



Relatório de Ensaio
PD.12.AT.ENS.2508A/RE-01-AA

Ensaaios em duto espiralado corrugado flexível

Kanaflex

Cotação: 20156/08 OS: 26764/08

Cliente: Kanaflex S.A Ind. de Plásticos
Contato: Lílían Matsura **E-mail:** lilian@kanaflex.com.br
Endereço: Rua José Semião Rodrigues Agostinho, 282
Bairro Quinhau
CEP - 06833-905 - Embu - SP

Fone: (11)4785-2125 **Fax:** (19)4785-2140

Sumário

1	Objetivo.....	3
2	Identificação do produto testado.....	3
3	Informações gerais.....	3
3.1	Data de recebimento.....	3
3.2	Data de realização dos ensaios.....	3
3.3	Condições ambientais.....	3
4	Referências e métodos de ensaios.....	4
5	Laboratório de ensaio.....	4
6	Resultados dos ensaios.....	4
6.1	Ensaio de Compressão diametral.....	4
6.2	Ensaio de Flexão e Deformação.....	5
6.3	Tempo de oxidação induzida (OIT).....	5
7	Instrumentos de medidas utilizados nos ensaios.....	17
8	Comentários.....	17
9	Histórico de versões deste documento.....	17
10	Execução e aprovação.....	18

1 Objetivo

Apresentar os resultados dos ensaios realizados em cinco amostras de dutos espiralados corrugados flexíveis, apresentadas pela Kanaflex.

2 Identificação do produto testado

Foram apresentadas para ensaio cinco amostras de dutos espiralados corrugados flexíveis, conforme a seguinte identificação fornecida pelo cliente:

Tabela 1 – Identificação das amostras

Amostra	Descrição
1	Duto Kanalex de 2"
2	Duto Kanalex de 3"
3	Duto Kanalex de 4"
4	Duto Kanalex de 5"
5	Duto Kanalex de 6"

3 Informações gerais

3.1 Data de recebimento

26/10/2007.

3.2 Data de realização dos ensaios

08/11/2007 e 09/11/2007 – ensaios mecânicos – proposta comercial n° 19318/2007.

29/01/2008 e 30/01/2008 – OIT – proposta comercial n° 20156/2008.

3.3 Condições ambientais

Temperatura: 23 °C e Umidade relativa do ar: 55%.

4 Referências e métodos de ensaios

- Solicitação de orçamento: e-mail enviado pelo cliente em 21/01/2008;
- Proposta comercial 20156/2008, enviada ao cliente em 22/01/2008;
- Aceite da proposta: e-mail enviado pelo cliente em 24/01/2008;
- Normas ABNT NBR-13897, ABNT NBR-13898, ABNT NBR-14300 e ABNT NBR 14692.

5 Laboratório de ensaio

CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
Rod. Campinas–Mogi-Mirim, km 118,5 – SP340 Caixa Postal 6070
13086-902 – Campinas – SP

Diretoria de Laboratórios e Infra-Estrutura de Redes (DLIR)

Gerência de Tecnologia de Infra-Estrutura de Redes (GTIR)

Área de Caracterização Físico-Química – ACFQ

Resp. Técnico: José E. Volponi

e-mail: volponi@cpqd.com.br

tel.: (19) 3705-7137

fax: (19) 3705-6120

6 Resultados dos ensaios

6.1 Ensaio de Compressão diametral

Após ensaio de compressão o duto deve suportar uma carga mínima no ponto de deformação diametral de 5% em relação ao diâmetro externo do corpo-de-prova.

A tabela 2 mostra o requisito e os resultados (três determinações para cada amostra) do ensaio de compressão diametral.

Tabela 2 – Resultados do ensaio de compressão diametral

Amostra	Descrição	Carga mínima (kg)	Resultados (kg)
1	Duto Kanalex de 2"	45	56 – 57 – 59
2	Duto Kanalex de 3"	45	77 – 73 – 74
3	Duto Kanalex de 4"	75	91 – 89 – 85
4	Duto Kanalex de 5"	75	88 – 87 – 88
5	Duto Kanalex de 6"	75	139 – 154 – 145

6.2 Ensaio de Flexão e Deformação

Após aplicar uma carga (ver tabela 3), a flexão do corpo-de-prova deve ser igual ou superior a 150 mm. Com o duto ainda fletido, os valores do seu diâmetro externo devem ser iguais ou superiores a 95% do diâmetro externo do duto antes do ensaio.

A tabela 3 mostra os resultados do ensaio de flexão e deformação.

