

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 1 de 7</b>

## SUMÁRIO

- 1\_ Objetivo
- 2\_ Documentos a consultar
- 3\_ Princípio do método
- 4\_ Definição
- 5\_ Aparelhagem/reagentes
- 6\_ Execução do ensaio
- 7\_ Resultados
- 8\_ Anexos A e B.

### 1\_ OBJETIVO

- 1.1\_ Esta recomendação prescreve o método de ensaio para avaliar em laboratório a capacidade que a bentonita possui em não sofrer alterações sensíveis de qualidade quando estiver sob a influência da ação do calor liberado pelo metal.

### 2\_ DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 2.1\_ Na aplicação desta recomendação é necessário consultar:
  - 2.1.1\_ CEMP E-01 - Areia padrão para ensaio em fundição – Especificação
  - 2.1.2\_ CEMP 063 - Bentonita para fundição - Determinação da adsorção de azul de metileno pelo método do pirofosfato de sódio.
  - 2.1.3\_ CEMP 116 - Materiais para fundição - Determinação do fator da solução de azul de metileno por titulação com solução de cloreto Titanoso.
  - 2.1.4\_ CEMP 206 - Bentonita para fundição - Determinação do teor de umidade.

### 3\_ PRINCÍPIO DO MÉTODO

- 3.1\_ A bentonita possui a propriedade de se deixar saturar com determinados íons e de mantê-los em estado permutável, isto é, com a capacidade de troca iônica.
- 3.2\_ O azul de metileno em meio aquoso, é adsorvido pela argila conferindo-lhe uma coloração azul.
- 3.3\_ A saturação é atingida quando ocorre um halo ao redor da gota depositada num papel de filtro.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 2 de 7</b>

#### **4\_ DEFINIÇÃO**

4.1\_ Para os efeitos desta recomendação é adotada a definição:

4.1.1\_ Adsorção de azul de metileno após calcinação a 550 °C: Quantidade máxima de azul de metileno adsorvido por uma amostra de bentonita após calcinação a 550 °C.

#### **5\_ APARELHAGEM/REAGENTES**

5.1\_ Forno Mufla;

5.2\_ Recipiente de aço inoxidável conforme Anexo A;

5.3\_ Dessecador;

5.4\_ Balança analítica, com uma resolução mínima de 0,0001 g.;

5.5\_ Bureta graduada de 50 ml;

5.6\_ Bastão de vidro;

5.7\_ Papel de filtro faixa azul;

5.8\_ Copo de aço inoxidável de 250 ml, utilizando-se fervura como método de dispersão, empregar um frasco erlenmeyer de 500 ml preferencialmente com anel de borracha anexo;

5.9\_ Agitador mecânico de 1550 rpm, pode ser substituído por agitação manual, com auxílio de um bastão de vidro;

5.10\_ Vibrador ultra-sônico, utilizando-se fervura como método de dispersão, utilizar chapa de aquecimento, que desenvolva um sinal de 50 a 55 kHz;

5.11\_ Solução aquosa de pirofosfato de sódio a 2 %;

5.12\_ Solução aquosa centimolar de azul de metileno, fatorada conforme CEMP 116.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 3 de 7</b>



Figura 1 – Imagem ilustrativa de um kit para determinação do azul de metileno

## 6\_ EXECUÇÃO DO ENSAIO

- 6.1\_ Pesar 10 g de bentonita, colocá-la no recipiente e distribuí-la com o raspador por igual, de modo que a espessura da camada de bentonita no recipiente seja de 10 mm.  
Nota: Recomenda-se que o recipiente e o raspador sejam construídos conforme o Anexo A.
- 6.2\_ Colocar o recipiente na mufla, previamente regulado a  $550 \pm 5$  °C, deixando-o por 60 minutos nessa temperatura, é importante manter esta faixa de temperatura, pois variações superiores à mesma, introduzem erros significativos no resultado do ensaio;
- 6.3\_ Retirar o recipiente da mufla e deixá-lo esfriar ao ambiente até no mínimo 150 °C.
- 6.4\_ Colocar o recipiente no dessecador e deixá-lo esfriar até temperatura ambiente.
- 6.5\_ Pesar uma amostra homogeneizada de 0,5 g de bentonita calcinada e 0,25 g (na base seca) de bentonita em seu estado original, esta adição de bentonita em seu estado original tem por finalidade auxiliar a visualização do halo sendo necessário conhecer o valor a adsorção da bentonita em seu estado original, para descontar os ml referentes aos 0,25 g no cálculo final, transferir ambas para o copo de aço inoxidável.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 4 de 7</b>

