

## Considerações em torno da especificação para tubos de ferro fundido centrifugado

MARIO BACELLAR RODRIGUES

Da D. M. do D. A. S. P.

**D**ENTRE as várias sessões havidas na 4.<sup>a</sup> Reunião da Associação Brasileira de Normas Técnicas, realizada em outubro de 1941 em São Paulo, figuraram as da Comissão de Tubos de Ferro Fundido, entre as que mais interesse despertaram aos congressistas, quer pela importância do problema, quer pelo calor das discussões, quer ainda pelo resultado das votações.

O fato de haver a Comissão limitado os debates aos pontos mais discutidos do projeto apresentado à Reunião, resultando disso a aprovação, apenas, de três itens, julgados fundamentais: número de classes que deve conter a especificação, diâmetro nominal mínimo e diâmetros nominais intermediários —, é uma amostra bem característica do que foram as discussões da Comissão de Tubo de Ferro Fundido na 4.<sup>a</sup> Reunião da A.B.N.T.

Outro exemplo do calor das discussões e igualdade de opiniões divergentes é o fato de ter sido o primeiro item posto em debate pelo Sr. Presidente da Comissão, Dr. Adriano Marchini — a especificação deve conter, ou não, três classes de tubos? — aprovado com uma diferença mínima de votos: 26 x 25.

E foi levando em consideração o exposto, e que a aprovação, em Plenário, dessas resoluções, iria tolher a ação da nova Comissão a ser designada pela A.B.N.T. para continuação dos estudos, que propôs o Sr. Relator Geral da Reunião não fossem as mesmas aprovadas, o que foi aceito unanimemente. Em um assunto da importância e complexidade desse, a diferença de um voto em um item fundamental é, na verdade, muito pouco expressiva.

Atualmente, porém, graças aos novos estudos apresentados, o assunto já está mais esclarecido.

A documentação valiosa conseguida até a realização da Reunião, acrescida das interessantes discussões havidas durante a mesma, vieram ainda se juntar dois valiosos estudos: "Contribuição

para o Estudo do Caderno Brasileiro de Especificações", da autoria de um dos fabricantes, acompanhado das "Normas e Condições de Fabricação" adotadas pelos mesmos (1) e um "Estudo Comparativo de Tubos de Ferro Fundido Centrifugado", elaborado pelo Eng.<sup>o</sup> Omar de Paula Assis, da Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo.

E relendo essa documentação e estudando essas duas valiosas contribuições, é que mais convictos ficamos do nosso acerto em defendermos a inclusão, na especificação, de uma única classe para tubos de ferro fundido centrifugado para abastecimento d'água.

Aliás, tendo uma especificação, por objetivo, a fixação de padrões, não se pode compreender, que uma especificação *fixe três padrões*, de um mesmo material, fabricado com uma mesma técnica e para uma mesma finalidade. Muito ao contrário, o *tipo fixado pela especificação*, que deverá assim se tornar um *padrão*, deverá ser tal que se aplique, sem prejuízo da técnica, na grande maioria das redes de abastecimento d'água.

Admitíamos, entretanto, e continuamos a admitir que, em casos excepcionais, se torna necessário um tubo mais reforçado. E para esse caso, prevíamos a *menção*, na especificação, de uma segunda classe, que poderia ser, por exemplo, com espessura mínima 10% maior que a da classe especificada.

Dêsse modo, não saíamos da realidade nacional; não fixávamos três padrões de um mesmo material para uma mesma finalidade; e, como um "artigo", facultávamos a fabricação de um tubo para casos excepcionais.

(1) Tendo este nosso estudo, por objetivo, o esclarecimento de dúvidas, e não desejando nós que do mesmo possa resultar algum prejuízo para qualquer dos fabricantes, que tão altruisticamente tem prestado sua valiosa contribuição à A.B.N.T., omitimos nas diversas citações e observações que abaixo se seguem, o nome de qualquer deles.



