

CONCRETO USINADO

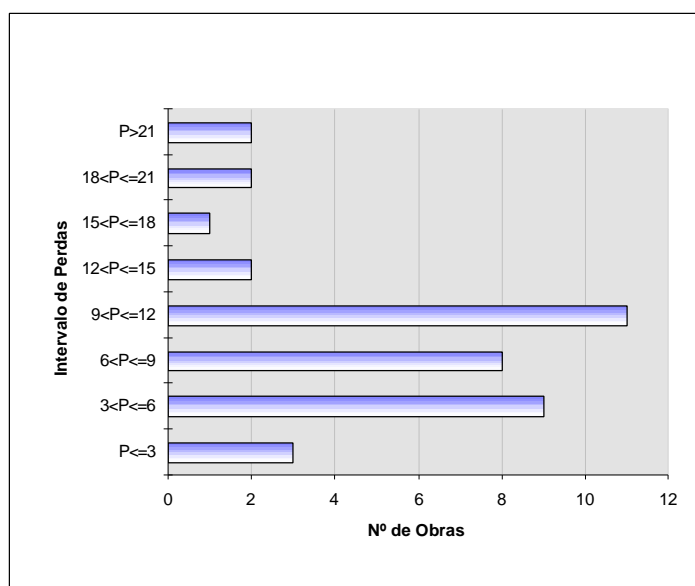
A tabela B10-1 reúne os valores representativos da amostra estudada, destacando-se as medidas de posição (mediana e média), as medidas de dispersão (diferença entre quartis, desvio padrão e valores mínimo e máximo) e o tamanho da amostra (n).

Tabela B10-1 – Estatísticas da amostra – concreto usinado

Média (%)	Mediana (%)	Desvio P.	Dif. Quartis (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	n
9	9	5	6	2	23	35

O gráfico B10-1 configura-se numa representação visual da distribuição dos valores de perdas para os casos amostrados. Nele, pode-se perceber a região de concentração preferencial e a forma de dispersão dos resultados.

Gráfico B10-1 Distribuição amostral dos resultados de perdas: concreto usinado



Pode-se tecer alguns comentários adicionais quanto às perdas deste material:

- a comparação dos dados apresentados na Tabela B10-2 parece indicar que uma preocupação maior com o sistema de fôrmas como um todo (molde e cimbramento de boa qualidade) podem reduzir as perdas. Esta tendência é válida não somente para os moldes de plástico ou metálicos, mas também para os de madeira bem projetados/concebidos. Deve-se frisar que se está baseando tal colocação não somente em uma amostragem muito pequena de moldes de plástico ou metálicos, mas também em observações qualitativas feitas quanto às obras estudadas;

Tabela B10-2 – Comparação entre estatísticas: tipo de molde das fôrmas

Categorias	Média (%)	Mediana (%)	Desvio P.	Dif. Quartis (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	n
Metálico/plástico	4	4	-	-	4	-	1
Outros	10	9	5	6	2	23	37

(b) as falhas quanto à obediência da geometria da estrutura prevista em projeto aparece como grande explicador de perdas para a maioria dos casos, conforme se detecta ao analisar a Tabela B10-3, relativa às lajes, e a Tabela B10-4, relativa às vigas. Entretanto há indícios de que a falta de controle no recebimento, de modo a garantir a compatibilidade entre a quantidade solicitada e a recebida tenha sido um fator importante para explicar as perdas em algumas obras com índices elevados. Às obras em que se mediu menores erros quanto à sobresspessura das lajes ($e < 5\%$) associa-se uma mediana das perdas significativamente menor que às obras onde tal erro foi superior ($e \geq 5\%$). Fato análogo, embora não tão acentuado, detectou-se quanto à sobrelargura das vigas;

Tabela B10-3 – Comparação entre estatísticas: sobresspessura das lajes

Categorias	Média (%)	Mediana (%)	Desvio P.	Dif. Quartis (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	n
$e \leq 5\%$	8	6	6	7	2	22	15
$e > 5\%$	12	11	5	7	4	23	14

Tabela B10-3 – Comparação entre estatísticas: sobrelargura das vigas

Categorias	Média (%)	Mediana (%)	Desvio P.	Dif. Quartis (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	n
$e \leq 2,5\%$	9	7	6	7	2	23	19
$e > 2,5\%$	10	10	5	5	3	22	12

