

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS –
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

Ewerton Luís da Silva Oliveira

**ESTRATÉGIAS PARA A SELEÇÃO DE FUSTES NA MODELAGEM
HIPSOMÉTRICA DE EUCALIPTO**

São João Evangelista

2023

EWERTON LUÍS DA SILVA OLIVEIRA

**ESTRATÉGIAS PARA A SELEÇÃO DE FUSTES NA MODELAGEM
HIPSOMÉTRICA DE EUCALIPTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Engenharia Florestal, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Bruno Oliveira Lafetá

São João Evangelista

2023

O48e Oliveira, Ewerton Luís da Silva.

Estratégias para a seleção de fustes na modelagem Hipsométrica de eucalipto / Ewerton Luís da Silva Oliveira – 2024.

32f.: il.

Orientador: Dr. Bruno Oliveira Lafetá.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado em Engenharia Florestal) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista, 2024.

1. Altura. 2. Classes de diâmetro. 3. Mensuração. 4. Regressão linear. I Oliveira, Ewerton Luís da Silva. II. Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* SJE. III. Título.

CDD 634.973766

Catálogo: Esther Soares Cunha - CRB-6/MG-003372/P

Aprovado em: 18 / 12 / 2023 pela banca examinadora:



Prof. Dr. Bruno Oliveira Lafetá - IFMG (Orientador)



Prof. Dr. Ivan da Costa Ilhéu Fontan – IFMG



Documento assinado digitalmente

LUIS CARLOS DA SILVA SOARES

Data: 20/12/2023 14:52:04-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Luis Carlos da Silva Soares - UFLA

RESUMO

Investigações científicas sobre a definição de estratégias amostrais para a seleção de fustes em campo são necessárias para a melhoria da qualidade preditiva da modelagem hipsométrica em inventários florestais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes estratégias seletivas de fustes para a modelagem hipsométrica de eucalipto. Os dados foram provenientes de parcelas permanentes mensuradas anualmente de 24 a 72 meses de idade, nas quais se mediram o diâmetro com casca à altura do peito e a altura total de todos os fustes. Avaliaram-se diferentes estratégias seletivas de fustes e tamanhos de amostra. O modelo de Curtis foi ajustado para cada idade inventariada e critérios de seleção pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A estratégia seletiva aleatória de fustes por classe de diâmetro tendeu a concentrar maiores coeficientes de determinação ajustado e de correlação, além de menores valores para a raiz quadrada do erro médio. Todas as equações referentes às estratégias de seleção sequencial e aleatória de fustes por parcela exibiram resíduos dependentes. A seleção aleatória de dois fustes por classe de diâmetro é uma alternativa promissora para o estabelecimento de relações hipsométricas via MQO, com redução do esforço amostral.

Palavras-chave: altura, classes de diâmetro, mensuração, regressão linear.

ABSTRACT

Scientific investigations on the definition of sampling strategies for stem selection in field are necessary for improving predictive quality of hypsometric modeling in forest inventories. This work aimed to evaluate different selective stem strategies for hypsometric modeling of eucalypt. Data were collected from permanent plots measured annually between 24 and 72 months of age, where diameter at breast height and total height of all stems were measured. Different selective stem strategies and sample sizes were evaluated. Curtis model was fitted for each age inventory and selection criteria using the Ordinary Least Squares (OLS) method. Random selective strategy of stems by diameter class tended to concentrate higher adjusted determination and correlation coefficients, as well as lower values for the root mean square error. All equations referring to the sequential and random selective stem strategies per plot exhibited dependent residuals. Random selection of two stems per diameter class is a promising alternative for establishing hypsometric relationships via OLS with a reduction in sampling effort.

Keywords: height, diameter classes, measurement, linear regression.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Minas Gerais e a empresa florestal por todo apoio estrutural e logístico para a realização do presente trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. MATERIAIS E MÉTODOS	08
3. RESULTDOS E DISCUSSÃO	11
4. CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS	23
APÊNDICE A	27

1. INTRODUÇÃO

A acurácia da modelagem para a estimativa da altura arbórea é essencial para a administração racional dos recursos florestais. A qualidade preditiva de modelos hipsométricos pode ser influenciada desde a etapa de seleção dos fustes em campo até a análise e interpretação das informações biométricas.

A altura total de uma árvore é representada pela distância linear entre o nível do solo até o ápice da sua copa (TÉO et al., 2017; TSEGA et al., 2018). Trata-se de uma variável útil para cálculos do volume de fustes e sortimentos, estoque de carbono, classificação de sítios e caracterização do crescimento e produção de talhões comerciais (EGONMWAN, 2022; PATRÍCIO et al., 2022; DIAMANTOPOULOU et al., 2023). Todavia, a medição da altura é mais laboriosa e requer mais tempo em comparação com a aquela do diâmetro (CICEU et al., 2020; RAPTIS et al., 2021; PATRÍCIO et al., 2022; OGANNA et al., 2023). Por isso, inventários são rotineiramente conduzidos com a medição da altura de uma parte dos fustes contidos nas parcelas e a modelagem hipsométrica é aplicada para a estimativa de altura dos demais indivíduos, que tiveram somente o diâmetro medido (CICEU et al., 2020; SANTIAGO-GARCÍA et al., 2020; XIE et al., 2020; OGANNA et al., 2023).

A modelagem hipsométrica se pauta na estimativa da variável mais dispendiosa em função daquela correlacionada de mais fácil e rápida medição, promovendo uma sensível redução nos custos e melhoria operacional de amostragem (ÖZÇELİK et al., 2018; TSEGA et al., 2018; EGONMWAN, 2022; PATRÍCIO et al., 2022). O modelo linear de Curtis (1967) por sua vez, é amplamente utilizado para o estabelecimento de relações hipsométricas (h-d) devido à sua parcimônia, facilidade de ajuste e capacidade preditiva. Contudo, possui aplicação local, indicado para o ajustamento por talhão ou para um pequeno conjunto de talhões análogos e homogêneos em termos de capacidade produtiva (GÓMEZ-GARCIA et al., 2016; RAPTIS et al., 2021).

A regressão linear é a abordagem estatística mais simples e eficaz para o estabelecimento de relações hipsométricas por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Tal método se baseia na minimização da soma de quadrados dos resíduos e possui um conjunto de premissas que devem ser satisfeitas para a obtenção de estimativas não enviesadas (GUJARATI; PORTER et al., 2011; ADEDAPO et al., 2022). A maioria das críticas ao MQO na modelagem hipsométrica se relaciona à negligência da presença de autocorrelação residual (ÖZÇELİK et al., 2018; CICEU et al., 2020; RAPTIS et al., 2021; ZHOU et al., 2023).

Embora haja alternativas estatísticas diante de eventual violação das premissas do MQO (GÓMEZ-GARCIA et al., 2016; TÉO et al., 2017; ÖZÇELIK et al., 2018; LIN et al., 2022; MONTI et al., 2022; DIAMANTOPOULOU et al., 2023; ZHOU et al., 2023), ainda são poucos os trabalhos que buscam, como solução, a melhoria da representatividade em procedimentos para a coleta de dados biométricos. É importante enfatizar que diferentes estratégias para a seleção de fustes podem ser adotadas em campo para a melhoria do desempenho preditivo da altura, respaldadas em aspectos aleatórios ou sistemáticos, com ou sem estratificação. A escolha de fustes representativos e bem distribuídos na área de estudo é fundamental para obter um modelo confiável e preciso (EGONMWAN, 2022; KRUCHELSKI et al., 2022; SEKI; SAKICI, 2022).

Além disso, não há consenso unificado sobre o tamanho ideal da amostra para a modelagem hipsométrica (ÖZÇELIK et al., 2018). O número de fustes com a altura medida varia em diferentes países e tipos de sistemas de inventário, tendo em comum a morosidade na mensuração biométrica (OGANA et al., 2023). No Brasil, não é difícil encontrar recomendações que sugiram a medição da altura das 5 a 15 primeiras árvores por parcela e, em alguns casos, a adição de fustes dominantes (KOHLENER et al., 2017; SOARES et al., 2017; FERRAZ FILHO et al., 2018; SCHMITT; ANDRADE, 2019; FERNANDES et al., 2021).

Investigações científicas sobre a definição de estratégias amostrais para a seleção de fustes são necessárias para a melhoria de qualidade da modelagem hipsométrica e redução do esforço amostral em inventários florestais. Mediante exposto, as seguintes hipóteses foram testadas: I – A modelagem com base em fustes selecionados aleatoriamente por classe de diâmetro pode viabilizar a adoção do MQO e fornecer estimativas precisas da altura das árvores e; II – as seleções aleatórias e sistemáticas de fustes por parcela podem comprometer premissas da regressão linear pelo MQO. O objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes estratégias seletivas de fustes para a modelagem hipsométrica de eucalipto, empregando o modelo de Curtis (1967).

2. MATERIAS E MÉTODOS

Descrição dos dados

O estudo foi conduzido em uma unidade de manejo florestal de 77,21ha situada na porção central do estado de Minas Gerais, sob as coordenadas planas (Datum SIRGAS 2000, UTM, zona 23 S) 567041 de longitude e 7957427 de latitude. O clima predominante na região

é do tipo Cwa pelo sistema de classificação internacional de Köppen (ALVAREZ et al., 2013), com precipitação média anual de 1.043mm, temperatura média anual de 23,4°C e solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo.

A plantação clonal de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake foi instalada no arranjo espacial 3,0 × 2,5 m. O inventário foi conduzido aos 36, 48, 60 e 72 meses de idade, sendo lançadas aleatoriamente 10 parcelas permanentes de 20 × 20 m (400 m²). Mensurou-se o diâmetro com casca à altura do peito (DAP – à altura de 1,30 m do solo, cm) e a altura total (H, m) de todos os fustes, adotando-se como critério de inclusão valores de DAP maiores ou iguais a 5 cm. A distribuição de fustes inventariados por classe de diâmetro se encontra na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de fustes inventariados na unidade de manejo florestal de eucalipto por classe de diâmetro (amplitude de 2 cm) e idade

Idade (meses)	Centros de classe de DAP (cm)						
	6	8	10	12	14	16	18
36	9	29	227	208	27	-	-
48	7	9	45	227	208	6	-
60	9	5	35	154	248	53	-
72	9	4	25	113	253	98	1

- = ausência de fustes.

Avaliaram-se três estratégias seletivas de fustes para a modelagem hipsométrica (Tabela 2), assim discriminadas: E1 – Seleção de fustes sequenciais por parcela; E2 – Seleção aleatória de fustes por parcela e; E3 – Seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro. Na primeira e segunda estratégia, a quantidade de fustes por parcela variou de 3 a 10 unidades (critérios C1 a C8 para E1 e C9 a C16 para E2). Já na terceira estratégia, a seleção foi baseada em 1 a 2 fustes por classe de diâmetro (C17 e C18). Cada critério relacionado às estratégias de seleção E2 e E3 foi simulado aleatoriamente dez vezes.

Tabela 2. Critérios seletivos de fustes para a modelagem hipsométrica na unidade de manejo florestal de eucalipto

Critérios	Descrição
	----- Estratégia 1: Seleção de fustes sequenciais por parcela -----
C1	Mensuração dos três primeiros fustes por parcela.
C2	Mensuração dos quatro primeiros fustes por parcela.
C3	Mensuração dos cinco primeiros fustes por parcela.
C4	Mensuração dos seis primeiros fustes por parcela.
C5	Mensuração dos sete primeiros fustes por parcela.

C6	Mensuração dos oito primeiros fustes por parcela.
C7	Mensuração dos nove primeiros fustes por parcela.
C8	Mensuração dos dez primeiros fustes por parcela.
----- Estratégia 2: Seleção aleatória de fustes por parcela -----	
C9	Mensuração de três fustes aleatórios por parcela.
C10	Mensuração de quatro fustes aleatórios por parcela.
C11	Mensuração de cinco fustes aleatórios por parcela.
C12	Mensuração de seis fustes aleatórios por parcela.
C13	Mensuração de sete fustes aleatórios por parcela.
C14	Mensuração de oito fustes aleatórios por parcela.
C15	Mensuração de nove fustes aleatórios por parcela.
C16	Mensuração de dez fustes aleatórios por parcela.
----- Estratégia 3: Seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro -----	
C17	Mensuração de um fuste por classe de diâmetro (amplitude de 2 cm).
C18	Mensuração de dois fustes por classe de diâmetro (amplitude de 2 cm).

O modelo de Curtis (1967) foi ajustado para cada idade inventariada e critérios de seleção pelo MQO. Foram avaliadas as suas premissas de normalidade de resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk (SW), homogeneidade de variância por Breusch-Pagan (BP) e ausência de autocorrelação por Durbin-Watson (DW). O modelo foi assim expresso:

$$\ln(H) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1}{DAP} \right) + \ln(\varepsilon)$$

Em que:

β_0 e β_1 = parâmetros do modelo; e

ε = erro aleatório, $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$.

Selecionaram-se as equações hipsométricas que atenderam a todas as premissas do MQO para a análise da qualidade de ajuste, conforme a significância de parâmetros pelo teste t, coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2), raiz quadrada do erro médio (RQEM) e coeficiente de correlação linear de Pearson ($r_{Y\hat{Y}}$). Adicionalmente, a técnica de Boxplot foi aplicada de forma exploratória para o diagnóstico da variabilidade das estatísticas da qualidade de todos os ajustes realizados, incluindo aqueles que violaram premissas do MQO.

As equações hipsométricas que atenderam a todas as premissas do MQO e apresentaram regressão significativa foram selecionadas para a análise de inspeção gráfica com valores observados e estimados de altura. Posteriormente, as equações foram aplicadas para a estimativa da altura de todos os fustes inventariados por parcela, seguida pela etapa de quantificação volumétrica correspondente ($m^3 \text{ ha}^{-1}$). As estimativas de volume com casca (V , $m^3 \text{ ind}^{-1}$) foram obtidas pelo ajuste do modelo de Schumacher e Hall (1933) linearizado, por

meio da equação fornecida pela empresa florestal: $Ln(V) = -9,6356 + 1,9982 Ln(DAP) + 0,8251 Ln(H)$. Assumiu-se como referencial volumétrico para o cálculo do erro (%), a estimativa proveniente da medição do DAP e altura de todos os fustes contidos nas parcelas.