Tabela 3 – Resultados do ensaio de flexão e deformação

Amostra	Descrição	Carga aplicada (kg)	Resultado
1	Duto Kanalex de 2"	3,0	Atende
2	Duto Kanalex de 3"	7,0	Atende
3	Duto Kanalex de 4"	11,4	Atende
4	Duto Kanalex de 5"	16,0	Atende
5	Duto Kanalex de 6"	36,0	Atende

6.3 Tempo de oxidação induzida (OIT)

Para a determinação do tempo de oxidação induzida (OIT) foram utilizadas as metodologias de ensaio descritas nas normas ABNT NBR 14300:1999 e ABNT NBR 14692:2001. A primeira é aplicada a dutos para transporte de água e a segunda para sub-dutos para telecomunicações. Em ambos os casos, a metodologia consiste basicamente das seguintes etapas:

- ✓ Pesar uma amostra de aproximadamente $(15,0 \pm 0,5)$ mg, com precisão de 0,1 mg, em uma balança analítica;
- ✓ Colocar o cadinho de alumínio contendo a amostra e um cadinho vazio (referência) no forno do DSC (calorímetro exploratório diferencial);
- ✓ Regular o fluxo de gás para $50 \text{ cm}^3/\text{min.}$;
- ✓ Programar o equipamento para executar uma rampa de aquecimento de 50°C até 200°C com uma taxa de $20^\circ\text{C}/\text{min.}$, em atmosfera de nitrogênio;
- ✓ Deixar a temperatura estabilizar por 5 minutos;
- ✓ Trocar o gás de arraste para oxigênio e iniciar a contagem do tempo;
- ✓ O tempo de oxidação induzida (OIT) é definido como o tempo, em minutos, a partir da introdução do oxigênio até a interseção da linha de base com a tangente traçada no ponto de máxima inclinação da exotérmica de oxidação.

Por solicitação do cliente, foram realizadas duas medições para cada amostra. Os valores obtidos são mostrados na tabela 4 e as curvas DSC são apresentadas nas figuras 1 a 10.

Tabela 4 – Resultado dos ensaios de OIT

Amostra	Descrição	OIT a 200°C (minutos)
1	Duto Kanalex de 2"	26,31 e 27,82
2	Duto Kanalex de 3"	26,19 e 22,20
3	Duto Kanalex de 4"	24,07 e 24,60
4	Duto Kanalex de 5"	28,63 e 28,02
5	Duto Kanalex de 6"	29,66 e 28,63

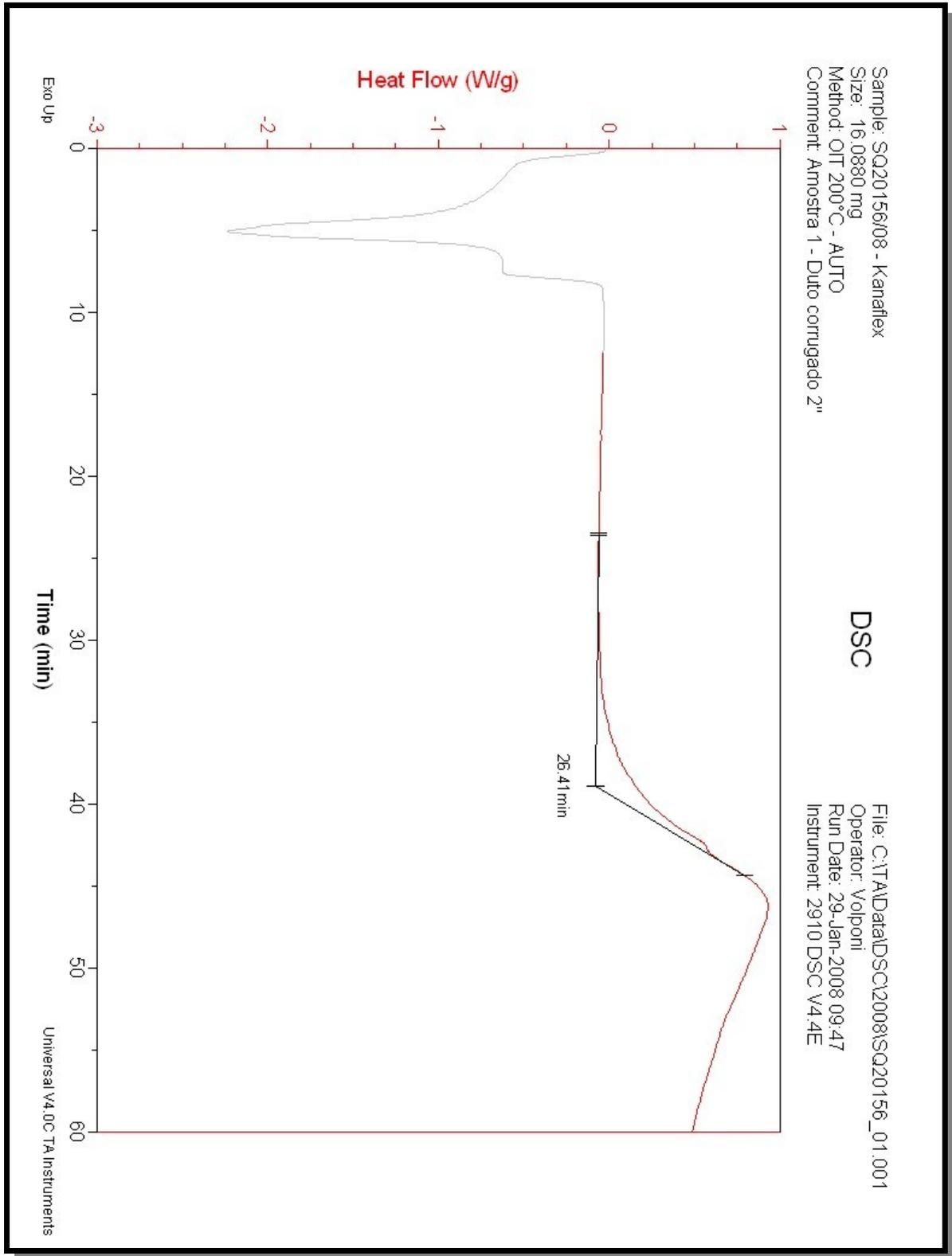


Figura 1 – Curva DSC da amostra 1, 1ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

