

## **Instituição**

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

## **Título da tecnologia**

Sistema De Informação Em Saúde Silvestre - Sissgeo

## **Título resumo**

### **Resumo**

Monitorar animais silvestres no Brasil e a partir deles, a emergência de zoonoses, é um desafio para todos os países que buscam conservar a biodiversidade e prever surtos de doenças em pessoas e animais. Em países megadiversos, de grande extensão territorial e diferentes culturas, esse monitoramento é ainda mais difícil. O Sistema de Informação em Saúde Silvestre-SISS-Geo foi criado para o enfrentamento desta problemática. Com a participação da sociedade, gera em tempo real, via mobile, observações georreferenciadas de animais, alerta precoce de doenças na fauna silvestre, especialmente aquelas com potencial de acometimento humano, possibilitando ações de vigilância e prevenção à saúde.

### **Objetivo Geral**

### **Objetivo Específico**

### **Problema Solucionado**

Cerca de 60% das doenças infecciosas circulam entre animais e pessoas, a maior parte entre animais silvestres, como Febre Amarela, Mayaro, doença de Chagas e outras, e seus efeitos crescentes ameaçam tanto as pessoas como os animais. A relação entre a transmissão de doenças e as mudanças ambientais é complexa e está embutida nas imbricadas teias que unem diversos hospedeiros, vetores e parasitos. O Brasil, por abrigar em seu território parte significativa da biodiversidade global, tem o compromisso de preservá-la para as futuras gerações e enfrenta o desafio de se desenvolver com base nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). No entanto, as estratégias para monitoramento e previsão de ocorrência de enfermidades advindas da biodiversidade, especialmente em locais onde habitam populações vulneráveis, com acesso limitado aos serviços de saúde, são incipientes. Neste sentido, a estratégia desenvolvida pela plataforma SISS-Geo, integra pessoas, a partir dos preceitos da ciência cidadã, ao conhecimento tecnológico e à inclusão digital, ao desafio da participação da sociedade no monitoramento da circulação de patógenos e na prevenção do surgimento de doenças.

### **Descrição**

A plataforma SISS-Geo foi desenvolvida a partir da necessidade do monitoramento de doenças que circulam entre animais silvestres e humanos e que, com os impactos antrópicos crescentes, acometem pessoas sem que os sistemas de vigilância em saúde e ambientais sejam capazes de percebê-los em tempo e agir precocemente. Seu desenvolvimento foi concebido com a contribuição de especialistas das mais variadas formações, desde pesquisadores que se debruçam sobre estudos moleculares, taxonômicos, clínicos, ecológicos, conservacionistas de diversos grupos, até comunicadores e estudiosos de modelos computacionais sofisticados. Computacionalmente, o SISS-Geo foi construído pela parceria da Fiocruz com o Laboratório Nacional de Computação Científica – LNCC e baseado em premissas para o uso nas comunidades mais distantes e acessível às pessoas de pouca escolaridade e com equipamentos simples. A estrutura do aplicativo móvel foi desenhada para o sistema operacional Android, para ser executado em “smartphones” de reduzida configuração, consumindo pouco espaço de memória e processamento e, em especial, permitindo seu uso “off-line”, o que possibilita ser utilizado em áreas distantes, sem conexão de rede, valendo-se de georreferenciamento por meio do GPS do próprio aparelho. Muito além da elaboração dos preceitos de qualidade, o SISS-Geo foi aperfeiçoado em oficinas, a partir do treinamento e seu uso por comunidades tradicionais na Amazônia, na Bahia e Rio de Janeiro. As adaptações foram realizadas por equipe multidisciplinar e pela interação direta dos desenvolvedores, em campo, com os colaboradores com real proximidade à observação de animais silvestres. Os ajustes incluíram não só a linguagem, a disposição e tamanho dos componentes visuais ao manuseio do aplicativo por mãos acometidas pelo trabalho manual pesado, mas também a automatização de formulários de informações obrigatórias, de modo que a coleta de dados sobre o animal e sua localização fosse intuitiva e suavizada. Quanto ao desenvolvimento computacional do SISS-Geo, destaca-se também o predominante uso de ferramentas de códigos abertos, garantindo a qualidade, transparência e redução dos custos de sua implementação, além da elaboração de soluções inovadoras para os desafios de construção, divulgação e implantação de um sistema capaz de atender diferentes públicos e nos mais distintos ambientes de aplicação. Atualmente a plataforma do SISS-Geo compõe-se do aplicativo móvel para Android, um conjunto de “webservices” concebidos para a generalização dos meios de acesso ao sistema, uma interface de disponibilização de dados e administração por acesso “Web”, o sistema de tratamento de dados e modelagem computacional de oportunidades ecológicas para ocorrência de zoonoses, além da implantação de sua versão móvel para o sistema operacional iOS. O SISS-Geo é produzido com diversas linguagens de programação, mas predominantemente estão implementados em Java, C++, Python e Swift. Valendo-se ainda de

