

Figura 9 – Dispersão das 500 estimativas de Variância Genotípica, Variâncias Fenotípicas entre e dentro, Variância Ambiental e Herdabilidades entre e dentro, em cada tamanho de amostra, para a variável tonelada de cana por hectare.

Sendo assim, de acordo com as Figuras 10 e 12, verifica-se que 16 e 16 plantas poderiam ser amostradas para TCH e TBH, respectivamente, para a estimação precisa dos parâmetros propostos, descartada a variância ambiental.

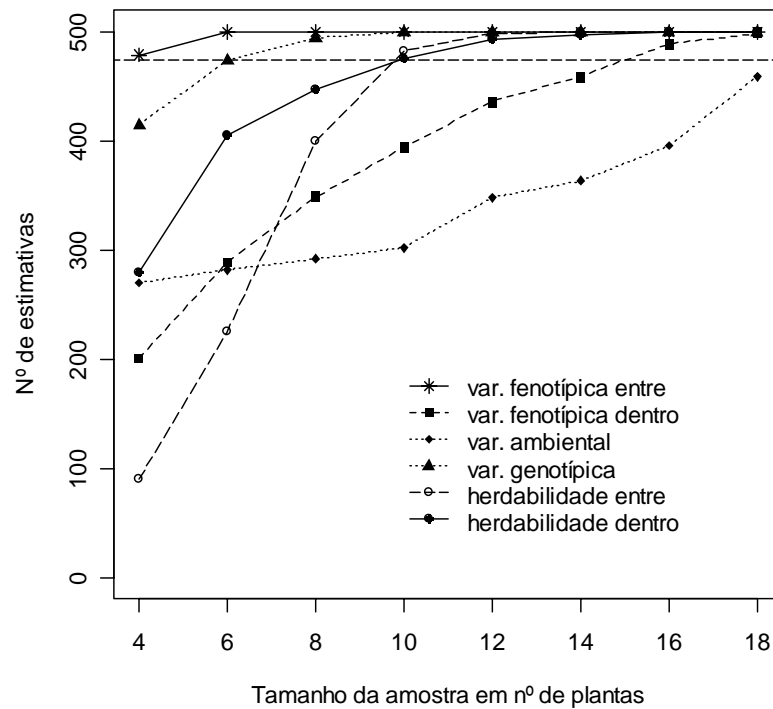


Figura 10 – Número de estimativas que se posicionaram dentro dos intervalos de confiança construídos para os valores paramétricos da Variância Genotípica, Variâncias Fenotípicas entre e dentro, Variância Ambiental, Herdabilidades entre e dentro, em cada tamanho de amostra, para a variável tonelada de cana por hectare. A linha tracejada indica o limite de 95% de estimativas posicionadas dentro desses intervalos.

