação);

### **3. ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO**

Desde a concepção da plataforma Guardiões da Amazônia a ideia base sempre foi “Integração e Compartilhamento” e foi com base nisso que foi desenvolvida a estratégia de divulgação do produto.

A coordenação do projeto sempre entendeu que o foco deveria ser na divulgação para os parceiros, ou seja, a missão é a cooptação de órgão parceiros. Estes órgãos, por sua vez, tinham apenas uma única contrapartida exigida para aderir a plataforma, que seria a responsável pela divulgação do Aplicativo em sua área de atuação. Por exemplo: a Secretaria de meio ambiente do município de Vilhena aderiu ao Guardiões da Amazônia, a partir deste momento ela é a responsável pela divulgação neste município.

O fato dos servidores da pasta terem amplo acesso aos meios de comunicação locais (emissoras de TV, jornais, rádios, sites e

etc) acabou fazendo com que esta fosse uma estratégia muito bem-sucedida. Pouco tempo após o ser lançado o produto já era amplamente divulgado em vários locais ao mesmo tempo e sem gerar nenhum custo para a 17ª Bda Inf SI.

Uma outra estratégia colocada em prática foi o compartilhamento de materiais usados na divulgação. Por exemplo: Agência Verde Brasil do exército criou alguns pequenos *spots* de divulgação, estes foram compartilhados com todos os parceiros e vários usaram nos veículos de comunicação local. O mesmo acontecia com artes de *banners* que após a 17ª Bda Inf SI era amplamente divulgada pelos parceiros, inserindo simplesmente a logo do parceiro num local preestabelecido para isso. Muitas vezes estes materiais foram criados pelos próprios parceiros e compartilhados entre eles também.

Dessa forma cada um destes órgãos passou não só usar a ferramenta para receber as denúncias naquela região, mas também a fortalecer a estratégia de divulgação.



#### 4. APLICATIVO VS PLATAFORMA WEB

A plataforma Guardiões da Amazônia é composta das seguintes partes:

- e) Aplicativo Móvel, que pode ser instalado em *smartphones* para enviar denúncias com fotos e coordenadas geográficas; e
- f) Módulo Web, que é um site acessado pelos órgãos parceiros recebimento e análise das denúncias.

##### **APLICATIVO MÓVEL**

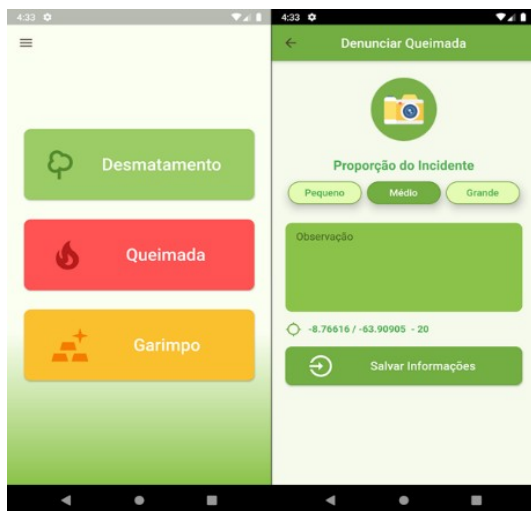
O Aplicativo móvel tem como finalidade principal envio das denúncias de forma segura e precisa. O usuário pode fazer uma denúncia de forma anônima ou ainda pode optar por se cadastrar, de ambas as formas seus dados não serão expostos, porém caso ele se cadastre pode desfrutar da parte de *gamificação* do aplicativo. Receber Medalhas Virtuais e ter uma posição no ranking geral ou do seu estado.

Quando falamos em precisão da denúncia, significa que junto com as fotos e a observação, também é enviada a localização geográfica do local da denúncia, o que facilita muito a vida dos órgãos que receberão estas denúncias.

