

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

ANA PAULA ALCURE HONÓRIO

PADRONIZAÇÃO DO USO DE SÍMBOLOS EM MENSURAÇÃO E
MANEJO FLORESTAL

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2019

ANA PAULA ALCURE HONÓRIO

PADRONIZAÇÃO DO USO DE SÍMBOLOS EM MENSURAÇÃO E
MANEJO FLORESTAL

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade Federal
do Espírito Santo, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheira Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2019

ANA PAULA ALCURE HONÓRIO

PADRONIZAÇÃO DO USO DE SÍMBOLOS EM MENSURAÇÃO E
MANEJO FLORESTAL

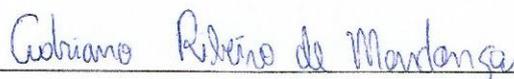
Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Aprovada em 27 de junho de 2019

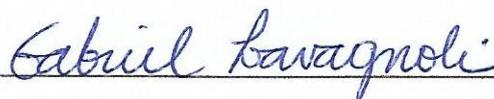
COMISSÃO EXAMINADORA



Orientador: Prof. Dr. Gilson Fernandes da Silva
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)



Examinador: Prof. Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)



Examinador: Prof. MSc. Gabriel Lessa da Silva Lavagnoli
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Dedico este trabalho à minha avó (*in memoriam*), com todo meu amor. Serei eternamente grata por ter você em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Espírito Santo, por todos os recursos oferecidos.

A minha mãe, Marly, que nunca desistiu de mim e sempre me incentivou minha trajetória acadêmica.

Ao meu namorado, por todo apoio, companheirismo e por estar sempre presente em minha vida.

Ao meu orientador, professor Gilson Fernandes da Silva, por ter acreditado em meu potencial, pela assistência oferecida e pelo direcionamento para que este trabalho pudesse ser concluído.

A todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte de meu percurso e que contribuíram, direta ou indiretamente, para a minha formação e realização da minha pesquisa, meu muito obrigada.

RESUMO

A literatura relacionada à mensuração e manejo florestal normalmente utiliza uma série de símbolos para representar variáveis dendrométricas como diâmetro, área basal, altura e volume. É comum que os diferentes autores utilizem distintas notações e símbolos para representar essas variáveis, embora isso não seja o desejado. Em 1965 a IUFRO fez uma tentativa de padronizar estes símbolos, mas desde então nota-se que essa proposta não foi seguida, uma vez que os autores continuam utilizando diferentes símbolos. Mediante a necessidade do uso de um padrão pelos autores, o objetivo do presente estudo foi realizar uma ampla revisão bibliográfica, incluindo livros clássicos em português e inglês, artigos científicos e demais literaturas relevantes no sentido de produzir um diagnóstico de como os diferentes símbolos das variáveis dendrométricas vêm sendo utilizados, e, por meio de medidas estatísticas, elaborar uma proposta de uma simbologia padronizada a ser seguida pelos autores que publicam em mensuração e manejo florestal. Com base no levantamento produzido foi possível constatar a hipótese de que não tem sido adotada a proposta existente anteriormente, sendo observado a ausência de um padrão para representação dos símbolos pelos autores. Nesse sentido, com base no levantamento realizado, elaborou-se uma nova proposta de padronização de siglas a serem utilizadas em mensuração florestal.

Palavras-chave: Representação, variáveis dendrométricas, literatura científica.

SUMÁRIO

Lista de tabelas	VII
Lista de quadros.....	VIII
1. Introdução.....	1
1.1 O problema e sua importância.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo geral	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
2. Revisão de literatura	4
2.1 Principais variáveis dendrométricas utilizadas em inventário, mensuração e manejo florestal	4
2.2 Necessidade de padronização dos dados	4
3. Metodologia.....	6
3.1 levantamento de dados	6
3.2 análise e interpretação dos resultados.....	7
4. Resultados.....	8
5. Conclusão	15
6. Referências bibliográficas	16
Apêndices	18
APÊNDICE A – DEMAIS VARIÁVEIS E SIMBOLOGIAS ENCONTRADAS EM LITERATURA FLORESTAL	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais variáveis e símbolos encontrados na literatura internacional.....	8
Tabela 2 - Principais variáveis e símbolos encontrados na literatura nacional.....	10
Tabela 3 - Principais variáveis e símbolos encontrados na literatura internacional e nacional de forma geral	12

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista dos principais símbolos em mensuração florestal.....	5
Quadro 2 – Livros empregados para levantamento de dados.....	6
Quadro 3 - Periódicos considerados no levantamento de dados	7
Quadro 4 - Simbologia proposta para as principais variáveis utilizadas.....	14

1. INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

No setor florestal, o conhecimento sobre os recursos dá-se por meio da mensuração de características das florestas e das áreas sobre as quais as árvores estão crescendo, por meio de instrumentos e métodos apropriados (SOARES, DE PAULA NETO, DE SOUZA, 2012).