Relembremos, entretanto, mais minuciosamente, o que se passou na Comissão de Tubos de Ferro Fundido da 4.<sup>a</sup> Reunião da A.B.N.T. Destaquemos algumas declarações de interessados, nas diversas reuniões havidas e nos estudos apresentados, e vejamos a que conclusões seremos levados:

1.<sup>o</sup> — Nas diversas sessões da 4.<sup>a</sup> Reunião, a argumentação contra três classes foi grande. Dados e gráficos foram apresentados; confronto de exigências com diversas especificações estrangeiras, mesmo dos países onde não há ferro, foi feito; a posição de inferioridade em que ficaria a indústria nacional com a fixação de três classes, e principalmente “os serviços nacionais, de se conformarem em utilizar o refugo da fabricação nacional”, foi lembrado; etc.

A argumentação pró três classes foi igualmente valiosa e girou, principalmente, em torno da questão econômica; no fato de, especificando-se três classes, poder cada comprador fazer “a escolha a seu gosto”; e, ainda, no fato de grande maioria das especificações estrangeiras fixarem três classes.

Posta em votação essa questão, foi aprovada, como já dissemos, por 26 x 25 votos, a fixação das três classes. Foram votantes (é de justiça salientar):

*Contra três classes:* Escola Nacional de Minas e Metalurgia, Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais, Departamento Administrativo do Serviço Público, Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, Instituto Nacional de Tecnologia, Serviço Federal de Águas e Esgotos, Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo, Escritório Saturnino de Brito, e um voto individual.

*Votaram pró três classes:* Comp. Ferro Brasileiro S. A., Barbará S. A., Comp. Metalúrgica Barbará, Industrial de Tubos S. A., S. A. Tubos Brasilit, Federação das Indústrias, Comp. Sorocabana e Material Ferroviário, Departamento das Municipalidades de São Paulo, e dois votos individuais.

2.<sup>o</sup> — “Devido ao processo de fabricação, podem aparecer tubos de diversas classes, sendo que, geralmente, numa determinada série de fabricação, 10% dos tubos são defeituosos, 20% muito leves, 50% classe LA, 15% classe A, e os restantes 5%, classe B”. (Representante do fabricante “X”

— 1.<sup>a</sup> sessão da 2.<sup>a</sup> reunião Plenária da Comissão de Estudos de Tubos de Ferro Fundido Centrifugado).

3.<sup>o</sup> — A especificação da R.A.E. de São Paulo fixa três classes de tubos. LA, A e B; no entanto, “só tem adquirido tubos da classe LA”. (Eng.<sup>o</sup> Omar de Paula Assis, da R.A.E. de São Paulo — na mesma sessão acima referida).

4.<sup>o</sup> — “Até agora 99,3% dos tubos fabricados para o Brasil pela Companhia “Y”, na série “Standard”, foram tubos da classe LA”. (Estudo apresentado pelo fabricante “Y” — pg. 10).

5.<sup>o</sup> — “É grande a confusão que há entre as diversas classes, havendo tubos com espessuras da classe LA e pesos da classe B, e vice-versa”. (Eng.<sup>o</sup> Omar de Paula Assis, da R.A.E. de São Paulo — 1.<sup>a</sup> sessão da 4.<sup>a</sup> Comissão: Tubos de Ferro Fundido, na 4.<sup>a</sup> Reunião da A.B.N.T.).

6.<sup>o</sup> — “No caso de especificarmos três classes de tubos, sendo a separação das classes feita “a posteriori”, iremos ficar com o refugo de nossa fabricação, porquanto outros países que não fabricam tubos estão nos comprando a classe mais forte”. (Eng.<sup>o</sup> Toledo, do Escritório Saturnino de Brito — 1.<sup>a</sup> sessão da 4.<sup>a</sup> Comissão: Tubos de Ferro Fundido, na 4.<sup>a</sup> Reunião da A.B.N.T.).

7.<sup>o</sup> — “O Governo considerando o material nacional similar ao importado, a aparelhagem de nossas fábricas não deve ser inferior à das fábricas estrangeiras, desde que as mesmas devem fornecer aos nossos técnicos material tão satisfatório quanto as citadas” (idem).