Através do aplicativo também é possível visualizar as informações de Focos de Calor geradas por satélites. Este é um recurso que tem se mostrado muito útil para órgãos como Prevfogo e Bombeiros. Com o passar do tempo o aplicativo tem ganhado várias novas Funcionalidades como: Módulo do período de chuvas, Módulo Qualidade do Ar que utiliza dados da rede *PurpleAir* e também o módulo de alertas de desmatamentos que consome os dados do MapBiomas Alerta, mais adiante detalharemos cada um desses recursos.

## **5. RECURSOS DO APLICATIVO**

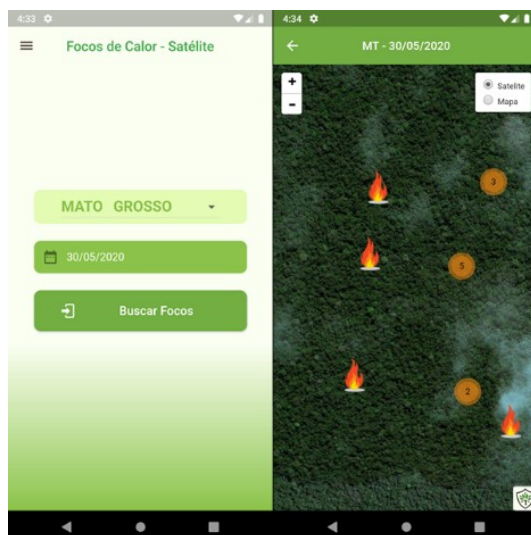
Seguindo os princípios dos métodos ágeis de desenvolvimento, o projeto trabalha com entregas contínuas, isso significa que iniciamos com o básico. De acordo com o que aprendemos com os nossos usuários fomos implementando novas funcionalidades buscando sempre entregar serviços relevantes a sociedades.



**Fig. 1 – Envio de denúncias**

O aplicativo Guardiões da Amazônia foi pensado para ser o mais simples possível, de forma que até o usuário com o mínimo de familiaridade com tecnologia não tenha nenhuma dificuldade para envio de denúncias (Fig. 1).

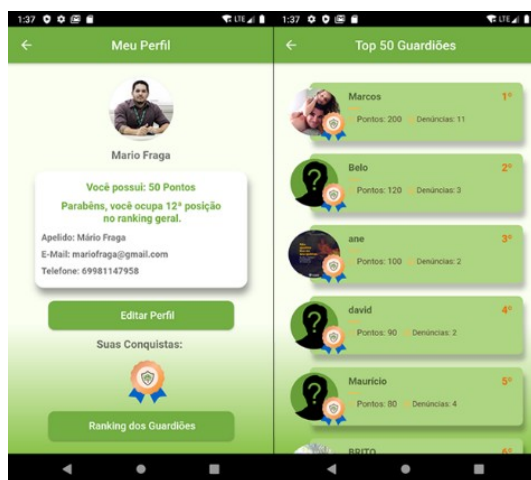
Dessa maneira dividimos o envio da denúncia em 2 partes, na primeira o usuário simplesmente escolhe o que deseja denunciar e na segunda ele tem acesso a uma tela que tem apenas o campo foto como obrigatório, uma vez que as coordenadas geográficas são acessadas de forma automática através do GPS do Smartphone.



