



“ O controle do concreto numa construção ”

Artigo do Eng. Alberto Pastor de Oliveira - 1939

Prof. Eduardo
C. S. Thomaz
Notas de aula

REVISTA MUNICIPAL DE ENGENHARIA



1939

N.º 2

MARÇO, 1939

VOL. VI

Prefeito do Distrito Federal:
Dr. Henrique de Toledo Dodsworth

Secretário Geral de Viação, Trabalho e Obras Públicas:
Engenheiro Edison Junqueira Passos

Diretor Gerente
JOSE' HENRIQUE DA SILVA QUEIROZ

Redator chefe
FELICIANO PENNA CHAVES

Redatores :

Arquitetura	Herminio Andrade e Silva
Estruturas	Luiz O. Pinheiro Guedes
Materiais	A. Raposo de Almeida
Organização e Administração	H. Castro Faria
Saneamento	J. Oliveira Reis
Urbanismo	J. Oliveira Sampaio
Viação	Luiz Ribeiro Soares
Vários	A. Monteiro Junior

Os artigos assinados não possuem necessariamente caráter oficial.

SUMÁRIO

RIO MODERNO (fotografia)	122
OBRAS DA AVENIDA 9 DE JULHO — Frederico A. Zamboni	123
PROJETO DE REMEMBRAMENTO DO CENTRO DO DISTRITO FEDERAL — Paulo de Camargo Almeida	141
ANTE-PROJETO PARA A FUTURA CAPITAL DO BRASIL NO PLANALTO CENTRAL — Carmen Portinho	153
ESTUDO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE SOBRE URBANISMO NA FRANÇA — Tobias d'Angelo Visconti	164
NOTA SOBRE OS PERFIS LONGITUNDINAIS EM VIAÇÃO — Eduardo Souza Filho	177
— COLEGIO MILITAR DO RIO DE JANEIRO — José Theodulo da Silva	181
O CONTROLE DO CONCRETO NUMA CONSTRUÇÃO — Alberto Pastor de Oliveira	197
DECRETO-LEI N.º 886, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1938	203
NOTICIARIO	205

O CONTROLE DO CONCRETO NUMA CONSTRUÇÃO

ALBERTO PASTOR DE OLIVEIRA

(Do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem)

Aquilo que se chama, propria ou imprópriamente, a "dosagem racional dos concretos", tem encontrado na sua difusão no nosso meio construtor algumas resistencias.

Resistencias de rotina que se opõem sempre a qualquer inovação, para obedecer ao solido e prudente "principio de inercia" que é um dos fundamentos da técnica conservadora — Mas, por outro lado, também resistencias mais inteligentes que alegam a dificuldade de aplicação dos processos e a falta de correspondencia economica entre os resultados obtidos e os cuidados necessarios à sua obtenção.

No Instituto Nacional de Tecnologia já de ha muito tempo vimos procurando mostrar a sem razão dessas objeções, "provando o movimento, andando", justificando a exequibilidade do controle do concreto simplesmente com a propria execução desse controle.

Mercê de Deus, a campanha vem produzindo muitos e generosos frutos. Seria injustiça não salientar nela a colaboração inteligente, eficaz, cordial da Associação Brasileira de Cimento Portland. Com a sua propaganda eficiente e técnica vem a A. B. C. P. contribuindo sem duvida grandemente para o aperfeiçoamento do nosso meio construtor, facilitando assim a tarefa de quantos se dedicam aos mesmos altos objetivos.

Para mostrar o que já se vem conseguindo no assunto é que resolvemos fazer esta publicação, tornando evidente a facilidade e as vantagens da colaboração entre o laboratorio e o canteiro de trabalho na execução das obras de concreto armado.

Tomamos, para isso, um exemplo significativo.

Tratava-se de um trabalho em grande escala. Para o executar com eficiencia, pediram os responsaveis pela obra a colaboração do I. N. T. Fizeram-no pelo processo que é o que

sempre usamos em tais casos. Enviaram-nos amostras dos materiais que iam empregar (pedra, areia, cimento). Indicaram as resistências de que necessitavam para o seu concreto.

Com esses dados, os engenheiros Fernando Carneiro e Pontes Vieira, da nossa Seção de Concreto, determinaram a mais econômica dosagem do material.

Demos, então, essa "receita" aos construtores. E a medida que eles iam executando a obra, enviavam-nos corpos de prova do concreto feito que iam sendo rompidos no nosso laboratório para controlar os processos de execução.

A obra era de bastante vulto. Bastará dizer, para o mostrar, que foram estudadas, no seu decorrer, perto de 60 areias diferentes, muitas das quais tiveram de ser recusadas por prejudicarem a resistência do concreto.

Foram rompidos 600 corpos de prova: e a resistência média obtida foi de 196 kg/cm², quando a dosagem feita o fôra para 190 kg/cm² (já com uma margem razoável de segurança); o que mostra sem dúvida a regularidade do controle.

Uma vez terminado o serviço, pareceu-nos interessante dá-lo como exemplo do que se vem fazendo em inúmeros outros casos.

Pedimos, por isso, ao engenheiro Alberto Pastor de Oliveira que o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, num sadio espírito de colaboração, mandou praticar no nosso laboratório — que apresentasse tecnicamente os resultados do trabalho.

E é o que êle faz, com inteligência e discernimento, nesta publicação, utilizando os processos estatísticos cuja utilidade cada dia se revela maior na prática do laboratório.

Pareceu-nos interessante, então, trazer ao conhecimento da 2.^a Reunião dos Laboratórios essa contribuição que mostra clara e indiscutivelmente as vantagens de colaborarem os técnicos do laboratório e os técnicos da engenharia prática.

