



## FORMA E TAMANHO DE PARCELAS PARA SISTEMA AGROFLORESTAL

**Palloma Nunes de Oliveira<sup>1</sup>, Rodrigo Otávio Veiga de Miranda<sup>1</sup>, Alvaro Augusto Vieira Soares<sup>1</sup>, Izabele Domingues Soares Miranda<sup>1</sup>, Lidiomar Soares da Costa<sup>1</sup>, Danielle Davi Rodrigues Gondim<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, Minas Gerais  
([pallomaoliveiraflorestal@ufu.br](mailto:pallomaoliveiraflorestal@ufu.br))

**RESUMO:** Os sistemas agroflorestais é uma forma de utilização do solo cultivando, conjuntamente, espécies florestais, agrícolas e criação de animais. Para garantir o cumprimento do objetivo desejado, é necessário seu monitoramento, o qual normalmente é realizado pelo inventário florestal. O inventário permite a coleta das informações desejadas por meio de métodos de amostragem. A forma e as dimensões das unidades amostrais é um fator decisivo em um inventário florestal. O objetivo deste estudo foi definir a forma e o tamanho de unidades amostrais de área fixa mais adequados para inventários florestais de um sistema agroflorestal em Monte Carmelo, Minas Gerais. Primeiramente, o censo florestal foi conduzido, em que o diâmetro e altura das árvores foram obtidos. Posteriormente, oito grupos de unidades amostrais de área fixa foram distribuídos. As formas retangulares e circulares foram avaliadas, assim como as áreas de 100 a 700 m<sup>2</sup>. A precisão e exatidão para cada configuração amostral foram analisadas. As unidades amostrais retangulares de 200, 300, 400 e 600 m<sup>2</sup> promoveram média volumétrica estatisticamente não diferente a do censo, assim como as circulares de 100, 300, 600 e 700 m<sup>2</sup>. Para as formas retangulares, o erro relativo inferior a 10% foi obtido a partir de 400 m<sup>2</sup>. Para as circulares, as que apresentaram menor erro relativo foram aquelas a partir de 200 m<sup>2</sup>. A forma circular promoveu maior precisão. A unidade amostral retangular de 400 m<sup>2</sup> foi a recomendada. Para as unidades circulares, recomenda-se a de 600 m<sup>2</sup>. Dentre essas duas configurações, recomenda-se a primeira.

**Palavras-chave:** inventário florestal, métodos amostrais, exatidão.

## INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais representam a combinação de árvores, arbustos, cultivos agrícolas e, ou, animais na mesma área, de maneira simultânea ou sequencial, procurando uma melhor associação entre os valores socioeconômicos e ambientais (JÚNIOR *et al.*, 2003). Para a implantação dessa técnica, é fundamental que as espécies escolhidas sejam adequadas a serem consorciadas. Um exemplo de consórcio entre espécies florestais e agrônômicas é entre o mogno brasileiro, cedro australiano e o café.

Tão importante como a escolha das espécies a serem utilizadas no sistema é a forma de estimar ou monitorar o crescimento delas. Para as espécies florestais, normalmente é realizado o inventário florestal. O inventário florestal é uma técnica de grande importância para a obtenção de informações sobre determinada área, de caráter qualitativo e quantitativo. Por meio



dele, é possível fazer o monitoramento da floresta e, assim, acompanhar as mudanças que ocorrem na mesma no decorrer dos anos.

Para o levantamento amostral de informações detalhadas, os métodos de amostragem são comumente utilizados. As técnicas de amostragem podem ser classificadas de duas diferentes formas: métodos de área fixa e métodos de área variável (SANQUETTA *et al.*, 2014). Dentre os métodos mencionados, o método de área fixa é o mais antigo e com maior aplicação em inventários florestais no Brasil.

As características de um plantio florestal exercem influência direta na definição da forma e do tamanho das unidades amostrais, as quais estão relacionadas à precisão do inventário florestal. Portanto, o objetivo deste estudo foi definir a forma e o tamanho de unidades amostrais de área fixa ideais em inventários florestais de um sistema agroflorestal em Monte Carmelo, Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos dados foi realizada em um sistema agroflorestal, em um consórcio entre as espécies de mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), cedro australiano (*Toona ciliata* M.Roem.) e café (*Coffea arabica* L.), que possui uma área de 2,41 ha. O café foi plantado entre as linhas do plantio das espécies arbóreas, com um arranjo desuniforme. O espaçamento entre as linhas do plantio é de 3,0 m e irregular entre as espécies arbóreas e o café.

A primeira fase deste trabalho consistiu em realizar o censo florestal no plantio, o que permitiu a obtenção das variáveis desejadas do sistema agroflorestal. Nele, variáveis dendrométricas foram mensuradas, sendo a circunferência à altura do peito (CAP) à 1,30 m de altura do solo, e a altura total (H). A circunferência foi obtida de todas as árvores presentes na área, utilizando-se uma fita métrica, convertida posteriormente em diâmetro à altura do peito (D) pela expressão  $D = CAP/\pi$ .