Todas as análises estatísticas foram realizadas aos níveis de significância de 1 e 5% de probabilidade, com auxílio do software R versão 4.1.3 (R CORE TEAM, 2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Modelos matemáticos adequadamente ajustados são úteis para prever e entender o comportamento de sua variável dependente. Foram estabelecidas 432 relações funcionais lineares para a estimativa da altura em função do diâmetro, 108 equações para cada idade inventariada. Todas as equações oriundas das simulações baseadas na seleção aleatória de dois fustes para a medição da altura por classe de diâmetro (C18) atenderam às premissas do MQO de normalidade de resíduos, homogeneidade de variâncias e ausência de autocorrelação ($p > 0,01$; Tabela 3). A estratégia seletiva aleatória de fustes por parcela nem sempre resultou em normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk. Ressalta-se que violações dessa premissa promovem interpretações equivocadas da significância dos coeficientes do modelo matemático e o torna mais suscetível a influência de eventuais valores atípicos intrínsecos ao próprio banco de dados (DRAPER; SMITH, 1998).

Tabela 3. Percentual de equações hipsométricas geradas para eucalipto com atendimento a premissas do método dos mínimos quadrados ordinários ($\alpha = 0,01$), considerando diferentes estratégias seletivas de fuste

Critério	SW	BP	DW	SW	BP	DW	SW	BP	DW	SW	BP	DW
	---- 36 meses ----			---- 48 meses ----			---- 60 meses ----			---- 72 meses ----		
----- Estratégia 1: Seleção de fustes sequenciais por parcela -----												
C1(1)	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C2(1)	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C3(1)	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C4(1)	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C5(1)	0	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C6(1)	0	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C7(1)	0	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C8(1)	0	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
----- Estratégia 2: Seleção aleatória de fustes por parcela -----												
C9(10)	50	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	10

C10(10)	40	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0
C11(10)	50	100	0	90	100	0	90	100	0	70	100	0
C12(10)	30	100	0	60	100	0	80	100	0	90	100	0
C13(10)	0	100	0	60	100	0	80	100	0	100	100	0
C14(10)	10	100	0	60	100	0	50	100	0	50	100	0
C15(10)	0	100	0	40	100	0	60	90	0	40	100	0
C16(10)	0	100	0	40	100	0	20	100	0	40	90	0
----- Estratégia 3: Seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro -----												
C17(10)	90	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100
C18(10)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SW = normalidade de resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk (SW). BP = homogeneidade de variâncias pelo teste de Breusch-Pagan. DW = ausência de autocorrelação pelo teste de Durbin-Watson. Valores entre parênteses representam a quantidade de ajustes hipsométricos realizados do critério seletivo de fustes.

A homogeneidade de variâncias foi verificada pelo teste de Breusch-Pagan ($p > 0,01$) na maioria das equações obtidas, indício de que a variabilidade dos resíduos tendeu à constância ao longo da amplitude diamétrica inventariada. No entanto, as equações referentes às estratégias de seleção sequencial e aleatória de fustes por parcela exibiram resíduos dependentes pelo teste de Durbin-Watson ($p \leq 0,01$). Salienta-se que em casos de dependência dos resíduos, problemas na interpretação dos resultados do modelo podem ocorrer em virtude de eventual subestimação do erro padrão ou superestimação da significância dos seus coeficientes (DRAPER; SMITH, 1998; GUJARATI; PORTER et al., 2011; SIQING et al., 2022).

A Tabela 4 apresenta apenas as equações que satisfizeram as premissas do MQO. Observaram-se coeficientes angulares com valores negativos, indicativo de realismo biológico, o que sugere uma relação de crescimento em altura diretamente proporcional ao diâmetro (CURTIS, 1967). Em termos médios entre simulações, os coeficientes lineares e angulares tenderam ao aumento com o envelhecimento do povoamento, mostrando correlações de 0,93 e 0,83 com a idade, respectivamente. Esse resultado está de acordo com o esperado para relações hipsométricas, uma vez que elas tendem a mudanças ao longo do tempo (CURTIS, 1967; CICEU et al., 2020; SEKI; SAKICI, 2022).

Tabela 4. Coeficientes e qualidade de ajuste do modelo de Curtis (1967) para a estimativa hipsométrica de eucalipto, empregando a estratégia de seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro (amplitude de 2 cm)

Simulação	β_0	β_1	\bar{R}^2	RQEM	$r_{Y\hat{Y}}$	β_0	β_1	\bar{R}^2	RQEM	$r_{Y\hat{Y}}$
----- 36 meses – C17 -----						----- 48 meses – C17 -----				
S1	3,3360*	-6,3583 ^{ns}	0,67	1,41	0,86 ^{ns}	3,6202*	-6,9794*	0,99	0,54	0,99*
S2	3,5115*	-7,3156*	0,80	1,60	0,92*	3,4989*	-5,6363*	0,91	0,97	0,96*
S3	3,2093*	-4,7961 ^{ns}	0,52	2,02	0,78 ^{ns}	3,4189*	-5,3438*	0,98	0,47	0,99*
S4	3,6080*	-7,8752*	0,96	0,69	0,99*	3,6327*	-7,0084*	0,99	0,47	0,99*
S5	3,5555*	-8,2115*	0,76	1,61	0,90*	3,5150*	-5,9689*	0,91	1,20	0,95*
S6	3,2583*	-5,3020 ^{ns}	0,43	1,97	0,76 ^{ns}	3,5108*	-5,7386*	0,81	1,39	0,90*
S7	3,5795*	-8,1584*	0,88	1,32	0,96*	3,4559*	-5,3497*	0,96	0,90	0,97*
S8	3,4573*	-7,1927*	0,88	1,33	0,94*	3,5903*	-6,6917*	0,92	1,04	0,96*
S9	3,2593*	-5,7967*	0,84	1,27	0,92*	3,5099*	-5,8608*	0,91	1,08	0,96*
----- 60 meses – C17 -----						----- 72 meses – C17 -----				
S1	3,4517*	-4,6089*	0,97	0,73	0,98*	3,5618*	-5,6696*	0,99	0,30	1,00*
S2	3,7283*	-7,2855*	0,95	0,86	0,98*	3,6349*	-6,2501*	0,97	0,96	0,98*
S3	3,6624*	-7,0522*	0,95	0,94	0,98*	3,6495*	-6,2395*	0,97	0,68	0,99*
S4	3,6040*	-6,1128*	0,99	0,60	0,99*	3,6034*	-5,8677*	0,93	0,97	0,96*
S5	3,5303*	-5,7880*	0,90	1,21	0,95*	3,6530*	-6,3392*	0,97	0,73	0,98*
S6	3,6434*	-6,5371*	0,94	0,87	0,98*	3,5184*	-5,4414*	0,98	0,45	0,99*
S7	3,6139*	-6,3932*	0,91	1,18	0,95*	3,6491*	-6,3668*	0,99	0,48	0,99*
S8	3,4316*	-4,9151*	0,91	0,93	0,95*	3,5640*	-5,5311*	0,99	0,41	0,99*
S9	3,4703*	-4,6759*	0,93	1,06	0,96*	3,5881*	-5,9133*	0,94	0,78	0,97*
S10	3,5686*	-5,8583*	0,96	1,04	0,97*	3,5669*	-5,4104*	0,96	0,90	0,97*
----- 36 meses – C18 -----						----- 48 meses – C18 -----				
S1	3,4822*	-7,1097*	0,81	1,63	0,91*	3,5335*	-6,1947*	0,97	0,69	0,98*
S2	3,3778*	-5,7543*	0,81	1,22	0,91*	3,4881*	-5,5400*	0,96	0,78	0,97*
S3	3,2727*	-5,2410*	0,64	1,72	0,82*	3,5454*	-6,0784*	0,94	0,91	0,97*
S4	3,4118*	-6,8396*	0,82	1,69	0,90*	3,5335*	-5,9831*	0,93	1,07	0,96*
S5	3,3474*	-6,0506*	0,85	1,45	0,91*	3,5664*	-6,4416*	0,94	0,94	0,96*
S6	3,4206*	-6,3173*	0,77	1,61	0,88*	3,5465*	-6,1744*	0,95	0,80	0,97*
S7	3,4200*	-6,1224*	0,81	1,30	0,91*	3,5545*	-6,1357*	0,94	1,12	0,97*
S8	3,4268*	-6,6569*	0,76	1,60	0,90*	3,5732*	-6,5327*	0,95	0,82	0,97*
S9	3,4293*	-6,6350*	0,78	1,61	0,88*	3,5813*	-6,4079*	0,94	0,97	0,96*
S10	3,5392*	-7,4330*	0,83	1,53	0,92*	3,4557*	-5,3890*	0,98	0,51	0,99*
----- 60 meses – C18 -----						----- 72 meses – C18 -----				
S1	3,4668*	-4,9163*	0,95	0,80	0,97*	3,5802*	-5,7800*	0,98	0,52	0,99*
S2	3,5366*	-5,6685*	0,93	1,19	0,95*	3,6203*	-6,1991*	0,97	0,91	0,98*
S3	3,5229*	-5,6343*	0,93	1,01	0,96*	3,5868*	-5,9220*	0,98	0,78	0,98*
S4	3,5749*	-6,1282*	0,98	0,55	0,99*	3,6572*	-6,4609*	0,97	0,93	0,98*
S5	3,4658*	-5,1809*	0,92	0,89	0,96*	3,6082*	-6,1392*	0,97	0,55	0,99*
S6	3,4048*	-4,4729*	0,92	0,91	0,95*	3,5735*	-5,7410*	0,97	0,80	0,98*

S7	3,5682*	-5,7035*	0,95	0,78	0,97*	3,5857*	-5,9818*	0,97	0,75	0,98*
S8	3,5280*	-5,4039*	0,94	0,98	0,97*	3,5635*	-5,5969*	0,97	0,64	0,98*
S9	3,5030*	-5,2788*	0,86	1,24	0,92*	3,5779*	-5,6552*	0,96	0,96	0,97*
S10	3,6045*	-6,2165*	0,94	0,97	0,96*	3,5206*	-5,2157*	0,91	1,07	0,95*

*, ns Significativo e não significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$).

A seleção de fustes por classe de diâmetro se fundamenta na suposição de que os indivíduos dentro da mesma classe possuem taxas de crescimento similares entre si. Entretanto, nem todas as simulações que selecionaram um fuste por classe de diâmetro refletiram aspectos biométricos médios de cada classe, enviesando as estimativas de altura. Os coeficientes de todos os ajustes realizados foram significativos pelo teste t ($p \leq 0,05$), exceto os coeficientes angulares das simulações S1, S3 e S6 referentes ao critério C17 (36 e 48 meses de idade). O coeficiente de correlação dessas simulações também não foi significativo ($p > 0,05$). Para as ocasiões com adoção de um único fuste por classe de diâmetro, sugere-se o uso de diâmetros dasométricos representativos para cada classe, como o diâmetro médio quadrático, ou a intensificação do número de classes de diâmetro com amplitudes reduzidas.

Adicionalmente e de forma exploratória, as distribuições das estatísticas de qualidade de todos os ajustes hipsométricos se encontram discriminadas em Boxplot nas Figuras 1, 2 e 3. A estratégia seletiva aleatória de fustes por classe de diâmetro tendeu a concentrar maiores coeficientes de determinação ajustado e de correlação, além de menores valores para a raiz quadrada do erro médio. A dispersão dessas estatísticas foi menor para a seleção de dois fustes por classe de diâmetro (C18). Observou-se melhoria da qualidade de ajuste com o envelhecimento do povoamento florestal, provavelmente devido ao aumento da amplitude de variação diamétrica decorrente da entrada de fustes em maiores classes de diâmetro. Pela análise de Boxplot, o aumento da quantidade de fustes selecionados sequencialmente ou aleatoriamente para a medição da altura por parcela não necessariamente resultou em melhoria da qualidade de ajuste, provavelmente, devido a violações de premissas do MQO, falta de representatividade da amostra e/ou variabilidade aleatória.

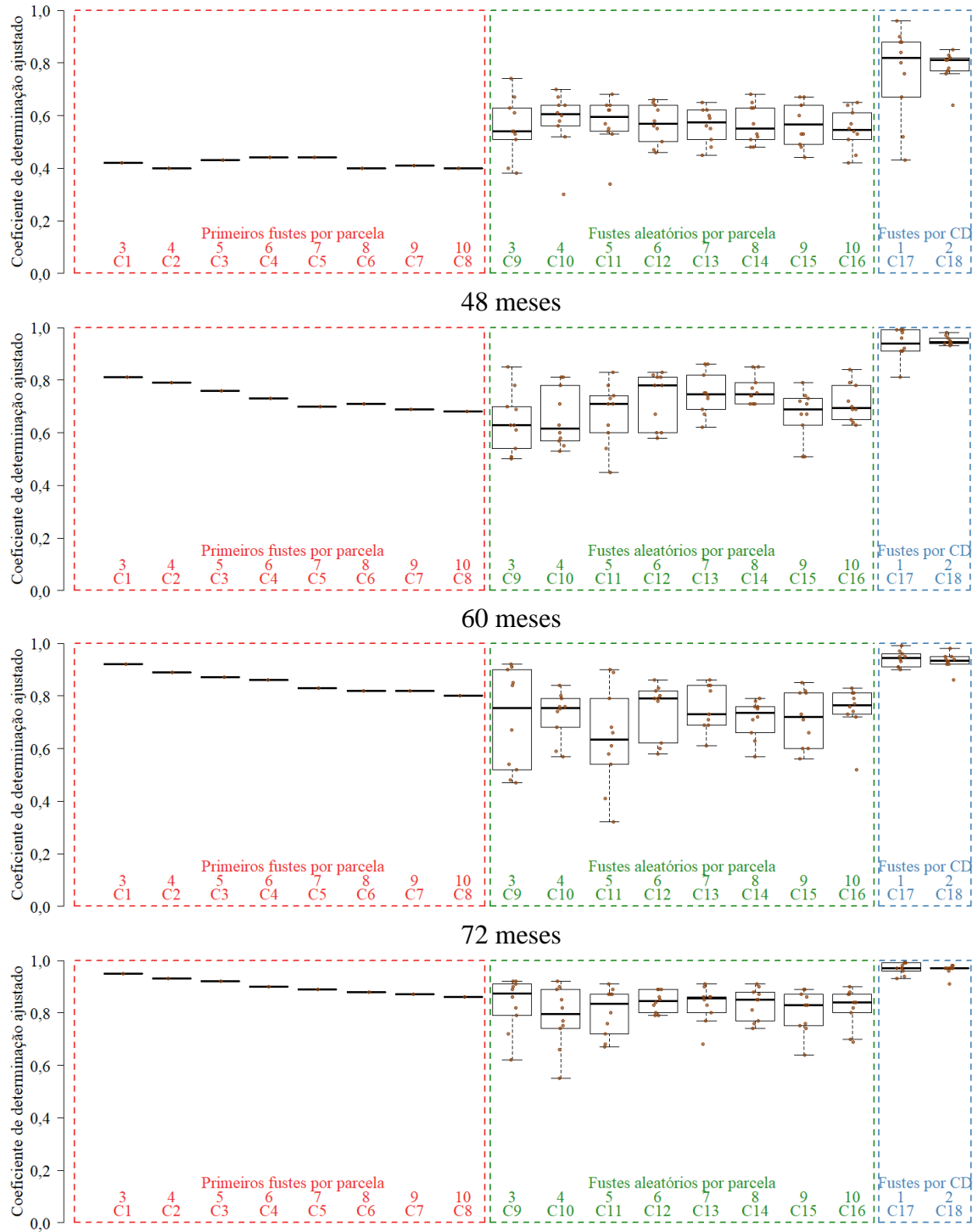


Figura 1. Boxplot do coeficiente de determinação ajustado para diferentes critérios de seleção de fustes para a modelagem hipsométrica. CD = classe de diâmetro com amplitude de 2 cm.