**Fig. 2 – Focos de Calor**

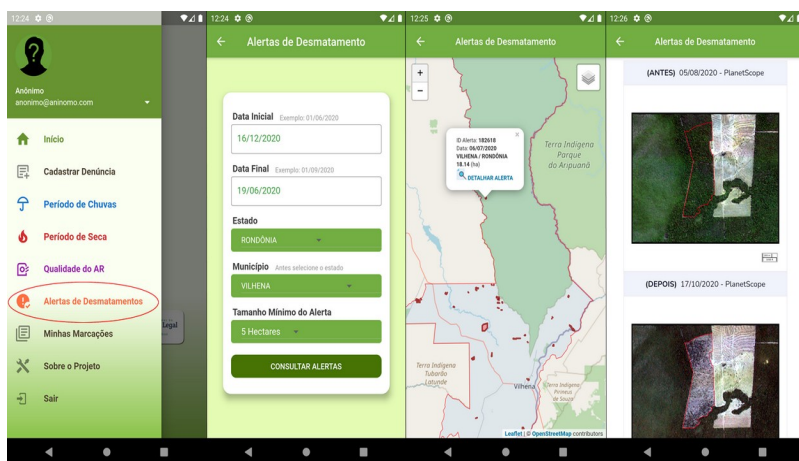
Amazônia ocupa quase 60% do território nacional e certamente a maior parte dessa imensa área não possui qualquer tipo de conexão com a internet. Sabendo deste problema, o aplicativo foi projetado para ser operado mesmo sem conexão. E como isso acontece? O sensor de GPS não precisa de nenhum tipo de rede para funcionar, dessa forma o usuário faz a denúncia normalmente. Quanto o usuário clica em “Salvar Informações” na tela de fazer denúncia, o aplicativo verifica se o dispositivo está conectado a internet, caso esteja ele transfere imediatamente a denúncia para o servidor que está na nuvem, caso contrário ele

simplesmente salva a denúncia num banco de dados local, podendo fazer isso com inúmeras denúncias. Assim que o usuário entrar numa área que possui algum acesso à internet, essas denúncias são transferidas de forma automática para o servidor que está na nuvem.



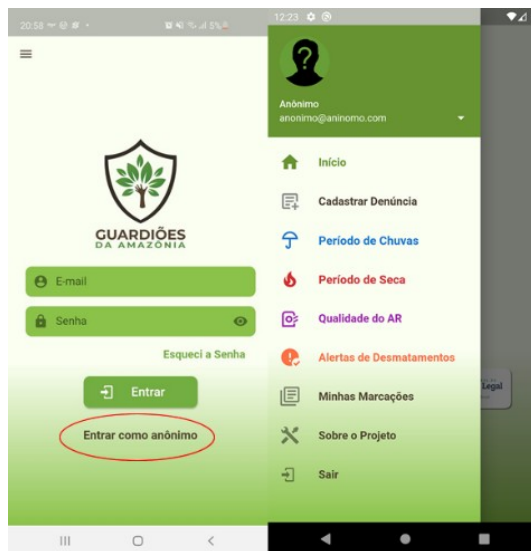
**Fig. 3 – Gamificação e engajamento**

Com o Aplicativo Guardiões da Amazônia é possível ter acesso aos focos de toda a Amazônia diretamente no celular, de maneira rápida e fácil. Por questões de otimização pensado na precariedade das conexões com a internet no momento atual na região, criamos um filtro para esta e data.



**Fig. 4 – Alertas de desmatamento**

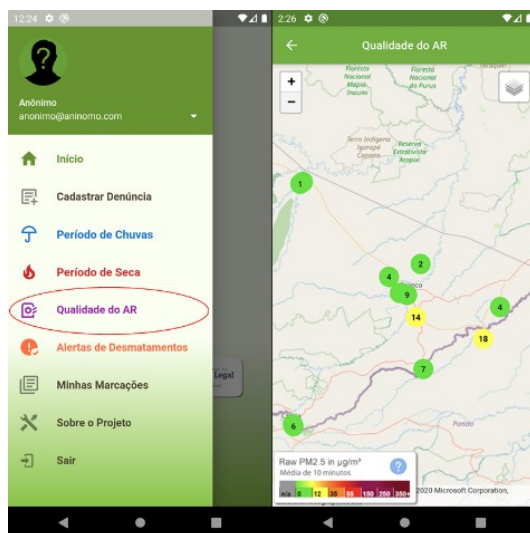
O Aplicativo Guardiões da Amazônia foi pensado para ser usado tanto por agentes públicos como pela sociedade. De forma que foi *gamificado* para melhorar o engajamento dos usuários. De acordo com as denúncias enviadas pelos usuários e validadas pelos órgãos parceiros, é gerada uma pontuação, cada denúncia tem seu peso e gera pontos. Estes Pontos possibilitam ao usuário o recebimento de medalhas virtuais e posicionamento no ranking do seu estado. Já é possível notar os efeitos dessa estratégia nas redes sociais e a ótima aceitação por parte dos jovens.



