



## COMPARAÇÃO ENTRE APLICATIVO *KATAM FOREST* E SUTA PARA MENSURAÇÃO DE DIÂMETRO EM INVENTÁRIO FLORESTAL

Rafael Micheli<sup>1</sup>, Kamilo Alaboodi da Silva<sup>2</sup>, Allan Libanio Pelissari<sup>1</sup>, Heloise Milena Dambrat<sup>1</sup>, Lucas Baraldi<sup>1</sup>, Luiza Ganski Federici<sup>1</sup>, Vinicius Henrique Gris<sup>1</sup>

1 Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: rafaelmichelizz@gmail.com; allanpelissari@gmail.com; helo.dambrat@hotmail.com; lucas.baraldi85@gmail.com; luizafederici@gmail.com; viniciusgris@ufpr.br;

2 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. E-mail: kamiloalaboodi87@gmail.com  
Autor correspondente: Rafael Micheli. E-mail: rafaelmichelizz@gmail.com.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o método de coleta de diâmetro a 1,30 m do solo por meio do equipamento suta e do aplicativo *Katam Forest*, a fim de avaliar possível diferença estatística significativa entre as duas metodologias. Os dados foram obtidos de uma área de plantio de *Eucalyptus sp.* na região de Bocaiúva do Sul, Paraná, onde as 30 árvores foram medidas por cada ferramenta. Inicialmente, foram aplicados os testes de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade das variâncias de Bartlett aos dados de diâmetros, ao nível de 5% de significância. Posteriormente, o teste t pareado para amostras dependentes foi utilizado para comparação das médias, ao nível de 5% de significância. O estudo indicou que não houve diferença estatística entre as duas metodologias de coleta de dados, entretanto, apresentou menor variação dos dados coletados pelo *Katam Forest* em comparação aos coletados pela suta, mostrando ser esta uma tecnologia favorável para a coleta de diâmetros em campo. Sugere-se a realização de uma nova coleta com uma quantidade maior de indivíduos, para a validação destes resultados preliminares.  
**Palavras-chave:** Diâmetro à 1,30m do solo; dendrometria; SLAM

## COMPARISON BETWEEN *KATAM FOREST* APPLICATION AND SUTA FOR DIAMETER MEASUREMENT IN FOREST INVENTORY

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the diameter at 1.30 m from the ground collection method using the suta equipment and the *Katam Forest* application, to evaluate a possible statistically significant difference between the two methodologies. Data were obtained from a *Eucalyptus sp.* in the region of Bocaiúva do Sul, Paraná, Brazil, where the 30 trees were measured by each tool. Initially, the Shapiro-Wilk normality test and Bartlett's variance homogeneity test were applied to the diameter data, at a 5% significance level. Subsequently, the paired t test for dependent samples was used to compare means, at a 5% significance level. The study indicated that there was no statistical difference between the two data collection methodologies, however, it showed less variation in the data collected by *Katam Forest* compared to those collected by the suta, showing that this is a favorable technology for the collection of diameters in the field. It is suggested to carry out a new collection with a larger number of individuals, for the validation of these preliminary results.

**Key words:** Diameter at 1.30 m from the ground; dendrometry; SLAM

### ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



### INTRODUÇÃO

Sabe-se que os recursos naturais ou plantados possuem finitude, ou seja, se não forem manejados de forma que garanta a sua perpetuidade, se esgotarão. Para tal, é necessário o uso e implantação de métodos para determinar ou estimar a quantidade da matéria prima, com o objetivo de garantir o fornecimento contínuo. No setor florestal, temos o inventário florestal como mecanismo de monitoramento, que acompanha todas as etapas de uma floresta, seja ela plantada ou nativa (Péllico Netto & Brena, 1997).