8.<sup>o</sup> — “Seria de perguntar se a atual técnica de centrifugação de tubos pode ou não produzir tubos de classes determinadas com as tolerâncias aceitas em outros países? Pode, porque temos recebido, para serviços nossos, partidas grandes, examinadas por entidades especialistas, como o “Bureau Veritas”, e também por engenheiro nosso” (Eng.<sup>o</sup> Geraldo Sampaio, do Escritório Saturnino de Brito — Estudo apresentado à 4.<sup>a</sup> Reunião da A. B. N. T.).

9.<sup>o</sup> — De acordo com os dados tidos como internacionais, a classe A não representa uma qualidade média, como seria de julgar, entre as classes LA e B, e sim, uma classe bem mais próxima da LA que da B. (Gráficos apresentados pelos Eng.<sup>os</sup>. Rosauero Mariano da Silva, do Serviço Federal de Águas e Esgotos, e Mario Bacellar Rodrigues, do D.A.S.P.).



10.º — São os fabricantes os principais defensores da existência de três classes de tubos de ferro fundido, e estavam de pleno acôrdo, salvo pequenas modificações de secundária importância, com o estudo apresentado à Reunião da A.B.N.T.

Confrontando, entretanto, os dados obtidos pelo Engº Omar de Paula Assis, da R.A.E. de São Paulo (Gráficos 89 a 94 do "Estudo comparativo de tubos de ferro fundido") com as tabelas que acompanham a contribuição do fabricante "Y" para o "Estudo do Caderno Brasileiro de Especificações", e que, segundo o dizer dos próprios interessados, "representam as normas atualmente em vigor" na companhia, verificamos o seguinte para 306 tubos de 150 mm de diâmetro nominal, por êle próprio fornecido, à R.A.E.:

Percentagem de recusa, tendo em vista o diâmetro interno mínimo — lado da bolsa — (vide gráfico n.º 1):

87.5% — Se fôsse aprovado o projeto elaborado pela Comissão de Estudos da A.B.N.T.

95.0% — Se fôsse adotado, como diâmetro interno mínimo, o diâmetro interno médio (149 mm) — da classe LA — Série menor — Fabricante "Y".

91.5% — Idem, idem, o diâmetro interno médio mínimo (148.2 mm) — da classe LA — Série menor — Fabricante "Y".

77.0% — Idem, idem, o diâmetro interno médio acidental (146.2 mm) — da classe LA — Série menor — Fabricante "Y".

De muito aumentaria a percentagem de recusa, se fizéssemos um confronto com os diâmetros dados pelo fabricante para as classes A e B, percentagem essa que alcançaria 100% para a série maior de qualquer das classes.

É verdade que, se fizéssemos o confronto com o diâmetro interno, lado da ponta, a percentagem de recusa diminuiria um pouco, como podemos verificar pelo gráfico n.º 2.

Do exposto, entretanto, verificamos que, mesmo adotando-se como *diâmetro interno mínimo* do tubo de 150 mm de diâmetro nominal o "*diâmetro*

*interno médio acidental da classe LA — Série menor* (146.2 mm), das exigências em vigor na Companhia "Y", dos 306 tubos por ela fornecidos à R.A.E. de São Paulo, 77% seriam recusados, tendo sido fornecidos tubos compreendidos entre os diâmetros de 139.0 mm e 139.9 mm.

Casos idênticos se verificam com os demais diâmetros.

Basta dizer que, entre 6.364 tubos de vários diâmetros existentes no Depósito Ipiranga da R.A.E. de São Paulo, apenas 3.2% satisfizeram ao diâmetro mínimo fixado nas especificações da referida repartição, que coincide, praticamente, com o diâmetro interno mínimo da classe LA, série menor, do fabricante "Y". (Estudo apresentado pelo Engº da R.A.E. — pg. 14).