**Fig. 5 – Acesso Anônimo**

Ao clicar na opção Alertas de Desmatamento no menu lateral do Aplicativo, o usuário informa o período, estado, município e tamanho mínimo dos alertas, depois disso será mostrado um mapa com os limites do município e os alertas que atendem aos requisitos da tela anterior. Ao clicar no alerta o usuário pode ter mais informações sobre aquele alerta como data, tamanho da área entre outras. A que mais chama a atenção é a possibilidade de ver o antes e depois da área que foi desmatada. Todas estas

informações são carregadas diretamente da API do MapBiomass Alerta.

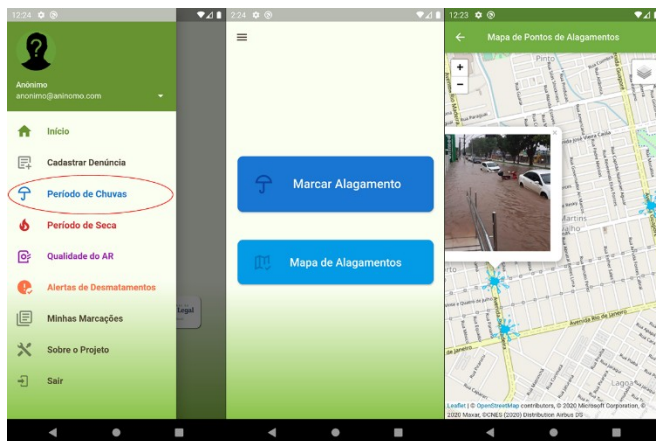


**Fig. 6 – Qualidade do Ar**

Conhecendo a região amazônica como nós a conhecemos, entendemos que não poderia deixar de haver a possibilidade de envio de denúncias com total anonimato, dependendo da região, denunciar um ilícito ambiental é por sua vida em risco. Mesmo que usuário prefira se cadastrar evitamos campos como CPF, que só afasta o usuário bem-intencionado. O usuário com mais conhecimento e interessado em fraudar um campo como este,



simplesmente usa o gerador de CPF, ferramenta que existem às dezenas na internet.



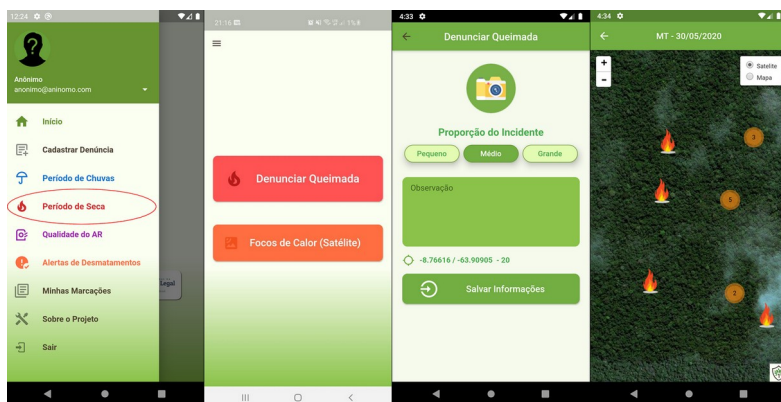
**Fig. 7 – Módulo de Chuvas**

O estado do Acre tornou-se uma referência no monitoramento da qualidade do ar no Brasil, graças a um projeto do Ministério Público do Acre. Atualmente 100% dos municípios acreanos possuem sensores que medem a qualquer do ar. O Estado de Rondônia caminha para alcançar a mesma marca. Por entender a relevância dessa informação para a saúde da população, acabamos por incorporar tais informações no aplicativo Guardiões da

Amazônia. Ao clicar na opção Qualidade do Ar o usuário tem acesso ao dado em tempo real. Também existe um sistema de alerta que notifica os usuários que estão nos municípios cujo a qualquer do ar estão em níveis perigosos para a saúde.