A mensuração florestal é um componente importante para o manejo dos recursos florestais, uma vez que esta fornece informações claras e precisas, permitindo a tomada de decisões e planejamento adequados. Entretanto, os autores e pesquisadores da área adotam simbologias diferentes para as mesmas variáveis, o que pode levar a confusão e má interpretação das informações apresentadas.

Em 1953, em um congresso da União Internacional de Pesquisa Florestal (IUFRO, *International Union of Forestry Research*) surgiu a ideia de investigar e elaborar uma proposta de padronização dos símbolos utilizados em mensuração florestal.

A falta de uniformidade de símbolos empregados foi identificada pela IUFRO e, a partir daí, concluiu-se que seria necessário a existência de um padrão que pudesse facilitar a adoção e entendimento na literatura florestal, solicitando, então, a um pequeno grupo de trabalho, que investigasse a possibilidade de padronizar o uso de símbolos na mensuração florestal (IUFRO, 1965).

As recomendações foram aceitas e publicadas pela primeira vez em 1956 em um congresso em Oxford. Em 1965, a Universidade de Maine, buscando facilitar a adoção de símbolos utilizados na literatura florestal em todo o mundo e seu entendimento, organizou a publicação feita anteriormente e a reimprimiu, distribuindo para pesquisadores, em todo o mundo, interessados em mensuração florestal.

O grupo de trabalho designado pela IUFRO considerou que o principal objetivo da proposta de padronizar os símbolos utilizados em mensuração florestal é facilitar o entendimento dos leitores, principalmente se tratando de trabalhos publicados internacionalmente. No Brasil, esse esforço da IUFRO não parece ter sido muito

divulgado, encontrando-se apenas uma citação em SOARES, DE PAULA NETO E SOUZA (2007).

Contudo, embora a IUFRO tenha realizado esta tentativa de padronização da nomenclatura de variáveis frequentemente empregadas em mensuração florestal, observa-se que ainda existem evidentes discrepâncias de símbolos utilizados, tanto no Brasil quanto em periódicos internacionais de alto impacto. Evidentemente que se a padronização proposta tivesse logrado êxito, isso facilitaria interpretações e comparações de textos e pesquisas, redação de trabalhos, entre outras coisas, o que justifica retornar a esse problema na busca de uma nova tentativa de padronização. Mantidas as devidas proporções, esse esforço seria análogo ao se tentar padronizar as unidades de medida, buscando que o mundo todo use um único sistema, como ocorre com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

A título de exemplo da discrepância que ocorre na denominação de variáveis de mensuração e manejo florestal, para representar a variável altura dominante, Campos & Leite (2006) utilizam o símbolo *Hd*. Já Schneider & Schneider (2008) representam esta mesma variável pelo símbolo *h₁₀₀*, enquanto Carrijo (2016) e NOORDERMEER et al. (2018) utilizaram o símbolo *H_{dom}*. Pretendendo representar a idade, SILVA et al. (2007) utilizaram *Id*, enquanto que BINOTI; BINOTI; LEITE (2012) utilizaram o símbolo *I*. Objetivando-se representar a variável índice de sítio, Campos & Leite (2006) utilizaram o símbolo *S*, enquanto que DICKINSON; BATTAGLIA; ASHERIN (2019) utilizaram o SI.

Nota-se que o uso de diferentes padrões para indicar uma mesma variável, pode, entre outras coisas, confundir o leitor, e como já mencionado e levando-se em conta o esforço já realizado pela IUFRO em décadas passadas, é plenamente justificável que essa padronização de fato seja alcançada.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Estudar as variáveis empregadas na mensuração florestal e manejo florestal e propor, com base em análises estatísticas, um padrão de simbologia

acompanhado de um glossário, atendendo à necessidade técnica e teórica de igual representação.

