

## **PLATAFORMA DE CARTOGRAFIA COLABORATIVA PARA GESTÃO INTELIGENTE DA ARBORIZAÇÃO URBANA**

LUCAS SIMÕES DOSSANTOS<sup>1</sup>; CAROLINA MORAES DE SOUZA<sup>2</sup>;  
TÁSSIA PARADA SAMPAIO<sup>3</sup>; LARISSA ALDRIGHI DA SILVA<sup>4</sup>; DIULIANA  
LEANDRO<sup>5</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– larissa.aldrighi@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas– diuliana.leandro@gmail.com

### **1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO**

O software desenvolvido é uma ferramenta digital inovadora para a gestão de árvores urbanas, fundamentada na cartografia colaborativa. Ele permite o cadastro detalhado de árvores, incluindo informações como espécie, altura, diâmetro, localização georreferenciada e estado de saúde da planta. Além disso, oferece funcionalidades avançadas, como cálculo automático do carbono estocado, registro de histórico de manutenção, integração de fotos e atualizações em tempo real. A interface intuitiva facilita a contribuição de gestores, técnicos e cidadãos, promovendo um monitoramento mais eficiente e participativo (GOODCHILD, 2007).

A ferramenta atende à crescente demanda por soluções que apoiem o planejamento e o manejo sustentável da arborização urbana no Brasil, reconhecida como essencial para a qualidade de vida e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas (NUCCI, 2008; MILANO, 2016). O sistema proposto oferece suporte direto às políticas públicas ambientais, alinhando-se às diretrizes do Plano Nacional de Arborização Urbana e podendo ser utilizado em processos de inventário, monitoramento e tomada de decisão por órgãos públicos e instituições acadêmicas.

O diferencial do *software* reside na cartografia colaborativa, que permite a múltiplos usuários atualizarem simultaneamente a base de dados, garantindo maior precisão e abrangência das informações. Diferentemente de métodos tradicionais, baseados em levantamentos pontuais e centralizados, o sistema proporciona atualizações em tempo real, cálculos automatizados de carbono, integração de imagens e geração de relatórios automáticos.

Outro aspecto inovador é o caráter educativo e social da ferramenta, que promove a educação ambiental, o engajamento comunitário e a conscientização sobre a importância da arborização urbana. Ao estimular a participação cidadã, o *software* fortalece o senso de pertencimento e responsabilidade coletiva em relação ao espaço público (HAKLAY, 2010; NOWAK; CRANE; STEVENS, 2010). No contexto brasileiro, tal abordagem contribui para superar a carência de dados consistentes sobre a cobertura arbórea e oferece meios de gestão mais democráticos e sustentáveis (SILVA FILHO; PIVETTA, 2011).

### **2. ANÁLISE DE MERCADO**

O *software* é voltado para gestores públicos, ONGs ambientais, instituições educacionais (escolas e universidades) e cidadãos engajados na conservação ambiental. Ele atende às demandas de áreas urbanas, focando no monitoramento da arborização, projetos de reflorestamento e promoção da educação ambiental. As principais necessidades do público incluem acesso a dados precisos sobre árvores, relatórios de carbono estocado, suporte para planejamento de manutenção e ferramentas que estimulem o engajamento comunitário.

As soluções tradicionais incluem softwares de inventário florestal e sistemas GIS convencionais. Entretanto, estas ferramentas não permitem colaboração em tempo real, integração de múltiplos usuários e cálculo automatizado de carbono, posicionando nossa inovação como mais abrangente e acessível.

O mercado de tecnologias ambientais e gestão urbana tem crescido continuamente. Considerando prefeituras, ONGs e instituições educacionais como consumidores potenciais, o *software* possui alto potencial de adoção, especialmente em cidades que buscam melhorar a sustentabilidade urbana e cumprir metas ambientais.