- 6.6\_ Pesar 5,0 g de areia de sílica isenta de argila, juntando-a a amostra, preferencialmente areia padrão CEMP.
- 6.7\_ Adicionar 50 ml da solução de pirofosfato de sódio e levar o conjunto ao vibrador ultrassônico, deixando vibrar por 5 minutos, utilizando-se fervura como método de dispersão, adicionar à amostra de 80 a 100 ml de água destilada, e 20 ml da solução de pirofosfato de sódio, levar a fervura branda durante 2 a 3 minutos e esfriar.
- 6.8\_ Posicionar o copo sob a bureta e adicionar a solução de azul de metileno em quantidade suficiente para reagir com 80 a 90 % do previsto para a saturação.
- 6.9\_ Agitar mecanicamente, pode-se utilizar agitação manual vigorosa, durante 2 minutos.
- 6.10\_ Depositar com auxílio de bastão de vidro, uma gota da solução sobre o papel de filtro.
- 6.11\_ Esperar cerca de 30 segundos e observar se houve formação de um halo azul ao redor da gota existente no papel de filtro, se houver formação do halo, desconsiderar o teste e reiniciar outro com uma quantidade inicial menor da solução de azul de metileno, caso contrário prosseguir o ensaio conforme o item 6.12.
- 6.12\_ Adicionar mais 1 ml da solução de azul de metileno, agitar mecanicamente durante 2 minutos e depositar nova gota da solução no papel de filtro, observando se houve formação do halo.
- 6.13\_ Repetir o item 6.12 até que haja o aparecimento do halo, procurar obter o ponto final (aparecimento do halo) com 4 ou 5 gotas no máximo, por papel de filtro, dispendo-as sequencialmente na periferia do mesmo.
- 6.14\_ Após o aparecimento do halo, agitar a solução durante 2 minutos, tratando-se de agitação manual, este tempo passa para 5 minutos, e depositar nova gota sobre o papel de filtro observando se houve a persistência do halo.
- 6.15\_ Caso o halo desapareça, repetir os itens 6.12 até que a segunda agitação para a mesma quantidade da solução de azul de metileno não faça desaparecer o halo azul.
- 6.16\_ Anotar o volume total da solução de azul de metileno gasto, Descontar os ml correspondentes aos 0,25 g bentonita no estado original, que deverá ser calculado da seguinte forma: ml gastos da adsorção de azul de metileno original dividido por 2.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 5 de 7</b>

## 7\_ RESULTADOS

7.1\_ O resultado da adsorção de azul de metileno é expresso em mililitros e corresponde ao volume da solução fatorada de azul de metileno gastos na saturação de 0,5 g de bentonita na base seca.

7.2\_ O índice de estabilidade térmica é expresso em porcentagem, com precisão de 0,01 e é calculado através da seguinte fórmula:

$$I.E.T = \frac{VC}{Vr} \times 100$$

Onde:

I.E.T. = índice de estabilidade térmica, em %;