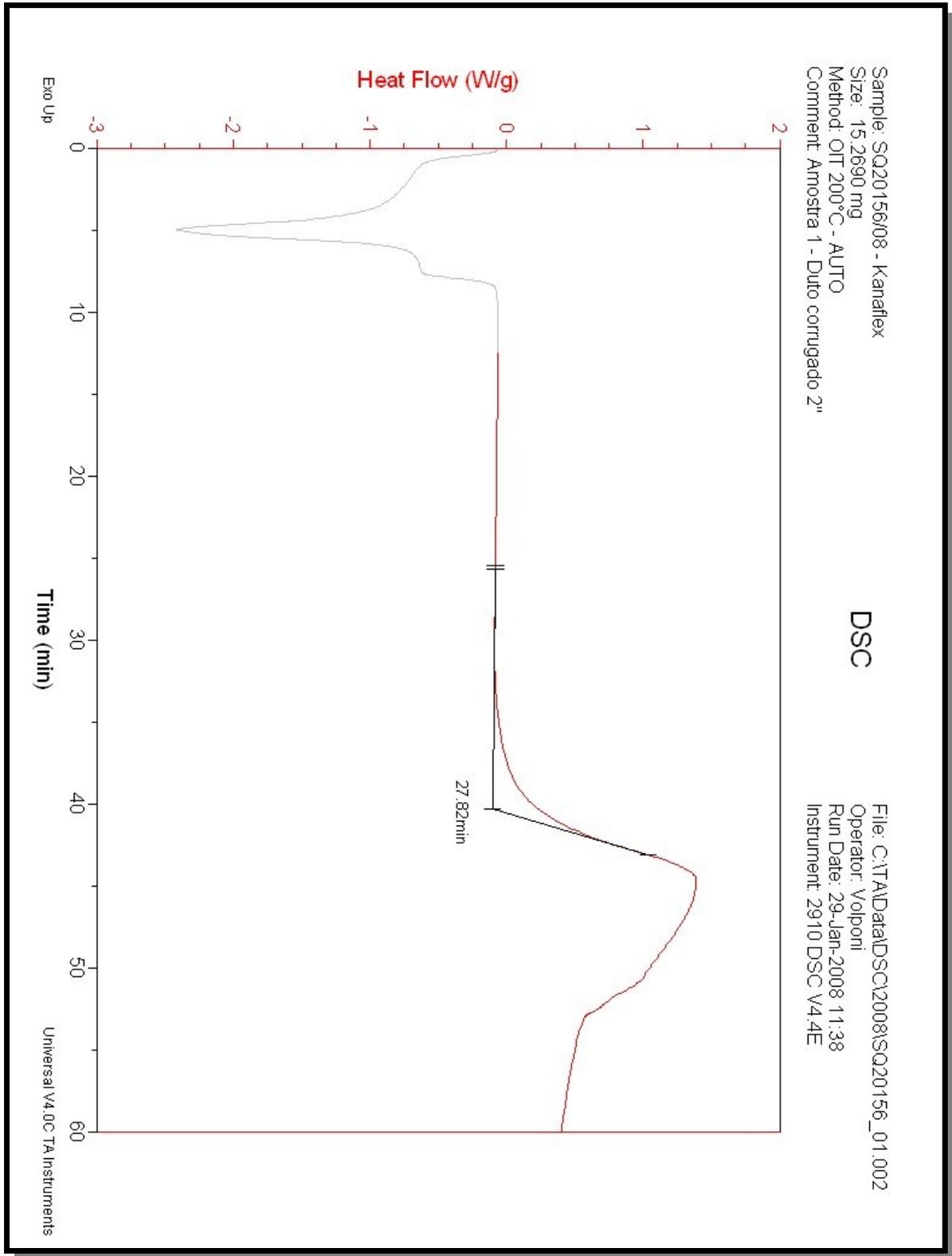


Figura 2 - Curva DSC da amostra 1, 2ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