36 meses

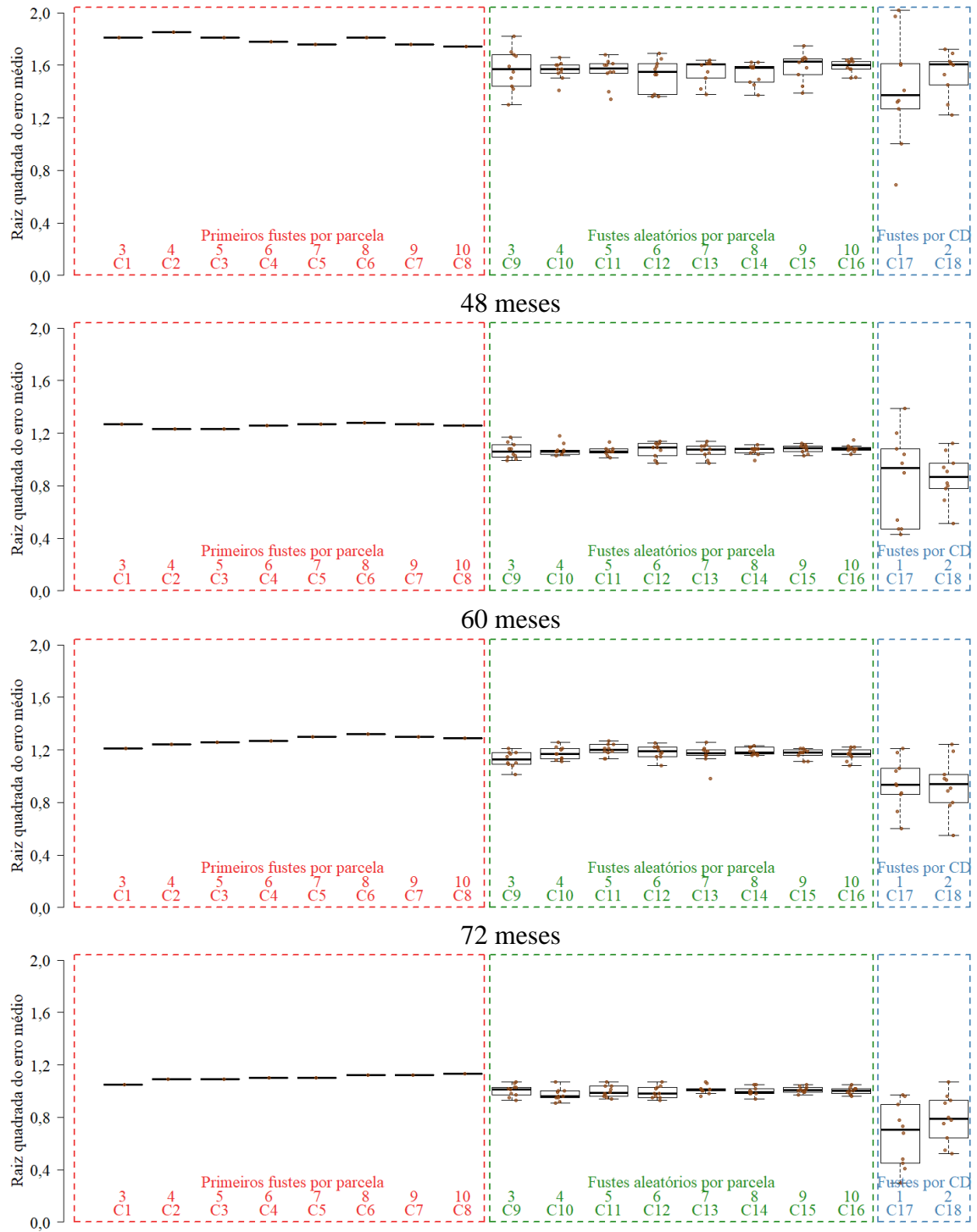


Figura 2. Boxplot da raiz quadrada do erro médio para diferentes critérios de seleção de fustes para a modelagem hipsométrica. CD = classe de diâmetro com amplitude de 2 cm.

36 meses

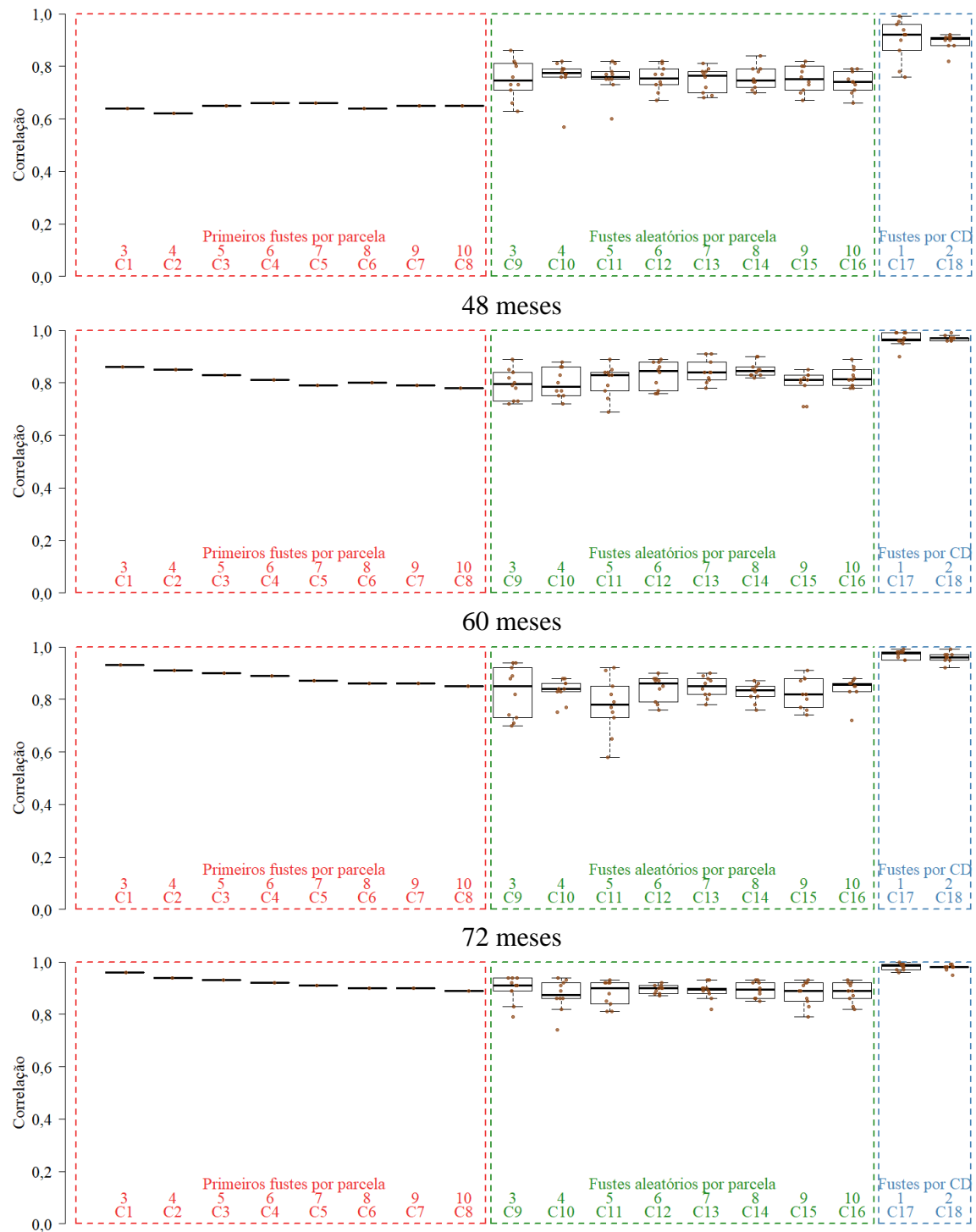
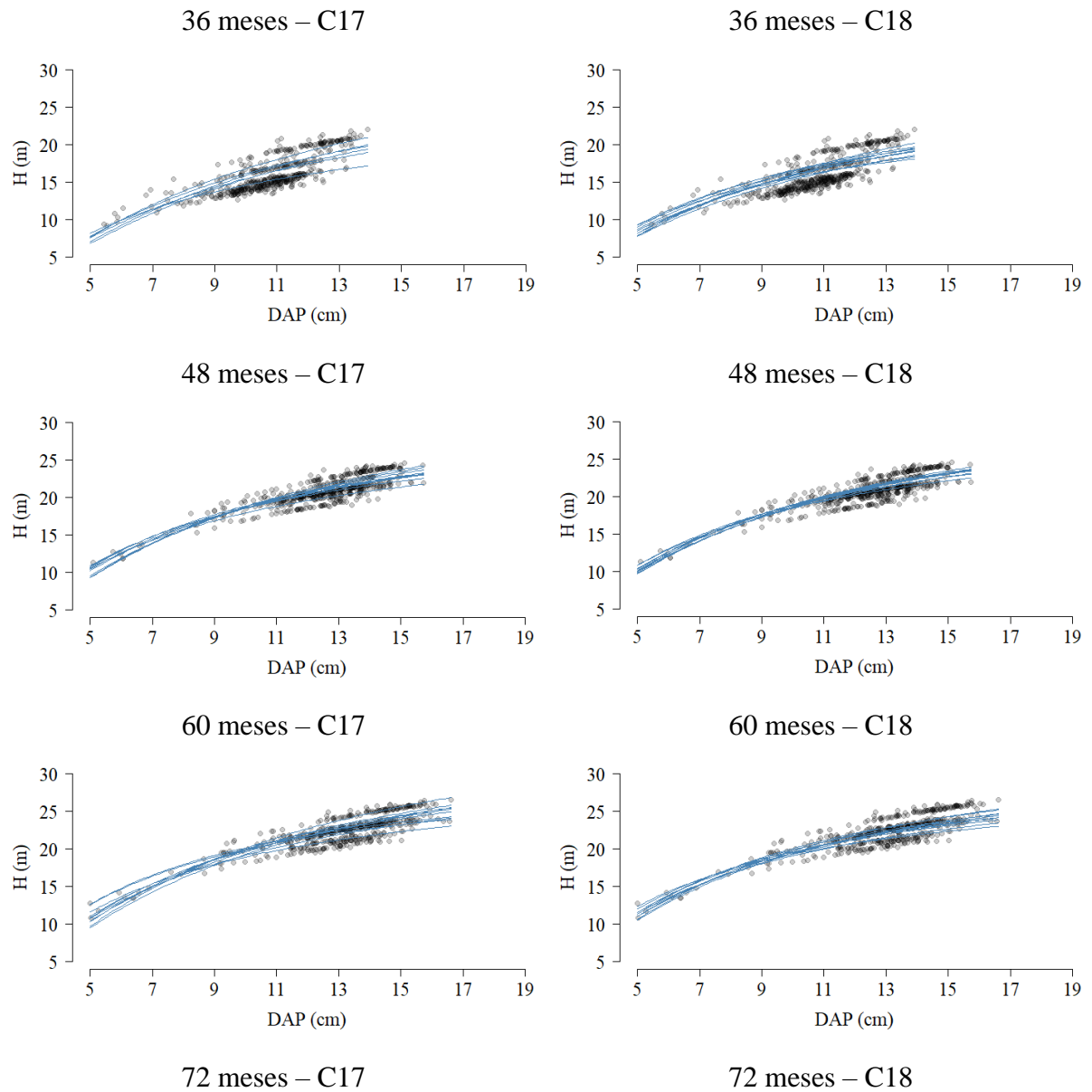


Figura 3. Boxplot do coeficiente de correlação para diferentes critérios de seleção de fustes para a modelagem hipsométrica. CD = classe de diâmetro com amplitude de 2 cm.

Selecionaram-se todas as regressões significativas e que atenderam as premissas do MQO (Tabelas 3 e 4) para as análises gráficas subsequentes (Figura 4). O comportamento das curvas hipsométricas geradas foi consistente biologicamente, demonstrando que a taxa de crescimento em altura diminui à medida que ocorre o aumento do diâmetro arbóreo (GÓMEZ-

GARCIA et al., 2016; FERRAZ FILHO et al., 2018; TSEGA et al., 2018; XIE et al., 2020; PATRÍCIO et al., 2022; MATIAS et al., 2023). As curvas evidenciaram menor variabilidade das estimativas de altura entre simulações quando foram selecionados dois fustes por classe de diâmetro, especialmente naquelas maiores classes. Tal fato corrobora com a menor dispersão de suas estatísticas da qualidade de ajuste (Figuras 1, 2 e 3).