A altura total (H) das árvores foi obtida utilizando-se um hipsômetro digital Haglof EC II. Essa medição foi realizada em uma a cada três linhas do plantio. Para as demais árvores, a altura foi estimada por meio de equação. A partir destas variáveis, o volume (V) das árvores foi calculado. A equação utilizada para estimar o volume das árvores de cedro foi  $v = 0,00006765 \times D^{2,164086} \times H^{0,528554}$  (ANDRADE *et al.*, 2000). E para estimar o volume de mogno, o fator de forma de 0,39 foi utilizado, apresentado no estudo de Minini (2016).



Posteriormente, a amostragem na área foi realizada, em que oito grupos de unidades amostrais circulares e retangulares foram estabelecidos, com tamanhos de 100, 200, 300, 400, 500, 600 e 700 m<sup>2</sup>.

A variável principal analisada neste estudo, para cada configuração de unidade amostral, foi a estimativa volumétrica média por unidade de área. Além disso, o erro de amostragem relativo também foi analisado, tendo como base uma precisão de 10%. As estimativas de volume por unidade de área se deram a partir do fator de proporcionalidade (F), a partir da expressão  $V ha^{-1} = (\Sigma v_i) \times F$ , em que  $v_i$  é o volume individual por árvore e F como informado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média do volume (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) para cada configuração amostral estão apresentadas na Tabela 1. As médias das unidades amostrais retangulares variaram de 82,80 a 124,65 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Nas unidades amostrais circulares, as médias variaram de 114,68 a 154,53 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, o volume médio obtido no censo foi de 114,76 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. De acordo com o teste t pareado, as unidades amostrais que apresentaram média sem diferença estatística ao censo foram as retangulares de 200, 300, 400 e 600 m<sup>2</sup>, assim como as unidades amostrais circulares de 100, 300, 600 e 700 m<sup>2</sup> (Tabela 1).

**Tabela 1.** Estimativa volumétrica média (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e erro de amostragem relativo para cada configuração amostral, em um sistema agroflorestral em Monte Carmelo, Minas Gerais

Variável	Área (m <sup>2</sup> )	Retangulares		Circulares	
		Média (m <sup>3</sup> /ha)	Er (%)	Média (m <sup>3</sup> /ha)	Er (%)
Volume	100	82,80*	20,03	139,18 <sup>ns</sup>	21,20
	200	124,65 <sup>ns</sup>	22,22	154,53*	9,75
	300	103,04 <sup>ns</sup>	10,93	124,15 <sup>ns</sup>	8,72
	400	119,64 <sup>ns</sup>	5,20	137,70*	3,93
	500	105,48*	6,46	125,50*	3,71
	600	107,28 <sup>ns</sup>	9,30	114,68 <sup>ns</sup>	6,60
	700	107,66*	4,56	120,29 <sup>ns</sup>	4,32

Em que: ns ou \* = não significativo e significativo pelo teste t pareado, respectivamente, a 5% de significância.

Em termos de precisão, avaliada pelo erro de amostragem, para as unidades amostrais retangulares, o erro relativo menor de 10% foi obtido a partir de 400 m<sup>2</sup>, sendo as unidades amostrais de 400 e 700 m<sup>2</sup> as que apresentaram menor erro de amostragem (Tabela 1). Para as



unidades amostrais circulares, as que apresentaram erro relativo menor que 10% foram aquelas a partir de 200 m<sup>2</sup>, em que as unidades amostrais de 400 e 500 m<sup>2</sup> as que promoveram menor erro de amostragem. Em comparação da forma, mantendo-se a área, as formas circulares geraram os menores valores de erro de amostragem, ou seja, apresentaram maior precisão das estimativas.

## CONCLUSÕES

Dentre as unidades amostrais retangulares, a de 400 m<sup>2</sup> foi a recomendada em inventários florestais de sistemas agroflorestais com características similares a deste estudo, pois promoveu média volumétrica mais próxima aquela do censo, além de maior precisão. Para as unidades amostrais circulares, a área de 600 m<sup>2</sup> proporcionou valores mais exatos em relação ao censo, com erro de amostragem abaixo do preestabelecido. Dentre essas duas configurações de tamanho e forma de unidades amostrais, recomenda-se a primeira.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, V. C. L.; LEITE, H. G.; FRANCO, F. S. Equação de razão volumétrica para cedro (*Toona ciliata* var. *australis*) em sistema agroflorestal na zona da mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, n.24, v.4, p.385-388, 2000.

ASSIS JÚNIOR, S. L. de.; ZANUNCIO, J. C.; KASUYA, M. C. M.; COUTO, L.; MELIDO, R. C. N. Atividade microbiana do solo em sistemas agroflorestais, monoculturas, mata natural e área desmatada. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 35-41, fev. 2003.

MININI, D. **Qualidade da madeira de mogno brasileiro proveniente de plantios homogêneos para a produção de serrados**. Monografia (33p.). Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

SANQUETA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. Curitiba, PR: Multi-Graphic Gráfica e Editora, 2014. 406p.