Para isso, requer a coleta de dados que são usados para estimar o estoque disponível nesta área, através de características quantitativas e qualitativas, que são analisadas por intermédio de métodos estatísticos de amostragem e validação com um limite de erro e nível de confiança estabelecidos conforme a necessidade da exatidão demandada no inventário florestal (Sanquetta *et al.*, 2023). Há inúmeras variáveis que podem ser explicadas com inventário florestal, sejam elas de forma direta como o caso do diâmetro na altura do peito, obtido a 1,3 metros do solo (D), ou indireta para volume, altura, biomassa e outras (Péllico Netto & Brena, 1997).

Porém, existem inúmeros fatores que influem nesse processo, destacando-se a utilização de métodos que estão sujeitos a erros não amostrais, como falhas humanas e de equipamento, por exemplo (Atanazio *et al.*, 2016). Dessa forma, existe uma carência na utilização de ferramentas que possibilitem uma maior automação na coleta dos dados em campo, especialmente para empresas que buscam a otimização e melhoria de seus processos. Diante disso, o desenvolvimento de novas tecnologias com diferentes abordagens para o inventário florestal tornou-se uma maior demanda (Dick *et al.*, 2010; Liang *et al.*, 2019).

Dessa forma, através da utilização de tecnologia de Simultaneous Localization and Mapping (SLAM), o aplicativo *Katam Forest* se propõe a modernizar o procedimento de mensuração, trazendo agilidade e economia. Objetivando sua validação quando comparado com o processo tradicional, foi feita uma comparação entre as medições realizadas por aplicativo *versus* medições tradicionais feitas com suta.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo se localiza no município de Bocaiúva do Sul, Paraná, que possui a classificação climática Cfb: clima temperado com verão ameno, chuvas uniformemente distribuídas, sem uma estação seca e com temperatura média do mês mais quente não alcançando os 22°C (Alvares *et al.*, 2013).

O talhão escolhido para a realização do experimento foi um plantio homogêneo de *Eucalyptus sp.* com espaçamento de 2,75 por 2,75 metros e possui 10 anos de idade.

A coleta de dados subdividiu-se em 3 etapas: delimitação de indivíduos de interesse, coleta utilizando a suta e coleta utilizando o aplicativo *Katam Forest*. Na primeira etapa, os pesquisadores caminham pela floresta e definiram as linhas para a realização das análises, ao todo

## VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

foram medidas 30 árvores e os critérios de seleção foram: linhas homogêneas e com fustes acima de 6 cm. Na etapa seguinte, foi realizada a gravação de vídeos através do aplicativo *Katam Forest*, por meio do *smartphone* Samsung S20 FE para a coleta dos dados através da inteligência artificial SLAM. O aplicativo realiza o processamento automatizado e fornece variáveis como: diâmetro individual, área basal, número de árvores e estimativas de altura e volume. Por fim, a terceira etapa consistiu na coleta do diâmetro a 1,30 m do solo utilizando a suta da marca Haglöf nas árvores escolhidas na etapa anterior.

Para a análise de dados, a linguagem R (R Core Team, 2022) foi utilizada para avaliar a diferença estatística das duas metodologias. Com esse propósito, foram realizados os testes de Shapiro-Wilk, que avaliou a normalidade dos dados, e o de Bartlett, que avaliou a homogeneidade das variâncias. Finalmente, as médias foram comparadas por meio do teste *t*, para dados pareados.

