

## INOVAÇÃO NA GESTÃO DE ARBORIZAÇÃO URBANA: MAPEAMENTO COLABORATIVO E QUANTIFICAÇÃO DE CARBONO EM ÁREAS VERDES

LUCAS SIMÕES DOS SANTOS<sup>1</sup>; CAROLINA MORAES DE SOUZA<sup>2</sup>  
TÁSSIA PARADA SAMPAIO<sup>3</sup>; DIULIANA LEANDRO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – lucas98simoes@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – carol.moraes.de.souza.a@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – tssiap.sampaio@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

### 1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O aplicativo em desenvolvimento, apresentado neste trabalho, representa uma inovação no campo do mapeamento e da gestão de arborização urbana. A plataforma oferece uma interface intuitiva e acessível, permitindo que cidadãos e gestores públicos cadastrem, visualizem e analisem informações sobre as árvores localizadas em áreas urbanas.

A identificação de espécies arbóreas urbanas e o mapeamento de estoque de carbono podem auxiliar os planejadores urbanos na criação de sistemas sustentáveis de gestão de áreas verdes urbanas (CHOUDHURY et al., 2020). O aplicativo em desenvolvimento diferencia-se ao proporcionar uma experiência singular aos usuários. Por meio do cálculo da quantidade de carbono sequestrado por cada árvore mapeada, oferece uma ferramenta eficaz para que os indivíduos compreendam o impacto de suas ações na sociedade. Além disso, a possibilidade de interagir e contribuir ativamente para o desenvolvimento de um banco de dados sobre a arborização urbana torna o aplicativo uma plataforma inovadora para o engajamento cidadão, promovendo o avanço de cidades mais verdes e sustentáveis.

O sequestro de carbono, ou resgate de carbono, é uma prática de crescente relevância no contexto das mudanças climáticas e da busca por estratégias de mitigação dos seus efeitos. Árvores urbanas desempenham um papel fundamental nesse processo ao capturar e armazenar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera, contribuindo para a redução das concentrações de gases de efeito estufa. O aplicativo em desenvolvimento, apresentado neste trabalho, visa calcular e monitorar de forma precisa a quantidade de carbono sequestrado por cada árvore mapeada nas áreas urbanas. Com base em estudos, como o de (LACERDA et al., 2009), que indica que, em média, a cada sete árvores uma tonelada de carbono é sequestrada ao longo de sua vida útil, essa ferramenta possibilitará uma estimativa detalhada do impacto ambiental positivo gerado pela arborização.

Incentivar o poder público e a população a aumentar a arborização de suas cidades é um dos objetivos do aplicativo, pois promove uma melhora na qualidade de vida, assim como na qualidade do ar, estética e psicológica para as áreas urbanas e população, como reportado por ALBUQUERQUE *et al* (2016) e ALVES (2012).

### 2. ANÁLISE DE MERCADO

O intuito da inovação é atender, primariamente, prefeituras que buscam soluções eficazes para a gestão e o planejamento urbano sustentável. Ao oferecer uma ferramenta intuitiva e abrangente para o mapeamento e monitoramento da arborização urbana, o aplicativo auxilia na tomada de decisões estratégicas, como a criação de políticas públicas para a expansão de áreas verdes e a conservação da biodiversidade.

Simultaneamente, o aplicativo se destina a cidadãos engajados com a causa ambiental. Ao permitir a participação ativa dos usuários na coleta de dados sobre as árvores de suas cidades, promovemos a conscientização sobre a importância da arborização urbana. Desta forma busca-se atender a uma demanda por ferramentas que permitam aos cidadãos monitorarem e influenciarem diretamente o meio ambiente em que vivem.

Atualmente, o mercado dispõe de diversas soluções tecnológicas voltadas para o inventário e monitoramento de árvores urbanas, muitas delas focadas na criação de sistemas de mapeamento digital e gestão de serviços relacionados à manutenção e conservação das áreas verdes. Essas ferramentas costumam empregar tecnologias como sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), e bases de dados automatizadas para coletar e organizar informações sobre a localização, saúde e características das árvores. No entanto, a maioria dessas soluções tem como público-alvo os gestores públicos e equipes técnicas, limitando-se a fornecer dados que facilitam a gestão da arborização sem promover a interação direta com a comunidade. Isso gera uma lacuna no engajamento cidadão, uma vez que a participação da população na coleta de dados, na identificação de novas árvores e no monitoramento contínuo das áreas verdes é minimamente explorada. Tecnologias que incentivam a participação ativa da comunidade, como plataformas colaborativas de mapeamento, podem não apenas expandir a base de dados, mas também fomentar uma consciência ambiental e cidadã, integrando o conhecimento técnico com o saber local e criando uma rede de cooperação entre cidadãos e gestores.

Além de promover uma relação mais próxima entre a sociedade e o meio ambiente, a solução proposta se diferencia por oferecer: o cálculo do carbono sequestrado por cada árvore. Promove-se a participação ativa dos cidadãos, permitindo que qualquer pessoa adicione novas árvores ao mapa e acompanhe o impacto de suas ações. Essa combinação única de tecnologia e engajamento comunitário se destaca como uma solução inovadora, que não apenas mapeia e monitora as árvores, mas também quantifica seu impacto ambiental e da autonomia para os cidadãos a serem agentes ativos na construção de cidades mais verdes e sustentáveis.