PAULO SA'

Chefe de Laboratório do INT.

O CONTROLE DO CONCRETO NUMA CONSTRUÇÃO

ALBERTO PASTOR DE OLIVEIRA

(Do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem)



OBRA : HOSPITAL DO FUNCIONÁRIO PÚBLICO

A 4ª Divisão de Industrias de Construção do Instituto Nacional de Tecnologia vem realizando o controle de construções em concreto armado, tanto para obras públicas como para particulares, a requerimento de construtores e fiscais.

O interessado é informado dos resultados por um boletim, que lhe é remetido, de modo que apenas um pequeno número de pessoas fica ao par desse trabalho e das vantagens que êle tem apresentado.

Sendo este assunto de magno interesse para todos quanto trabalham em concreto, procurarei mostrar como é feito esse controle e quais os resultados

que, por meio de um simples estudo estatístico, se podem obter principalmente dos ensaios de compressão dos corpos de prova de concreto.

Para servir de exemplo foi escolhida uma obra de vulto como foi a do Hospital do Funcionário Público; desde o início até o término, o Instituto Nacional de Tecnologia acompanhou a construção, ensaiando além do concreto, um grande número de amostras de vergalhões de aço de todos os diâmetros.

Preliminarmente foi enviada ao Instituto Nacional de Tecnologia uma amostra do material a ser empregado na obra (cimento, areia, brítas 1 e 2) para a determinação do traço mais aconselhável, tendo em vista uma resistência pre-estabelecida.

Completados os ensaios comparativos, a areia foi declarada satisfatória, sendo então fornecido o seguinte traço:

$D_{max} = 25 \text{ mm}$ (pedra 1 e 2)

Fator água-cimento $A/c = 0,705 \text{ l/Kg}$

Consumo de cimento 285 Kg/m^3

Traço em peso 1 de cimento: 6.5 de agregado

ou

1 de cimento: 2.8 de areia; 1.85 de pedra 1;
1.85 de pedra 2.

ou

1 saco de cimento; 120 kg. de areia; 79 kg. de pedra 1; 79 kg. de pedra 2.

Traço aproximado em volume para ser verificado na obra:

1 saco de cimento; 90 litros de areia; 120 litros de pedra 1; 120 litros de pedra 2.

Quantidade de água: 30 litros por saco de cimento, devendo ser descontada a água transportada pela areia.

Este traço foi mantido durante os 12 mezes da construção e para maior garantia a areia empregada na obra era ensaiada com regularidade; assim foram executados 56 ensaios em amostras de areia, das quais 12 foram rejeitadas por serem excessivamente finas, por prejudicarem a pega ou ainda por reduzirem a resistência à compressão do concreto.

De acôrdo com as instruções, os corpos de prova foram retirados da obra em grupos de 4 de cada vez; em média eram retirados 12 corpos de prova semanalmente ou sejam cerca de 50 por mez. O ultimo corpo de prova rompido foi o de numero 608; deste total, no entanto, não foram computados 8 corpos de

total, no entanto, não foram computados 8 corpos de prova por diversas causas a saber: 5 por não terem sido remetidos da obra, 2 referentes a um traço diferente do visto acima e finalmente 1 por ter vindo muito defeituoso.

Restam por conseguinte 600 corpos de prova, os quais em virtude de uma combinação direta com os interessados, foram todos rompidos com 28 dias de idade.

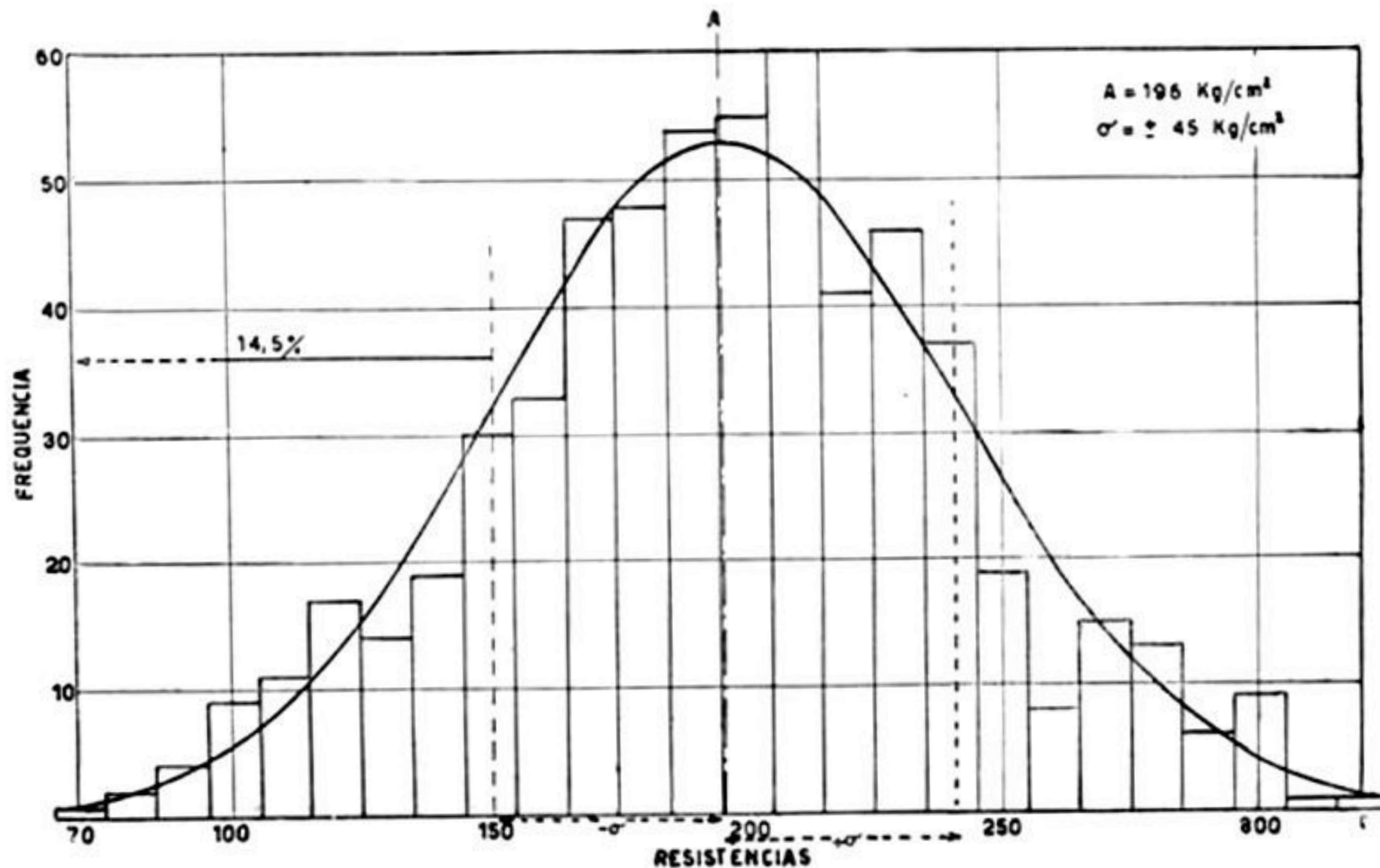
Como o traço não foi alterado, vemos que estes 600 resultados, obtidos em condições especiais, permitem um estudo estatístico interessante.