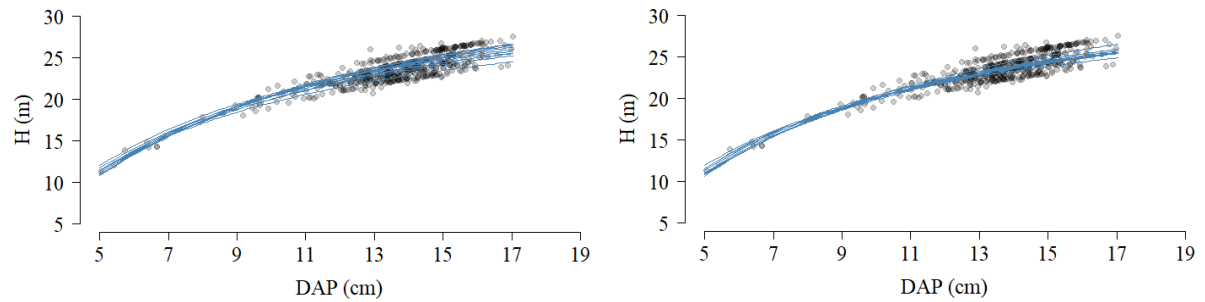


Figura 4. Curvas hipsométricas para a estratégia de seleção de fustes por classe de diâmetro com amplitude de 2 cm. Linhas em azul representam equações provenientes de simulações utilizando um (C17) e dois fustes por classe de diâmetro (C18). Ponto em preto representam os dados observados.

Todas as equações pertinentes à seleção aleatória de dois fustes por classe de diâmetro tiveram regressão significativa e atenderam as premissas do MQO (Tabelas 3 e 4). Por isso, foram aplicadas para a estimativa da altura de todos os fustes inventariados. Em seguida, calcularam-se as médias hipsométrica e volumétrica em nível de parcela. As hipóteses de igualdade das médias de altura e volume entre o procedimento de referência, que consiste na medição do DAP e altura de todos os fustes, e o critério C18, foram confirmadas pelo teste t pareado ($p > 0,01$, Tabela 5). A constatação dessa igualdade implica em possível viabilidade da aplicação do MQO para a modelagem hipsométrica, selecionando aleatoriamente dois fustes por classe de diâmetro para a medição da altura. Tem-se a expectativa de que o aumento da quantidade de fustes por classe de diâmetro melhore o desempenho preditivo das equações hipsométricas.

Tabela 5. Estimativas volumétricas em uma unidade de manejo florestal com seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro para a modelagem hipsométrica.

Idade (meses)	Simulação	Altura (m)	Erro (%)	Teste t (p)	Volume ($m^3 ha^{-1}$)	Erro (%)	Teste t (p)
36	S1	16,71	4,41	0,1904	101	3,02	0,2909
	S2	17,08	6,71	0,0759	102	4,55	0,1417
	S3	16,13	0,78	0,8286	97	-0,39	0,9061
	S4	15,97	-0,21	0,9488	97	-0,82	0,7867
	S5	16,12	0,70	0,8396	97	-0,26	0,9337
	S6	16,92	5,68	0,1142	101	3,86	0,1972
	S7	17,21	7,55	0,0460	103	5,32	0,0822
	S8	16,49	3,03	0,3705	99	1,79	0,5442
	S9	16,57	3,50	0,3043	100	2,16	0,4618

	S10	17,17	7,25	0,0395	103	5,40	0,0590
48	S1	20,74	0,09	0,9584	161	-0,14	0,9217
	S2	20,89	0,82	0,6408	162	0,33	0,8292
	S3	21,18	2,24	0,2063	164	1,60	0,2748
	S4	21,09	1,81	0,3031	164	1,22	0,4030
	S5	21,01	1,40	0,4072	163	0,99	0,4903
	S6	21,04	1,56	0,3649	163	1,06	0,4632
	S7	21,28	2,70	0,1332	165	1,99	0,1763
	S8	21,00	1,35	0,4224	163	0,96	0,4997
	S9	21,38	3,21	0,0769	166	2,46	0,0943
	S10	20,47	-1,20	0,5065	159	-1,36	0,3996
60	S1	21,83	-1,70	0,3687	184	-1,88	0,2744
	S2	22,09	-0,55	0,7581	186	-0,76	0,6267
	S3	21,84	-1,65	0,3670	184	-1,68	0,3082
	S4	22,15	-0,28	0,8736	187	-0,44	0,7728
	S5	21,37	-3,79	0,0622	181	-3,54	0,0612
	S6	21,24	-4,38	0,0409	180	-4,19	0,0387
	S7	22,74	2,36	0,2011	190	1,64	0,2782
	S8	22,35	0,64	0,7233	188	0,15	0,9208
	S9	22,01	-0,89	0,6241	185	-1,13	0,4852
	S10	22,66	2,03	0,2572	190	1,48	0,3151
72	S1	23,23	-0,44	0,7576	208	-0,64	0,6064
	S2	23,44	0,45	0,7496	210	0,17	0,8847
	S3	23,14	-0,83	0,5596	207	-0,94	0,4583
	S4	23,85	2,21	0,1319	213	1,68	0,1586
	S5	23,26	-0,31	0,8230	208	-0,46	0,7036
	S6	23,26	-0,31	0,8230	208	-0,46	0,7036
	S7	23,01	-1,38	0,3396	206	-1,38	0,2883
	S8	23,16	-0,74	0,6077	207	-0,93	0,4673
	S9	23,40	0,27	0,8508	209	-0,09	0,9417
	S10	22,83	-2,16	0,1619	205	-2,19	0,1252

As estatísticas de qualidade dos ajustes relacionados à seleção aleatória de dois fustes por classe de diâmetro (Tabela 4) se correlacionaram significativamente ($p \leq 0,05$) com as médias do módulo de erro percentual da altura e volume das parcelas inventariadas (Tabela 5). As médias dos módulos de erro percentual da altura e volume diminuíram com a redução dos valores da raiz quadrada do erro médio ($r = 0,46$ e $r = 0,37$, respectivamente) e aumento dos coeficientes de determinação ($r = -0,49$ e $r = -0,41$, respectivamente) e correlação ($r = -0,43$ e $r = -0,36$, respectivamente). Isto reitera a relevância da qualidade da modelagem biométrica no desempenho da quantificação de recursos florestais madeireiros.

A seleção aleatória de dois fustes por classe de diâmetro demandou a medição da altura de apenas 10, 12, 12 e 12 unidades aos 36, 48, 60 e 72 meses de idade, respectivamente. Comparativamente, as estratégias de seleção sequencial e aleatória de fustes por parcela demandaram a medição da altura de 30 (3 unidades selecionados por parcela) a 100 unidades por idade (10 unidades selecionados por parcela); quantidades aproximadamente três a dez vezes superiores à seleção por classe de diâmetro e por ocasião de inventário. Embora não seja uma recomendação oficial, a seleção de fustes por classe de diâmetro viabilizaria a medição de apenas o DAP dos fustes nas parcelas e das alturas em qualquer posição do talhão, como, por exemplo, próximo à sua bordadura.

A seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro considerou a variação natural biométrica de indivíduos com diferentes taxas individuais de crescimento, o que é importante em povoamentos com maiores amplitudes de variação do tamanho arbóreo. Uma vantagem da aleatoriedade na seleção dentro de cada classe de diâmetro foi a possibilidade de minimização do viés de seleção da amostra. Entretanto, é conveniente mencionar que a seleção por classe de diâmetro pode não ser a melhor opção em todos os casos, sendo necessária a avaliação prévia e cuidadosa das características biométricas inerentes ao povoamento florestal.

O planejamento apropriado do procedimento de amostragem dos fustes selecionados para a medição de altura e modelagem hipsométrica deve considerar aspectos técnicos, financeiros e do próprio sítio, como a heterogeneidade biométrica do povoamento em questão. Os resultados obtidos fornecem subsídios importantes para o desenvolvimento de futuras pesquisas sobre a mensuração e manejo de povoamentos equiâneos. Além de que, a seleção de fustes por classe de diâmetro se mostrou uma alternativa viável para a modelagem hipsométrica via MQO, sem violações de suas respectivas premissas.

4. CONCLUSÕES

A seleção aleatória de dois fustes por classe de diâmetro é uma alternativa promissora para o estabelecimento de relações hipsométricas baseadas no modelo de Curtis (1967), com redução do esforço amostral.

A estratégia de seleção aleatória de fustes por classe de diâmetro possui potencial para a modelagem hipsométrica via MQO. Seleções aleatórias e sequencias de fustes por parcela comprometem, eventualmente, pressuposições da modelagem hipsométrica via MQO.

REFERÊNCIAS

- ADEDAPO, S. M.; OGANA, T. E.; OGANA, F. N. modelling stem height and crown northern-central Nigeria. **Journal of Research in Forestry**, v. 14, n. 4, p. 53- 66, 2022.
- ALVAREZ, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, 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. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
- CICEU, A.; GARCIA-DURO, J.; SECELEANU, I.; BADEA, O. A generalized nonlinear mixed-effects height–diameter model for Norway spruce in mixed-uneven aged stands. **Forest Ecology and Management**, v. 477, 118507, 2020. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118507
- CURTIS, R. O. Height, diameter and height diameter age equations for second growth Douglas-fir. **Forest Science**, v. 13, n. 4, p. 365-375, 1967. DOI: 10.1093/FORRESTSCIENCE/13.4.365
- DIAMANTOPOULOU, M. J.; ÖZÇELİK, R.; KOPARAN, B.; ALKAN, O. Artificial intelligence as an alternative modelling strategy for reliable height-diameter predictions of mixed-oaks species. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 47, n. 2, p. 228-241, 2023. DOI: 10.55730/1300-011X.3081
- DRAPER; N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1998. 736p.
- EGONMWAN, Y. I. Height-diameter models for prediction of teak stand in western Nigeria. **Asian Journal of Research in Agriculture and Forestry**, v. 8, n. 4, p. 293-300, 2022. DOI: 10.9734/AJRAF/2022/v8i4188
- FERNANDES, P. R. S.; SOUSA, D. A.; COELHO, M. C. B.; SILVA, M. V. C.; LIMA, E. N. P.; ATAÍDE, Y. S. B.; LIMEIRA, M. M. C. Equações hipsométricas para Pinus sp. na estação experimental de ciências florestais de Itatinga, São Paulo. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 9, n. 1, p. 96-106, 2021. DOI: 10.20873/jbb.uft.cemaf.v9n1.sena
- FERRAZ FILHO, A. C.; MOLA-YUDEGO, B.; RIBEIRO, A.; SCOLFORO, J. R. S.; LOOS, R. A.; SCOLFORO, H. F. Height-diameter models for *Eucalyptus* sp. plantations in Brazil. **Cerne**, v. 24, n. 1, p. 9-17, 2018. DOI: 10.1590/01047760201824012466
- GÓMEZ-GARCIA, E.; FONSECA, T. F.; CRESCENTE-CAMPOS, F.; ALMEIDA, L. R.; DIÉGUEZ-ARANDA, U.; HUANG, S.; MARQUES, C. P. Height-diameter models for

- maritime pine in Portugal: a comparison of basic, generalized and mixed-effects models. **iForest**, v. 9, p. 72-78, 2016. DOI: 10.3832/ifor1520-008
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. Porto Alegre: McGrawHill/Bookman, 2011. 924p.
- KOHLER, S. V.; FIGUEIREDO FILHO, A.; KOEHLER, H. S.; ARCE, J. E.; RETSLAFF, F. A. S.; SERPE, E. L. Estratégias de agrupamento de dados para a modelagem hipsométrica e seus reflexos na estimativa de volume em plantios de *Pinus* spp. **Floresta**, v. 47, n. 3, p. 307-316, 2017. DOI: 10.5380/ufv.v47i1.50555
- KRUCHELSKI, S.; TRAUTENMÜLLER, J. W.; ORSO, G. A.; RONCATTO, E.; TRICHES, G. P.; BEHLING, A.; MORAES, A. Modeling of the height-diameter relationship in eucalyptus in integrated crop-livestock systems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 57, e02785, 2022. DOI: 10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.02785
- LIN, F.; XIE, L.; HAO, Y.; MIAO, Z.; DONG, L. Comparison of modeling approaches for the height–diameter relationship: an example with planted mongolian pine (*Pinus sylvestris* var. *mongolica*) trees in northeast China. **Forests**, v. 13, 1168, 2022. DOI: 10.3390/f13081168
- MATIAS, R. K.; BRITO, C. N.; RESENDE, R. T.; RIOS, J. M.; SANTANA, G. M.; OLIVEIRA, G. M.; VENTUROLI, F. Biometric assessment of early stem growth at a commercial stand of African mahogany (*Khaya grandifoliola*). **Bioscience Journal**, 39, e39002, 2023. DOI: 10.14393/BJ-v39n0a2023-62994
- MONTI, C. A. U.; OLIVEIRA, R. M.; ROISE, J. P.; SCOLFORO, H. F.; GOMIDE, L. R. hybrid method for fitting nonlinear height–diameter functions. **Forests**, v. 13, 1783, 2022. DOI: 10.3390/f13111783
- OGANA, F. N.; HOLMSTRÖM, E.; SHARMA, R. P.; LANGVALL, O.; NILSSON, U. Optimizing height measurement for the long-term forest experiments in Sweden. **Forest Ecology and Management**, v. 532, 120843, 2023. DOI: 10.1016/j.foreco.2023.120843
- ÖZÇELİK, R.; CAO, Q. V.; TRINCADO, G.; GÖÇER, N. Predicting tree height from tree diameter and dominant height using mixed-effects and quantile regression models for two species in Turkey. **Forest Ecology and Management**, v. 419-420, p. 240-248, 2018.
- PATRÍCIO, M. S.; DIAS, C. R. G.; NUNES, L. Mixed-effects generalized height-diameter model: a tool for forestry management of young sweet chestnut stands. **Forest Ecology and Management**, v. 514, 120209, 2022. DOI: 10.1016/j.foreco.2022.120209