1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar se ocorrem discrepâncias entre as representações das variáveis utilizadas por diferentes autores na mensuração e manejo florestal e a proposta da União Internacional de Pesquisa Florestal (IUFRO, *International Union of Forestry Research*)
- Estabelecer um padrão de simbologia para as variáveis visando facilitar o entendimento dos profissionais relacionados à área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Principais variáveis dendrométricas utilizadas em inventário, mensuração e manejo florestal

A mensuração florestal pode ser dividida em três grandes áreas. De acordo com Encinas, Silva e Ticchetti (2002) as principais áreas de atuação são: dendrometria, que estuda a árvore como o indivíduo objeto de estudo; o inventário florestal, que trata acerca dos povoamentos florestais; e a epidometria ou manejo florestal, que lida basicamente com o estudo das taxas de crescimento das árvores e dos povoamentos.

O manejo florestal demanda conhecimento do povoamento, que podem ser obtidos por meio da dendrometria e inventário florestal (OLIVEIRA et al., 2005). A dendrometria trata da medição amostral das árvores como um todo e permite a estimação das variáveis necessárias ao inventário e manejo florestal (HUSCH; BEERS; KERSHAW JR, 2003).

A dendrometria e inventário florestal são instrumentos que têm como objetivo principal a obtenção de informações quantitativas e qualitativas de um povoamento florestal a partir da medição de amostras da população (ARAUJO, 2004).

2.2 Necessidade de padronização dos dados

A União Internacional de Pesquisa Florestal (IUFRO, *International Union of Forestry Research*) atenta em facilitar a comunicação técnica de homogeneizar símbolos para as variáveis dendrométricas, evitando confusão e dificuldades de interpretação de resultados, em 1953, nomeou uma comissão especial para estudar e elaborar uma padronização de símbolos dendrométricos, sendo as suas recomendações publicadas em 1959 (FINGER, 1992).

Ao fazer as recomendações de padronização dos símbolos, a IUFRO considerou algumas situações de conflito mais importantes a serem evitadas e reformuladas, tais como dar preferência a siglas de fácil entendimento e memorização, ser de fácil digitação e impressão, não ser conflitante com a simbologia matemática e, sobretudo, os símbolos que já apresentam padrão a internacional, se possível, devem ser mantidos (IUFRO, 1965).

As recomendações do trabalho realizado pelo grupo nomeado pela IUFRO sobre as principais variáveis utilizadas em mensuração e manejo florestal, mostradas no quadro 4, destinam-se a padronização dos símbolos utilizados em todo o mundo de forma que auxilie os autores na compreensão do texto científico sem que haja interferência do idioma.

Quadro 1 - Lista dos principais símbolos em mensuração florestal

Símbolo	Variável
c	circunferência a 1,3 m
d	diâmetro a 1,3 m
f	fator de forma
g	área transversal a 1,3 m
h	Altura
i	Incremento
k	quociente de forma
n	número de árvores
p	incremento percentual
t	Idade
v	volume

Fonte: IUFRO, 1965.

Segundo FINGER (1992), as recomendações dadas pela IUFRO, em 1956, são extremamente importantes e hoje se percebe a necessidade de atualização destas recomendações, a fim de acompanhar as mudanças ocorridas ao longo do tempo.

Com o decorrer dos anos podem ter ocorrido mudanças nas diferentes formas de representação dos símbolos, sendo necessário a atualização de um padrão, para que os mesmos sejam utilizados por todos os pesquisadores da área sem que haja diferenças na representação.

3. METODOLOGIA

3.1 Levantamento de dados

A fase de levantamento de dados envolveu uma ampla pesquisa bibliográfica em livros clássicos e artigos científicos, nacionais e internacionais. A pesquisa focou livros muito utilizados na literatura florestal e nos artigos publicados entre os anos de 2009 e 2019.

Foram utilizados 26 livros, em português e inglês, sendo eles mostrados no quadro 2.