11.º — Com relação à espessura, a verificação tem demonstrado que a R.A.E., "pedindo à Companhia "Y" 100% de tubos de 200 mm de diâmetro nominal, da classe mais leve, LA, recebeu:

15.0%	de tubos classe LA	— classe leve
45.4%	" "	" média
30.0%	" "	" pesada
6.8%	" "	" ?
0.9%	" "	" ?"

(Engº Omar de Paula Assis — Estudo Comparativo de Tubos de Ferro Fundido Centrifugado — pg. 9 — da R.A.E. de São Paulo)

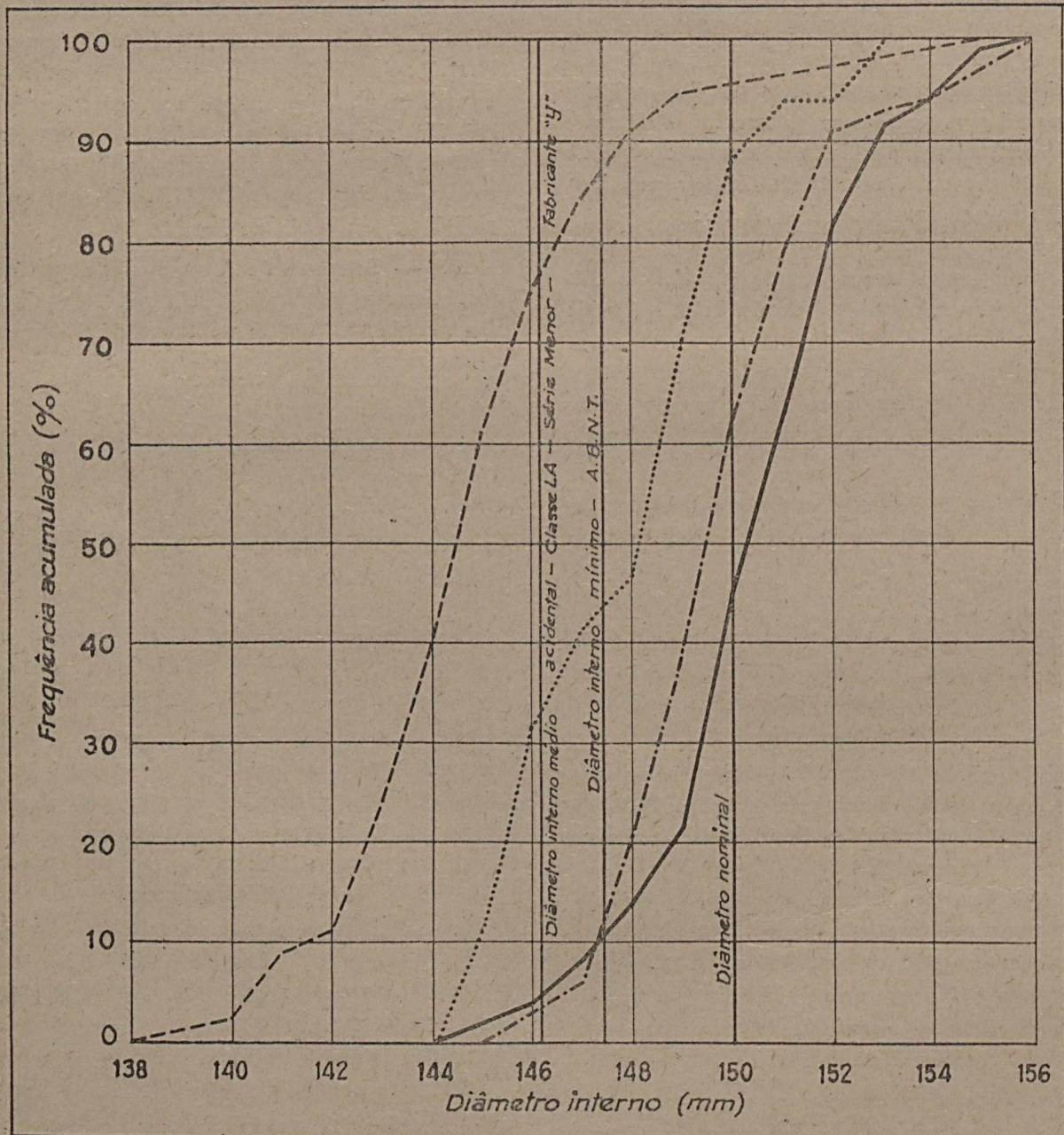
12.º — A diferença entre o diâmetro interno de um tubo (lado da ponta) e o diâmetro interno (lado da bolsa), nos tubos de fabricação nacional, longe está de poder ser comparada com essa diferença nos tubos de fabricação francesa. (Gráficos 87 e 88 do estudo acima referido).