- R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. 2022.
- RAPTIS, D. I.; KAZANA, V.; KAZAKLIS, A.; STAMATIOU, C. Mixed effects height–diameter models for black pine (*Pinus nigra* Arn.) forest management. **Trees**, v. 35, p. 1167-1183, 2021. DOI: 10.1007/s00468-021-02106-x
- SANTIAGO-GARCÍA, W.; JACINTO-SALINAS, A. H.; RODRÍGUEZ-ORTIZ, G.; NAVANA, A.; SANTIAGO-GARCÍA, E.; ÁNGELES-PÉREZ, G.; VALLE, J. R. E. Generalized height-diameter models for five pine species at southern Mexico. **Forest Science and Technology**, v. 16, n. 2, p. 49-55, 2020. DOI: 10.1080/21580103.2020.1746696
- SCHMITT, T.; ANDRADE, V. C. L. Identidade de modelos hipsométricos para um plantio de eucalipto clonal. **Advances in Forestry Science**, v. 6, n. 2, p. 583-587, 2019. DOI: 10.34062/afs.v6i2.6680
- SEKI, M.; SAKICI, O. E. Ecoregion-based height-diameter models for Crimean pine. **Journal of Forest Research**, v. 27, n. 1, p.36-44, 2022. DOI: 10.1080/13416979.2021.1972511
- SIQING, B.; MENG, S.; LIU, L.; ZHOU, G.; YU, J.; XU, Z.; LIU, Q. Additive allometric equations to improve aboveground biomass estimation for Mongolian pine plantations in mu us sandy land, inner Mongolia, China. **Forests**, v. 13, 1672, 2022. DOI: 10.3390/f13101672
- SOARES, K. L.; COSTA, L. S.; ARAÚJO, M. S.; CALIXTO JÚNIOR, J. E. D.; INTERAMNENSE, M. T. Modelagem hipsométrica de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. no sudeste do estado de Goiás. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 51-57, 2017. DOI: 10.32404/rean.v4i5.2184
- TÉO, S. J.; MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO, FILHO A.; TOMÉ, M. General height-diameter equation with biological attributes for *Pinus taeda* L. stands. **Cerne**, v. 23, n. 4, p. 403-411, 2017. DOI: 10.1590/01047760201723042414
- TSEGA, M.; GUADIE, A.; TEFFERA, Z. L.; BELAYNEH, Y.; NIU, D. Development and validation of height-diameter models for *Cupressus lusitanica* in Gerged Forest, Ethiopia. **Forest Science and Technology**, v. 14, n. 3, p. 138-144, 2018. DOI: 10.1080/21580103.2018.1482794

- XIE, L.; WIDAGDO, F. R. A.; DONG, L.; LI, F. Modeling Height–diameter relationships for mixed-species plantations of *Fraxinus mandshurica* Rupr. and *Larix olgensis* Henry in Northeastern China. **Forests** v. 11, n. 6, 610, 2020, DOI: 10.3390/f11060610
- ZHOU, X.; KUTCHARTT, E.; HERNÁNDEZ, J.; CORVALÁN, P.; PROMIS, Á.; ZWANZIG, M. Determination of optimal tree height models and calibration designs for *Araucaria araucana* and *Nothofagus pumilio* in mixed stands affected to different levels by anthropogenic disturbance in South Central Chile. **Annals of Forest Science**, v. 80, 18, 2023. DOI: 10.1186/s13595-023-01185-9

APÊNDICE A

Tabela A. Coeficientes, valores de probabilidade dos testes aplicados para análise das premissas do método dos mínimos quadrados ordinários e qualidade de ajuste do modelo de Curtis (1967) para a estimativa hipsométrica de eucalipto, empregando diferentes critérios seletivos de fustes

Idade	Critério	Simulação	β_0	β_1	SW	BP	DW	\bar{R}^2	RQEM	$r_{Y\hat{Y}}$
36	C1	-	3,5343*	-8,1638*	0,4080	0,3105	p < 0,01	0,42	1,81	0,64*
36	C2	-	3,5469*	-8,3401*	0,1368	0,3629	p < 0,01	0,40	1,85	0,62*
36	C3	-	3,5217*	-8,0529*	0,0320	0,4854	p < 0,01	0,43	1,81	0,65*
36	C4	-	3,5620*	-8,5187*	0,0101	0,6216	p < 0,01	0,44	1,78	0,66*
36	C5	-	3,5611*	-8,5123*	0,0095	0,4289	p < 0,01	0,44	1,76	0,66*
36	C6	-	3,3917*	-6,6316*	0,0003	0,6976	p < 0,01	0,40	1,81	0,64*
36	C7	-	3,4055*	-6,7732*	0,0002	0,6813	p < 0,01	0,41	1,76	0,65*
36	C8	-	3,4087*	-6,8270*	0,0001	0,5317	p < 0,01	0,40	1,74	0,65*
36	C9	S1	3,7468*	-10,4345*	0,0294	0,8498	p < 0,01	0,74	1,30	0,86*
36	C9	S2	3,6565*	-9,4573*	0,0286	0,4051	p < 0,01	0,67	1,42	0,82*
36	C9	S3	3,3279*	-5,9570*	0,0011	0,8907	p < 0,01	0,53	1,68	0,73*
36	C9	S4	3,3246*	-5,9606*	0,0083	0,4618	p < 0,01	0,54	1,59	0,71*
36	C9	S5	3,7077*	-10,1044*	0,0249	0,9674	p < 0,01	0,54	1,44	0,76*
36	C9	S6	3,4364*	-7,1439*	0,0047	0,1317	p < 0,01	0,61	1,55	0,8*
36	C9	S7	3,2442*	-5,1401*	0,0014	0,1087	p < 0,01	0,40	1,82	0,63*
36	C9	S8	3,3126*	-5,7709*	0,0026	0,4499	p < 0,01	0,51	1,70	0,73*
36	C9	S9	3,5889*	-8,7179*	0,0127	0,4388	p < 0,01	0,63	1,50	0,81*
36	C9	S10	3,5890*	-8,9157*	0,0173	0,3692	p < 0,01	0,38	1,67	0,66*
36	C10	S1	3,6634*	-9,5543*	0,0287	0,4818	p < 0,01	0,58	1,50	0,78*
36	C10	S2	3,5458*	-8,2796*	0,0077	0,0187	p < 0,01	0,52	1,61	0,77*
36	C10	S3	3,5742*	-8,6149*	0,0360	0,4651	p < 0,01	0,30	1,60	0,57*
36	C10	S4	3,4791*	-7,5692*	0,0013	0,0136	p < 0,01	0,64	1,41	0,82*
36	C10	S5	3,6322*	-9,2484*	0,0114	0,9055	p < 0,01	0,56	1,54	0,76*
36	C10	S6	3,4239*	-7,0094*	0,0043	0,7927	p < 0,01	0,60	1,55	0,77*
36	C10	S7	3,4158*	-6,8450*	0,0018	0,3014	p < 0,01	0,70	1,57	0,81*
36	C10	S8	3,4584*	-7,3892*	0,0043	0,9873	p < 0,01	0,61	1,66	0,76*
36	C10	S9	3,3729*	-6,5085*	0,0060	0,4935	p < 0,01	0,67	1,57	0,79*
36	C10	S10	3,4670*	-7,5262*	0,0187	0,4979	p < 0,01	0,64	1,60	0,79*
36	C11	S1	3,5271*	-8,0917*	0,0019	0,0172	p < 0,01	0,53	1,54	0,75*
36	C11	S2	3,4009*	-6,7511*	0,0019	0,7064	p < 0,01	0,64	1,60	0,77*

36	C11	S3	3,3607*	-6,3190*	0,0004	0,4096	p < 0,01	0,34	1,68	0,6*
36	C11	S4	3,4993*	-7,7752*	0,0164	0,7226	p < 0,01	0,62	1,55	0,78*
36	C11	S5	3,4452*	-7,1940*	0,0007	0,4145	p < 0,01	0,54	1,63	0,73*
36	C11	S6	3,4786*	-7,5749*	0,0000	0,9043	p < 0,01	0,57	1,60	0,75*
36	C11	S7	3,4413*	-7,2285*	0,0140	0,6019	p < 0,01	0,62	1,61	0,77*
36	C11	S8	3,7583*	-10,6322*	0,0395	0,6914	p < 0,01	0,55	1,55	0,75*
36	C11	S9	3,7800*	-10,9451*	0,4963	0,5446	p < 0,01	0,64	1,40	0,81*
36	C11	S10	3,8932*	-12,3492*	0,0197	0,4778	p < 0,01	0,68	1,34	0,82*
36	C12	S1	3,4279*	-7,0458*	0,0001	0,2542	p < 0,01	0,50	1,69	0,73*
36	C12	S2	3,4208*	-6,9949*	0,0002	0,6434	p < 0,01	0,56	1,59	0,73*
36	C12	S3	3,7433*	-10,5058*	0,3938	0,1059	p < 0,01	0,66	1,36	0,81*
36	C12	S4	3,7627*	-10,6626*	0,0563	0,5158	p < 0,01	0,65	1,36	0,82*
36	C12	S5	3,6323*	-9,2937*	0,0022	0,7490	p < 0,01	0,55	1,53	0,74*
36	C12	S6	3,3592*	-6,3167*	0,0006	0,9802	p < 0,01	0,46	1,65	0,67*
36	C12	S7	3,8019*	-11,2224*	0,0300	0,6949	p < 0,01	0,58	1,38	0,77*
36	C12	S8	3,6173*	-9,0766*	0,0013	0,7808	p < 0,01	0,47	1,57	0,7*
36	C12	S9	3,5030*	-7,9337*	0,0009	0,3781	p < 0,01	0,62	1,61	0,77*
36	C12	S10	3,5363*	-8,1829*	0,0009	0,6108	p < 0,01	0,64	1,53	0,79*
36	C13	S1	3,3806*	-6,6057*	0,0001	0,7693	p < 0,01	0,55	1,64	0,72*
36	C13	S2	3,4153*	-6,8772*	0,0001	0,6088	p < 0,01	0,62	1,60	0,77*
36	C13	S3	3,4726*	-7,4932*	0,0012	0,0578	p < 0,01	0,60	1,55	0,78*
36	C13	S4	3,7073*	-10,1911*	0,0016	0,3880	p < 0,01	0,62	1,42	0,79*
36	C13	S5	3,5191*	-8,0827*	0,0017	0,3671	p < 0,01	0,45	1,61	0,68*
36	C13	S6	3,4562*	-7,3834*	0,0016	0,1441	p < 0,01	0,48	1,61	0,69*
36	C13	S7	3,6588*	-9,5679*	0,0020	0,3549	p < 0,01	0,65	1,38	0,81*
36	C13	S8	3,4670*	-7,4390*	0,0000	0,0547	p < 0,01	0,56	1,61	0,76*
36	C13	S9	3,5527*	-8,3890*	0,0011	0,1120	p < 0,01	0,59	1,50	0,78*
36	C13	S10	3,6181*	-9,0610*	0,0014	0,3647	p < 0,01	0,51	1,63	0,7*
36	C14	S1	3,4762*	-7,5393*	0,0000	0,8548	p < 0,01	0,51	1,59	0,71*
36	C14	S2	3,4431*	-7,2103*	0,0000	0,8209	p < 0,01	0,65	1,62	0,79*
36	C14	S3	3,5505*	-8,4034*	0,0001	0,2640	p < 0,01	0,63	1,47	0,79*
36	C14	S4	3,7269*	-10,2647*	0,0011	0,7122	p < 0,01	0,68	1,37	0,84*
36	C14	S5	3,4951*	-7,7857*	0,0000	0,8195	p < 0,01	0,63	1,58	0,78*
36	C14	S6	3,6567*	-9,5370*	0,0063	0,1592	p < 0,01	0,57	1,49	0,75*
36	C14	S7	3,7101*	-10,2362*	0,0229	0,3362	p < 0,01	0,53	1,45	0,74*
36	C14	S8	3,6169*	-9,1254*	0,0010	0,7232	p < 0,01	0,52	1,58	0,74*
36	C14	S9	3,4748*	-7,5613*	0,0000	0,1545	p < 0,01	0,48	1,62	0,7*

36	C14	S10	3,5138*	-7,9109*	0,0000	0,0824	p < 0,01	0,48	1,59	0,72*
36	C15	S1	3,4710*	-7,4909*	0,0000	0,8774	p < 0,01	0,64	1,53	0,78*
36	C15	S2	3,4587*	-7,4588*	0,0002	0,6787	p < 0,01	0,44	1,75	0,67*
36	C15	S3	3,7932*	-11,0818*	0,0014	0,8622	p < 0,01	0,64	1,39	0,8*
36	C15	S4	3,5272*	-8,1670*	0,0008	0,1607	p < 0,01	0,53	1,64	0,74*
36	C15	S5	3,6341*	-9,2614*	0,0024	0,4540	p < 0,01	0,67	1,44	0,82*
36	C15	S6	3,4172*	-6,9409*	0,0000	0,9756	p < 0,01	0,53	1,58	0,73*
36	C15	S7	3,3835*	-6,5098*	0,0000	0,7680	p < 0,01	0,67	1,65	0,8*
36	C15	S8	3,4148*	-6,8948*	0,0001	0,9647	p < 0,01	0,60	1,66	0,76*
36	C15	S9	3,4089*	-6,8220*	0,0000	0,7754	p < 0,01	0,48	1,65	0,71*
36	C15	S10	3,4258*	-7,0450*	0,0000	0,9515	p < 0,01	0,49	1,62	0,7*
36	C16	S1	3,5066*	-7,9251*	0,0000	0,1161	p < 0,01	0,45	1,65	0,7*
36	C16	S2	3,4269*	-7,0831*	0,0000	0,0214	p < 0,01	0,42	1,64	0,66*
36	C16	S3	3,4930*	-7,7768*	0,0000	0,6492	p < 0,01	0,55	1,62	0,74*
36	C16	S4	3,4647*	-7,4863*	0,0000	0,7706	p < 0,01	0,51	1,58	0,71*
36	C16	S5	3,4949*	-7,7715*	0,0002	0,6939	p < 0,01	0,64	1,57	0,79*
36	C16	S6	3,4699*	-7,5039*	0,0000	0,0590	p < 0,01	0,54	1,63	0,74*
36	C16	S7	3,5678*	-8,5577*	0,0000	0,6506	p < 0,01	0,61	1,50	0,78*
36	C16	S8	3,4909*	-7,7105*	0,0001	0,8745	p < 0,01	0,65	1,51	0,79*
36	C16	S9	3,4910*	-7,7357*	0,0000	0,3430	p < 0,01	0,57	1,57	0,75*
36	C16	S10	3,5017*	-7,7870*	0,0000	0,4055	p < 0,01	0,53	1,63	0,73*
36	C17	S1	3,3360*	-6,3583 ^{ns}	0,9255	0,1943	0,09	0,67	1,41	0,86 ^{ns}
36	C17	S2	3,5115*	-7,3156*	0,3091	0,5512	0,57	0,80	1,60	0,92*
36	C17	S3	3,2093*	-4,7961 ^{ns}	0,8722	0,0833	0,21	0,52	2,02	0,78 ^{ns}
36	C17	S4	3,6080*	-7,8752*	0,5996	0,1104	0,61	0,96	0,69	0,99*
36	C17	S5	3,5144*	-6,858*	0,0091	0,6488	0,95	0,90	1,00	0,97*
36	C17	S6	3,5555*	-8,2115*	0,0798	0,3066	0,04	0,76	1,61	0,9*
36	C17	S7	3,2583*	-5,302 ^{ns}	0,2116	0,4844	0,42	0,43	1,97	0,76 ^{ns}
36	C17	S8	3,5795*	-8,1584*	0,0226	0,7186	0,25	0,88	1,32	0,96*
36	C17	S9	3,4573*	-7,1927*	0,6748	0,1319	0,63	0,88	1,33	0,94*
36	C17	S10	3,2593*	-5,7967*	0,5870	0,1533	0,56	0,84	1,27	0,92*
36	C18	S1	3,4822*	-7,1097*	0,3760	0,5844	0,09	0,81	1,63	0,91*
36	C18	S2	3,3778*	-5,7543*	0,4466	0,4419	0,51	0,81	1,22	0,91*
36	C18	S3	3,2727*	-5,2410*	0,2490	0,2838	0,06	0,64	1,72	0,82*
36	C18	S4	3,4118*	-6,8396*	0,4928	0,0599	0,28	0,82	1,69	0,9*
36	C18	S5	3,3474*	-6,0506*	0,0382	0,1490	0,04	0,85	1,45	0,91*
36	C18	S6	3,4206*	-6,3173*	0,5217	0,7634	0,19	0,77	1,61	0,88*

