AVALIAÇÃO DO RISCO DE QUEDA DE ÁRVORES DA ESPÉCIE *Populus nigra* L. PLANTADAS ÀS MARGENS DE UM RIO URBANO

Amanda Krüger [1], Zaro Bortoluzzi Bastos [2], Carolina Alves Carvalho [3], Martha Andreia Brand [4], Polliana D´Angelo Rios [4], Alexsandro Bayestortff da Cunha [5].

[1] Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal – CAV - PIBIC/CNPq
[2] Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – CAV.
[3] Engenheira Florestal, Mestre em Engenharia Florestal – CAV.
[4] Professora Participante do Departamento de Engenharia Florestal – CAV.
[5] Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV– alexsandro.cunha@udesc.br

Palavras-chave: Arborização urbana, variáveis dendrométricas, tomografia de impulso.

O objetivo foi avaliar o risco de queda das árvores de *Populus nigra* L, plantadas às margens do rio Carahá, na cidade de Lages/SC, utilizando como ferramenta o tomógrafo de impulso. O trecho urbano do rio escolhido para o estudo foi a Avenida Belizário Ramos, que margeia o rio com pistas de circulação de veículos e pedestres, entre o cruzamentos com as ruas Frei Gabriel e Papa João XXIII. A espécie *P. nigra* foi escolhida em função de apresentar o maior número de indivíduos. Das 219 árvores, foram inicialmente tomadas as medidas de diâmetro a altura do peito (DAP), altura total, altura da primeira ramificação e declividade.

A tomografia de impulso foi aplicada a 30 cm do solo, por meio da instalação de sensores que serviam como receptores e emissores de ondas mecânicas. Como resultado, obteve-se a Imagem Tomográfica 2D, com a representação de cores em vermelho, amarelo e verde, as quais indicavam de forma subjetiva o tecido deteriorado ou em processo de deterioração. Desta forma, as imagens foram tratadas no *software* Arcgis, para decomposição em níveis de cinza. Com auxílio do *software* TNT mips, as imagens decompostas foram demarcadas em cada elemento da matriz *raster*. A partir disso, iniciou-se a realização da classificação supervisionada, que tem como objetivo a separação da imagem em classes, quantas sejam requeridas pelo operador.

Por meio do método *Step Wise Linear*, procedeu-se a classificação supervisionada. Para cada imagem, realizou-se um treinamento, no qual foram realizadas amostras nas três classes desejadas: i) classe 1, áreas de menor velocidade de propagação de onda (vermelho e laranja), caracterizando áreas lesionadas, ii) classe 2, áreas com velocidades intermediárias (amarelo) e, iii) classe 3, áreas com maior velocidade de propagação de ondas (verde) demonstrando tecidos sadios. A partir desse treinamento, o *software* foi capaz de identificar e classificar de forma precisa toda a imagem. Para avalição da qualidade da classificação, ou seja, verificar se o *software* foi capaz de separar com clareza as classes requisitadas, aplicou-se a estatística Kappa e a Acurácia global.

Na avaliação do risco de queda, a partir da classificação supervisionada, utilizou-se uma adaptação da metodologia proposta por Bond e Tucker (2006), que foi reformulada por Rollo (2009), conforme as seguintes características:

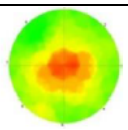
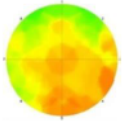
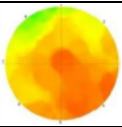
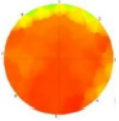
- Risco de queda baixo: lesões internas abrangendo até 10% da área da seção
- Risco de queda médio: lesões internas abrangendo de 10 a 30% da área da seção

- Risco de queda alto: lesões internas abrangendo de 30 a 50% da área da seção
- Risco de queda severo: lesões internas abrangendo até 50% da área da seção

As características dendrométricas foram avaliadas por meio de distribuição de frequência, enquanto que o risco de queda foi determinado por meio das porcentagens correspondes a lesão interna do lenho. Para se determinar qual o fator que levou ao maior ou menor risco, efetuou-se correlações por meio do *software Statgraphics* Plus 5.1.

Como resultados, observou-se que: i) as médias para DAP, altura, altura da primeira ramificação e declividade foram de 52,8 cm, 8,0 m, 3,0 m e 24,5%, respectivamente; com maior frequência dos indivíduos nas classes de 47 a 57 cm de diâmetro, de 5,70 a 7,50 m de altura, e 0,23 a 1,77 de altura da primeira ramificação; ii) 20 árvores apresentaram risco de queda baixo, 53 risco médio, 42 risco alto e 104 risco severo (Tabela 1); iii) os coeficientes de correção encontrados entre as características dendrométricas e o risco de queda foram baixos, com R^2 de 0,2275 para DAP, 0,1492 para altura total e 0,1762 para declividade.

Tab 1. *Classificação das árvores em relação ao risco de queda.*

Imagem Tomográfica	Número de Árvores	Área Lesionada	Porcentagem Área Lesionada	Risco de Queda
	20	Ruim Intermediário Bom	0- 9,61 6,12 - 85,68 8,45 - 93,88	Baixo (até 10%)
	53	Ruim Intermediário Bom	10,03 - 29,93 28,87 - 78,47 4,95 - 59,72	Médio (10%- 30%)
	42	Ruim Intermediário Bom	30,14 - 48,47 29,88 - 62,78 4,47 - 32,35	Alto (30%- 50%)
	104	Ruim Intermediário Bom	50,83 - 92,05 6,46 - 43,08 1,16 - 13,74	Severo (maior que 50%)

Desta forma, acredita-se que a análise tomográfica deve ser empregada juntamente com a visual, pois há fatores que o tomógrafo de impulso não identifica, como tortuosidade da árvore, presença de pragas e doenças, condições do solo, entre outros. Com isso, pode haver divergências nos dados encontrados em relação ao risco de queda, já que o presente trabalho não considerou, até o momento, a análise visual das árvores.

A próxima etapa do projeto, que compreende 12 meses (agosto de 2019 a julho de 2020), englobará a análise visual, que será baseada no estudo de Sampaio e De Angelis (2008), que considera, além das variáveis dendrométricas o tipo de bifurcação; os aspectos fenológicos das folhas, das flores e dos frutos; a necessidade de poda; a qualidade das raízes; a presença a de cupins, fungos e epífitas; e a condição geral do indivíduo.