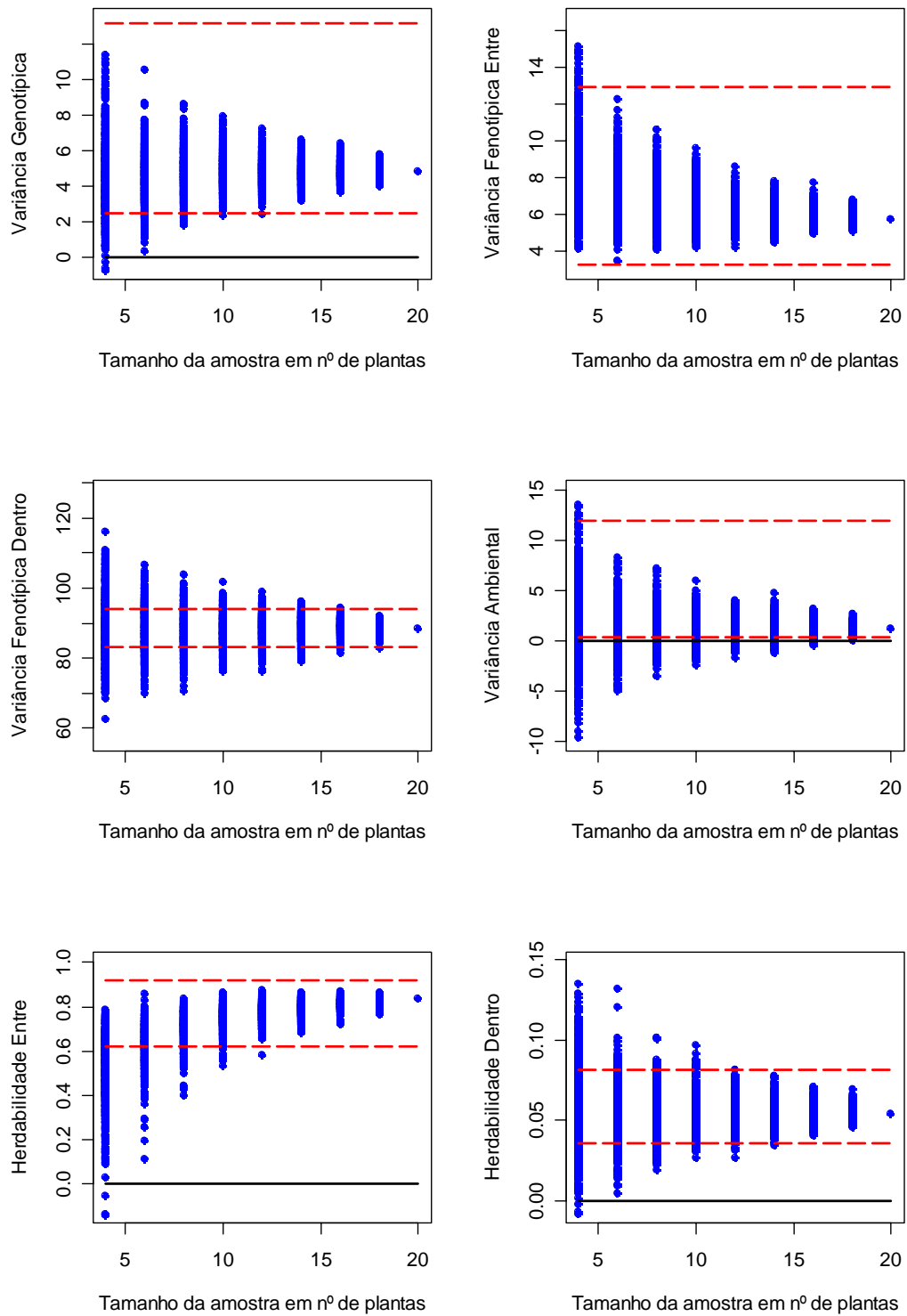


Figura 11 – Dispersão das 500 estimativas de Variância Genotípica, Variâncias Fenotípicas entre e dentro, Variância Ambiental, Herdabilidades entre e dentro, em cada tamanho de amostra, para a variável toneladas de brix por hectare.