Quadro 2 – Livros empregados para levantamento de dados

Livro	Citação
Análise Econômica e Social de Projetos Florestais	REZENDE & OLIVEIRA, 2013
Biometria Florestal: Modelos de Regressão Linear	SCOLFORO, 2005
Dendrometria	MACHADO & FIGUEIREDO FILHO, 2009
Dendrometria e Inventário Florestal	SOARES, PAULA NETO & SOUZA, 2012
Eucaliptocultura no Brasil: Silvicultura, Manejo e Ambiência	DO VALE, 2014
Florestas Nativas: Estrutura, Dinâmica e Manejo	SOUZA & SOARES, 2013
Fundamentos de Biometria Florestal	FINGER, 1992
Introdução ao Manejo Florestal	SCHNEIDER & SCHNEIDER, 2005
Inventários Florestais: Planejamento e Execução	SANQUETTA, 2009
Manejo Florestal	SCOLFORO, 1998
Mensuração Florestal	CAMPOS & LEITE, 2009
Quantificação de Recursos Florestais	BATISTA, COUTO & FILHO, 2014
Decision Support for Forest Management	KANGAS; KANGAS; KURTILLA, 2008
Economics of Forest Resources	AMACHER et al., 2009
Forest Dynamics, Growth and Yield	PRETZSCH, 2009
Forest Inventory	LOETSCH et al., 1964
Forest Inventory	LOETSCH et al., 1973
Forest Inventory	SPURR, 1952
Forest Management and Planning	BETTINGER, 2010
Forest Mensuration	LAAR; AKÇA, 2007
Forest Mensuration	KERSHAW; DUCEY; BEERS; HUSCH, 2017
Mensura Forestal	PRODAN, 1997
Modelling Forest Systems	AMARO; REED; SOARES, 2003
Modelling Forest Trees and Stands	BURKHART; TOMÉ, 2012
Sustainable Forest Management	HASENAUER, 2006
Timber Management: A Quantitative Approach	CLUTTER et al., 1992

Artigos científicos sobre mensuração e manejo florestal foram acessados através dos periódicos CAPES, publicados nos últimos 10 anos (2009 a 2019). Foram utilizadas 5 revistas nacionais e 5 internacionais, sendo verificados no quadro 3.

Quadro 3 - Periódicos considerados no levantamento de dados

Periódicos
Árvore
Cerne
Ciência Florestal
Scientia Forestalis
Acta Amazonica
Forest Ecology and Management
European Journal of Forest Research
Forests
Forestry
Annals of Forest Science

3.2 Análise e interpretação dos resultados

Foi realizado o método de análise dos dados quantitativos, usando estatística descritiva. Por meio de uma planilha eletrônica, foram calculadas as frequências relativas referentes às siglas de cada variável, agrupadas em internacional, nacional e geral.

Após a compilação dos dados realizou-se uma análise da eventual existência de um padrão nas citações das referidas variáveis, considerando-se os seguintes critérios:

- Em casos que ocorreram o uso de mais de uma letra para simbolizar uma variável, considerou-se a substituição por uma única letra, dado que o uso de mais de uma pode transmitir a ideia de multiplicação de diferentes elementos, assim como é expresso na matemática.
- Para as siglas que apresentaram padrão idêntico ao proposto pela IUFRO, optou-se por mantê-las.
- As demais siglas foram sugeridas de acordo com critérios justificados nos resultados.

4. RESULTADOS

Conforme detalhado na metodologia deste trabalho, foi realizado um esforço de pesquisa para se comparar as nomenclaturas atualmente empregadas em livros e artigos científicos nas áreas de mensuração e manejo florestal. Esta pesquisa envolveu um levantamento das principais variáveis utilizadas em literatura internacional e nacional, abrangendo 31 variáveis pesquisadas.

As estatísticas referentes aos resultados obtidos na consulta em literatura internacional podem ser verificadas na tabela 1.

Tabela 1 - Principais variáveis e símbolos encontrados na literatura internacional

Variável	Nº de siglas diferentes	Sigla	Frequência (%)
			Internacional
Diâmetro a 1,3 m	9	DBH	80,3
		d	18,7
		DAP	0,4
		d1,3	0,2
		B	0,2
Circunferência a 1,3 m	3	Outros	0,2
		c	66,7
		CBH	33,3
Fator de forma	3	CAP	0,0
		f	88,9
		f1,3	11,1
Área basal a 1,3 m	10	FF	0,0
		g	53,3
		b	20,0
		Ba	13,3
		AS	0,0
Altura total	15	AB	0,0
		Outros	13,3
		h	75,0
		ht	18,4
		TH	3,3
Incremento	3	HF	0,0
		ALT	0,0
		Outros	3,3
		I	85,0
		i	10,0
		Δ	5,0

Quociente de forma	3	q	100,0
		Q	0,0
		k	0,0
Número de árvores por hectare	13	N	81,3
		tph	8,3
		Nha	3,1
		N/ha	0,0
		DA	0,0
		Outros	7,3
Idade	6	t	70,2
		A	27,7
		Ad	2,1
		I	0,0
		ID	0,0
		Outros	0,0
Volume total	3	V	92,3
		Vol	7,7
		Vt	0,0

Fonte: O autor, 2019.