E' conveniente notar que "todos" os resultados obtidos foram considerados para o calculo da média e outros valores abaixo, se bem que alguns corpos de prova deixassem a desejar quanto à moldagem. Não havendo, porém, um critério estabelecido a respeito dos valores a abandonar, parece preferível não fazer a distinção entre os corpos de prova que de fato representam o concreto na obra e os que, devido a erros diversos na moldagem, oferecem um resultado ilusório.

RESULTADOS DOS ENSAIOS

X Kg/cm ²	X_i Kg/cm ² N.º	Z de c. dep.	$\Phi(Z)$	d	dZ	d^2Z	d^3Z	d^4Z	$d+1$	$(d+1)'$	$(d+1)''Z$	Prova
65 — 75	70	1	1	— 13	— 13	169	— 2197	28561	— 12	20736	20736	
75 — 85	80	2	3	— 12	— 24	288	— 3456	41472	— 11	14611	29282	
85 — 95	90	4	7	— 11	— 44	484	— 5324	58564	— 10	10000	40000	
95 — 105	100	9	16	— 10	— 90	900	— 9000	90000	— 9	6561	59049	
105 — 115	110	11	27	— 9	— 99	891	— 8019	72171	— 8	4096	45056	
115 — 125	120	17	44	— 8	— 136	1088	— 8704	69632	— 7	2401	40817	
125 — 135	130	14	58	— 7	— 98	686	— 4802	33614	— 6	1296	18144	
135 — 145	140	19	77	— 6	— 114	684	— 4104	24624	— 5	625	11875	
145 — 155	150	30	107	— 5	— 150	750	— 3750	18750	— 4	256	7680	+ 740628
155 — 165	160	33	140	— 4	— 132	528	— 2112	8448	— 3	81	2673	— 67360
165 — 175	170	47	187	— 3	— 141	423	— 1269	3807	— 2	16	752	+ 74088
175 — 185	180	48	235	— 2	— 96	192	— 384	768	— 1	1	48	— 976
185 — 195	190	54	289	— 1	— 54	54	— 54	54	0	0	0	+ 600
195 — 205	200	55	344	0	0	0	0	0	1	1	55	
205 — 215	210	60	404	1	60	60	60	60	2	16	960	746980
215 — 225	220	41	445	2	82	164	328	656	3	81	3321	
225 — 235	230	46	491	3	138	414	1242	3726	4	256	11776	
235 — 245	240	37	528	4	148	592	2368	9172	5	625	23125	
245 — 255	250	19	547	5	95	475	2375	11875	6	1296	24624	
255 — 265	260	8	555	6	48	288	1728	10368	7	2401	19208	
265 — 275	270	15	570	7	105	735	5145	36015	8	4096	61440	
275 — 285	280	13	583	8	104	832	6656	53248	9	6561	85293	
285 — 295	290	6	589	9	54	486	4374	39366	10	10000	60000	
295 — 305	300	9	598	10	90	900	9000	90000	11	14641	131769	
305 — 315	310	1	599	11	11	121	1331	14641	12	20736	20736	
315 — 325	320	1	600	12	12	144	1728	20736	13	28561	28561	
		$\Sigma Z = 600$			$\Sigma dZ =$ = - 244	$\Sigma d^2Z =$ = 12348	$\Sigma d^3Z =$ = - 16840	$\Sigma d^4Z =$ = 740628			$\Sigma (d+1)''Z =$ = 746980	