Inicialmente, o mercado-alvo para o aplicativo é a cidade de Pelotas/RS, onde será testado com o objetivo de identificar possíveis melhorias. Após essa fase de testes, o aplicativo será divulgado e apresentado a novos usuários em outras cidades. A intenção é que a ferramenta seja amplamente adotada por municípios em todo o Brasil, contribuindo para o aprimoramento das políticas públicas voltadas à arborização urbana, por meio do controle e análise de dados fornecidos por essa inovação.

### **3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO**

A plataforma de cartografia colaborativa é uma inovação social cujo principal objetivo é estimular a participação cidadã na gestão urbana e ambiental. A geração de receita não é o objetivo do desenvolvimento do aplicativo, mas uma

fonte de receita para cobrir custos operacionais e levantar recursos pode ser por meio de incentivo governamental e doações. A implementação da plataforma será um processo gradual, com ênfase na formação de uma comunidade de usuários engajada e na construção de parcerias estratégicas.

A plataforma possui um grande potencial para gerar propriedade intelectual, especialmente no que diz respeito ao *software*, banco de dados e interface do usuário, dito isto, o registro será feito em breve.

A plataforma está atualmente em desenvolvimento, e o código fonte, assim como o banco de dados, estão em construção. O Nível de Maturidade Tecnológica, denominado TRL (*Technology Readiness Level*), é uma métrica utilizada para avaliar o estágio de desenvolvimento de uma tecnologia, variando de 1 a 9. O grupo de desenvolvimento considera a plataforma com um TRL 4, a tecnologia encontra-se em uma fase intermediária de seu desenvolvimento. Nesse estágio, a tecnologia já passou por validação em ambiente laboratorial, evidenciando que os princípios fundamentais foram testados e confirmados. Neste nível, o sistema inicia sua fase de testes em um ambiente controlado, mas ainda não é aplicado em condições reais. O principal objetivo nesta etapa é assegurar que os diversos componentes da tecnologia operem de forma integrada e funcional em um contexto inicial.

As próximas etapas compreendem a realização de testes de usabilidade, a implementação de novas funcionalidades e a preparação para suportar um grande número de usuários.

A implantação da plataforma apresenta diversos desafios, incluindo o envolvimento da comunidade, a garantia da qualidade dos dados e a sustentabilidade financeira. Para enfrentar esses desafios, é essencial criar uma comunidade sólida, desenvolver ferramentas para a validação de dados, buscar parcerias estratégicas e oferecer valor adicional aos usuários.

#### 4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

O aplicativo tem o potencial de transformar a forma como interagimos com o meio ambiente. Ao mapear cada árvore, estamos não apenas coletando dados, mas também plantando sementes de conscientização e cuidado com a natureza. Ao conectar cidadãos, pesquisadores e gestores públicos, estamos criando uma rede colaborativa que pode impulsionar a conservação da biodiversidade, melhorar a qualidade do ar e mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Com uma interface simples e intuitiva, o aplicativo permite a colaboração de todos os usuários. O registro de cada árvore gera dados primordiais para o monitoramento da saúde das florestas urbanas, além de promover o engajamento de uma comunidade em torno da questão da sustentabilidade. Essa base de dados robusta possibilita a identificação de áreas que requerem maior atenção e subsidia decisões mais informadas para um planejamento urbano mais verde e sustentável, contribuindo de maneira significativa para a melhoria da qualidade de vida da população..

A longo prazo, visamos expandir o aplicativo para se tornar uma plataforma presente no planejamento e manutenção de cidades de todo o Brasil, conectando cidadãos, pesquisadores e gestores públicos em torno de um objetivo comum: A gestão sustentável das áreas verdes urbanas. Através de parcerias e da captação de recursos, pretende-se tornar o aplicativo acessível a um público geral, contribuindo para a construção de cidades mais verdes e resilientes.

## 5. CONCLUSÕES

Em síntese, o aplicativo para mapeamento de árvores possui um potencial inovador para as cidades. Ele incentiva a sustentabilidade, o envolvimento da comunidade e a elevação da qualidade de vida. Ao reunir diversos participantes em torno de um objetivo compartilhado, a plataforma se torna uma ferramenta com potencial elevado para o planejamento e a administração urbana.

Acredita-se no grande potencial de impacto social e ambiental deste projeto. Prefeituras, empresas e instituições de pesquisa são convidadas a se unir a esta iniciativa, visando à criação de cidades mais verdes e resilientes. Em conjunto, é possível construir um legado positivo para as futuras gerações.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. M.; LOPES, W. G. R. **Influência da vegetação em variáveis climáticas: Um estudo em bairros da cidade de Teresina**, Piauí. Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 36, p. 38-68, Abril 2016.

ALVES, D.B. **Cobertura vegetal e qualidade ambiental na área urbana de Santa Maria RS**. 2012. 155f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

CHOUDHURY, M. A. M. et al. Urban Tree Species Identification and Carbon Stock Mapping for Urban Green Planning and Management. **Forests**, v. 11, n. 11, p. 1226, 21 nov. 2020.

LACERDA, J. S. de, Couto, H. T. Z. do, Hirota, M. M., Pasishnyk, N., & Polizel, J. L. **Estimativa da biomassa e carbono em áreas restauradas com plantio de essências nativas**. METRVM. on line, 5 nov. 2009, Tradução. Disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:metrvm:metrvm-2009-n05.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.