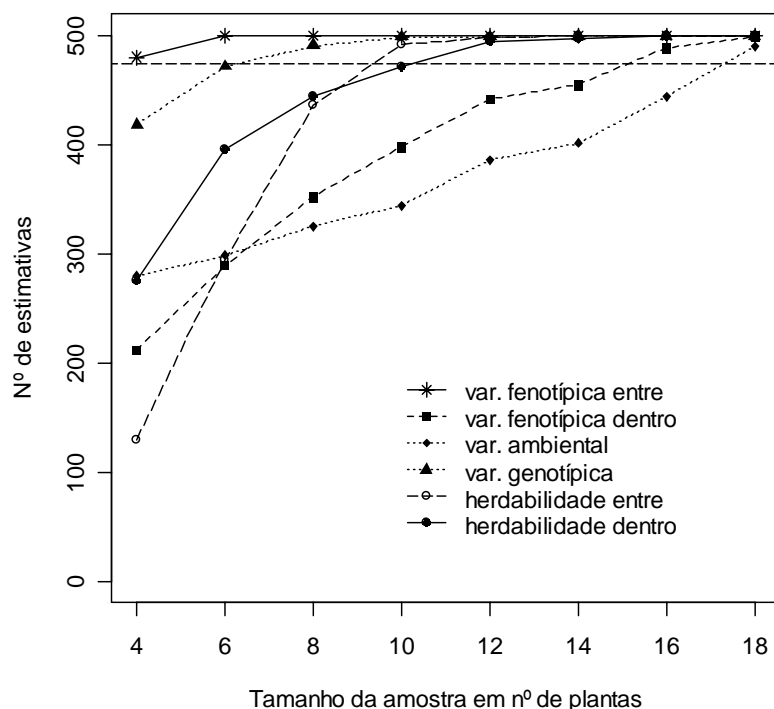


Figura 12 – Número de estimativas que se posicionaram dentro dos intervalos de confiança construídos para os valores paramétricos da Variância Genotípica, Variâncias Fenotípicas entre e dentro, Variância Ambiental, Herdabilidades entre e dentro, em cada tamanho de amostra, para a variável tonelada de brix por hectare. A linha tracejada indica o limite de 95% de estimativas posicionadas dentro desses intervalos.

4.3. Método da Máxima Curvatura Modificado e Intensidade de Amostragem

Estão apresentados na Tabela 4 os resultados obtidos para o Método da Máxima Curvatura Modificado (MMCM) e para o Método da Intensidade de Amostragem, que foram utilizados neste trabalho a título de acrescentar os resultados obtidos pelo estudo de reamostragem mostrado anteriormente. Para que as amostras geradas pudessem ser aproveitadas, foram utilizadas as médias das 500 estimativas de %Cv e de variância experimental em cada tamanho de amostra para a aplicação do MMCM e da Intensidade de Amostragem, respectivamente.

Tabela 4 – Estimativas do tamanho da amostra, em número de plantas, para as variáveis Brix, diâmetro do colmo (DC), comprimento do colmo (CC), número de colmos (NC), tonelada de cana por hectare (TCH) e tonelada de brix por hectare (TBH), obtidas pela aplicação dos métodos da reamostragem, Máxima Curvatura Modificado (MMCM) e da Intensidade de Amostragem

Variável	Reamostragem	MMCM	Intensidade de Amostragem	
			D = 10%	D = 20%
BRIX	10	1,31	1,86	0,50
DC	14	4,63	7,67	2,69
CC	14	3,34	6,28	2,05
NC	12	7,66	14,39	7,81
TCH	16	9,38	17,25	12,22
TBH	16	9,69	17,21	12,13

Verifica-se na Tabela 4 que as estimativas de tamanho de amostra foram diferentes para cada variável, e as recomendações também diferenciaram entre os métodos. Os menores tamanhos de amostra foram estimados para a variável Brix, sendo 1,31 plantas (MMCM) e 1,86 para a semi-amplitude do intervalo de confiança (D) igual a 10% da média, indicando que a variável Brix é a mais homogênea.

Já para TBH, o número de plantas recomendado é o maior, sendo 9,96 (MMCM), e 17,21 (D = 10%). Para esta variável os dois métodos estimaram tamanhos bem diferentes, mostrando que seus valores apresentam grande heterogeneidade, uma vez que os dois métodos são baseados em duas estimativas diferentes de %C_ve, uma obtida em função da variância residual (MMCM), e outra em função da variância do valores fenotípicos.

Todos os tamanhos da amostra recomendados pelo MMCM são inferiores aos encontrados pelo método da reamostragem. Os tamanhos da amostra obtidos para NC e TCH pela Intensidade de Amostragem (D = 10%) foram os que mais se aproximaram daqueles encontrados pelo método da reamostragem utilizado na estimação dos parâmetros.

O uso da reamostragem na determinação do tamanho da amostra leva em consideração um maior número de informações que os métodos da Máxima Curvatura Modificado e da Intensidade de Amostragem, permitindo determinar um tamanho adequado da amostra que possibilite a estimação

precisa dos parâmetros genéticos e fenotípicos usualmente utilizados nos programas de melhoramento da cana-de-açúcar.

Por outro lado, o uso de uma equação de regressão pelo MMCM permitiu que fossem feitas estimativas de tamanho de amostra nos intervalos entre os tamanhos predeterminados (Tabela 4) e com elevada precisão, uma vez que os valores de r^2 obtidos são geralmente altos (dado não mostrado). Este fato também foi observado por Viana et al. (2002).

Na tentativa de propor um rotina para a amostragem, além de recomendar o tamanho da amostra ideal para as variáveis avaliadas neste trabalho, foram calculadas algumas correlações que seguem apresentadas na Tabela 5.