HISTOGRAMA DE FREQUENCIAS
DA RESISTENCIA A COMPRESSÃO DE 600 CORPOS DE PROVA



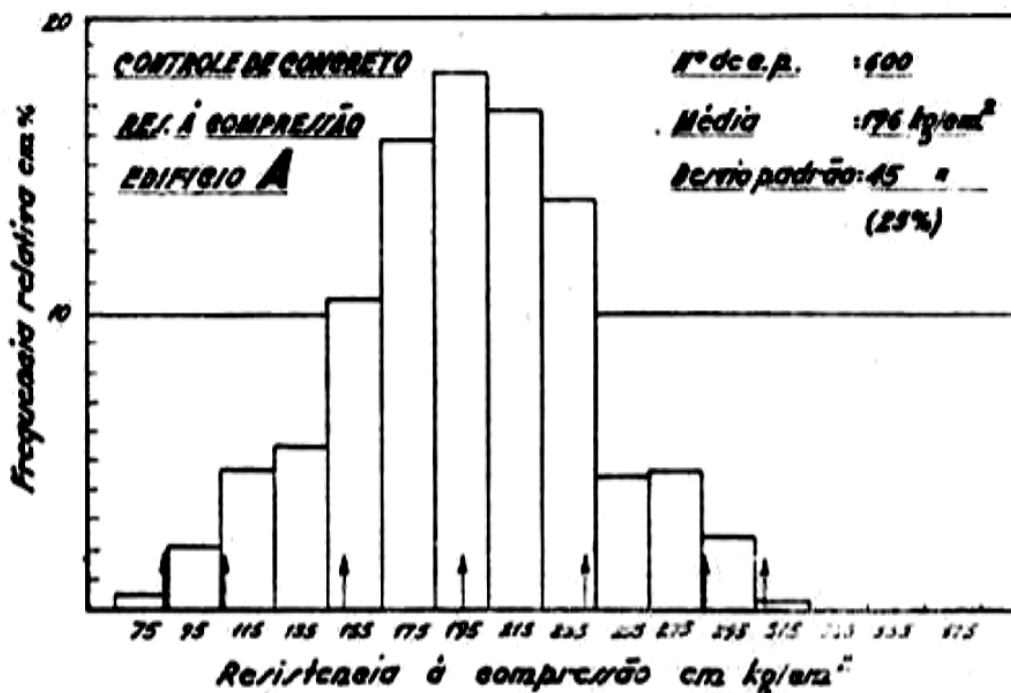
Comentário de Eduardo Thomaz

O Eng. Fernando Luiz Lobo B. Carneiro, no Simpósio de Estruturas de 1944, apresentou um método semi-probabilístico de dimensionamento do concreto armado. Introduziu o conceito de f_{ck} (σ_{cr} = resistência mínima) em contraposição ao de f_{cm} (σ_{c28} = resistência média), então vigente.

Sua proposição foi baseada nos resultados obtidos pelo Eng. Alberto Pastor de Oliveira. Ver o link : http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/ethomaz/lobocarneiro/coef_seg.pdf

Edifício público A – 600 corpos de prova

Resistência à Compressão - 1944 – Controle INT



Corpos de prova = 600 c.p.

Média = σ_{c28} = f_{cm28} dias = 196 kgf/cm²

Desvio padrão = 45 kgf / cm²

Coeficiente de variação = (45 kgf / cm²) / (196 kgf/cm²) = 0,23 = 23%

Regra Lobo Carneiro - INT - 1944 :

σ_{cr} = f_{ck28} = (2/3) f_{cm28} = 131kgf / cm²

Regra NBR6118 :

f_{ck28} = f_{cm28} - 1,645 desvio padrão =

= (196 kgf / cm²) - 1,645 x (45 kgf / cm²) = 122 kgf/cm²

Verificação : Δ [f_{cm28} (de dosagem) - f_{ck28}] =

f_{cm28} - f_{ck28} = 196 kgf/cm² - 122 kgf/cm² = 74 kgf/cm² > 60 kgf / cm²

I — Determinação dos índices característicos de distribuição.

Com o fim de estudar melhor a distribuição, foram calculados os índices característicos e a seguir outros valores da distribuição.

O quadro anexo resume os calculos.

A) Momentos auxiliares:

$$m_1 = \frac{\Sigma d Z}{\Sigma Z} = - \frac{244}{600} = - 0,407$$

$$m_2 = \frac{\Sigma d^2 Z}{\Sigma Z} = \frac{12348}{600} = 20,6$$

$$m_3 = \frac{\Sigma d^3 Z}{\Sigma Z} = - \frac{16840}{600} = - 28,1$$

$$m_4 = \frac{\Sigma d^4 Z}{\Sigma Z} = \frac{740628}{600} = 1234,4$$

B) Momentos brutos:

Sendo a distribuição descontínua, estes momentos já são de fato os momentos ajustados, pois nenhuma correção é necessária.

$$n_1 = 0$$

$$n_2 = m_2 - m_1^2 = 20,6 - 0,16 = + 20,4$$

$$n_3 = m_3 - 3m_2 m_1 + 2m_1^3 = - 28,1 + 25,15 - 0,13 = - 3,08$$

$$n_4 = m_4 - 4m_3 m_1 + 6m_2 m_1^2 - 3m_1^4 = 1234,40 - 45,74 + 20,50 - 0,08 = + 1209,10$$

C) Índices naturais:

a) **Índice de posição:** é a média aritmética de todos os valores:

$$A = X_0 + h m_1 = 200 - 4,07 = 196 \text{ Kg/cm}^2$$

b) **Índice de dispersão:** é outro valor importante, o desvio padrão

$$\sigma = h \sqrt{n_2} = 10 \sqrt{20,4} = \underline{\underline{45}} \text{ Kg/cm}^2$$

c) **Índice de assimetria:**

$$g_3 = n_3 h^3 = -3,08 \times 1000 = -3080$$

d) **Índice de achatamento:**

$$g_4 = n_4 h^4 = 1209,1 \times 10000 = 12091000$$

D) Índices reduzidos:

