**Seleção de equações volumétricas nos inventários florestais: estudo em fragmento de Cerrado mineiro**

**Cristina Silva Cunha¹ (cunhascris@gmail.com); Amanda Cristina Nunes Sousa¹; Ana Carolina de Fátima Cardoso Nunes¹; André Fernandes Alves¹; Gabriel Fernandes Bueno¹; Laura Vieira Xavier¹; Matheus Pedro Silva¹; Rodrigo Otávio Veiga de Miranda¹; Alvaro Augusto Vieira Soares¹**

¹Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG.

**RESUMO:** Em algunsinventários florestais, são selecionadas equações que não condizem exatamente com a fitofisionomia da área inventariada, o que pode interferir na precisão de seus resultados, promovendo estimativas com tendência. Assim, o objetivo deste trabalho foitestar a similaridade entre três equações volumétricas utilizadas em inventários de Minas Gerais: duas propostas por Scolforo et al. (2008), uma para Cerradão e outra para Cerrado *Strictu Sensu*, e uma desenvolvida pelo CETEC, para Cerrado. As equações foram aplicadas em uma área de 52,29 ha, situada no município de Coromandel, Minas Gerais. No total, foram alocadas nove unidades amostrais retangulares de 1.000 m² (25 x 40 m), conforme uma amostragem estratificada. O processamento dos dados e análise dos volumes foram realizados no Microsoft® Excel, e os testes estatísticos no *software* R. Como resultados, apesar da equação desenvolvida para o Cerradão ter gerado valores superiores de volume em relação às demais equações avaliadas, ocorreu sobreposição dos intervalos de confiança, englobando todas as médias, independente da equação, para o volume por unidade de área. Apesar disso, é imprescindível em um inventário florestal, sempre que possível, usar equações recomendadas para a fitofisionomia analisada por garantir maior precisão dos resultados.

**Palavras-chave:** Cerrado *Strictu* *Sensu*, similaridade de equações, teste “t” pareado.

**INTRODUÇÃO**

O Cerrado é o bioma de maior expressão no estado de Minas Gerais, ocupando 25% do território nacional (IBGE, 2018). Fragmentos desse bioma podem ser classificados de acordo com a sua fitofisionomia. Um exemplo desses fragmentos é o Cerrado *Stricto Sensu*, caracterizado por sua vegetação arbórea esparsa de fustes tortuosos com alturas inferiores a 15 m (RATTER, BRIDGEWATER e RIBEIRO, 2003).

Conhecer o potencial volumétrico e as diversas características da floresta é de fundamental importância para a realização do manejo florestal, os quais podem ser obtidos por meio do inventário florestal. O inventário, em sua maioria, é feito visando fornecer estimativa volumétrica de madeira da área. A literatura é vasta quanto às equações volumétricas que podem ser utilizadas na vegetação do Cerrado, no entanto, é necessário o conhecimento da fitofisionomia da área de interesse para selecionar a melhor equação, fornecendo, desta forma, resultados mais precisos e condizentes.

Diversos estudos fitossociológicos foram realizados no Cerrado, proporcionando importantes informações sobre a sua riqueza florística. No entanto, ainda são poucas as referências relativas ao volume de madeira. Constata-se, deste modo, que esse parâmetro é pouco conhecido para as áreas de Cerrado.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar três equações volumétricas diferentes utilizadas em inventários de Minas Gerais, avaliando a similaridade e precisão das estimativas, em um fragmento de Cerrado situado no município de Coromandel, Minas Gerais.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi executado na Fazenda Santa Rosa de Baixo, situada no município de Coromandel, Minas Gerais, com superfície total de 52,29 ha.

Com a finalidade de obtenção de estimativas precisas, a população foi dividida em subpopulações mais homogêneas de acordo com a característica de interesse (volume), denominadas estratos, onde se fez a distribuição das unidades amostrais de forma casual em cada um desses. Por apresentar menor variabilidade dentro de cada estrato, em relação a área total, constatou-se que a amostragem estratificada foi mais eficiente que a amostragem casual simples, verificada em análises prévias. No total, foram distribuídas nove unidades amostrais retangulares de 1.000 m² (25 x 40 m).