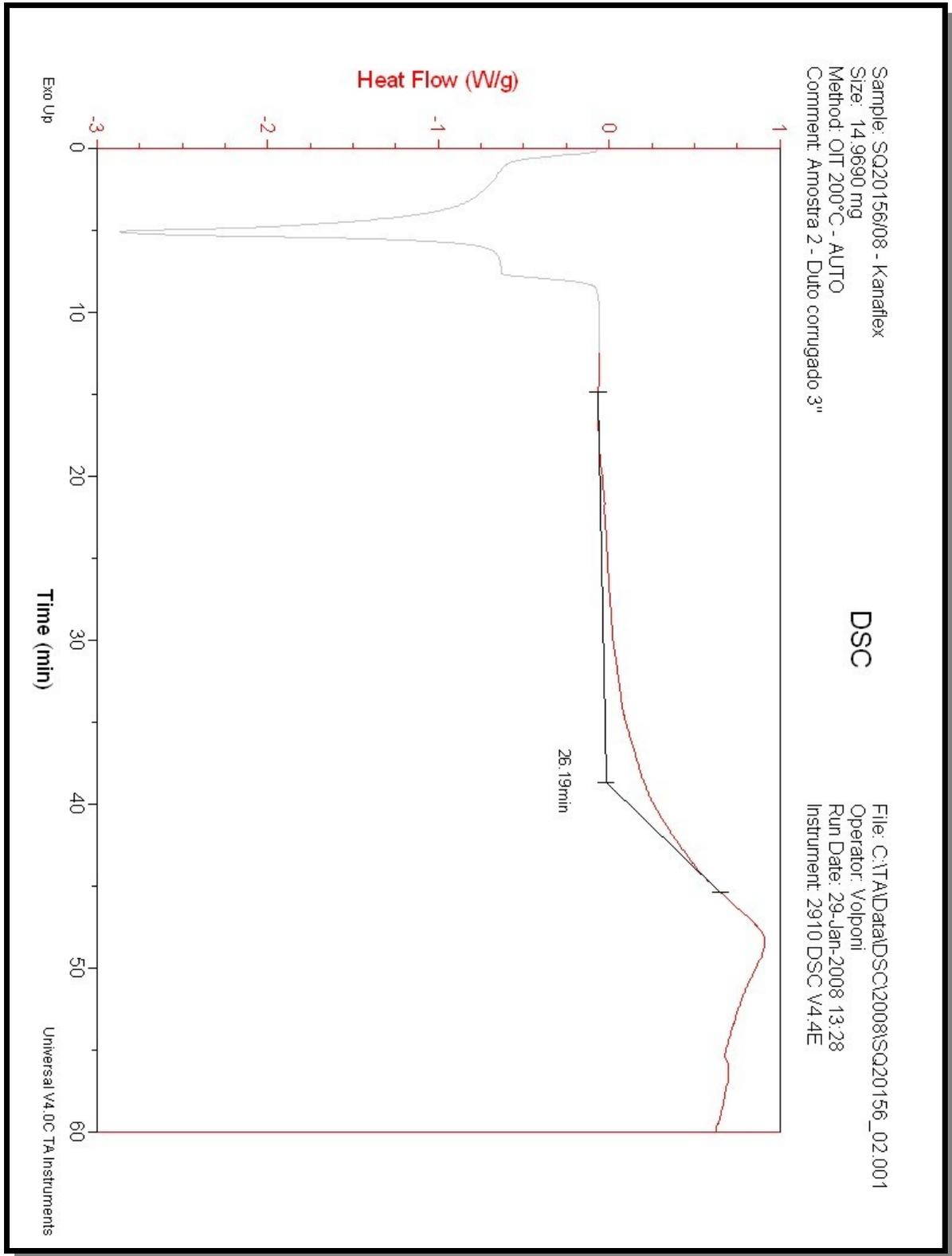


Figura 3 - Curva DSC da amostra 2, 1ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