Observou-se um padrão diferente do proposto pela IUFRO (Quadro 4), de forma que os padrões existentes foram representados conforme a escrita da palavra de acordo com a nacionalidade das publicações. Isto pode ser explicado em função do idioma adotado, tratando-se da abreviação da tradução literal da variável utilizada pelos autores.

Para representar a variável diâmetro a 1,3 m apurou-se o uso mais frequente da sigla *DBH* (80,3%), em contraste às demais utilizadas (19,7%), o que evidencia o potencial de utilização desta como padrão internacional.

A circunferência a 1,3 m apresenta similaridade com o símbolo utilizado para representar o diâmetro. A simbologia utilizada mais frequente na literatura internacional foi a sigla *c* (66,7%), em dessemelhança ao restante (33,3%). Nota-se que a representação dessa variável segue a proposta republicada em 1965, sendo interessante mantê-la, dado que esta é empregada nas publicações de abrangência mundial.

A representação das variáveis fator de forma (*f*), área basal a 1,3 m (*g*), altura total (*h*) e idade (*t*) foram utilizadas em maioria da mesma forma que o proposto no quadro 4, salientando a necessidade de manter o padrão, dado que o mesmo é adotado em nível internacional.

O incremento (*I*) foi retratado de forma semelhante ao mostrado no quadro 4, assim como o volume total (*V*) e o número de árvores por hectare (*N*). Estes foram

expressos em maiúscula, evidenciando que o uso de letras maiúsculas deve ser destinado para denotar totais, tal como volume total e número total de árvores por hectare.

Os resultados estatísticos obtidos em literatura e periódicos nacionais podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2 - Principais variáveis e símbolos encontrados na literatura nacional

Variável	Nº de siglas diferentes	Sigla	Frequência (%)
			Nacional
Diâmetro a 1,3 m	9	DAP	65,2
		DBH	22,7
		d	10,5
		d1,3	0,6
		B	0,0
		Outros	1,0
Circunferência a 1,3 m	3	CAP	82,1
		c	8,9
		CBH	8,9
Fator de forma	3	f	87,5
		FF	12,5
		f1,3	0,0
Área basal a 1,3 m	10	g	78,6
		AS	10,7
		Ba	3,6
		AB	3,6
		b	0,0
		Outros	3,6
Altura total	15	h	53,7
		ht	40,4
		HF	2,2
		TH	0,7
		ALT	0,7
		Outros	2,2
Incremento	3	i	100,0
		I	0,0
		Δ	0,0
Quociente de forma	3	Q	40,0
		k	40,0
		q	20,0
Número de árvores por hectare	13	N	83,3
		N/ha	10,0
		DA	3,3
		Nha	0,0

		tph	0,0
		Outros	3,3
Idade	6	I	67,2
		t	25,0
		ID	4,7
		A	1,6
		Ad	0,0
		Outros	1,6
Volume total	3	V	66,7
		Vt	33,3
		Vol	0,0

Fonte: O autor, 2019.

Assim como na literatura internacional, observou-se que na nacional adotou-se a abreviação da palavra conforme o idioma para representar diâmetro a 1,3 m, circunferência a 1,3 m, idade e volume total (*DAP*, *CAP*, *I* e *V*, respectivamente). Sendo possível afirmar que, ao representar estas variáveis, as publicações em literatura nacional não adotaram o padrão proposto pela IUFRO (Quadro 4).

Quanto ao fator de forma (*f*), área basal a 1,3 m (*g*), altura total (*h*) e incremento (*i*) também se notou a aderência ao proposto em 1965. Demonstrando que não há a necessidade de uma nova proposta para representa-las, dado que as mesmas já são simbolizadas pelas mesmas siglas que nas demais literaturas.

O quociente de forma apresentou duas formas de representação em igual proporção (40%), sendo elas *Q* e *k*. Nota-se que o uso da sigla *k* é a mesma que a sugerida pela IUFRO (Quadro 4) e a utilizada em literatura internacional, o que pode embasar a teoria de não alterar uma simbologia já adotada em maior proporção.

O número de árvores por hectare foi representado em maioria pela sigla *N*, assim como na literatura internacional. Entretanto, a forma adotada não é a mesma que o proposto no quadro 4. Porém deve-se considerar a ideia de utilizar letras em maiúsculo para representar totais, o que facilita o entendimento do leitor.