Para comparação com distribuição de mesmo argumento são usados os índices reduzidos cujos valores são:

a) **Índice reduzido de posição:**

$$A' = \frac{A}{\sigma} = \frac{196}{45} = 4,35$$

b) **Índice reduzido de dispersão:** é usado o coeficiente de variabilidade

$$CV = \frac{100 \sigma}{A} = \frac{4500}{196} = 23 \%$$

c) **Índice reduzido de assimetria:**

$$\sqrt{\beta_1} = -\frac{3080}{45^3} = -0,034$$

d) **Índice reduzido de achatamento:**

$$\beta_2 = \frac{12091000}{45^4} = 2,95$$

ou ainda

$$\eta = \beta_2 - 3 = 2,95 - 3 = -0,05$$

II) **Outros valores da distribuição:**

a) **Mediana**

$$Me = 195 + \frac{11}{55} \times 10 = 197 \text{ Kg/cm}^2$$

b) **Quartis:**

Quartil inferior:

$$Q_1 = 165 + \frac{10}{47} \times 10 = 167 \text{ Kg/cm}^2$$

Quartil superior:

$$Q_3 = 225 + \frac{5}{46} \times 10 = 226 \text{ Kg/cm}^2$$

c) **Moda**

$$Mo = \left(X_k - \frac{h}{2} \right) + h \frac{Z_k - Z_{k-1}}{2 Z_k - (Z_{k-1} + Z_{k+1})}$$

Sendo

$$X_k = 210$$

$$Z_k = 60$$

$$Z_{k+1} = 41$$

$$Z_{k-1} = 55$$

$$h = 10$$

Portanto:

$$Mo = (210 - 5) + 10 \frac{60 - 55}{120 - 96} = 205 + \\ + 10 \times \frac{5}{24} = 207 \text{ Kg/cm}^2$$

Resumidamente temos então:

Média $A = 196 \text{ Kg/cm}^2$

Desvio padrão $\sigma = \underline{+} 45 \text{ Kg/cm}^2$

$$CV = 33 \%$$

Índice de assimetria $g_3 = - 3080$

$$\sqrt[3]{\beta_1} = - 0,034$$

Índice de achatamento $g_4 = 12091000$

$$\eta = - 0,05$$

Mediana $Me = 197 \text{ Kg/cm}^2$

Quartis $Q_1 = 167 \text{ Kg/cm}^2$

$$Q_3 = 226 \text{ Kg/cm}^2$$

Moda $Mo = 207 \text{ Kg/cm}^2$

III) Conclusões:

a) Consultando as curvas que ligam a resistência ao fator água-cimento, vemos que a resistência esperada é de 190 Kg/cm^2 . Assim a média tem 6 Kg/cm^2 a mais do que o valor esperado.

b) A mediana é ligeiramente superior à média, mas tal diferença, de $0,5 \%$, é perfeitamente desprezível. Podemos portanto considerar a média como **central**, isto é, na distribuição, encontra-se igual número de corpos de prova acima e abaixo de seu valor.

c) Comparando a média e a moda vemos ser a diferença de

$$Mo - A = 207 - 196 = 11 \text{ Kg/cm}^2$$

ou sejam cerca de $5,5 \%$. Este afastamento indica uma certa atipicidade da média que não representa cabalmente o tipo normal da distribuição. Este fato é, aliás, verificado no histograma da distribuição.

d) É interessante procurar qual dos 3 valores centrais da distribuição, média, mediana ou moda é mais expressivo.

Em primeiro lugar, a média apresenta o defeito de considerar todos os resultados; dá um valor exagerado às resistências muito altas: assim, no nosso caso tivemos dois corpos de prova com mais de 305 Kg/cm^2 , dois valores inteiramente anormais. A retirada desses dois números da distribuição acarreta uma diminuição na média de $0,5 \text{ Kg/cm}^2$. Além disso, os valores baixos da distribuição compreendem corpos de prova defeituosos aos quais a média considera da mesma forma que normais: é essa uma das

causas da atipicidade da média.

A mediana, por sua própria definição não é muito expressiva, numa distribuição desta ordem: não interessa saber que acima e abaixo de determinada resistência encontram-se 50% dos corpos de prova. No entanto, para um bom resultado, a mediana deve ser superior à média, o que indica uma concentração de valores pouco acima da média e ausência de valores exageradamente grandes.

Se considerarmos a moda como a resistência padrão que deveriam apresentar todos os corpos de prova e do qual se afastam por causas diversas, vemos que o seu valor é bastante interessante. Acresce ainda que os corpos defeituosos não influem na determinação da moda a qual só depende dos grupos centrais, os mais importantes. Assim uma moda elevada ao lado de uma pequena dispersão parece indicar um bom resultado.

e) A dispersão na distribuição considerada foi grande — 45 Kg/cm^2 — em parte devido às altas resistências que aparecem e mais ainda devido às fracas. Como consequência o coeficiente de variabilidade ficou um pouco elevado.

Tendo em vista a dosagem do concreto, seria importante fazer um estudo sobre os valores que assume este coeficiente de variabilidade em grande número de obras.

f) A assimetria da curva é muito pequena: como o índice é negativo predomina a área à esquerda da média. Outro coeficiente de assimetria usado, em função da mediana e dos quartis confirma também este valor:

$$S = \frac{Q_1 + Q_3 - 2 Me}{Q_3 - Q_1} = \frac{226 + 167 - 394}{226 - 167} = \frac{1}{59}$$

$$\text{ou } S = -0,017$$

A curva representativa da distribuição seria simétrica para $S = 0$: nota-se, portanto, pequena assimetria negativa, predominando a parte à esquerda da curva.