Um resultado importante de ser comentado é a alta correlação obtida entre as variáveis peso estimado da parcela (PEP) e peso real da parcela (PRP). Como já descrito na metodologia, a variável PE foi obtida primeiramente estimando-se o peso de cada planta dentro da parcela e estes valores foram utilizados posteriormente para a estimação de TCH e TBH por planta.

Tabela 5 – Correlações de Pearson para os seguintes pares de variáveis: Brix e diâmetro do colmo (DC), Brix e comprimento do colmo (CC), comprimento do colmo (CC) e diâmetro do colmo (DC), e peso estimado da parcela (PEP) e peso real da parcela (PRP)

Par de Variáveis	r_{xy}	Nº de observações
BRIX, DC	-0,1501	2160
BRIX, CC	-0,0453	2160
CC, DC	0,4926	2160
PEP, PRP	0,8230	120

Como os únicos valores de peso que foram coletados em campo são os de peso da parcela toda (PRP), foram somados todos os valores de peso estimado por planta, nas parcelas, gerando a variável PEP. Prosseguiu-se, então, ao cálculo da correlação simples entre PEP e PRP,

obtendo-se um valor de 0,8230 (Tabela 5), mostrando, desta maneira, que os valores de peso estimado da parcela apresentam alta correlação com o peso real.

Este resultado indica que na avaliação das plantas, a pesagem da parcela toda poderia ser substituída, com êxito, pela estimação do peso das plantas com base nos dados coletados para as variáveis diâmetro, comprimento do colmo e número de colmos. Resultado semelhante foi obtido por Chang e Milligan (1992), onde estes autores também encontraram alta correlação para peso real e peso estimado.

Em experimentos com cana-de-açúcar, as variáveis aqui consideradas são usualmente citadas, sendo, portanto necessário escolher uma amostra que permita a adequada avaliação de todas elas. Assim, 16 plantas seriam totalmente suficientes para obter estimativas fidedignas de todos os parâmetros aqui discutidos, para todas as variáveis propostas. Porém, sendo possível desmembrar a amostragem, uma amostra de 10 plantas para a variável brix possibilitaria a estimação precisa dos parâmetros para esta variável.

Não há necessidade de amostragem do diâmetro e do comprimento do colmo nas mesmas plantas avaliadas para brix, uma vez que a correlação entre brix e estas duas variáveis é praticamente inexistente (Tabela 5). Isto poderia facilitar o trabalho de campo.

Como TCH é uma função do peso estimado, uma maneira de melhorar a estimativa desta variável seria aumentando a precisão da amostragem nas variáveis utilizadas para estimar o peso das plantas.

Uma proposta seria amostrar 14 plantas para número de colmos, diâmetro e comprimento do colmo. Por ser de mais fácil mensuração e por ter apresentado maior variabilidade dentro da parcela, o diâmetro poderia ser tomado em um número maior de colmos, por exemplo, três colmos de cada uma das 14 plantas. A média destas medidas seria o valor de diâmetro referente àquela planta amostrada. Em um dos colmos amostrados para diâmetro, prossegue-se com a medida do seu comprimento devido à existência de correlação, mesmo que baixa, entre CC e DC (Tabela 5).

Esta metodologia possibilitaria diminuir os efeitos da variabilidade dentro da própria planta, e testar se realmente a variável diâmetro do colmo

apresenta alta variabilidade dentro as famílias, ou se a amostra de apenas um colmo por planta não é suficiente.

As informações sobre o tamanho adequado da amostra ou da parcela em experimentos com famílias de cana-de-açúcar ainda são escassas e variáveis. Os tamanhos da amostra aqui estimados concordam ou estão próximos aos de algumas recomendações para amostras ou parcelas encontradas na literatura: 20 plantas para estimar a média da família (WU et al., 1978), 20 plantas para estimar qualidade do suco, número de colmos, rendimento da cana e peso por colmo (MARIOTTI, 1981), 10 plantas para estimar Brix (BARBOSA et al., 2001), 20 plantas para variáveis como NC, Brix, produção de cana e produção de açúcar (KIMBENG e COX, 2003) e 14 plantas para estimar parâmetros genéticos em Brix, NC, TCH e TBC (LEITE et al., 2006).