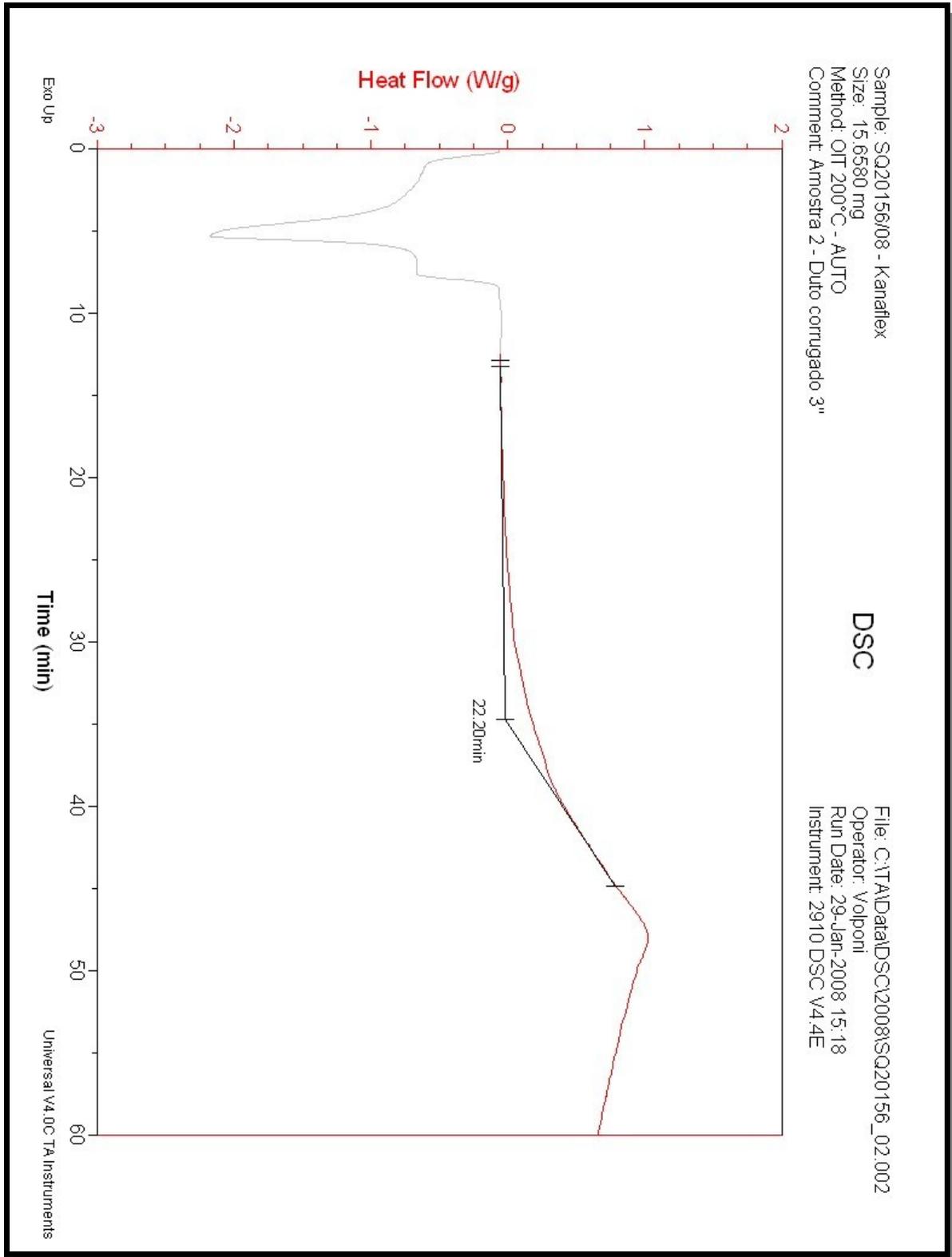


Figura 4 - Curva DSC da amostra 2, 2ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

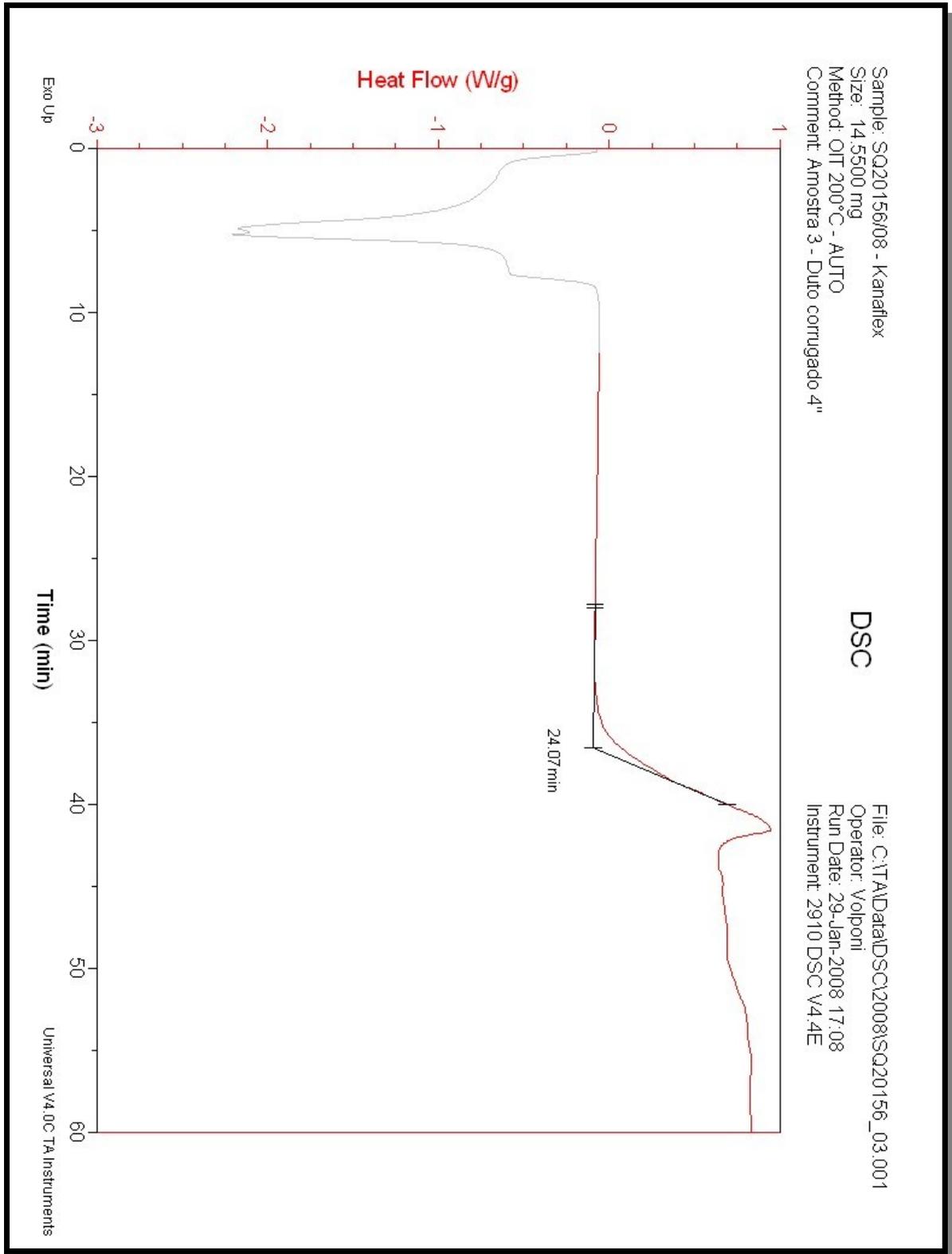


Figura 5 - Curva DSC da amostra 3, 1ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