Avaliou-se também o emprego dos símbolos em nível geral, podendo comparar o total e utilizar como argumento final na decisão do novo padrão a ser proposto. As estatísticas podem ser verificadas na tabela 3.

Tabela 3 - Principais variáveis e símbolos encontrados na literatura internacional e nacional de forma geral

Variável	Nº de siglas diferentes	Sigla	Frequência (%)
			Geral
Diâmetro a 1,3 m	9	DBH	57,4
		DAP	26,1
		d	15,5
		d1,3	0,4
		B	0,1
		Outros	0,5
Circunferência a 1,3 m	3	CAP	74,2
		c	14,5
		CBH	11,3
Fator de forma	3	f	88,2
		f1,3	5,9
		FF	5,9
		g	69,8
Área basal a 1,3 m	10	AS	7,0
		b	7,0
		Ba	7,0
		AB	2,3
		Outros	7,0
		h	66,7
Altura total	15	ht	27,0
		TH	2,3
		HF	0,9
		ALT	0,3
		Outros	2,9
		I	73,9
Incremento	3	i	21,7
		Δ	4,3
		q	42,9
Quociente de forma	3	Q	28,6
		k	28,6
		N	81,7
Número de árvores por hectare	13	tph	6,3
		N/ha	2,4
		Nha	2,4
		DA	0,8
		Outros	6,3
		t	44,1
Idade	6	I	38,7
		A	12,6

		ID	2,7
		Ad	0,9
		Outros	0,9
		V	87,5
Volume total	3	Vt	6,3
		Vol	6,3

Fonte: O autor, 2019.

Comparando-se o padrão utilizado para representar diâmetro a 1,3 m, *DBH*, em relação ao geral, é considerado o mais viável para adoção, dado que o objetivo é tornar possível o entendimento do símbolo utilizado a nível mundial. Entretanto, deve-se considerar que o uso de mais de uma letra para representar uma única variável pode se tornar confuso e transmitir a ideia de multiplicação de diferentes elementos, tal como é utilizado em operações matemáticas. Portanto, recomenda-se adotar *d* indicar diâmetro a 1,3 m, atendendo à todas nacionalidades. O mesmo se aplica para a variável circunferência a 1,3 m, sugerindo a adoção de um novo padrão, apenas o uso da letra *c*.

Para o fator de forma (*f*), bem como a área basal (*g*), altura total (*h*) e idade (*t*), recomenda-se que não seja alterado o que já havia sido proposto, considerando que a alteração de uma representação anteriormente estabelecida e já adotada pela maioria poderia causar mais conflitos no entendimento por parte dos leitores.

Ao analisar a simbologia adotada para representar o incremento, notou-se apenas a substituição da letra minúscula (*i*) pela maiúscula (*I*) em relação ao sugerido no quadro 4. Dado que a nível internacional há uma maior abrangência de público quanto às literaturas publicadas e que as internacionais apresentaram o uso da sigla *i*, sugere-se que seja mantido o uso em minúsculo, embora o padrão em relação ao geral não seja este.

A simbologia adotada para remeter o quociente de forma em comparação ao geral apresentou a mesma forma que as publicações internacionais (*q*) diferindo do sugerido em 1965 (*k*) (Quadro 4). Tal fato pode ser utilizado como fundamento para uma nova proposição de representação do quociente de forma.

O número de árvores por hectare (*N*) e volume total (*V*) foram representados de maneiras diferentes do que já havia sido estabelecido no passado, entretanto, é aconselhado que se mantenha esta simbologia observada no presente estudo, uma vez

que o uso de letras maiúsculas é indicado para representar totais, tornando mais prático o entendimento dos profissionais que utilizam essas variáveis.

Como observado, existe um grande número de variáveis utilizadas, sendo fundamental a padronização das mesmas para facilitar a comunicação entre os pesquisadores, evitando problemas na interpretação da variável utilizada.

Com base nos resultados apresentados na consulta em literatura internacional e nacional, elaborou-se uma proposta de símbolos para representar as variáveis mais utilizadas em mensuração florestal. A mesma verifica-se no quadro 5.

Quadro 4 - Simbologia proposta para as principais variáveis utilizadas

Sigla	Variável
d	Diâmetro a 1,3 m
c	Circunferência a 1,3 m
f	Fator de forma
g	Área basal a 1,3 m
h	Altura total
I	Incremento
q	Quociente de forma
N	Número de árvores por hectare
t	Idade
V	Volume total

Fonte: O autor, 2019.