plataformas de persistência de dados, segurança de informação e sistemas de informações georreferenciadas. O SISS-Geo tem caráter inovador quando comparado à maioria dos sistemas de informação por ter inerente à sua construção a participação cidadã, não só na entrada de dados, mas também em seu avanço e adaptação continuada a partir do uso da sociedade. Entretanto, apesar desse cerne de desenvolvimento voltado para participação cidadã, o SISS-Geo integra em sua plataforma os dados coletados por meio dos “smartphones”, dados de pesquisadores e milhares de informações oriundas de camadas ambientais e de saúde. O relacionamento dessa grande massa de dados é trabalhado por meio de métodos de aprendizagem de máquina, produzindo modelos computacionais que indicam fatores de favorabilidade de ocorrência de zoonoses. Portanto, visa não só o monitoramento da fauna silvestre, mas também na prevenção de doenças. Para atender as demandas dos acessos dos colaboradores ao SISS-Geo, conta-se hoje com quatro servidores de aplicação, alocados no LNCC e na Fiocruz. Além disso, conta-se com os recursos computacionais de alto desempenho alocados no LNCC, necessários aos processos de modelagem computacional, os quais manipulam mais de 12GB de dados e demandam de uma capacidade de processamento de mais de 10 TFlops (10 trilhões de operações por segundo). Novamente, reforça-se que apesar da aplicação final contar com métodos computacionais avançados e equipe altamente qualificada e multidisciplinar, todo o processo é derivado da participação da sociedade e a ela cabe não só o retorno das soluções obtidas, mas também o reconhecimento de seu ativo papel no processo de geração do conhecimento.

## **Recursos Necessários**

A implantação inicial da plataforma SISS-Geo demanda de ampla infraestrutura computacional, para a qual foram necessários servidores de aplicação, banco de dados e recursos de computação de alto desempenho. Os servidores necessitam de capacidade computacional mínima de 4 TB de armazenamento, 64GB de memória principal e 400 GFlops (400 bilhões de operações por segundo) de processamento, além de estrutura de rede capaz de suplantar as demandas por conexões simultâneas e o acesso e armazenamento de dados e fotos. Nesse sentido, foram necessários os esforços da FIOCRUZ e do LNCC, e evidentemente das instituições financiadoras, para sua viabilização, especialmente para a geração dos modelos matemáticos de favorabilidade e previsão de doenças. Entretanto, após sua instalação, hoje em pleno funcionamento, a utilização do SISS-Geo em qualquer região do país demanda apenas de um “smartphone” com sistema operacional Android ou, ainda, acesso à página do projeto na Internet. Desta forma, o uso e a implantação em novas áreas limita-se apenas ao interesse de uso e da existência de uma conexão de Internet, um “smartphone” ou um computador.

## **Resultados Alcançados**

Atuando em todo o Brasil, especialmente na Amazônia e Mata Atlântica o projeto inclui treinamentos para a utilização do aplicativo em 31 oficinas em comunidades indígenas e tradicionais e 6 cursos que contemplaram 1611 pessoas, homens e mulheres de todas as faixas etárias, entre estes: profissionais da saúde; profissionais da área ambiental e turismo, estudantes de diversos níveis; agricultores familiares; policiais do batalhão florestal, montanhistas, pesquisadores e interessados de modo geral. As atividades geram o aperfeiçoamento do sistema para melhor entendimento das telas, disposição de cores, botões e textos, a facilitação da navegação para pessoas com deficiência de leitura e pouca habilidade tecnológica e obtenção de versão mais leve e estável, garantindo assim a usabilidade por diferentes perfis de usuários. O resultado desta participação inclui 166 melhorias realizadas em 28 versões lançadas até maio de 2017. Atualmente o SISS-Geo conta com 1974 registros de animais, enviados por usuários de 19 estados brasileiros, a maior parte por colaboradores do Rio de Janeiro (67.2%), Bahia (12.4%), Pará (8.6%) e Minas Gerais (3.5%). A capacidade de alerta do SISS-Geo, em tempo real, permite a notificação de casos suspeitos de febre amarela em primatas à diversas secretarias de saúde estaduais, o que hoje se consolida com a parceria em andamento com o Ministério da Saúde para a utilização do SISS-Geo como ferramenta oficial para o registro de animais mortos e doentes de interesse da saúde humana. Os 10 mais colaboradores do SISS-Geo são premiados anualmente, dando visibilidade e a importância da participação de cada um, que se fortalece no contato pessoal, por meio do Fale Conosco no aplicativo e do Facebook Saúde Silvestre. O SISS-Geo nasceu como ferramenta integrada ao Centro de Informação em Saúde Silvestre - CISS, iniciativa coletiva e virtual, parte do Portal Fiocruz, para o aprofundamento da temática que envolve as relações da perda da biodiversidade com a saúde humana e o desenvolvimento sustentável. Atividades subsidiárias incluem materiais educativos, guias de boas práticas, vídeos, bibliografia selecionada e acessível, além de Boletim Informativo. O CISS registra 15.720 usuários, com 81.674 visualizações, de 1719 cidades de 104 países, com a participação de 33,9% de usuários do sexo feminino e 66,1% do sexo masculino e com a participação majoritária de adultos jovens de 18–34 anos (45,01%).



## **Locais de Implantação**

**Endereço:**

---

76 comunidades da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Santarém, PA

---

Comunidade de Tesouras, Serra Grande, BA

---

Comunidade Tibina, Uruçuca, BA

---

Comunidades Itacaré e Fojo, Itacaré, BA

---

CEP: 25960-004

Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Teresópolis, Teresópolis, RJ

---

CEP: 45534-000

Comunidade de Taboquinhas, Taboquinhas, BA

---

CEP: 45660-704

Comunidade de Olivença, Olivença, BA

---