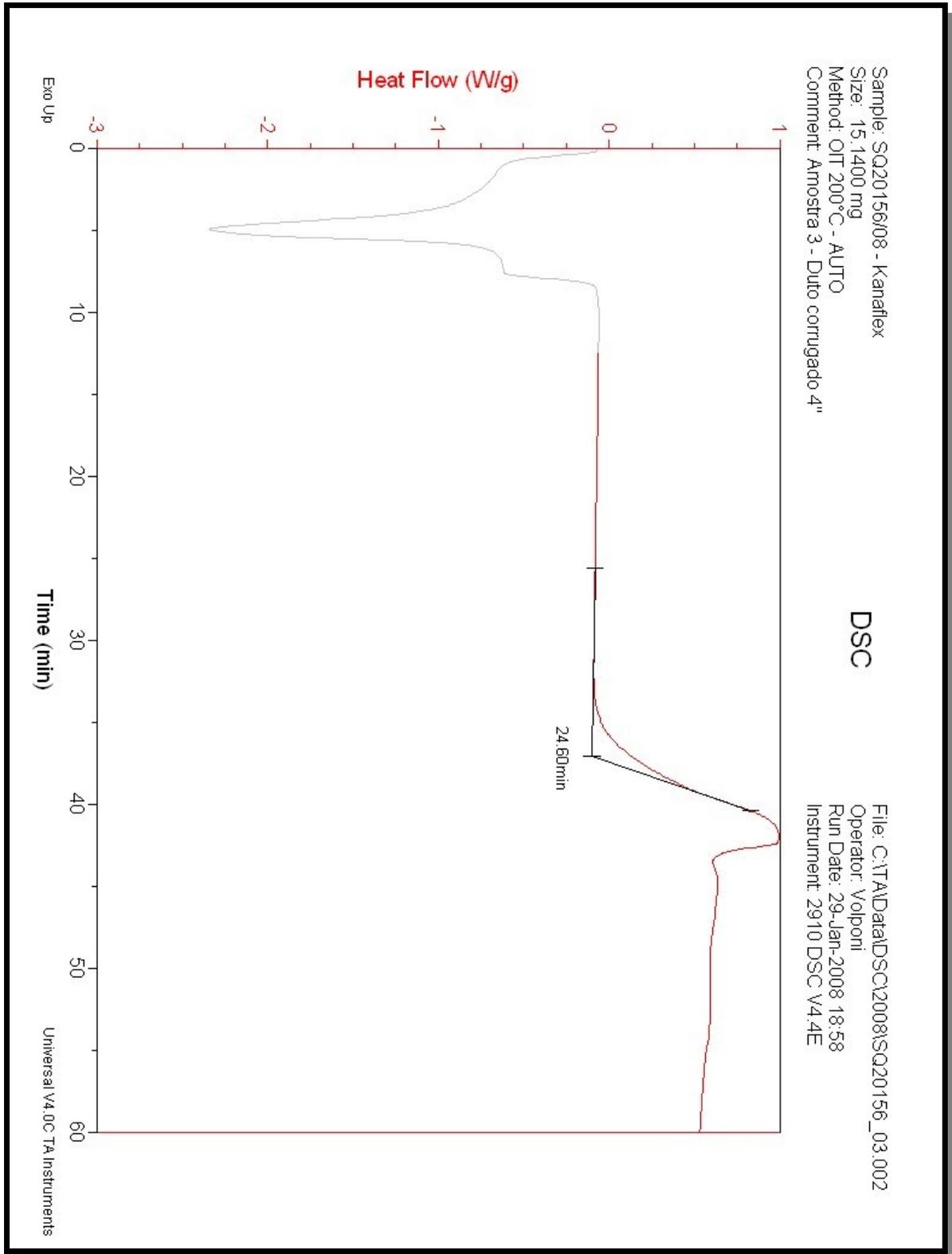


Figura 6 - Curva DSC da amostra 3, 2ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