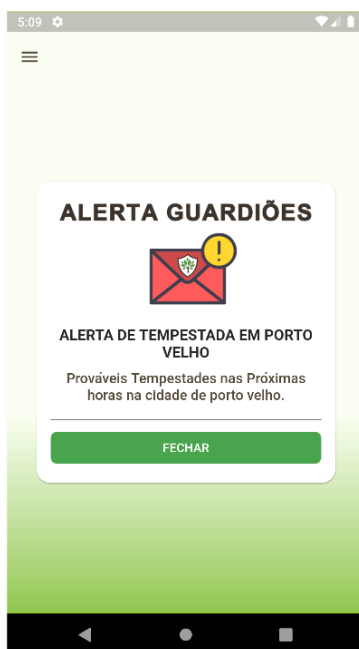
Grande parte dos municípios e comunidades da Amazônia desenvolveram-se a margens dos rios, logo, as pessoas que residem nessas regiões passam alguns meses do ano tendo problemas com inundações, alagamentos. O módulo Período de Chuvas foi lançado com foco na população. Basicamente as pessoas podem marcar os pontos de alagamento e inundações, visualizar onde estão estes pontos em seus municípios e ainda são alertados quando novos pontos são marcados próximos deles.

Uma das ideias que estão em pauta para o futuro é fazer o cruzamento das datas de marcação desses pontos com os níveis de precipitação dessa mesma data, dessa forma no futuro podemos alertar quanto a possibilidade de alagamento baseado na previsão de chuva para este dia.



**Fig. 8 – Módulo Período de Seca**

O Módulo Período de Seca foi criado da junção de duas funcionalidades já antigas do Aplicativo. Denunciar Queimadas e Acesso aos Focos de Calor. A denúncia de queimada funciona de forma idêntica às denúncias já detalhadas anteriormente. Na opção de Focos de Calor (Satélite) foi desenvolvido um robô (algoritmo) que fica continuamente consumindo as informações diretamente do sistema da NASA, dessa forma conseguimos entregar as informações de focos de calor em toda a Amazônia legal com o máximo de agilidade e de maneira muito simplificada aos usuários.



**Fig. 9 – Alertas**

O Sistema de Alertas do Guardiões da Amazônia foi desenvolvido para ser usado para notificar os usuários com “*push message*” quanto a várias situações diferentes entre elas podemos citar:

- a) Alertas de eventos meteorológicos severos;

- b) Alertas de Qualidade do Ar em níveis perigosos para saúde;
- c) Notificações quanto ao andamento de denúncias;

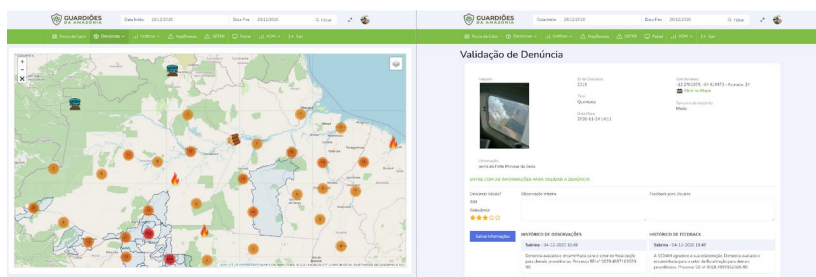
Os alertas podem ainda ser usados por parceiros como Defesa Civil, bombeiros para notificar os usuários que estão numa determinada cidade ou região quanto a alguma emergência.