36	C18	S7	3,4200*	-6,1224*	0,1195	0,6127	0,06	0,81	1,30	0,91*
36	C18	S8	3,4268*	-6,6569*	0,2682	0,5685	0,17	0,76	1,60	0,9*
36	C18	S9	3,4293*	-6,6350*	0,8582	0,8252	0,73	0,78	1,61	0,88*
36	C18	S10	3,5392*	-7,4330*	0,4509	0,5875	0,22	0,83	1,53	0,92*
48	C1	-	3,4791*	-5,4551*	0,2226	0,4186	p < 0,01	0,81	1,27	0,86*
48	C2	-	3,4735*	-5,4305*	0,1163	0,4535	p < 0,01	0,79	1,23	0,85*
48	C3	-	3,4758*	-5,4528*	0,2056	0,3343	p < 0,01	0,76	1,23	0,83*
48	C4	-	3,4801*	-5,5118*	0,1295	0,2968	p < 0,01	0,73	1,26	0,81*
48	C5	-	3,4727*	-5,4248*	0,1208	0,1195	p < 0,01	0,70	1,27	0,79*
48	C6	-	3,4789*	-5,5053*	0,0917	0,0722	p < 0,01	0,71	1,28	0,8*
48	C7	-	3,4825*	-5,5448*	0,0849	0,0984	p < 0,01	0,69	1,27	0,79*
48	C8	-	3,4791*	-5,5229*	0,0719	0,0779	p < 0,01	0,68	1,26	0,78*
48	C9	S1	3,6289*	-7,5348*	0,7763	0,9529	p < 0,01	0,50	1,02	0,72*
48	C9	S2	3,5015*	-5,8567*	0,0487	0,6668	p < 0,01	0,63	1,03	0,8*
48	C9	S3	3,5182*	-5,9465*	0,2874	0,3153	p < 0,01	0,63	1,17	0,79*
48	C9	S4	3,6168*	-7,3242*	0,0993	0,0267	p < 0,01	0,54	1,13	0,73*
48	C9	S5	3,4579*	-5,2950*	0,3212	0,4024	p < 0,01	0,85	1,08	0,89*
48	C9	S6	3,6602*	-7,8482*	0,8422	0,5137	0,01	0,69	0,99	0,84*
48	C9	S7	3,6142*	-7,2247*	0,1663	0,8339	p < 0,01	0,61	1,00	0,78*
48	C9	S8	3,4463*	-5,1484*	0,0355	0,4172	p < 0,01	0,78	1,08	0,85*
48	C9	S9	3,4972*	-5,7890*	0,0176	0,4683	p < 0,01	0,51	1,04	0,73*
48	C9	S10	3,5922*	-6,9344*	0,6580	0,3663	p < 0,01	0,70	1,11	0,82*
48	C10	S1	3,5982*	-7,0400*	0,1453	0,4440	p < 0,01	0,63	1,04	0,8*
48	C10	S2	3,4980*	-5,7959*	0,0632	0,7530	p < 0,01	0,58	1,06	0,77*
48	C10	S3	3,5639*	-6,6633*	0,1411	0,9446	p < 0,01	0,57	1,12	0,75*
48	C10	S4	3,5296*	-6,1898*	0,2506	0,1518	p < 0,01	0,71	1,07	0,83*
48	C10	S5	3,6497*	-7,6843*	0,9473	0,0458	p < 0,01	0,60	1,03	0,77*
48	C10	S6	3,5245*	-6,0984*	0,4568	0,1376	p < 0,01	0,53	1,18	0,72*
48	C10	S7	3,5110*	-5,9312*	0,0342	0,9106	p < 0,01	0,81	1,04	0,88*
48	C10	S8	3,5717*	-6,7285*	0,4294	0,2440	p < 0,01	0,81	1,06	0,86*
48	C10	S9	3,5276*	-6,1042*	0,3000	0,6428	p < 0,01	0,78	1,07	0,86*
48	C10	S10	3,6544*	-7,8074*	0,2081	0,5836	p < 0,01	0,55	1,06	0,75*
48	C11	S1	3,5334*	-6,2309*	0,0081	0,4306	p < 0,01	0,54	1,06	0,74*
48	C11	S2	3,5224*	-6,1316*	0,0136	0,2459	p < 0,01	0,71	1,06	0,83*
48	C11	S3	3,5119*	-5,9994*	0,0465	0,6982	p < 0,01	0,83	1,05	0,89*
48	C11	S4	3,5678*	-6,6798*	0,7266	0,8092	p < 0,01	0,45	1,13	0,69*
48	C11	S5	3,6135*	-7,3204*	0,3544	0,7436	p < 0,01	0,60	1,06	0,77*

48	C11	S6	3,5197*	-6,0578*	0,0527	0,1943	p < 0,01	0,74	1,07	0,84*
48	C11	S7	3,6292*	-7,4289*	0,1176	0,5344	p < 0,01	0,71	1,01	0,84*
48	C11	S8	3,5298*	-6,1730*	0,1069	0,0796	p < 0,01	0,78	1,08	0,85*
48	C11	S9	3,5508*	-6,4553*	0,0191	0,4801	p < 0,01	0,73	1,08	0,83*
48	C11	S10	3,5939*	-7,0220*	0,1308	0,1426	p < 0,01	0,63	1,03	0,79*
48	C12	S1	3,6209*	-7,3582*	0,3281	0,9316	p < 0,01	0,58	1,03	0,77*
48	C12	S2	3,5366*	-6,2326*	0,0641	0,6492	p < 0,01	0,83	0,99	0,89*
48	C12	S3	3,5056*	-5,8534*	0,0966	0,9685	p < 0,01	0,82	1,11	0,88*
48	C12	S4	3,5404*	-6,3062*	0,0209	0,9507	p < 0,01	0,60	1,09	0,76*
48	C12	S5	3,5193*	-6,0608*	0,0206	0,3899	p < 0,01	0,67	1,09	0,8*
48	C12	S6	3,5649*	-6,5998*	0,5799	0,2980	p < 0,01	0,81	1,12	0,86*
48	C12	S7	3,4554*	-5,2517*	0,0024	0,4384	p < 0,01	0,78	1,07	0,84*
48	C12	S8	3,4846*	-5,6294*	0,0075	0,2015	p < 0,01	0,78	1,14	0,85*
48	C12	S9	3,5032*	-5,8545*	0,0040	0,5275	p < 0,01	0,60	1,12	0,76*
48	C12	S10	3,5523*	-6,4288*	0,0089	0,4573	p < 0,01	0,81	0,97	0,88*
48	C13	S1	3,5135*	-5,9340*	0,0225	0,6186	p < 0,01	0,82	1,10	0,88*
48	C13	S2	3,5651*	-6,5411*	0,0133	0,7674	p < 0,01	0,86	0,97	0,91*
48	C13	S3	3,5461*	-6,4031*	0,0096	0,6298	p < 0,01	0,62	1,04	0,78*
48	C13	S4	3,5304*	-6,2003*	0,0274	0,3727	p < 0,01	0,69	1,10	0,81*
48	C13	S5	3,5586*	-6,5863*	0,0895	0,2016	p < 0,01	0,73	1,05	0,82*
48	C13	S6	3,5151*	-6,0137*	0,0096	0,4910	p < 0,01	0,75	1,14	0,84*
48	C13	S7	3,6082*	-7,1254*	0,0524	0,9166	p < 0,01	0,86	0,99	0,91*
48	C13	S8	3,5007*	-5,8267*	0,0014	0,9833	p < 0,01	0,67	1,07	0,8*
48	C13	S9	3,4945*	-5,7420*	0,0118	0,6744	p < 0,01	0,75	1,11	0,84*
48	C13	S10	3,5189*	-6,0749*	0,0035	0,7735	p < 0,01	0,74	1,08	0,84*
48	C14	S1	3,5446*	-6,3916*	0,0252	0,7224	p < 0,01	0,71	1,05	0,82*
48	C14	S2	3,5866*	-6,9032*	0,0210	0,7814	p < 0,01	0,71	0,99	0,83*
48	C14	S3	3,5577*	-6,5509*	0,0274	0,9704	p < 0,01	0,71	1,08	0,83*
48	C14	S4	3,4964*	-5,7797*	0,0087	0,3211	p < 0,01	0,74	1,08	0,84*
48	C14	S5	3,5203*	-6,0328*	0,0078	0,3572	p < 0,01	0,74	1,11	0,83*
48	C14	S6	3,5264*	-6,1205*	0,0101	0,5865	p < 0,01	0,85	1,08	0,9*
48	C14	S7	3,5646*	-6,5860*	0,0160	0,1031	p < 0,01	0,85	1,04	0,9*
48	C14	S8	3,5271*	-6,1478*	0,0042	0,2949	p < 0,01	0,75	1,08	0,85*
48	C14	S9	3,4924*	-5,6997*	0,0010	0,8843	p < 0,01	0,79	1,06	0,86*
48	C14	S10	3,5595*	-6,6048*	0,0152	0,3435	p < 0,01	0,77	1,08	0,85*
48	C15	S1	3,5028*	-5,8739*	0,0014	0,2520	p < 0,01	0,51	1,07	0,71*
48	C15	S2	3,4861*	-5,6429*	0,0024	0,5479	p < 0,01	0,71	1,12	0,8*

48	C15	S3	3,5545*	-6,4819*	0,0046	0,9391	p < 0,01	0,72	1,09	0,82*
48	C15	S4	3,5349*	-6,2688*	0,0071	0,3225	p < 0,01	0,79	1,10	0,85*
48	C15	S5	3,5499*	-6,4878*	0,0039	0,1578	p < 0,01	0,51	1,11	0,71*
48	C15	S6	3,5761*	-6,7500*	0,0479	0,3394	p < 0,01	0,74	1,10	0,83*
48	C15	S7	3,5856*	-6,8645*	0,0175	0,2584	p < 0,01	0,63	1,04	0,79*
48	C15	S8	3,5455*	-6,3846*	0,0105	0,1856	p < 0,01	0,67	1,08	0,81*
48	C15	S9	3,5484*	-6,4277*	0,0052	0,5146	p < 0,01	0,73	1,06	0,83*
48	C15	S10	3,6126*	-7,2561*	0,0180	0,6432	p < 0,01	0,67	1,03	0,81*
48	C16	S1	3,5964*	-7,0146*	0,0141	0,1585	p < 0,01	0,70	1,04	0,83*
48	C16	S2	3,5422*	-6,3358*	0,0263	0,4062	p < 0,01	0,78	1,08	0,85*
48	C16	S3	3,4830*	-5,6055*	0,0002	0,3549	p < 0,01	0,69	1,15	0,81*
48	C16	S4	3,5517*	-6,4332*	0,0448	0,4279	p < 0,01	0,79	1,06	0,86*
48	C16	S5	3,5236*	-6,0901*	0,0033	0,9118	p < 0,01	0,84	1,07	0,89*
48	C16	S6	3,5170*	-6,0241*	0,0010	0,8738	p < 0,01	0,69	1,09	0,81*
48	C16	S7	3,5222*	-6,0604*	0,0078	0,4107	p < 0,01	0,63	1,10	0,78*
48	C16	S8	3,5855*	-6,9025*	0,1206	0,8782	p < 0,01	0,64	1,08	0,78*
48	C16	S9	3,5341*	-6,2172*	0,0046	0,6666	p < 0,01	0,72	1,08	0,82*
48	C16	S10	3,5391*	-6,2887*	0,0046	0,5855	p < 0,01	0,65	1,08	0,79*
48	C17	S1	3,6202*	-6,9794*	0,1961	0,2016	0,26	0,99	0,54	0,99*
48	C17	S2	3,4989*	-5,6363*	0,0788	0,6372	0,45	0,91	0,97	0,96*
48	C17	S3	3,4189*	-5,3438*	0,0866	0,6775	0,97	0,98	0,47	0,99*
48	C17	S4	3,6327*	-7,0084*	0,8531	0,7986	0,96	0,99	0,47	0,99*
48	C17	S5	3,5954*	-6,8127*	0,3262	0,1398	0,01	0,99	0,43	0,99*
48	C17	S6	3,5150*	-5,9689*	0,9561	0,1959	0,18	0,91	1,20	0,95*
48	C17	S7	3,5108*	-5,7386*	0,8203	0,2351	0,14	0,81	1,39	0,9*
48	C17	S8	3,4559*	-5,3497*	0,0126	0,3255	0,81	0,96	0,90	0,97*
48	C17	S9	3,5903*	-6,6917*	0,4052	0,2062	0,11	0,92	1,04	0,96*
48	C17	S10	3,5099*	-5,8608*	0,9150	0,9576	0,95	0,91	1,08	0,96*
48	C18	S1	3,5335*	-6,1947*	0,7252	0,3015	0,75	0,97	0,69	0,98*
48	C18	S2	3,4881*	-5,5400*	0,7214	0,3140	0,92	0,96	0,78	0,97*
48	C18	S3	3,5454*	-6,0784*	0,3639	0,1627	0,83	0,94	0,91	0,97*
48	C18	S4	3,5335*	-5,9831*	0,1511	0,3013	0,47	0,93	1,07	0,96*
48	C18	S5	3,5664*	-6,4416*	0,4050	0,0919	0,73	0,94	0,94	0,96*
48	C18	S6	3,5465*	-6,1744*	0,4334	0,5347	0,27	0,95	0,80	0,97*
48	C18	S7	3,5545*	-6,1357*	0,2214	0,8068	0,18	0,94	1,12	0,97*
48	C18	S8	3,5732*	-6,5327*	0,9894	0,5513	0,32	0,95	0,82	0,97*
48	C18	S9	3,5813*	-6,4079*	0,3786	0,4694	0,71	0,94	0,97	0,96*