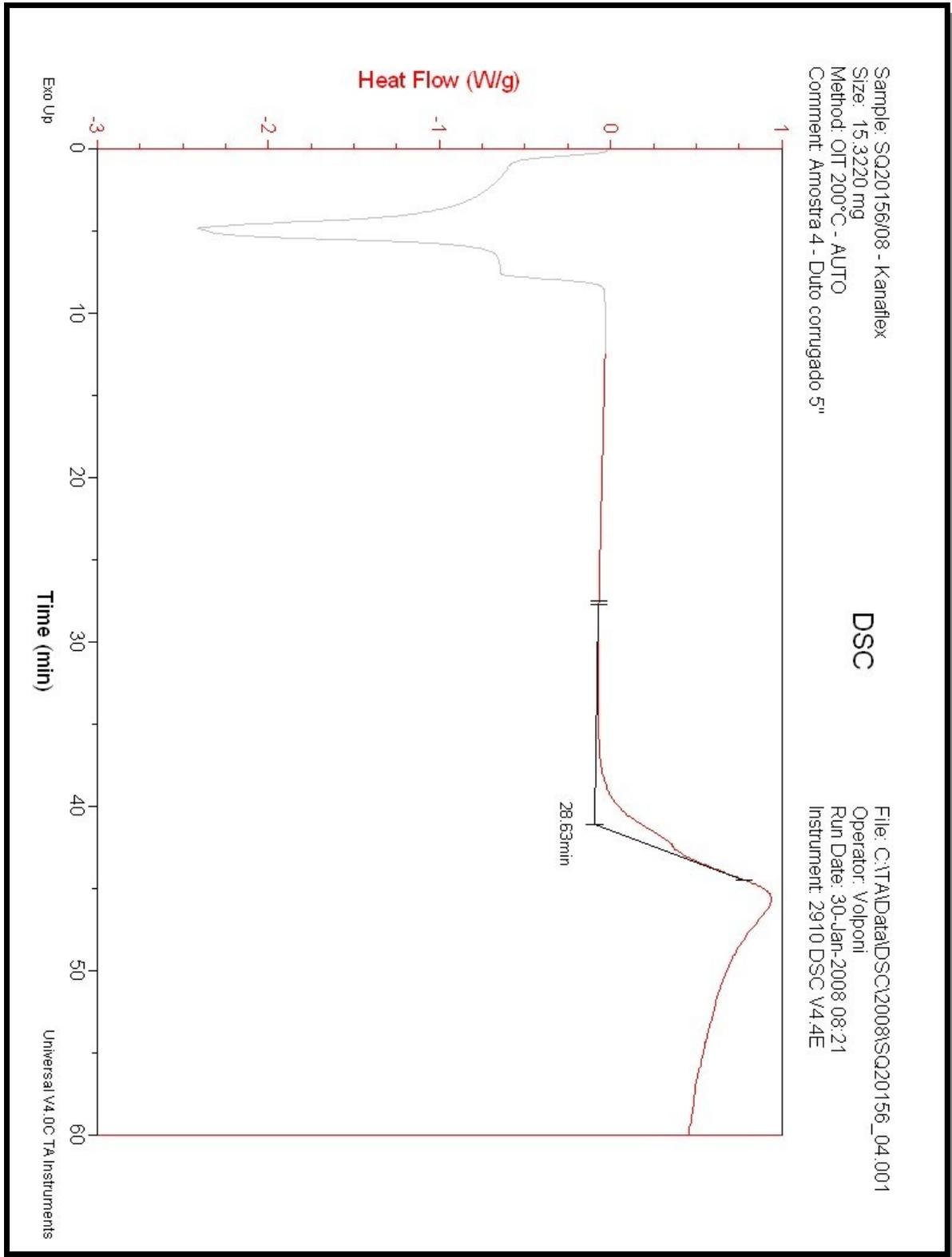


Figura 7 - Curva DSC da amostra 4, 1ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
 Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