A circunferência à altura do peito (CAP, medida à 1,30 m do solo) e altura total (Ht) foram obtidas para todas as árvores qualificadas na amostragem. O limite de inclusão das árvores foi o valor mínimo de CAP de 15,7 cm, conforme consta na lei específica para a região. Os instrumentos empregados para mensuração dos elementos foram: fita métrica para a CAP, hipsômetro para estimação da altura e trena para delimitar e demarcar unidades amostrais. Os valores de CAP foram convertidos para valores de DAP, resultado da razão DAP = CAP/π.

As três equações avaliadas são corriqueiramente usadas no estado de Minas Gerais, sendo elas: a equação proposta por Scolforo et al. (2008), desenvolvida para o fragmento Cerradão e outra dos mesmos autores desenvolvida para a região da bacia do Rio Grande, a qual se aproximou da bacia que abastece a região da área de estudo. A terceira equação testada foi proposta pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC (1995) desenvolvida para a fitofisionomia Cerrado.

Primeiramente, foi realizada análise sobre o erro de amostragem relativo (Er (%)), o intervalo de confiança e estimativas volumétricas geradas por cada equação. Esse processamento foi feito no Microsoft® Excel. Na sequência, para a verificação da similaridade entre as estimativas volumétricas das diferentes equações, foi aplicado o teste “t” pareado (α ≤ 0,05), feito no *software* R (R CORE TEAM, 2019).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na área foram amostradas 1.067 árvores, sendo essas devidamente medidas (CAP e Ht) e identificadas. O diâmetro das árvores amostradas variou de 5,00 a 38,80 cm e a altura total oscilou de 1,80 a 16,50 m.

Com base na análise dos resultados do processamento do inventário florestal, a equação desenvolvida pelo CETEC gerou o menor Er (%), sendo ele de 9,61%. Por outro lado, a equação de Scolforo et al. (2008), voltada para o fragmento Cerrado *Strictu Sensu*, proporcionou maior erro de amostragem, de 10,22%. Esse valor opõe-se ao que era esperado, uma vez que essa equação é para fragmento de Cerrado *Strictu* *Sensu*, mesma fitofisionomia da área foco deste estudo.

A média dos volumes encontrados foi maior com a equação de Scolforo et al. (2008) voltada para Cerradão, sendo de 41,70 m³.ha-1, e a menor foi a de Scolforo et al. (2008) desenvolvida para o Cerrado *Strictu Sensu*, com 38,42 m³.ha-1. No entanto, essa equação em comparação a do CETEC, apresentou diferença inferior a 0,03%.

Para uma melhor análise das estimativas geradas pelas equações, foi realizado o teste “t” pareado. Com base nos p-valores obtidos na análise, a 5% de significância, observou-se que a equação do Cerradão quando comparada a do Cerrado *Strictu Sensu* gerou valor da estatística “t” de 5,80 (p-valor = 0,0004) e com a do CETEC o valor de “t” foi de 4,70 (p-valor = 0,0015), resultando em diferença estatística dos volumes. Em contrapartida, a equação Cerrado *Strictu Sensu* associada com a do CETEC resultou no valor de “t” de 0,91 (p-valor = 0,3885), indicando não diferença nos volumes estimados.

Na Figura 1 estão apresentadas as médias e respectivos intervalos de confiança para o volume por unidade de área (m³.ha-1) para cada equação avaliada. É possível observar que, embora tenham ocorrido diferenças entre as médias volumétricas entre a equação de Scolforo et al. (2008) para Cerradão e as demais equações avaliadas no trabalho, ocorreu sobreposição dos intervalos de confiança, incluindo as médias, independente da equação.

**Figura 1**. Intervalo de confiança das três equações avaliadas.

**CONCLUSÕES**

Apesar da equação desenvolvida para o Cerradão ter gerado valores superiores de volume, em comparação com as demais equações avaliadas, ocorreu sobreposição dos intervalos de confiança, englobando todas as médias, independente da equação.

Contudo, é imprescindível ao se realizar um inventário florestal empregar equações que sejam desenvolvidas para a fitofisionomia analisada, pois elas proporcionam maior precisão às estimativas.

**REFERÊNCIAS**

SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JÚNIOR, F. W. **Inventário florestal de Minas Gerais**: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa. Editora UFLA, 2008.

BRASIL**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA – IBGE**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23 Fev. 2019.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. **Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III:** comparison of the wood vegetation. Edinburgh Journal of Botany, Edinburgh, n. 60, p. 57-109, 2003.

R CORE TEAM. 2017 **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 13 Set. 2019.