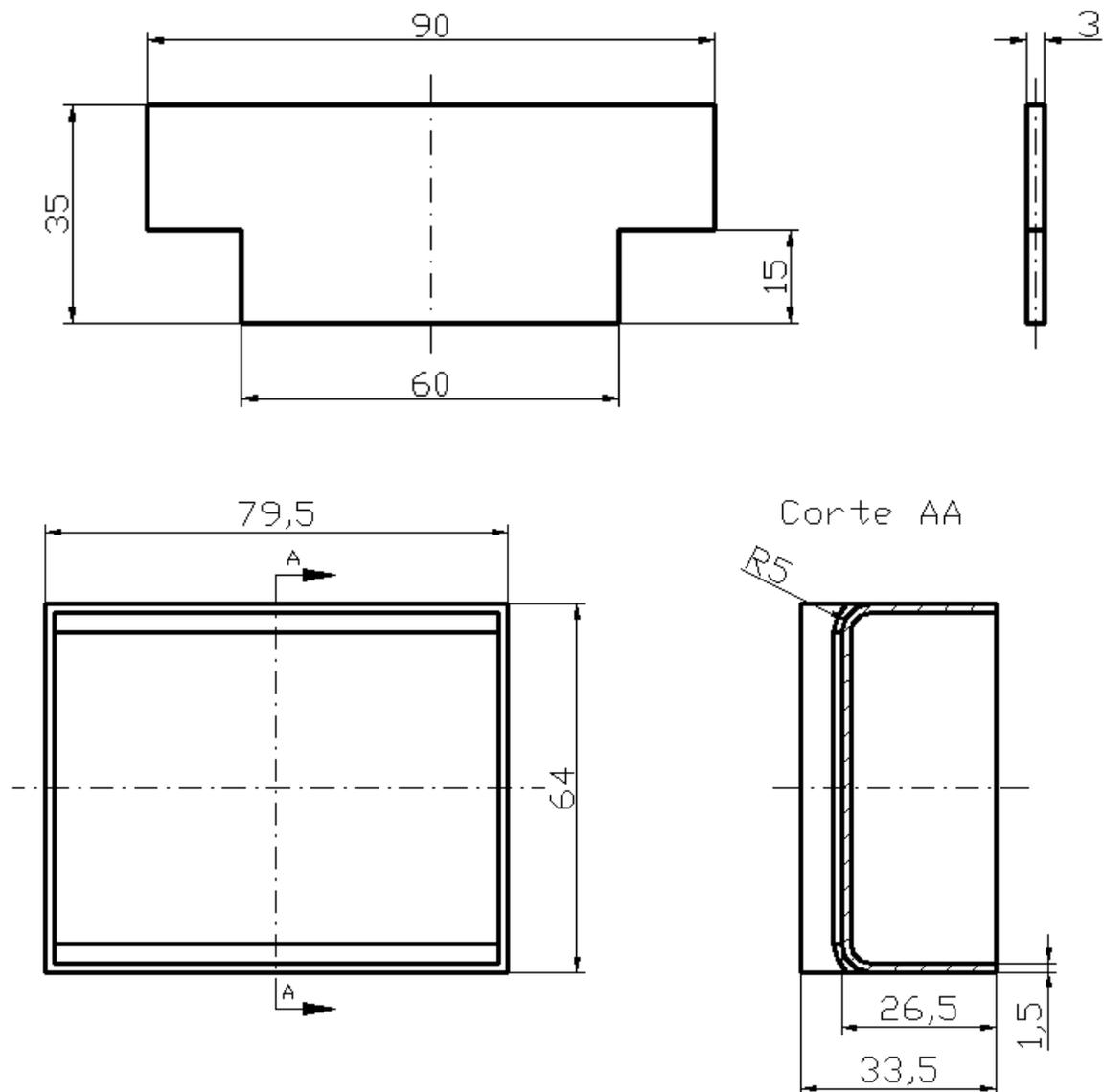
VC = volume gasto de solução de azul de metileno na bentonita calcinada, em ml;

VR = volume gasto de solução de azul de metileno na bentonita em estado de recebimento, em ml.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 6 de 7</b>

## 8\_ ANEXO

### 8.1\_ ANEXO A - RECIPIENTE PARA CALCINAÇÃO DE BENTONITA



 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>BENTONITA PARA FUNDIÇÃO -          DETERMINAÇÃO DA ADSORÇÃO DE          AZUL DE METILENO E DO ÍNDICE DE          ESTABILIDADE TÉRMICA APÓS          CALCINAÇÃO A 550 °C</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 078</b> <b>Aprovada em: Mar/1987</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 7 de 7</b>

## 8.2\_ ANEXO B – GUIA PARA COMPARAÇÃO DO PONTO FINAL DO HALO

# TESTE AZUL DE METILENO

Guia para comparação do ponto final do halo

**Use este guia como uma referência para o teste de AM exigidas em fundição de moldagem em areia verde, bentonitas e aditivos misturados.**

---

**INÍCIO**



Prepare uma amostra para teste do halo. Pelo teste da AFS devem ser seguidos os seguintes procedimentos, é recomendado que 4 ou 5 pontos sejam usados para alcançar um bom halo como ilustrado abaixo.

---

**SEM NENHUM HALO**



Continue adicionando solução de AM de 1 em 1 até que um halo apareça.

---

**HALO FRACO**



Agite mais dois minutos sem adicionar a solução de AM. Se o halo desaparecer continue adicionando a solução de AM, e a agitação.

---

**HALO BOM**



Quando o AM alcançar ponto ótimo agitar durante mais dois minutos. Se o halo permanecer, registre o número de ml de solução de AM exigido para obter halo bom.

---

**SATURAÇÃO**



Excesso de solução de AM adicionada a amostra. Se o halo aumenta este é o primeiro ponto de teste, após o começo do halo ótimo.



**CEMP**  
 COMISSÃO DE ESTUDOS  
 DE MATÉRIAS PRIMAS