Com tal proposta sendo utilizada no meio científico, resultados podem ser equiparados entre diversos pesquisadores, de modo que o uso de uma simbologia padronizada resulta no mesmo nível de entendimento e na ausência de conflitos entre estudos de diferentes autores.

As demais variáveis e simbologias encontradas em literatura internacional, nacional e geral estão expressas no apêndice A.

5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se observar que ainda é adotada uma variedade de símbolos para representar a mesma variável, a qual não foi possível verificar a adoção das siglas sugeridas pela IUFRO em 1965.

A proposta da simbologia padronizada trata-se de um objeto de estudo cuja finalidade principal é acabar com as discrepâncias ocorrentes nas metodologias entre trabalhos de mensuração florestal. À medida que essa padronização atinge grande parte das publicações nacionais e internacionais, fica mais acessível o entendimento das discussões acerca de trabalhos publicados em uma mesma área.

Por meio do levantamento em literatura internacional e nacional, pode-se chegar a uma nova proposta a ser seguida pelos pesquisadores e profissionais relacionados a mensuração florestal, uma vez que o padrão estabelecido em 1965 não foi seguido.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, H. J. B. de. Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 4, p. 447-464, 2006.
- BINOTI, D. H. B. et al. Modelagem da distribuição diamétrica em povoamentos de eucalipto submetidos a desbaste utilizando autômatos celulares. **Revista Árvore**, v. 36, n. 5, 2012.
- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. UFV, 2006.
- CARRIJO, J. V. N. **Uso de índices morfométricos na classificação das unidades produtivas em povoamentos de Eucalyptus urophylla no estado de Goiás**. 2016.
- CRUZ, J. P. et al. Curvas de crescimento e de índice de local para povoamentos de *Tectona grandis* em Tangará da Serra, Mato Grosso. **Revista Árvore**, v. 32, n. 4, 2008.
- DICKINSON, Y. L.; BATTAGLIA, M. A.; ASHERIN, L. A. Evaluation of the FVS-CR diameter growth model in structurally-heterogeneous ponderosa pine (*Pinus ponderosa* Douglas ex C. Lawson) stands in the Southern Rockies, and potential modifications. **Forest Ecology and Management**, v. 448, p. 1-10, 2019.
- ENCINAS, J. I.; SILVA, G. F.; TICCHETTI, I. Variáveis dendrométricas. **Comunicações técnicas florestais**, Brasília, v. 4, n. 1, 2002.
- FINGER, C. A. G. **Fundamentos de biometria florestal**. 1992.
- FINGER, C. A. G.; SCHNEIDER, P. R. Padronização de símbolos florestais. **Série Técnica**, n. 5. UFSM/CEPEF/FATEC, Santa Maria, 1988.
- HUSCH, B.; BEERS, T. W.; KERSHAW JR, J. A. **Forest mensuration**. John Wiley & Sons, 2002.
- IUFRO. **The standardization of symbols in forest mensuration**. Maine Agricultural Experiment Station Technical Bulletin 15. 1965.
- NOORDERMEER, L. et al. Direct and indirect site index determination for Norway spruce and Scots pine using bitemporal airborne laser scanner data. **Forest ecology and management**, v. 428, p. 104-114, 2018.
- OLIVEIRA, M. L. R. et al. Equações de volume de povoamento para fragmentos florestais naturais do município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista árvore**, v. 29, n. 2, 2005.
- SCHNEIDER, P. R.; SCHNEIDER, P. S. P. **Introdução ao manejo florestal**. FACOS, 2008.

SILVA, G. F. et al. Análise da influência de diferentes tamanhos e composições de amostras no ajuste de uma relação hipsométrica para *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 31, n. 4, 2007.

SOARES, C. P. B.; DE PAULA NETO, F.; DE SOUZA, A. L. **Livro Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa. 276 p. 2007.