(c) A importância da qualidade geométrica das lajes quanto ao nível de perdas levantado levou à avaliação dos equipamentos de nivelamento das mesmas quanto a constituírem-se ou não em indutores de desempenhos diferenciados. A Tabela B10-4 confirma um valor de perdas menos acentuado para o conjunto de obras que fizeram uso de nível laser ou alémo para o nivelamento das lajes, embora se possa concluir também (em face das dispersões dos resultados) que a adoção do equipamento (sem a utilização correta dos mesmos) não leva por si só a melhores desempenhos. O gráfico B10-2 ilustra a distribuição dos intervalos de perdas considerando as duas categorias analisadas;

Gráfico B10-2 Distribuição amostral dos resultados de perdas: equipamento de nivelamento da laje

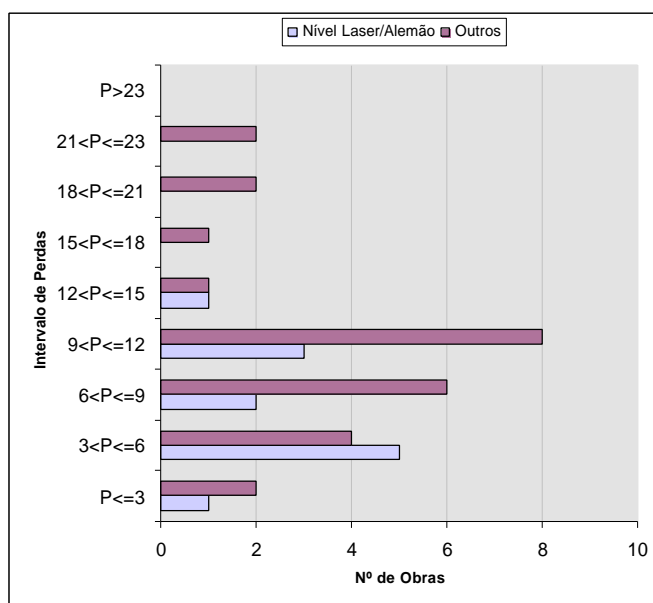


Tabela B10-4 – Comparação entre estatísticas: equipamento de nivelamento da laje

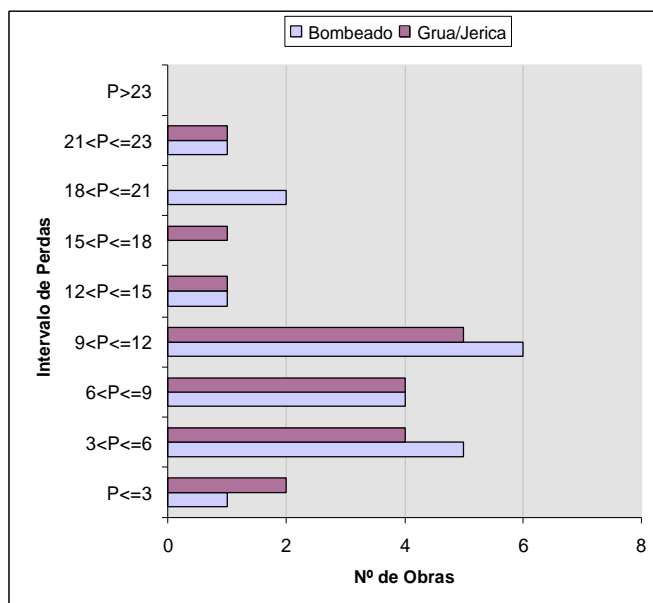
Categorias	Média (%)	Mediana (%)	Desvio P.	Dif. Quartis (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	n
Nível laser/alemão	7	7	4	6	3	15	12
Outros	11	10	0.06	0.05	1	1.23	26

(d) A observação da Tabela B10-5 indica que o transporte por bombeamento pode ter uma associação com valores maiores de perdas, em função de, muitas vezes, ter-se detectado a não utilização das sobras representadas pelo concreto que fica nas tubulações e no recipiente de bombeamento. O gráfico B10-3 ilustra a distribuição dos intervalos de perdas considerando as duas categorias analisadas;

Tabela B10-5 – Comparação entre estatísticas: equipamento/forma de transporte

Categorias	Média (%)	Mediana (%)	Desvio P.	Dif. Quartis (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	n
Bombeado	10	9	6	6	3	23	20
Grua/jerica	9	8	5	6	2	22	18

Gráfico B10-3 Distribuição amostral dos resultados de perdas:
equipamento/forma de transporte



- (e) os valores das estatísticas apresentados na Tabela B10-1 são superiores quando comparados aos valores usuais estipulados em composições orçamentárias. O TCPO 10 (1996), por exemplo, aponta uma estimativa de perda de apenas 2%, igual ao valor mínimo obtido nos casos amostrados nesta pesquisa.