13.º — Levando-se em consideração que entre 1.424 tubos de 75 mm de diâmetro nominal, fornecidos pelo fabricante "Y" à R.A.E., havia tubos desde 32 kg até 56 kg, e que, de acôrdo com as tabelas do mesmo fabricante, um tubo de 60 mm de diâmetro nominal (classe LA — série menor) pesa 36 kg e o de 90 mm, 54 kg, chega-se a conclusão — se é que pêso tem algum valor!... — que, de acôrdo com as especificações "atualmente em vigor" na referida Companhia, forneceu ela, em um pedido de tubos de 75 mm de diâmetro nominal, tubos com o diâmetro interno inferior a 60 mm, com o diâmetro interno de 70 mm, de



# Tubos de $\phi$ nominal de 150 mm

Diâmetro interno - (lado da bolsa)



THOMAS GONÇALVES - DES.

Gráfico n. 1 — Fabricante X	N.	200	—————
Pont-à-Mousson		34	-----
Fabricante Y (1940)		17	.....
Fabricante Y (1941)		306	-----



# Tubos de $\phi$ nominal de 150 mm

Diâmetro interno. (lado da ponta)

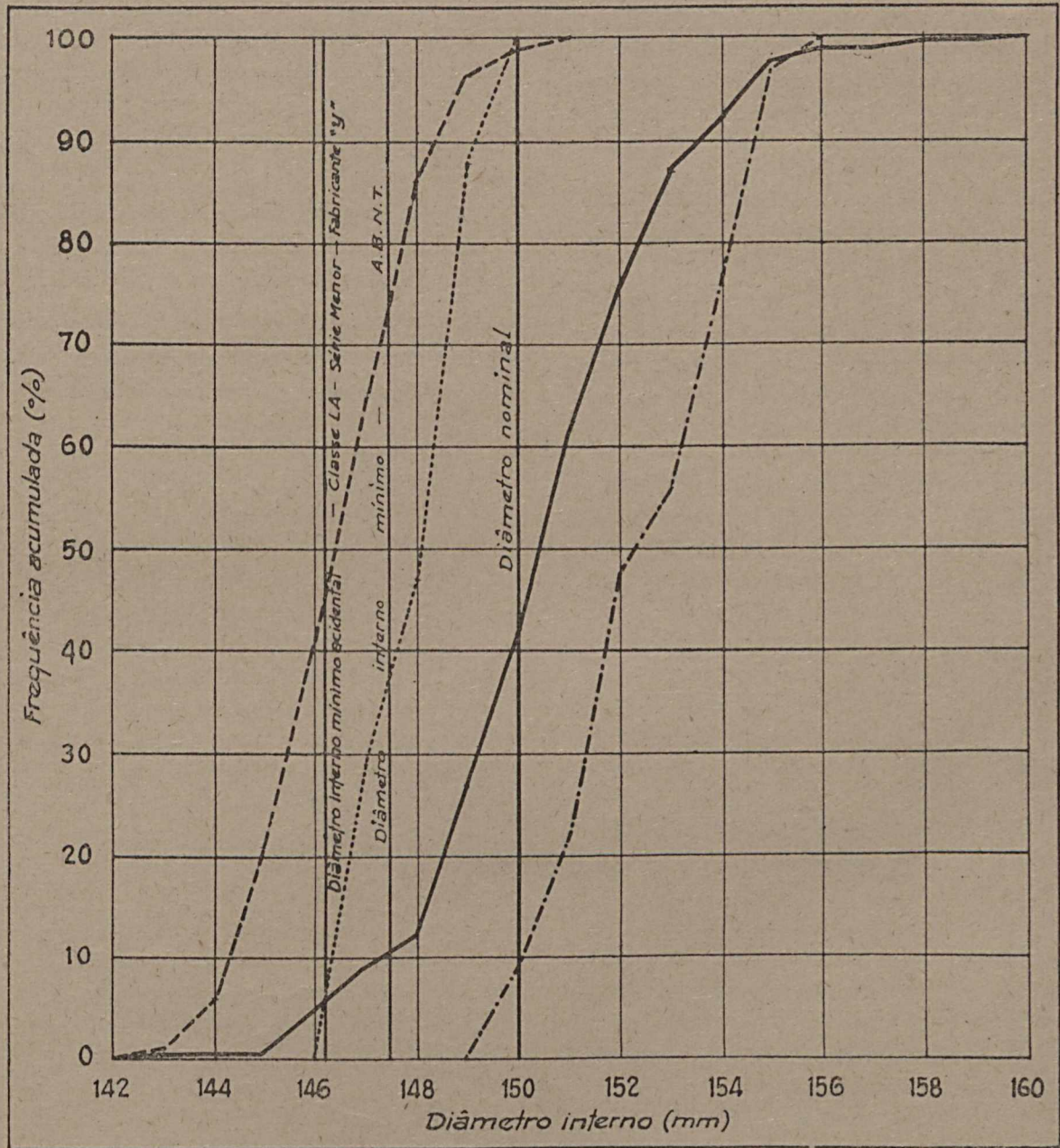


Gráfico n. 2 — Fabricante X — N. 200 —  
 Pont-à-Mousson — N. 34 —  
 Fabricante Y (1940) — N. 17 —  
 Fabricante Y (1941) — N. 306 —

THOMAS BONFALVO - BGR.



75, de 80 e de 90 mm. (Gráfico 86 do Estudo do Eng<sup>o</sup> Omar de Paula Assis e Tabelas anexas ao Estudo da Companhia "Y").

Isso, se os tubos fornecidos tiverem sido da classe LA. Caso tenham sido tubos das classes A ou B, nessa hipótese, foram fornecidos tubos com pesos correspondentes aos de 50-60-75-80 mm de diâmetro nominal.