## 6. MÓDULO WEB

A plataforma *web* é de uso restrito dos órgãos parceiros. Nela os mais diversos órgãos podem ter acesso aos conteúdos como as denúncias feitas pelos usuários, além dos focos de calor recebidos via satélite a ainda poder visualizar os alertas de desmatamentos do DETER e do MapBiomas Alerta, também estão disponíveis vários tipos de relatórios e gráficos.

Com o sistema, é possível identificar o local exato do foco de queimada a partir de uma foto enviada pelo denunciante. Os registros também permitem que os órgãos de controle e fiscalização acessem as coordenadas geográficas.

A aplicação ainda tem a opção de registrar as proporções do crime ambiental em si, além de um campo para descrever observações. O formato móvel do app é usado para envio de denúncias, enquanto o de web é restrito aos órgãos parceiros de fiscalização.

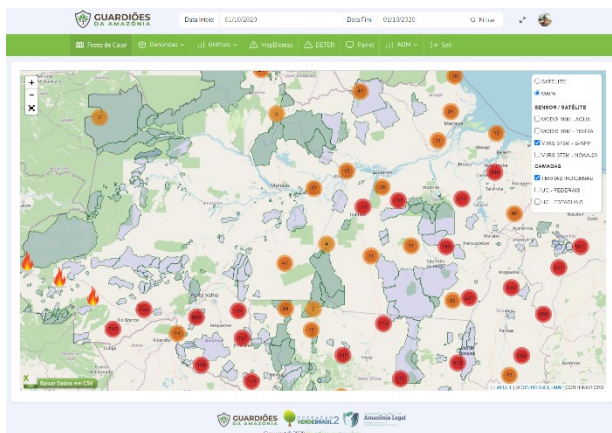


**Fig. 10 – Plataforma Web**

A foto será usada como prova contra os responsáveis pelo delito, já que o banco de dados conseguirá registrar o local exato da queimada com latitude, longitude e o tamanho da área afetada.

A plataforma *web* é peça fundamental no projeto, uma vez que é por ela que é feita toda a integração dos dados. Todos os órgãos parceiros têm acesso à plataforma e nelas eles podem acessar os dados das denúncias, além das informações de focos de calor e também pode ter acesso aos dados do MapBiomas Alerta e

DETER além de vários relatórios e gráficos de acordo com o perfil de cada usuário.



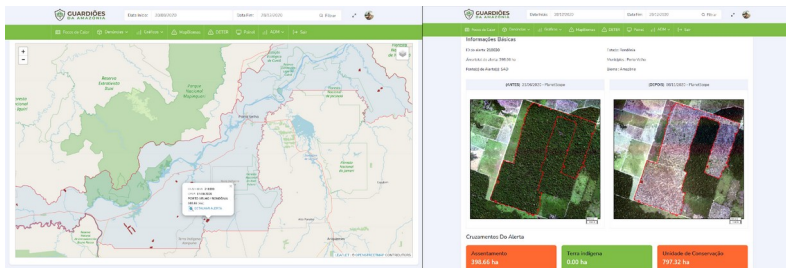
**Fig. 10 – Focos de Calor na Plataforma Web**

É através da plataforma *web* que os parceiros têm acesso às denúncias feitas pelos usuários, estas podem ser listadas em formato de tabela ou apresentadas diretamente em um mapa. Ao clicar em detalhar uma denúncia, o parceiro pode estar validando ou invalidando a denúncia. Além disso, existe também a possibilidade de inserir comentários internos, o que possibilita a troca de informações entre órgãos parceiros ou entre servidores de um mesmo órgão. Nesta mesma tela também podem ser enviados os *feedbacks* para os usuários. A ideia é o cidadão que fez a

denúncia receber informações através com campo *Feedback* para o usuário sempre que houver uma nova movimentação no processo gerado pela denúncia. Sempre que o parceiro insere um novo *feedback*, o cidadão recebe um alerta e uma mensagem (*push message*) dentro do aplicativo sobre isso.

Os mesmos dados de focos de calor que são baixados dos servidores da NASA e mostrados no aplicativo, também estão disponíveis na plataforma web.

