

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.

O material apresenta granulometria entre as peneiras ABNT nº20 (abertura de 850 µm) e ABNT nº 35 (abertura de 500 µm).

Propriedades	Valores Certificados	Incertezas Expandidas	Unidade
C (total)	3,34	0,01	%
Si	2,07	0,03	
Mn	0,715	0,004	
Cu	0,473	0,006	
Cr	0,353	0,004	
Ni	0,272	0,003	
P	0,267	0,002	
Ti	0,019	0,003	
S	0,018	0,001	
Mo	0,004	0,001	
C (grafítico)	2,50	0,01	%

Lote Nº 01

Prazo de validade: 04/01/2030

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, 4 de janeiro 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

A preparação e certificação deste material de referência foram coordenadas por Tsai Soi Mui Lee e Sylvia Lourdes Moro. Este Certificado substitui o CMR IPT nº 1871-103

## Laboratórios Colaboradores

▮

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. – IPT – São Paulo, SP  
Mirtis I. Ariza, Vagner Tadeu Vallerde, Maria Salete de Lima.

INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO TUPY LTDA – Joinville, SC  
Jacob F. Reimer, Alexandre Kursancew, Francisco J. de Oliveira, Luciane R. Vieira, Lorival Vieira, Marino Kumigawa.

SOCIEDADE TÉCNICA DE FUNDIÇÕES GERAIS S.A., SOFUNGE – São Paulo, SP  
Wolfram K. Langenfeld, Joaquim Gomes Carapeto Sobrinho, Luiz Carlos Feitosa, José Nunes de Oliveira, Alan Alberto Furlan.

COMPANHIA FERRO E AÇO DE VITÓRIA, COFAVI – Cariacica, ES  
Wolfgang Enrico Riegert, Alberto Geraldo dos Santos, Ednaldo Avelino.

AÇOS ANHANGÜERA S.A. – Mogi das Cruzes, SP  
Irineu Alabarce de Paiva, Teruo Nakajima.

SIDERÚRGICA J. L. ALIPERTI S.A. – São Paulo, SP  
Elie Politi, Luiz Carlos Villa.

COMPANHIA FABRICADORA DE PEÇAS – COFAP – Santo André, SP  
Cláudio Alberto Dondon, Antonio Olavo Stachi, Elvis Guerreiro.

COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA, COSIPA – Cubatão, SP  
Yogoro Narahashi, Dirceu Bretas, Anália C.P. Caires, José Carlos Mendes.

## Metodologias Utilizadas na Certificação do MRC IPT 69

C (grafítico)	Combustão direta (infravermelho) Combustão (gás-volumetria)
C (total)	Combustão direta (infravermelho) Combustão (gás-volumetria)
Cr	Espectrofotometria de UV-Visível (ácido perclórico) Espectrometria de Absorção Atômica Volumetria (ferro II amoniacal – permanganato)
Cu	Espectrofotometria de UV-Visível (dietilditiocarbamato) Gravimetria (eletrólise) Volumetria (iodometria – tiossulfato) Espectrometria de Absorção Atômica
Mn	Espectrometria de Absorção Atômica Volumetria (hidróxido de sódio – acidimetria) Espectrofotometria de UV-Visível (persulfato)
Mo	Espectrofotometria de UV-Visível (tiocianato – cloreto de estanho II – acetato de butila) Espectrometria de Absorção Atômica
Ni	Gravimetria (dimetilgloxima) Espectrofotometria de UV-Visível (dimetilgloxima) Espectrometria de Absorção Atômica
P	Espectrofotometria de UV-Visível (azul de molibdênio) Volumetria (hidróxido de sódio – acidimetria)
S	Combustão direta (infravermelho) Combustão/Volumetria (iodeto-iodato) Combustão/Volumetria (água oxigenada-hidróxido de sódio)
Si	Gravimetria (desidratação com ácido sulfúrico) Gravimetria (desidratação com ácido perclórico)
Ti	Espectrofotometria de UV-Visível (água oxigenada) Espectrofotometria de UV-Visível (ácido cromotrópico)

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