APÊNDICES

Apêndice A – Demais variáveis e simbologias encontradas em literatura florestal

Variável	Nº de siglas diferentes	Sigla	Frequência (%)				
			Internacional	Nacional	Geral		
Diâmetro médio quadrático	12	dg	40,0	50,0	42,1		
		QMD	31,1	0,0	24,6		
		dq	18,9	12,5	17,5		
		q	0,0	33,3	7,0		
		QD	2,2	0,0	1,8		
		Outros	7,8	4,2	7,0		
		\bar{d}	42,9	50,0	46,7		
Diâmetro médio aritmético	8	□	0,0	25,0	13,3		
		Dm	14,3	0,0	6,7		
		μ_d	14,3	0,0	6,7		
		d_m	14,3	0,0	6,7		
		Outros	14,3	25,0	20,0		
Diâmetro da árvore de área basal média	3	Dg	100,0	66,7	71,4		
		QMD	0,0	16,7	14,3		
		dgm	0,0	16,7	14,3		
		hL	28,6	83,3	53,8		
Altura média de Lorey	4	hLorey	42,9	0,0	23,1		
		H	14,3	16,7	15,4		
		HTLor	14,3	0,0	7,7		
		\bar{h}	21,4	33,3	26,1		
		□	21,4	33,3	26,1		
Altura média aritmética	10	H	21,4	0,0	13,0		
		Hm	7,1	11,1	8,7		
		H_{mean}	7,1	0,0	4,3		
		Outros	21,4	22,2	21,7		
		Hg	100,0	0,0	50,0		
Altura da árvore de área basal média	2	hg	0,0	100,0	50,0		
		R ²	25,0	50,0	33,3		
Coeficiente de correlação	4	r	25,0	0,0	16,7		
		r ²	25,0	0,0	16,7		
		R	25,0	0,0	16,7		
		R $\hat{Y}Y$	0,0	50,0	16,7		
		SD	71,0	5,6	46,9		
Desvio padrão da estimativa	10	S	3,2	50,0	20,4		
		s	9,7	27,8	16,3		
		Std	6,5	0,0	4,1		
		sx	3,2	0,0	2,0		
		Outros	6,5	16,7	10,2		
		Coeficiente de determinação	2	R ²	96,35	98,04	96,71
				r ²	3,65	1,96	3,29

		SI	77,6	7,1	54,7
		S	20,7	64,3	34,9
índice de sítio	6	IS	0,0	21,4	7,0
		ISD	0,0	3,6	1,2
		DSI	0,0	3,6	1,2
		Outros	1,7	0,0	1,2
		CV	95,7	97,4	96,7
		cv	0,0	2,6	1,6
Coeficiente de variação	3	c	4,3	0,0	1,6
		VI	33,3	68,0	66,0
		IVI	33,3	28,0	28,3
Índice de valor de importância	4	IV	33,3	2,0	3,8
		IVIA	0,0	2,0	1,9
		H'	53,8	100,0	88,0
Índice de diversidade de Shannon	4	H	30,8	0,0	8,0
		SI	7,7	0,0	2,0
		Ish	7,7	0,0	2,0
		DR	0,0	87,5	82,4
Densidade relativa	3	RD	100,0	9,4	14,7
		D%	0,0	3,1	2,9
		LAI	100,0	28,6	83,9
Índice de área foliar	2	IAF	0,0	71,4	16,1
		BA	72,6	7,5	49,7
Área basal por hectare	9	G	21,0	55,2	33,0
		AB	0,8	22,4	8,4
		B	4,0	10,4	6,3
		B/ha	0,0	1,5	0,5
		Outros	1,6	3,0	2,1
		h	50,0	33,3	37,2
Altura comercial	8	hc	10,0	45,5	37,2
		hm	30,0	0,0	7,0
		HT	10,0	6,1	7,0
		hcom	0,0	6,1	4,7
		Outros	0,0	9,1	7,0
		Hdom	38,5	44,7	40,8
Altura dominante	9	Hd	17,9	38,3	25,6
		H	14,1	0,0	8,8
		H100	7,7	10,6	8,8
		h0	10,3	2,1	7,2
		Outros	11,5	4,3	8,8
		Incremento corrente anual	3	CAI	93,8
ICA	0,0			75,0	37,5
ih	6,3			0,0	3,1
Incremento médio anual	2	IMA	0,0	83,3	53,2
		MAI	100,0	16,7	46,8

Incremento periódico anual	3	IPA	0,0	80,0	48,5
		PAI	100,0	15,0	48,5
		i	0,0	5,0	3,0
Volume comercial	10	V	16,7	30,8	24,0
		vc	0,0	46,2	24,0
		Vm	50,0	0,0	24,0
		MV	8,3	0,0	4,0
		V0	8,3	0,0	4,0
		Outros	16,7	23,1	20,0
Volume por hectare	6	V	88,6	76,9	84,3
		\bar{V}	0,0	3,8	1,4
		Vha	2,3	0,0	1,4
		Vol	6,8	7,7	7,1
		VPH	2,3	0,0	1,4
		Outros	0,0	11,5	4,3