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

O *software* será disponibilizado de forma gratuita e aberta, sem fins lucrativos, em modelo de código aberto, com foco no benefício social e no apoio à gestão pública. Sua utilização será direcionada a prefeituras, órgãos ambientais, universidades e à comunidade em geral, promovendo a melhoria da arborização urbana e a conscientização ambiental. A distribuição ocorrerá por meio de parcerias institucionais e iniciativas colaborativas, fortalecendo o caráter público e social da ferramenta.

Para proteger suas funcionalidades inovadoras, como a integração de cartografia colaborativa com cálculo automatizado de carbono, está previsto o registro de propriedade intelectual. Esse processo irá garantir a exclusividade no mercado e a preservação das características únicas do *software*, mantendo seu impacto e diferencial competitivo.

#### **Etapas de Desenvolvimento:**

1. Prototipagem inicial e interface básica.
2. Implementação de cadastro detalhado e mapa georreferenciado.
3. Inclusão de cálculo de carbono, fotos e QR Codes.
4. Testes de campo com múltiplos usuários e ajustes de interface.
5. Implementação final e lançamento piloto em instituições parceiras.

#### **TRL:**

Atualmente, o *software* encontra-se em estágio inicial de desenvolvimento, equivalente a TRL 2–3, com o conceito tecnológico definido e a fase de implementação em andamento.

#### **Desafios e Riscos:**

Os principais desafios incluem engajamento de usuários, qualidade dos dados colaborativos e escalabilidade do sistema. Estratégias de mitigação

envolvem treinamento de usuários, validação automática de dados e suporte técnico contínuo.

#### 4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

A ferramenta permite gestão sustentável das árvores, aumentando a eficiência do monitoramento, engajando a população e promovendo educação ambiental. Além disso, auxilia no planejamento urbano sustentável, reflorestamento e políticas de carbono urbano.

Espera-se que a inovação contribua para a melhoria da gestão arbórea urbana, ampliando o acesso à informação e fortalecendo práticas de planejamento sustentável nas cidades. A escalabilidade digital permite que o software seja facilmente expandido para múltiplas localidades e instituições, com baixo custo de manutenção e grande potencial de impacto social e ambiental.

O software pode evoluir com a incorporação de inteligência artificial para auxiliar na identificação de espécies, estimativas de crescimento e análise de carbono. Além disso, poderá ampliar sua integração com plataformas de dados geográficos e sistemas de gestão urbana, fortalecendo a colaboração entre sociedade civil e órgãos públicos na preservação e planejamento arbóreo.

#### 5. CONCLUSÕES

O programa é uma inovação tecnológica e social que integra cartografia colaborativa, gestão de arborização urbana e cálculo automatizado de carbono. Ele proporciona maior precisão nos dados, engajamento comunitário e suporte à tomada de decisão para uma gestão sustentável.

Prefeituras, ONGs, escolas e universidades são incentivadas a adotar a ferramenta, contribuindo para o avanço da sustentabilidade urbana e rural. Ao implementar o *software*, essas instituições participam de uma iniciativa inovadora que combina tecnologia e responsabilidade ambiental.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOODCHILD, M. F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, v. 69, p. 211–221, 2007.

HAKLAY, M. How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and ordnance survey datasets. *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 37, n. 4, p. 682–703, 2010.

MILANO, M. S. Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana. 2013. Tese – Universidade Federal do Paraná, Maringá.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. Arborização de vias públicas. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**, 1., 1985, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SMMA, 1985. p. 83-86.

NOWAK, D. J.; CRANE, D. E.; STEVENS, J. C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 4, n. 3–4, p. 115–123, 2010.

NUCCI, J. C. Qualidade ambiental e adensamento urbano. São Paulo: Humanitas/FFLCH-USP, 2001.

SILVA FILHO, D. F.; PIVETTA, K. F. L. Arborização urbana: planejamento para melhoria da qualidade de vida. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 6, n. 1, p. 65-78, 2011.

TONETTI, E.; NUCCI, J. C. Arborização viária na área central de Paranaguá (PR), Brasil. *Revista Geografar*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 53-67, 2012.