A diferença é que na plataforma podem ser aplicados diversos filtros e monitoramento de áreas especiais a partir do uso destes dados.



**Fig. 11 – Acesso às informações de alerta**

O MapBiomass tem desenvolvido um trabalho sem precedentes com o Projeto MapBiomass Alerta, nós entendemos que tão



importante quanto dar publicidade a estes alertas gerados através do aplicativo é fornecer acesso de forma simplificada para que cada secretaria de meio ambiente municipal ou estadual que já utiliza o guardiões passe a acessar e também usar os dados do MapBiomias Alerta. Para isso colocamos a funcionalidade na plataforma web. Otimizando alguns aspectos como peso de carregamento e facilidade de uso, por conhecer as limitações técnicas e estruturais dos nossos atuais parceiros e usuários.

Dessa forma disponibilizamos as informações de duas formas:

- a. Através de uma tela de filtragem e depois a exposição num mapa com a possibilidade de detalhamento desta denúncia.
- b. Quando o parceiro detalha uma denúncia o sistema busca por alertas num raio de até 10 km daquele ponto e exibe as informações na tela para caso o mesmo deseje consultar ou relacionar.

Este é um recurso muitíssimo interessante para monitoramento de áreas em tempo real. Os bombeiros do estado de Rondônia fazem amplo uso desta ferramenta para monitorar especialmente as queimadas urbanas. Atualmente, a plataforma está inserida em

todas as centrais que atendem as chamadas de emergência dos bombeiros (193), sempre que um usuário denuncia uma queimada em um dos municípios monitorados, toca uma sirene e aparece um alerta em destaque nesta tela. Este recurso deverá ser amplamente usado também pelas defesas civis dos municípios do estado no período de cheia para monitorar os pontos de alagamento.



**Fig. 12 – Gráficos e Relatórios**

Através da plataforma web é possível acessar vários gráficos gerados a partir das informações nela contidas. O Gráfico ao lado demonstra a incidência de focos de calor, dia após dia de um determinado período em um determinado município. Com este gráfico podemos facilmente identificar a

força da presença institucional em um determinado município durante uma operação.

## 7. Considerações Finais



**Fig. 13 – Página do Aplicativo**

Na internet atual não existe mais espaço para amadores, o aspecto profissional de um produto está diretamente ligado à credibilidade que passou. Sabendo disso, desenvolvemos um web site próprio para o aplicativo Guardiões da Amazônia. Nele o

usuário tem acesso a informações sobre o aplicativo assim como pode escolher a plataforma na qual fará uso (andriod ou IOS). O url do web é: [gov.br/guardioes](http://gov.br/guardioes)

Desde a concepção da ideia do Guardiões da Amazônia sabíamos que quanto menos dependêssemos de verbas públicas mais agilidade teríamos. Esta filosofia continua sendo seguida à risca. Por isso procuramos ao máximo consumir sempre produtos gratuitos e fazer uso de ferramentas de código fontes abertas. Entendemos que em determinados poderemos ter que consumir algum serviço pago ou alguma ferramenta, contudo, quanto isso acontecer e tivermos que fazer uso de dinheiro público, isso ocorrera com o máximo respeito possível.



**Fig. 14 – Página do Aplicativo**

A Plataforma foi lançada no dia 05 de junho de 2020, ou seja, na data do levantamento destes números ela tem exatamente 206 dias de vida. Numa situação normal consideráramos as mais de 11 mil instalações e as mais de 2 mil denúncias um sucesso, contudo se considerarmos o fato de tudo isso ter acontecido em meio a um período tão conturbado como o que vivemos devido a pandemia que ocorre justamente em um dos momentos políticos mais polarizados da história do país, podemos dizer que estes números refletem um enorme sucesso. Ou seja, vários órgãos públicos compartilhando informação, são dezenas de servidores público trabalhando de forma integrada, com órgãos parceiros e especialmente com a sociedade.