14.<sup>o</sup> — No estudo apresentado pelo "Fabricante "Y", não existe nenhuma referência que nos leve a julgar que haja, em sua fábrica, uma verificação "a posteriori" das dimensões de seus tubos.

\* \* \*

Postas essas considerações, que conclusões podemos tirar, senão que:

1.<sup>o</sup> — A classificação dos tubos, dada pelos fabricantes, é "a posteriori"; logo, o tipo de fabricação é um único, com grande dispersão em suas características de peso e dimensões.

2.<sup>o</sup> — Especificarmos mais de uma classe é sairmos fora da realidade nacional.

3.<sup>o</sup> — O estabelecimento de mais de uma classe, com limites fixados de tal forma que uma determinada classe não possa ser fornecida por outra, é praticamente impossível.

4.<sup>o</sup> — Os fabricantes julgam produzir um produto melhor do que na realidade produzem.

5.<sup>o</sup> — O momento atual exige dos fabricantes um material mais homogêneo, não só para elevar o nome de nossa indústria, como para que possam ter os interessados mais confiança no produto nacional.

6.<sup>o</sup> — Seria de grande interesse uma visita em conjunto, dos interessados às nossas duas principais fábricas de tubos de ferro fundido.

7.<sup>o</sup> — A solução alvitrada, da fixação de uma única classe e menção de uma segunda, para casos excepcionais, parece ser a melhor e mais justa.