48	C18	S10	3,4557*	-5,3890*	0,2552	0,8610	0,78	0,98	0,51	0,99*
60	C1	-	3,5563*	-5,8940*	0,3296	0,2713	p < 0,01	0,92	1,21	0,93*
60	C2	-	3,5524*	-5,8681*	0,3282	0,3344	p < 0,01	0,89	1,24	0,91*
60	C3	-	3,5578*	-5,8871*	0,4493	0,2440	p < 0,01	0,87	1,26	0,9*
60	C4	-	3,5597*	-5,9165*	0,3903	0,2296	p < 0,01	0,86	1,27	0,89*
60	C5	-	3,5579*	-5,8846*	0,2575	0,1198	p < 0,01	0,83	1,30	0,87*
60	C6	-	3,5597*	-5,9018*	0,1507	0,0699	p < 0,01	0,82	1,32	0,86*
60	C7	-	3,5626*	-5,9336*	0,1588	0,0628	p < 0,01	0,82	1,30	0,86*
60	C8	-	3,5596*	-5,9118*	0,1077	0,0650	p < 0,01	0,80	1,29	0,85*
60	C9	S1	3,5609*	-6,0348*	0,1748	0,3222	p < 0,01	0,90	1,09	0,92*
60	C9	S2	3,5694*	-6,0175*	0,0516	0,8323	p < 0,01	0,48	1,21	0,71*
60	C9	S3	3,5899*	-6,3122*	0,0917	0,8093	p < 0,01	0,54	1,10	0,74*
60	C9	S4	3,5744*	-6,1533*	0,0620	0,3276	p < 0,01	0,92	1,08	0,94*
60	C9	S5	3,5435*	-5,7196*	0,2027	0,3791	p < 0,01	0,85	1,18	0,89*
60	C9	S6	3,6410*	-7,0591*	0,6942	0,3540	p < 0,01	0,52	1,10	0,73*
60	C9	S7	3,7317*	-8,3312*	0,1388	0,3920	p < 0,01	0,47	1,15	0,7*
60	C9	S8	3,5453*	-5,6986*	0,0933	0,3561	p < 0,01	0,84	1,18	0,88*
60	C9	S9	3,6054*	-6,4540*	0,1968	0,4210	p < 0,01	0,67	1,17	0,82*
60	C9	S10	3,6215*	-6,6589*	0,0910	0,3378	p < 0,01	0,91	1,01	0,94*
60	C10	S1	3,5753*	-6,0524*	0,0784	0,6043	p < 0,01	0,68	1,14	0,83*
60	C10	S2	3,5771*	-6,1354*	0,0340	0,1696	p < 0,01	0,75	1,17	0,84*
60	C10	S3	3,7118*	-7,9517*	0,0642	0,2877	p < 0,01	0,59	1,13	0,77*
60	C10	S4	3,5861*	-6,2028*	0,2305	0,8150	p < 0,01	0,79	1,11	0,86*
60	C10	S5	3,5392*	-5,6583*	0,0211	0,4983	p < 0,01	0,74	1,21	0,84*
60	C10	S6	3,4778*	-4,8707*	0,0614	0,4390	p < 0,01	0,76	1,22	0,83*
60	C10	S7	3,5858*	-6,2447*	0,4152	0,3526	p < 0,01	0,80	1,12	0,88*
60	C10	S8	3,5136*	-5,3386*	0,0126	0,4879	p < 0,01	0,57	1,20	0,75*
60	C10	S9	3,4998*	-5,2142*	0,0444	0,1748	p < 0,01	0,84	1,26	0,88*
60	C10	S10	3,6019*	-6,4680*	0,0391	0,6172	p < 0,01	0,76	1,17	0,86*
60	C11	S1	3,5823*	-6,2274*	0,0315	0,5581	p < 0,01	0,54	1,19	0,73*
60	C11	S2	3,5625*	-5,9673*	0,0104	0,1537	p < 0,01	0,79	1,21	0,85*
60	C11	S3	3,5855*	-6,2151*	0,1307	0,1293	p < 0,01	0,90	1,13	0,92*
60	C11	S4	3,5577*	-5,8813*	0,1300	0,1017	p < 0,01	0,89	1,18	0,91*
60	C11	S5	3,5185*	-5,4034*	0,0327	0,7970	p < 0,01	0,41	1,27	0,65*
60	C11	S6	3,6403*	-6,9548*	0,2089	0,9681	p < 0,01	0,58	1,13	0,75*
60	C11	S7	3,5630*	-5,9901*	0,0159	0,9263	p < 0,01	0,32	1,24	0,58*
60	C11	S8	3,5854*	-6,2837*	0,0485	0,6831	p < 0,01	0,68	1,19	0,82*

60	C11	S9	3,5982*	-6,4890*	0,0048	0,1946	p < 0,01	0,61	1,24	0,77*
60	C11	S10	3,5762*	-6,1280*	0,2122	0,4412	p < 0,01	0,66	1,21	0,79*
60	C12	S1	3,6018*	-6,4391*	0,1349	0,3361	p < 0,01	0,80	1,15	0,87*
60	C12	S2	3,7383*	-8,2940*	0,1564	0,6905	p < 0,01	0,60	1,08	0,78*
60	C12	S3	3,5407*	-5,7310*	0,0776	0,5237	p < 0,01	0,82	1,20	0,87*
60	C12	S4	3,4851*	-4,9395*	0,0035	0,1732	p < 0,01	0,79	1,22	0,85*
60	C12	S5	3,5168*	-5,3685*	0,0112	0,4062	p < 0,01	0,86	1,25	0,9*
60	C12	S6	3,5768*	-6,1776*	0,0538	0,8850	p < 0,01	0,79	1,15	0,88*
60	C12	S7	3,6186*	-6,7131*	0,2444	0,5856	p < 0,01	0,62	1,18	0,79*
60	C12	S8	3,4947*	-5,1016*	0,0044	0,1037	p < 0,01	0,78	1,22	0,84*
60	C12	S9	3,5797*	-6,1327*	0,1571	0,1707	p < 0,01	0,58	1,22	0,76*
60	C12	S10	3,5832*	-6,2200*	0,0373	0,4374	p < 0,01	0,83	1,17	0,88*
60	C13	S1	3,5586*	-5,899*	0,0049	0,5646	p < 0,01	0,82	1,13	0,87*
60	C13	S2	3,5781*	-6,1695*	0,0408	0,8333	p < 0,01	0,73	1,16	0,84*
60	C13	S3	3,5481*	-5,7823*	0,0311	0,3094	p < 0,01	0,71	1,19	0,82*
60	C13	S4	3,7327*	-8,2397*	0,1756	0,1815	p < 0,01	0,73	0,98	0,86*
60	C13	S5	3,5571*	-5,8802*	0,0375	0,1973	p < 0,01	0,69	1,20	0,82*
60	C13	S6	3,5199*	-5,3987*	0,0069	0,1077	p < 0,01	0,84	1,21	0,89*
60	C13	S7	3,5716*	-6,0751*	0,0229	0,1249	p < 0,01	0,84	1,16	0,88*
60	C13	S8	3,6446*	-7,0220*	0,1918	0,5251	p < 0,01	0,61	1,16	0,78*
60	C13	S9	3,5584*	-5,9056*	0,0631	0,4958	p < 0,01	0,69	1,26	0,8*
60	C13	S10	3,5223*	-5,4484*	0,0217	0,4580	p < 0,01	0,86	1,19	0,9*
60	C14	S1	3,5396*	-5,6689*	0,0118	0,6901	p < 0,01	0,75	1,19	0,84*
60	C14	S2	3,5545*	-5,8402*	0,0005	0,2552	p < 0,01	0,72	1,16	0,83*
60	C14	S3	3,5491*	-5,7683*	0,0087	0,5831	p < 0,01	0,79	1,19	0,87*
60	C14	S4	3,5913*	-6,3220*	0,0114	0,0959	p < 0,01	0,66	1,16	0,81*
60	C14	S5	3,5458*	-5,7300*	0,0065	0,6030	p < 0,01	0,76	1,23	0,84*
60	C14	S6	3,5818*	-6,2175*	0,0080	0,2915	p < 0,01	0,63	1,22	0,78*
60	C14	S7	3,5097*	-5,2198*	0,0031	0,8530	p < 0,01	0,71	1,22	0,81*
60	C14	S8	3,6262*	-6,7992*	0,0713	0,9016	p < 0,01	0,57	1,17	0,76*
60	C14	S9	3,6125*	-6,6095*	0,0200	0,0378	p < 0,01	0,76	1,17	0,85*
60	C14	S10	3,6034*	-6,4696*	0,0529	0,6492	p < 0,01	0,78	1,17	0,86*
60	C15	S1	3,5127*	-5,3187*	0,0032	0,3800	p < 0,01	0,81	1,21	0,87*
60	C15	S2	3,5433*	-5,6957*	0,0017	0,4855	p < 0,01	0,73	1,18	0,82*
60	C15	S3	3,5330*	-5,5758*	0,0017	0,6091	p < 0,01	0,66	1,21	0,8*
60	C15	S4	3,5540*	-5,8004*	0,0113	0,0008	p < 0,01	0,85	1,11	0,91*
60	C15	S5	3,5954*	-6,3974*	0,0455	0,1745	p < 0,01	0,60	1,18	0,77*

60	C15	S6	3,5738*	-6,1212*	0,0144	0,4744	p < 0,01	0,82	1,16	0,88*
60	C15	S7	3,5192*	-5,3877*	0,0037	0,1583	p < 0,01	0,71	1,20	0,82*
60	C15	S8	3,6098*	-6,5089*	0,0897	0,6498	p < 0,01	0,81	1,11	0,88*
60	C15	S9	3,6041*	-6,5144*	0,0227	0,1197	p < 0,01	0,56	1,18	0,74*
60	C15	S10	3,6201*	-6,7460*	0,0613	0,2246	p < 0,01	0,60	1,19	0,76*
60	C16	S1	3,5159*	-5,3355*	0,0002	0,1777	p < 0,01	0,77	1,17	0,86*
60	C16	S2	3,5820*	-6,1982*	0,0480	0,5024	p < 0,01	0,73	1,22	0,83*
60	C16	S3	3,5648*	-5,9723*	0,0027	0,8255	p < 0,01	0,81	1,17	0,87*
60	C16	S4	3,5549*	-5,8694*	0,0037	0,1665	p < 0,01	0,79	1,15	0,86*
60	C16	S5	3,5516*	-5,8115*	0,0007	0,7139	p < 0,01	0,52	1,22	0,72*
60	C16	S6	3,5869*	-6,2737*	0,0053	0,9602	p < 0,01	0,74	1,16	0,85*
60	C16	S7	3,6253*	-6,7709*	0,0048	0,5659	p < 0,01	0,76	1,11	0,85*
60	C16	S8	3,5779*	-6,1738*	0,0023	0,4588	p < 0,01	0,83	1,08	0,88*
60	C16	S9	3,5991*	-6,4492*	0,0208	0,7562	p < 0,01	0,72	1,18	0,83*
60	C16	S10	3,5668*	-6,0122*	0,0012	0,1398	p < 0,01	0,81	1,20	0,86*
60	C17	S1	3,4517*	-4,6089*	0,1792	0,1668	0,22	0,97	0,73	0,98*
60	C17	S2	3,7283*	-7,2855*	0,8841	0,6151	0,04	0,95	0,86	0,98*
60	C17	S3	3,6624*	-7,0522*	0,1669	0,9681	0,05	0,95	0,94	0,98*
60	C17	S4	3,6040*	-6,1128*	0,3641	0,2428	0,45	0,99	0,60	0,99*
60	C17	S5	3,5303*	-5,7880*	0,2209	0,0861	0,93	0,90	1,21	0,95*
60	C17	S6	3,6434*	-6,5371*	0,3673	0,9392	0,71	0,94	0,87	0,98*
60	C17	S7	3,6139*	-6,3932*	0,1577	0,2012	0,64	0,91	1,18	0,95*
60	C17	S8	3,4316*	-4,9151*	0,1628	0,3282	0,47	0,91	0,93	0,95*
60	C17	S9	3,4703*	-4,6759*	0,6981	0,5501	0,54	0,93	1,06	0,96*
60	C17	S10	3,5686*	-5,8583*	0,9965	0,4680	0,27	0,96	1,04	0,97*
60	C18	S1	3,4668*	-4,9163*	0,1006	0,1252	0,35	0,95	0,80	0,97*
60	C18	S2	3,5366*	-5,6685*	0,8771	0,1898	0,32	0,93	1,19	0,95*
60	C18	S3	3,5229*	-5,6343*	0,4882	0,8897	0,30	0,93	1,01	0,96*
60	C18	S4	3,5749*	-6,1282*	0,1554	0,5237	0,51	0,98	0,55	0,99*
60	C18	S5	3,4658*	-5,1809*	0,1341	0,5524	0,21	0,92	0,89	0,96*
60	C18	S6	3,4048*	-4,4729*	0,1685	0,4517	0,13	0,92	0,91	0,95*
60	C18	S7	3,5682*	-5,7035*	0,9304	0,8106	0,33	0,95	0,78	0,97*
60	C18	S8	3,5280*	-5,4039*	0,9026	0,7309	0,68	0,94	0,98	0,97*
60	C18	S9	3,5030*	-5,2788*	0,3470	0,4284	0,74	0,86	1,24	0,92*
60	C18	S10	3,6045*	-6,2165*	0,0734	0,3711	0,20	0,94	0,97	0,96*
72	C1	-	3,6134*	-6,0681*	0,5336	0,3170	p < 0,01	0,95	1,05	0,96*
72	C2	-	3,6080*	-6,0468*	0,9397	0,3279	p < 0,01	0,93	1,09	0,94*