g) Índice de achatamento: $\eta = 0,05$

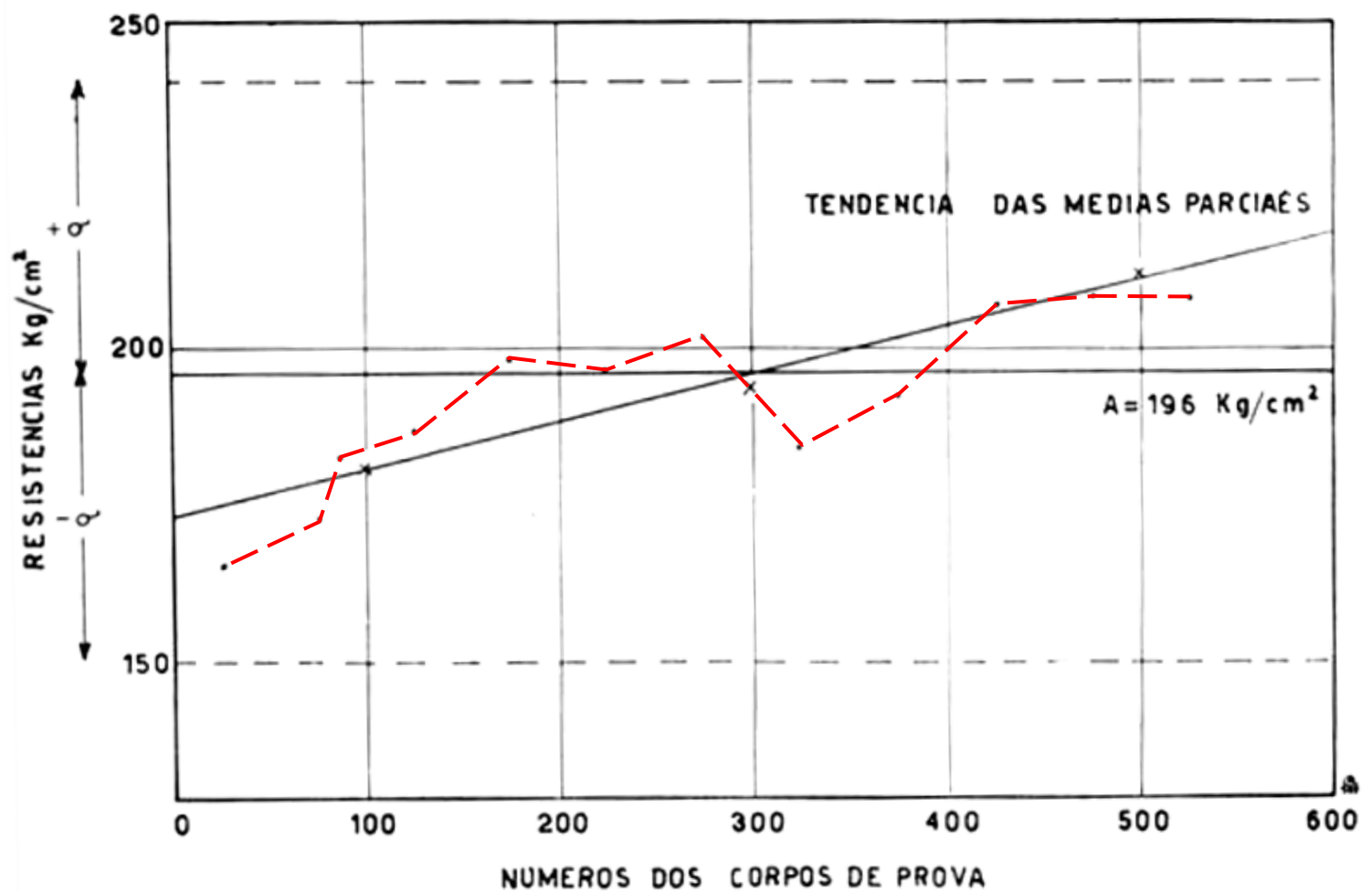
A curva é ligeiramente menos achatada que a curva normal de Gauss, mas muito próxima desta.

Da consideração desses 4 índices característicos da distribuição em apreço, vemos que a curva representativa ficou de fato bastante próxima da que obteríamos com uma distribuição normal, como seria, por exemplo, a de um fenómeno natural em que os afastamentos dependessem apenas do acaso. Daí se conclue não ter havido uma força perturbadora que nos daria uma grande assimetria ou ainda um achatamento muito maior ou menor que o de uma distribuição normal.

Além disso a concordancia entre o valor esperado e a média leva a concluir que o traço e especialmente o fator agua-cimento foram mantidos com regularidade durante toda a obra.

IV) A marcha da média:

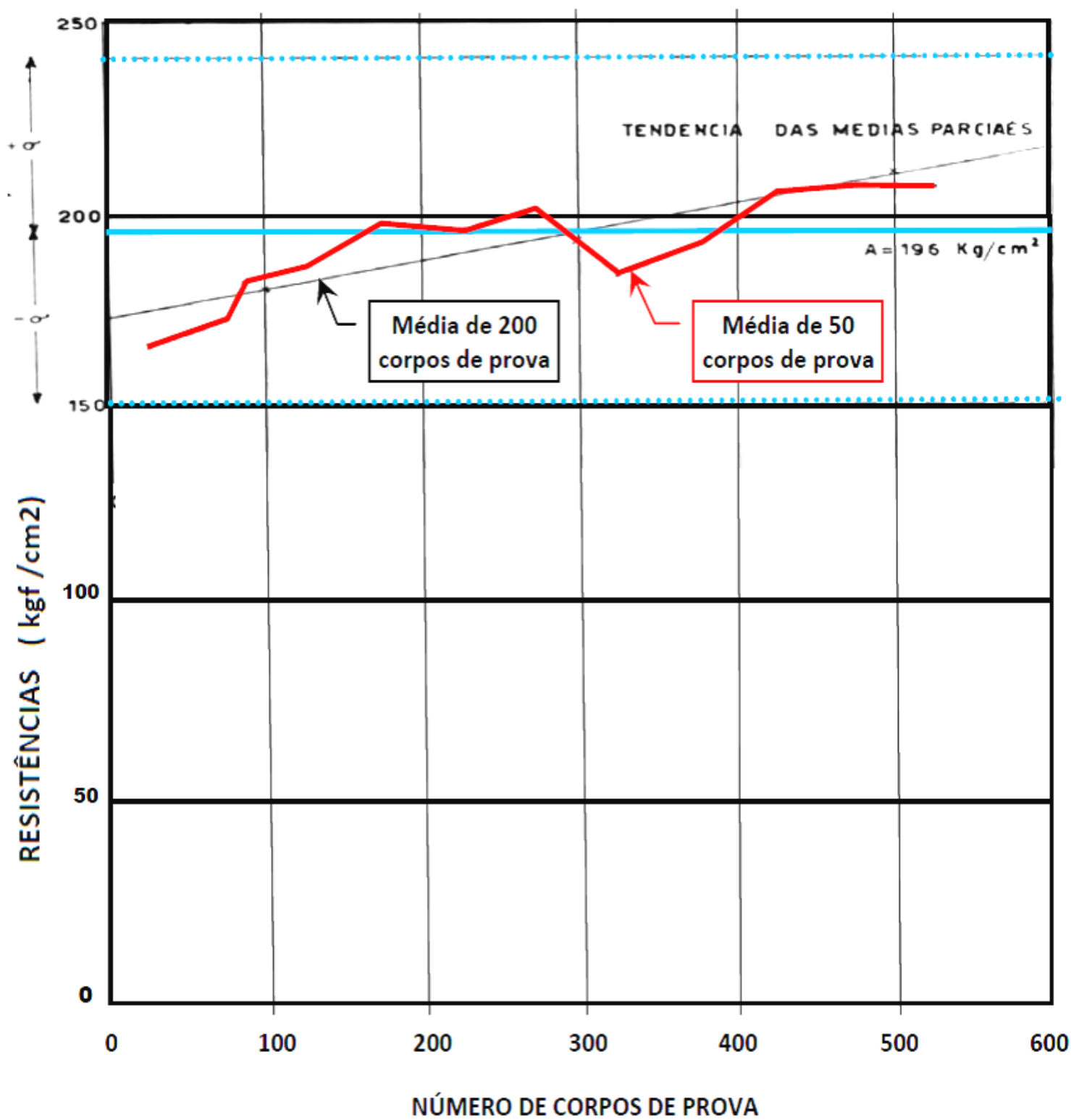
Durante o decorrer da obra a média não se manteve estacionária. Ao contrário, de início um pouco fraca, foi aumentando progressivamente até atingir um nível bastante alto como o atesta o quadro das médias parciais por grupos de 50 corpos de prova (são aproximadamente as médias mensais):



• MEDIAS DE 50 CORPOS DE PROVA

× MEDIAS DE 200 CORPOS DE PROVA

- MEDIAS DE 50 CORPOS DE PROVA
- × MEDIAS DE 200 CORPOS DE PROVA



Corpos de prova	Médias
1 a 50	167.1
51 a 100	173.4
101 a 150	187.2
151 a 200	198.2
201 a 250	196.7
251 a 300	201.8
301 a 350	184.6
351 a 400	192.8
401 a 450	206.6
451 a 500	207.8
501 a 550	207.6
551 a 600	223.8

O aumento é bem apreciavel do primeiro para o ultimo grupo:

$$223.8 - 167.1 = 56.7 \text{ Kg/cm}^2$$

O aumento fica talvez melhor assinalado, considerando as médias de 3 grupos cada um com 200 corpos de prova:

Corpos de prova	Médias
1 a 200	181.5
201 a 400	194.0
401 a 600	211.5

E' de notar, que as oscillações são muitos fracas e que ha de fato uma tendencia para aumento da resistencia em função do tempo: essa tendencia pode ser representada por uma reta.

Varias hipóteses podem ser feitas para explicar esse aumento:

- 1) Maior cuidado na moldagem dos corpos de prova;
- 2) Um controle mais severo na execução do concreto;
- 3) A seleção da areia, a que foi dada uma importância capital, conforme se verifica pelo número de ensaios realizados.

V) Resta vêr a porcentagem de corpos de prova cuja carga de rutura ficou acima ou abaixo de determinados valores. Tomaremos para referencia a média mais ou menos o desvio padrão e três números arbitrários,

80 % da média, 150 Kg/cm² e 100 Kg/cm²:

a) Acima da média mais o desvio padrão ou acima de $196 + 45 = 241$ Kg/cm²:

87 corpos de prova ou 14,4 %.

b) Abaixo da média menos o desvio padrão ou abaixo de $196 - 45 = 151$ Kg/cm².

95 corpos de prova ou 15,8 %.

c) Entre a média mais o desvio padrão e a média menos o desvio padrão ou seja entre 151 e 241 Kg/cm²:

418 corpos de prova ou 69,8 %.

d) Acima de 80 % da média ou

$$\frac{80}{100} + 196 = 157 \text{ Kg/cm}^2$$

486 corpos de prova ou 81 %.

c) Acima de 150 Kg/cm²:

513 corpos de prova ou 85,5 %

f) Acima do 100 Kg/cm²:

590 corpos de prova ou 98,3 %

+++

HISTÓRICO DA CONSTRUÇÃO

A firma J. Baerlein foi a construtora da obra.

