

Este material de referência foi certificado por meio do consenso de uma rede de laboratórios especialistas, utilizando diversas metodologias, e pode ser utilizado para calibração, verificação de precisão e exatidão e para demonstração de rastreabilidade de resultados em métodos de análise química por via clássica e instrumental.

Este material é um ferro fundido cinzento, apresentado na forma de limalhas com granulometria entre 0,60 mm (peneira ABNT nº 30) e 1,0 mm (peneira ABNT nº 18).

Propriedades	Valores Certificados	Incertezas Expandidas	Unidade
C (total)	3,4	0,1	%
Si	1,98	0,03	%
Mn	0,722	0,006	%
Cr	0,487	0,006	%
Mo	0,439	0,005	%
Cu	0,433	0,004	%
Ni	0,425	0,004	%
P	0,250	0,006	%
S	0,033	0,001	%
V	0,030	0,003	%
Ti	0,022	0,002	%
C (grafítico)	2,7	0,1	%

Lote Nº 01

Prazo de validade: 25/10/2030

Os valores certificados e incertezas são garantidos pelo prazo de validade, considerando-se que o material seja utilizado e armazenado conforme as instruções apresentadas, desde que não tenha havido dano ou contaminação. O IPT mantém um sistema de monitoramento sistemático deste material de referência durante seu período de validade, e no caso de ser detectada alguma alteração significativa nos valores certificados, o usuário será informado e orientado adequadamente.

São Paulo, 5 de junho de 2020.

Centro de Química e Manufaturados  
Laboratório de Referências Metrológicas

Patricia Hama  
CRQ IV 04161340 - RE 08835  
Pesquisador

Centro de Química e Manufaturados  
Laboratório de Referências Metrológicas

Ricardo Rezende Zucchini  
CREA 195776 - CRQ IV 04362478 - RE 8272.7  
Responsável pelo Laboratório

## Incertezas

As incertezas expandidas dos valores certificados foram estimadas pela combinação, conforme ISO Guide 35:2006, das incertezas de caracterização obtidas experimentalmente no programa interlaboratorial de certificação, com as contribuições pertinentes de estabilidade, avaliadas em estudos realizados no IPT. O fator de abrangência utilizado é aproximadamente 2, proporcionando um nível de confiança de 95%.

## Rastreabilidade

Os valores certificados das propriedades deste material foram obtidos por meio de determinações realizadas no IPT e em uma rede de laboratórios colaboradores, utilizando-se uma ou mais metodologias para cada propriedade estudada. As metodologias foram verificadas utilizando-se materiais de referência e padrões com valores certificados rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI) por meio do NIST e outros produtores qualificados. Os instrumentos de medição foram calibrados com padrões rastreáveis ao SI através do Inmetro e da Rede Brasileira de Calibrações(RBC).

## Massas mínimas de amostras

A massa de amostra necessária para a realização adequada das determinações depende das metodologias em particular, dos teores de analito, e de vários outros fatores. Recomenda-se que sejam respeitadas as massas estabelecidas nos métodos reconhecidos e normas técnicas mais atuais. Entretanto, para a garantia da validade de todos os valores certificados declarados neste documento e suas respectivas incertezas, não devem ser empregadas amostras com massas inferiores a 100 mg. Este limite foi estimado a partir das massas de amostra empregadas no estudo de homogeneidade deste material.

## Instruções para utilização e armazenamento

Manuseio: A retirada de alíquotas deste material em limalhas deve ser realizada em ambiente apropriado e com acessórios limpos. Nunca retorne material ao frasco. Mantenha o material em seu frasco original, bem fechado. Armazenamento: Este material deve ser armazenado em local limpo, seco, em temperatura ambiente. A umidade relativa ideal para armazenamento é inferior a 60%. Segurança: As informações relevantes são apresentadas na FISPQ, disponível pela página: [www.ipt.br/nmr.htm](http://www.ipt.br/nmr.htm)

## Observações técnicas

Não há.

## Informações complementares

Não há.

Este Certificado substitui o CMR IPT nº 1765-103

## Laboratórios Colaboradores

CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL – INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO – CTA/IEA – São José dos Campos, SP  
Dalcy Roberto dos Santos, Júlio Cesar dos Santos, Roseli de Fátima Cardoso, Rui de Araújo Ribeiro.

MAGNETTI MARELLI – COFAP COMPANHIA FABRICADORA DE PEÇAS – FÁBRICA DE CAMISAS – São Bernardo do Campo, SP  
Elvis Guerreiro, Edgar Salvador Tersetti.

COMPANHIA SIDERÚRGICA DE TUBARÃO – CST – Serra, ES  
Aylton Coelho, Ulisses dos Santos, Welington de Castro Rodrigues.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT – Rio de Janeiro, RJ  
Eliane Bigio de Melo, Antônio Narciso Ventura, Ilan Vieira, Simone Carvalho Chiapetta.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. – IPT – São Paulo, SP  
Alcides Carrafa, Maria Salete de Lima Franco Soares, Patrícia Mayumi Hinata.

MANNESMANN S.A. – Belo Horizonte, MG  
Paolo Moran, Renato Wanderley Dias, José da Silva, Paulo Vicente Silva.

## Metodologias Utilizadas na Certificação do MRC IPT 75A

C (grafítico)	Combustão direta (infravermelho)
C (total)	Combustão direta (infravermelho)
Cr	Volumetria (ferro II amoniacal – permanganato) Espectrometria de Absorção Atômica
Cu	Espectrometria de Emissão Óptica (plasma acoplado indutivamente) Espectrometria de Absorção Atômica Volumetria (iodometria – tiosulfato)
Mn	Espectrometria de Absorção Atômica Espectrofotometria de UV-Visível (persulfato) Espectrofotometria de UV-Visível (periodato) Volumetria (persulfato-arsenito)
Mo	Espectrometria de Emissão Óptica (plasma acoplado indutivamente) Gravimetria (alfa-benzoinoxima) Espectrofotometria de UV-Visível (tiocianato – cloreto de estanho II – acetato de butila)
Ni	Gravimetria (dimetilgloxima) Espectrometria de Emissão Óptica (plasma acoplado indutivamente) Espectrometria de Absorção Atômica
P	Volumetria (hidróxido de sódio – acidimetria) Espectrofotometria de UV-Visível (azul de molibdênio)
S	Combustão direta (infravermelho)
Si	Gravimetria (desidratação com ácido perclórico)
Ti	Espectrometria de Absorção Atômica Espectrofotometria de UV-Visível (diantipirilmetano) Espectrofotometria de UV-Visível (água oxigenada) Espectrofotometria de UV-Visível (ácido cromotrópico) Espectrometria de Emissão Óptica (plasma acoplado indutivamente)
V	Espectrometria de Emissão Óptica (plasma acoplado indutivamente) Espectrometria de Absorção Atômica

A versão mais atual dos Certificados de Materiais de Referência do IPT está disponível para download na página: [www.ipt.br/nmr.htm](http://www.ipt.br/nmr.htm)

Mod.060811