72	C3	-	3,6121*	-6,0684*	0,8965	0,2510	p < 0,01	0,92	1,09	0,93*
72	C4	-	3,6085*	-6,0476*	0,7141	0,1914	p < 0,01	0,90	1,10	0,92*
72	C5	-	3,6057*	-6,0089*	0,5921	0,1297	p < 0,01	0,89	1,10	0,91*
72	C6	-	3,6053*	-6,0029*	0,5432	0,0707	p < 0,01	0,88	1,12	0,9*
72	C7	-	3,6057*	-6,0220*	0,3177	0,0601	p < 0,01	0,87	1,12	0,9*
72	C8	-	3,6015*	-5,9884*	0,3422	0,0512	p < 0,01	0,86	1,13	0,89*
72	C9	S1	3,5934*	-5,9205*	0,1384	0,2095	p < 0,01	0,92	1,07	0,94*
72	C9	S2	3,6364*	-6,4631*	0,0792	0,4924	p < 0,01	0,86	0,97	0,91*
72	C9	S3	3,5741*	-5,7052*	0,2132	0,1274	p < 0,01	0,82	1,02	0,89*
72	C9	S4	3,5862*	-5,8035*	0,0190	0,0965	p < 0,01	0,72	1,01	0,83*
72	C9	S5	3,6728*	-7,0351*	0,2388	0,4768	p < 0,01	0,79	0,98	0,89*
72	C9	S6	3,6282*	-6,3250*	0,0884	0,2596	0,01	0,91	0,93	0,94*
72	C9	S7	3,5498*	-5,3232*	0,0205	0,0447	0,01	0,62	1,03	0,79*
72	C9	S8	3,6009*	-6,0423*	0,0579	0,0633	p < 0,01	0,90	1,03	0,91*
72	C9	S9	3,6146*	-6,1336*	0,5623	0,0490	p < 0,01	0,89	1,06	0,92*
72	C9	S10	3,6022*	-6,0452*	0,0221	0,3360	p < 0,01	0,92	0,95	0,94*
72	C10	S1	3,6569*	-6,7528*	0,0735	0,7026	p < 0,01	0,74	1,00	0,86*
72	C10	S2	3,5998*	-5,9963*	0,0247	0,0967	p < 0,01	0,55	1,07	0,74*
72	C10	S3	3,6070*	-6,1060*	0,0417	0,2308	p < 0,01	0,89	0,96	0,92*
72	C10	S4	3,6168*	-6,1997*	0,0974	0,4893	p < 0,01	0,85	1,00	0,91*
72	C10	S5	3,6377*	-6,4868*	0,6828	0,0586	p < 0,01	0,77	0,99	0,86*
72	C10	S6	3,7153*	-7,5431*	0,4943	0,5806	p < 0,01	0,75	0,92	0,86*
72	C10	S7	3,7733*	-8,3911*	0,2821	0,9797	p < 0,01	0,66	0,91	0,82*
72	C10	S8	3,5772*	-5,6876*	0,1052	0,9360	p < 0,01	0,92	0,95	0,94*
72	C10	S9	3,6046*	-6,0867*	0,5920	0,0974	p < 0,01	0,82	0,95	0,89*
72	C10	S10	3,6253*	-6,3748*	0,1417	0,1075	p < 0,01	0,90	0,96	0,93*
72	C11	S1	3,6979*	-7,3054*	0,2273	0,3363	p < 0,01	0,80	0,96	0,88*
72	C11	S2	3,5908*	-5,9259*	0,0049	0,0155	p < 0,01	0,91	1,01	0,93*
72	C11	S3	3,6064*	-6,0957*	0,2030	0,2731	p < 0,01	0,76	1,04	0,85*
72	C11	S4	3,6103*	-6,1256*	0,0382	0,7606	p < 0,01	0,68	1,04	0,81*
72	C11	S5	3,6160*	-6,2016*	0,2633	0,3757	p < 0,01	0,89	0,97	0,92*
72	C11	S6	3,6579*	-6,7995*	0,0068	0,4819	p < 0,01	0,72	0,99	0,84*
72	C11	S7	3,6338*	-6,4739*	0,2676	0,2512	p < 0,01	0,87	0,98	0,92*
72	C11	S8	3,6406*	-6,5411*	0,0195	0,1089	p < 0,01	0,87	0,94	0,92*
72	C11	S9	3,6395*	-6,5441*	0,6043	0,3815	p < 0,01	0,87	0,95	0,92*
72	C11	S10	3,5845*	-5,829*	0,0045	0,6805	p < 0,01	0,67	1,07	0,81*
72	C12	S1	3,6075*	-6,1162*	0,0112	0,0893	p < 0,01	0,89	0,98	0,91*

72	C12	S2	3,6462*	-6,5814*	0,0342	0,1247	p < 0,01	0,84	0,93	0,9*
72	C12	S3	3,6882*	-7,1971*	0,0901	0,4817	p < 0,01	0,83	0,95	0,89*
72	C12	S4	3,6112*	-6,0925*	0,0306	0,3896	p < 0,01	0,79	1,04	0,88*
72	C12	S5	3,5925*	-5,9112*	0,0013	0,0963	p < 0,01	0,79	0,96	0,87*
72	C12	S6	3,6171*	-6,2428*	0,0337	0,4576	p < 0,01	0,89	0,95	0,91*
72	C12	S7	3,5912*	-5,8989*	0,0101	0,4109	p < 0,01	0,80	1,02	0,88*
72	C12	S8	3,5665*	-5,5544*	0,0314	0,0546	p < 0,01	0,86	1,03	0,9*
72	C12	S9	3,6338*	-6,4210*	0,6888	0,7860	p < 0,01	0,85	1,07	0,9*
72	C12	S10	3,5867*	-5,8384*	0,0149	0,9137	p < 0,01	0,89	0,98	0,92*
72	C13	S1	3,6264*	-6,3426*	0,0117	0,2985	p < 0,01	0,68	1,01	0,82*
72	C13	S2	3,5623*	-5,5040*	0,1935	0,1911	p < 0,01	0,83	1,00	0,89*
72	C13	S3	3,6481*	-6,6858*	0,0587	0,0840	p < 0,01	0,86	1,00	0,9*
72	C13	S4	3,5920*	-5,8709*	0,0243	0,1319	p < 0,01	0,85	1,02	0,9*
72	C13	S5	3,6339*	-6,4466*	0,0330	0,4651	p < 0,01	0,77	1,01	0,86*
72	C13	S6	3,6128*	-6,1902*	0,0108	0,0918	p < 0,01	0,86	1,01	0,9*
72	C13	S7	3,6228*	-6,3247*	0,1022	0,3794	p < 0,01	0,90	0,98	0,93*
72	C13	S8	3,6256*	-6,3637*	0,1720	0,4971	p < 0,01	0,80	1,06	0,88*
72	C13	S9	3,5958*	-5,9479*	0,1163	0,2141	p < 0,01	0,86	1,07	0,89*
72	C13	S10	3,6089*	-6,1130*	0,0122	0,2972	p < 0,01	0,91	0,96	0,93*
72	C14	S1	3,6033*	-6,0295*	0,0035	0,2113	p < 0,01	0,76	1,05	0,85*
72	C14	S2	3,6165*	-6,2072*	0,0288	0,0960	p < 0,01	0,90	0,98	0,93*
72	C14	S3	3,5999*	-6,0392*	0,0082	0,2400	p < 0,01	0,85	1,02	0,89*
72	C14	S4	3,6327*	-6,4274*	0,0154	0,5404	p < 0,01	0,74	0,94	0,86*
72	C14	S5	3,5876*	-5,8512*	0,0125	0,3892	p < 0,01	0,91	0,98	0,93*
72	C14	S6	3,6089*	-6,1207*	0,0112	0,0854	p < 0,01	0,88	0,99	0,92*
72	C14	S7	3,6164*	-6,2078*	0,0022	0,9643	p < 0,01	0,77	0,99	0,86*
72	C14	S8	3,5986*	-5,9846*	0,0395	0,2564	p < 0,01	0,81	1,05	0,88*
72	C14	S9	3,6014*	-6,0155*	0,0025	0,8412	p < 0,01	0,87	0,98	0,92*
72	C14	S10	3,6172*	-6,2011*	0,0035	0,1385	p < 0,01	0,85	1,00	0,9*
72	C15	S1	3,6154*	-6,204*	0,3224	0,1261	p < 0,01	0,75	1,05	0,85*
72	C15	S2	3,5895*	-5,8672*	0,0041	0,7913	p < 0,01	0,64	1,01	0,79*
72	C15	S3	3,6125*	-6,1303*	0,0325	0,2563	p < 0,01	0,86	1,04	0,91*
72	C15	S4	3,6149*	-6,2201*	0,0009	0,5685	p < 0,01	0,74	0,99	0,83*
72	C15	S5	3,6250*	-6,2993*	0,0090	0,4562	p < 0,01	0,76	1,00	0,86*
72	C15	S6	3,6125*	-6,163*	0,0007	0,0333	p < 0,01	0,89	1,01	0,92*
72	C15	S7	3,6185*	-6,2465*	0,0459	0,2766	p < 0,01	0,83	1,03	0,89*
72	C15	S8	3,6217*	-6,2903*	0,0055	0,7908	p < 0,01	0,83	1,00	0,89*

72	C15	S9	3,5986*	-5,9559*	0,0048	0,6377	p < 0,01	0,89	0,99	0,93*
72	C15	S10	3,6416*	-6,5050*	0,0843	0,8412	p < 0,01	0,87	0,97	0,92*
72	C16	S1	3,6171*	-6,2189*	0,0198	0,4412	p < 0,01	0,88	0,98	0,92*
72	C16	S2	3,6097*	-6,1304*	0,0001	0,0815	p < 0,01	0,82	1,02	0,87*
72	C16	S3	3,6218*	-6,3022*	0,0003	0,4292	p < 0,01	0,69	0,96	0,82*
72	C16	S4	3,6029*	-6,0267*	0,0031	0,9779	p < 0,01	0,87	0,99	0,92*
72	C16	S5	3,6034*	-6,0669*	0,1237	0,1765	p < 0,01	0,87	1,00	0,91*
72	C16	S6	3,6026*	-6,0110*	0,0094	0,0593	p < 0,01	0,84	1,05	0,89*
72	C16	S7	3,5986*	-5,9652*	0,0112	0,2233	p < 0,01	0,90	1,00	0,93*
72	C16	S8	3,5863*	-5,8153*	0,0013	0,5314	p < 0,01	0,84	0,97	0,89*
72	C16	S9	3,6131*	-6,1890*	0,0004	0,0092	p < 0,01	0,80	1,03	0,86*
72	C16	S10	3,6448*	-6,5922*	0,0282	0,6871	p < 0,01	0,70	1,02	0,83*
72	C17	S1	3,5618*	-5,6696*	0,6395	0,0902	0,93	0,99	0,30	1,00*
72	C17	S2	3,6349*	-6,2501*	0,1145	0,0932	0,90	0,97	0,96	0,98*
72	C17	S3	3,6495*	-6,2395*	0,2885	0,8109	0,63	0,97	0,68	0,99*
72	C17	S4	3,6034*	-5,8677*	0,5654	0,1429	0,86	0,93	0,97	0,96*
72	C17	S5	3,6530*	-6,3392*	0,8480	0,5721	0,79	0,97	0,73	0,98*
72	C17	S6	3,5184*	-5,4414*	0,1549	0,4089	0,89	0,98	0,45	0,99*
72	C17	S7	3,6491*	-6,3668*	0,9361	0,1377	0,02	0,99	0,48	0,99*
72	C17	S8	3,5640*	-5,5311*	0,9619	0,0888	0,64	0,99	0,41	0,99*
72	C17	S9	3,5881*	-5,9133*	0,0256	0,2299	0,40	0,94	0,78	0,97*
72	C17	S10	3,5669*	-5,4104*	0,6805	0,0329	0,79	0,96	0,90	0,97*
72	C18	S1	3,5802*	-5,7800*	0,1828	0,9342	0,19	0,98	0,52	0,99*
72	C18	S2	3,6203*	-6,1991*	0,2657	0,1223	0,55	0,97	0,91	0,98*
72	C18	S3	3,5868*	-5,922*	0,6987	0,1687	0,75	0,98	0,78	0,98*
72	C18	S4	3,6572*	-6,4609*	0,7081	0,3245	0,67	0,97	0,93	0,98*
72	C18	S5	3,6082*	-6,1392*	0,2091	0,7781	0,97	0,97	0,55	0,99*
72	C18	S6	3,5735*	-5,7410*	0,8111	0,0742	0,90	0,97	0,80	0,98*
72	C18	S7	3,5857*	-5,9818*	0,4569	0,2136	0,22	0,97	0,75	0,98*
72	C18	S8	3,5635*	-5,5969*	0,9929	0,8503	0,37	0,97	0,64	0,98*
72	C18	S9	3,5779*	-5,6552*	0,3044	0,4746	0,19	0,96	0,96	0,97*
72	C18	S10	3,5206*	-5,2157*	0,7069	0,1391	0,23	0,91	1,07	0,95*

*.ns Significativo e não significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$). SW = normalidade de resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk (SW). BP = homogeneidade de variâncias pelo teste de Breusch-Pagan. DW = ausência de autocorrelação pelo teste de Durbin-Watson.