1934

O Hospital do Funcionario publico

Eleito presidente do jury que vai julgar e classificar os projectos para a construcção do Hospital do Funcionario Publico, o Sr. Archimedes Memoria, director da Escola de Bellas-Artes, em entendimento com os membros do conselho administrativo do hospital, deu hontem as primeiras providencias para a installação do jury que vai funcionar em um dos salões da Bibliotheca Nacional, de accordo com o Dr. Eduardo Souza Agular, engenheiro sanitario do Ministerio da Educação e Saude Publica e membro tambem do citado jury.

Podemos informar que, nos termos do edital de concorrência, os interessados, que são em grande numero, deverão entregar os projectos, até 31 do corrente mez, na secção technica do Instituto Nacional de Previdencia, á Avenida Rio Branco n. 39, afim de serem em seguida, enviados ao Sr. Archimedes Memoria.

Pelo exposto, têm os funcionarios publicos oportunidade de verificar que o grandioso empreendimento caminha seguramente para final realização.

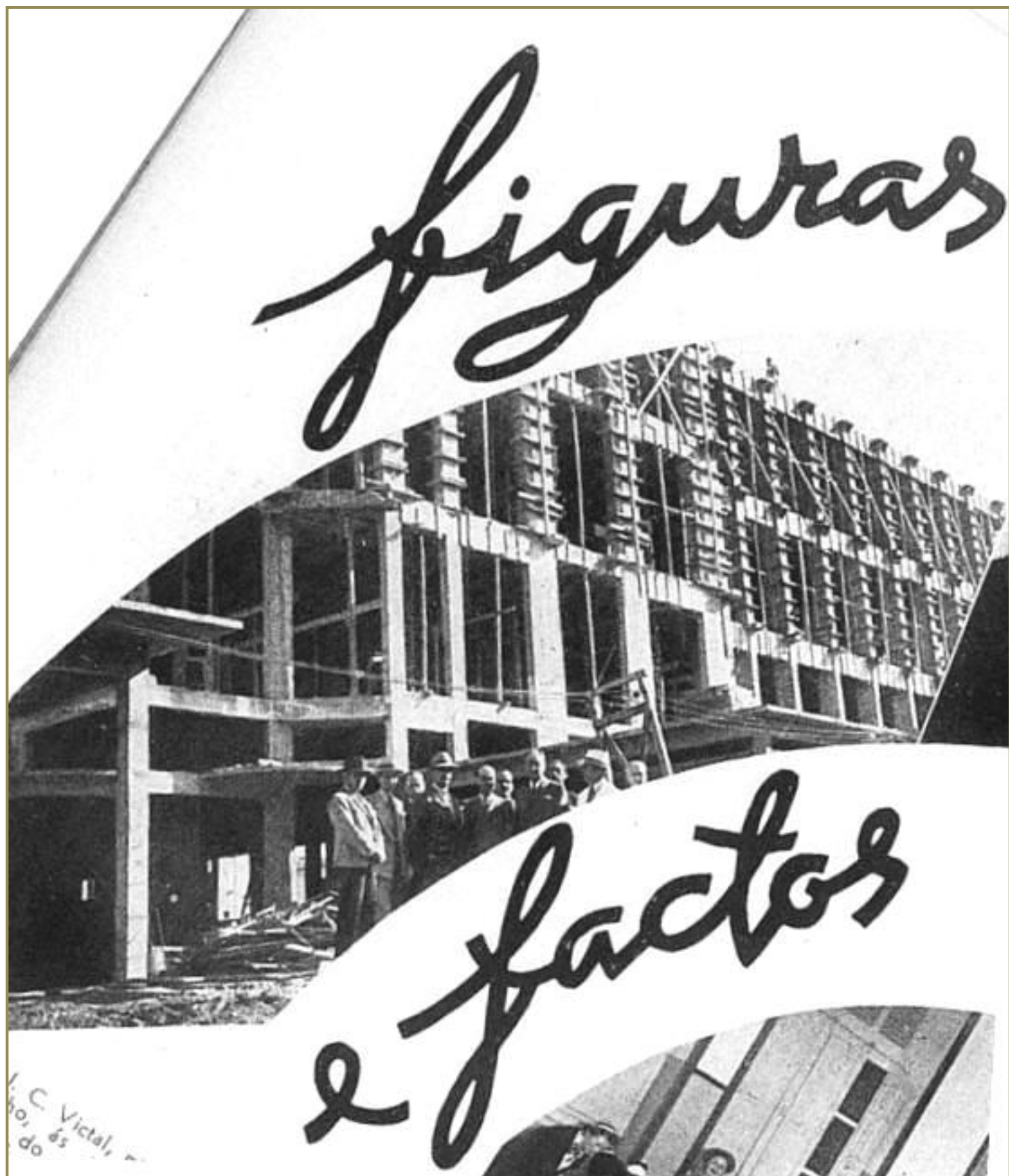
HOSPITAL DO FUNCIONÁRIO PÚBLICO

O PAIZ - 28 outubro 1934

Hospital do Funcionario Publico

Relação das firmas que se inscreveram para a concorrência das obras de fundações e estrutura em concreto armado e alvenaria do edificio:

Alberto Haas, Paulo Antonio Ribeiro, J. Baerlein & C., Azevedo Moura & Certum, B. Dutra & Cia. Ltd., Christiani & Nielsen.



A visita do dr. J. C. Victal, ministro interino do Trabalho, ás adeantadas obras do Hospital do Funcionario Publico, á rua Saccadura Cabral. Entre outros, vêem-se na companhia do ministro os srs. Moraes Paiva e João D. Camargo, directores do Hospital.

1942 - DIÁRIO DE NOTÍCIAS - 28 de Fevereiro



1947 - REVISTA DA SEMANA

Inauguração 29/10/1947



Fachada principal do Hospital da Funcionário