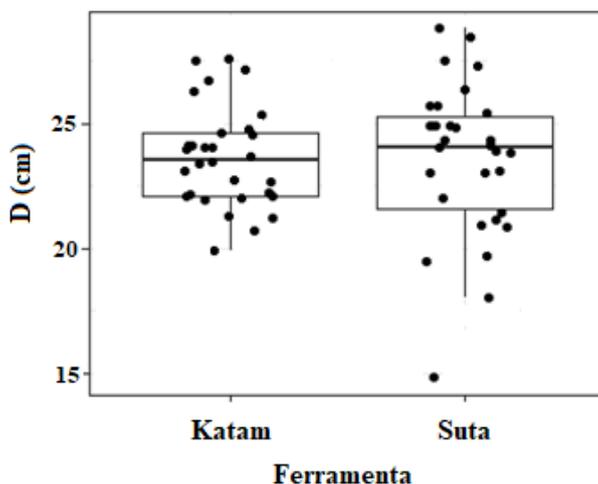
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Shapiro-Wilk indicou normalidade dos dados, tanto para as medições pelo aplicativo ( $W = 0,3505$ ;  $p > 0,05$ ), quanto para as medições com a suta ( $W = 0,3143$ ;  $p > 0,05$ ). O teste de Bartlett indicou homogeneidade das variâncias ( $p = 0,02363$ ;  $p > 0,01$ ). O teste *t* para amostras pareadas indicou que não houve diferença significativa entre os diâmetros medidos pelo aplicativo *Katam Forest* e pela suta ( $p = 0,7963$ ;  $p > 0,05$ ). Por meio dos resultados apresentados na Tabela 1, considerando um nível de significância de 5%, foi possível constatar que a coleta do diâmetro utilizando a suta, obteve um maior desvio padrão e um maior coeficiente de variação. Por outro lado, a metodologia trazida pelo *Katam Forest*, apresentou um conjunto de dados mais uniforme.

**Tabela 1.** Estatística descritiva dos valores de diâmetro a 1,30m do solo para cada ferramenta de medição utilizada

Estatística	Ferramenta	
	Katam	Suta
Média (cm)	23,66	23,56
Desvio Padrão (cm)	2,01	3,10
Coefficiente de variação (%)	8,5	13,2

A significância da homogeneidade das variâncias à 1% é um reflexo direto da dispersão dos dados, visível através da Figura 1, onde a menor variabilidade em torno da média foi encontrada com o aplicativo *Katam Forest*.



**Figura 1.** Distribuição dos valores de diâmetro a 1,30 m do solo (D) por ferramenta de medição

### CONCLUSÃO

Estatisticamente, não houve diferença significativa entre as medições realizadas com aplicativo *Katam Forest* e suta para a DAP de árvores de *Eucalyptus sp.* amostradas.

O maior desvio padrão das medições com a suta pode ser atribuído a diversos fatores, especialmente aos erros não-amostrais. Dessa forma, a utilização do aplicativo pode trazer o benefício de minimização de erros pois reduz a influência humana na coleta de dados.

A utilização e o desenvolvimento de novas tecnologias para a atividade de mensuração florestal é uma alternativa válida para a coleta de diâmetros à altura do peito.

Sugere-se a realização de uma nova coleta com uma quantidade maior de indivíduos, diferentes espécies e idades para a validação destes resultados preliminares.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentalhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Atanazio, K. A; Krefta, S. M; Vuaden, E.; Klein, D. R.; Oliveira, G. S.; Silva, M. T. S. da. Comparação de modelos para relação hispométrica em florestas de *Pinus taeda* L. no município de Enéas Marques, Paraná. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 16, n. 4, p. 535-541, 2017. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/download/15336/12157>. Acesso em: 25 Abr. 2023.
- Dick, A. R.; Kershaw Jr., J. A.; MacLean, D. A. Spatial tree mapping using photography. *Northern Journal of Applied Forestry*, v. 27, n. 2, p. 68-74, 2010. <https://doi.org/10.1093/njaf/27.2.68>.
- Liang, X; Wang, Y.; Pyörälä, J.; Lehtomäki, M.; Yu, X.; Kaartinen, H.; Kukko, A.; Honkavaara, E.; Issaoui, A. E. I.; Nevalainen, O.; Vaaja, M.; Virtanen, J.-P.; Katoh, M.; Deng, S. Forest in situ observations using unnamed aerial vehicle as an alternative of terrestrial measurements. *Forest Ecosystems*, v. 6, e20, 2019. <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0173-3>.
- Péllico Netto, S.; Brena, D. A. **Inventário florestal**. 1.ed. Curitiba: Os Autores, 1997. 316p.
- R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 25 Mar. 2023.
- Sanquetta, C. R.; Corte, A. P. D.; Rodrigues, A. L.; Watzlawick, L. F. **Inventários florestais: planejamento e execução**. 4.ed. Curitiba: Multi-Graphic, 2023. 406p.