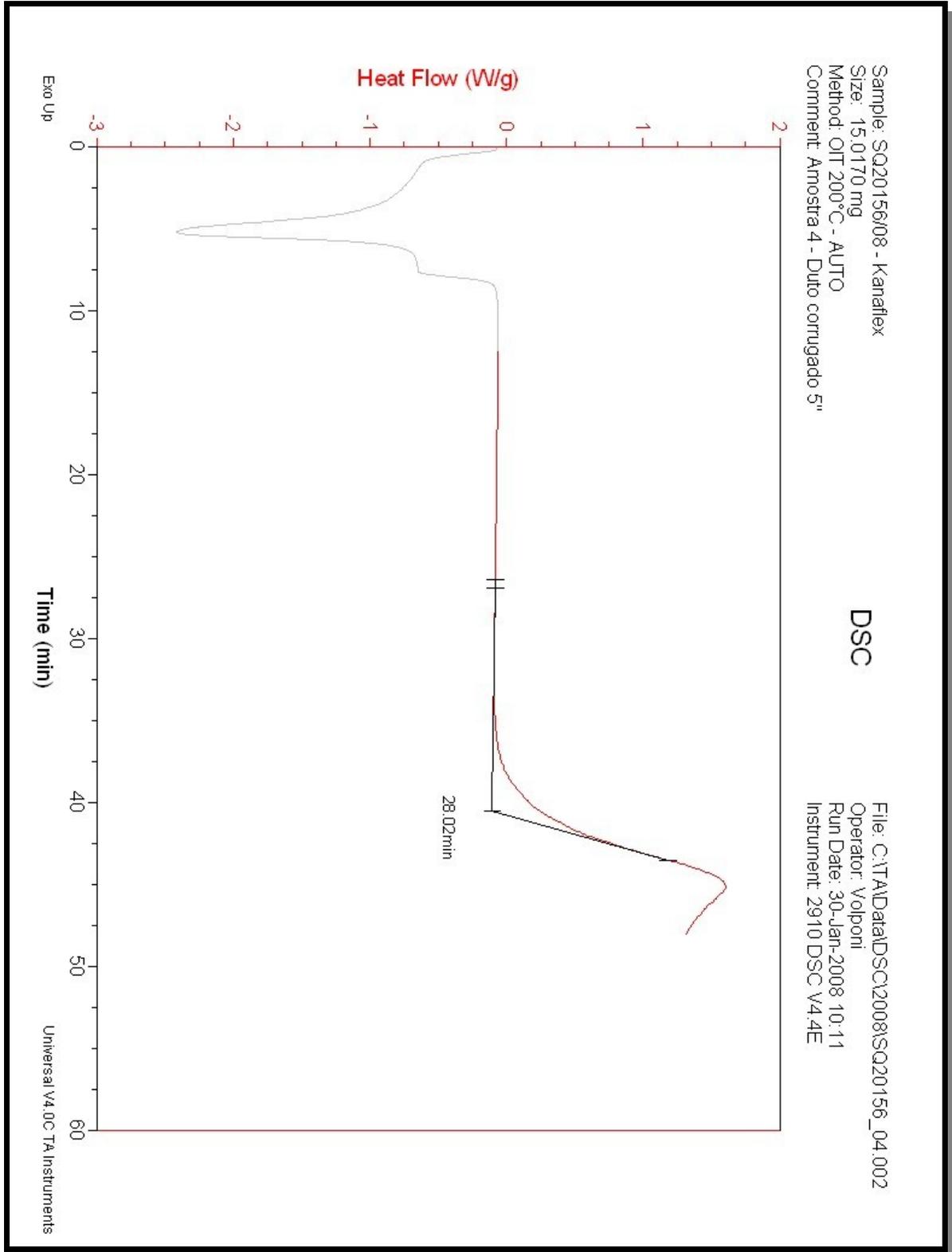


Figura 8 - Curva DSC da amostra 4, 2ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
 Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

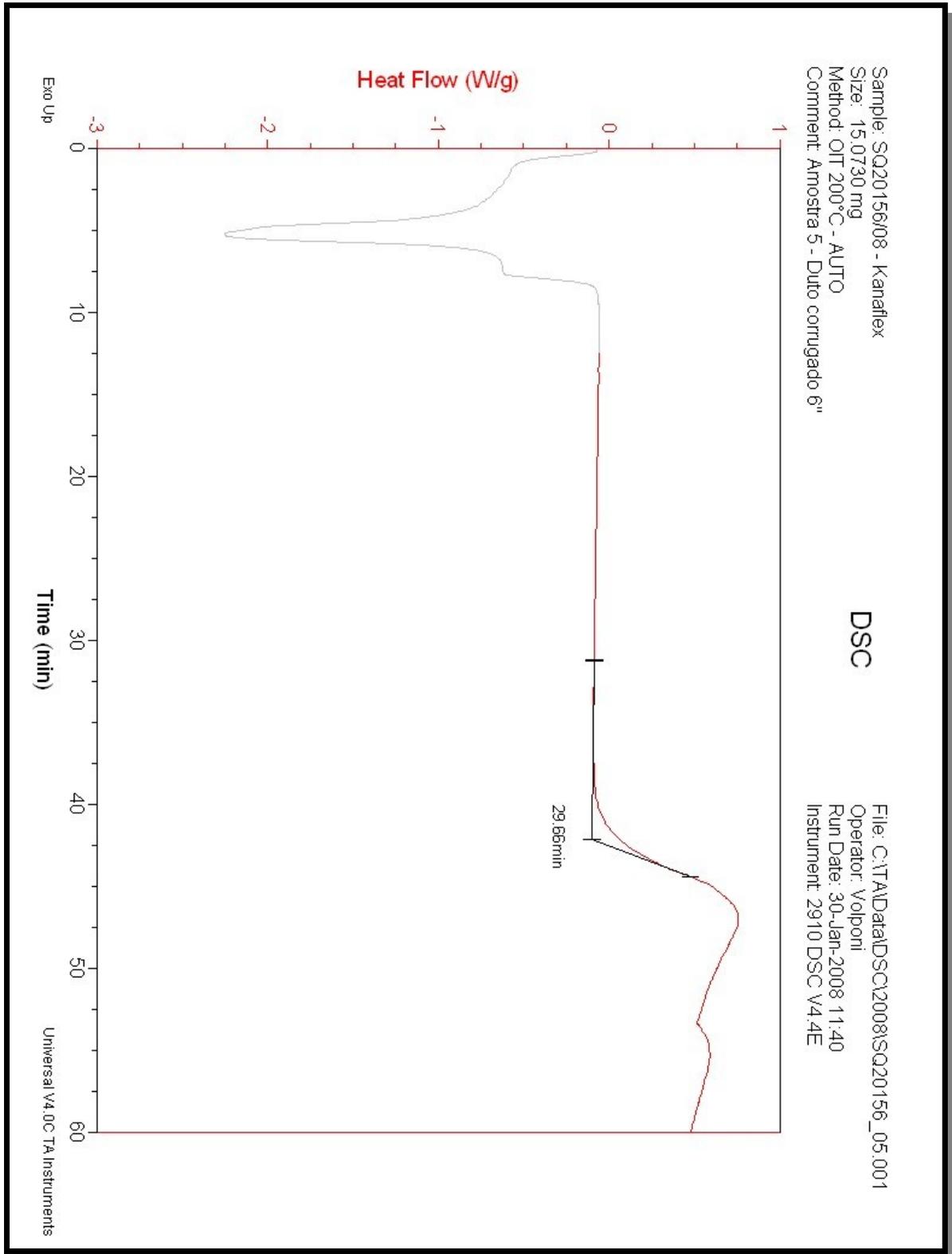


Figura 9 - Curva DSC da amostra 5, 1ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

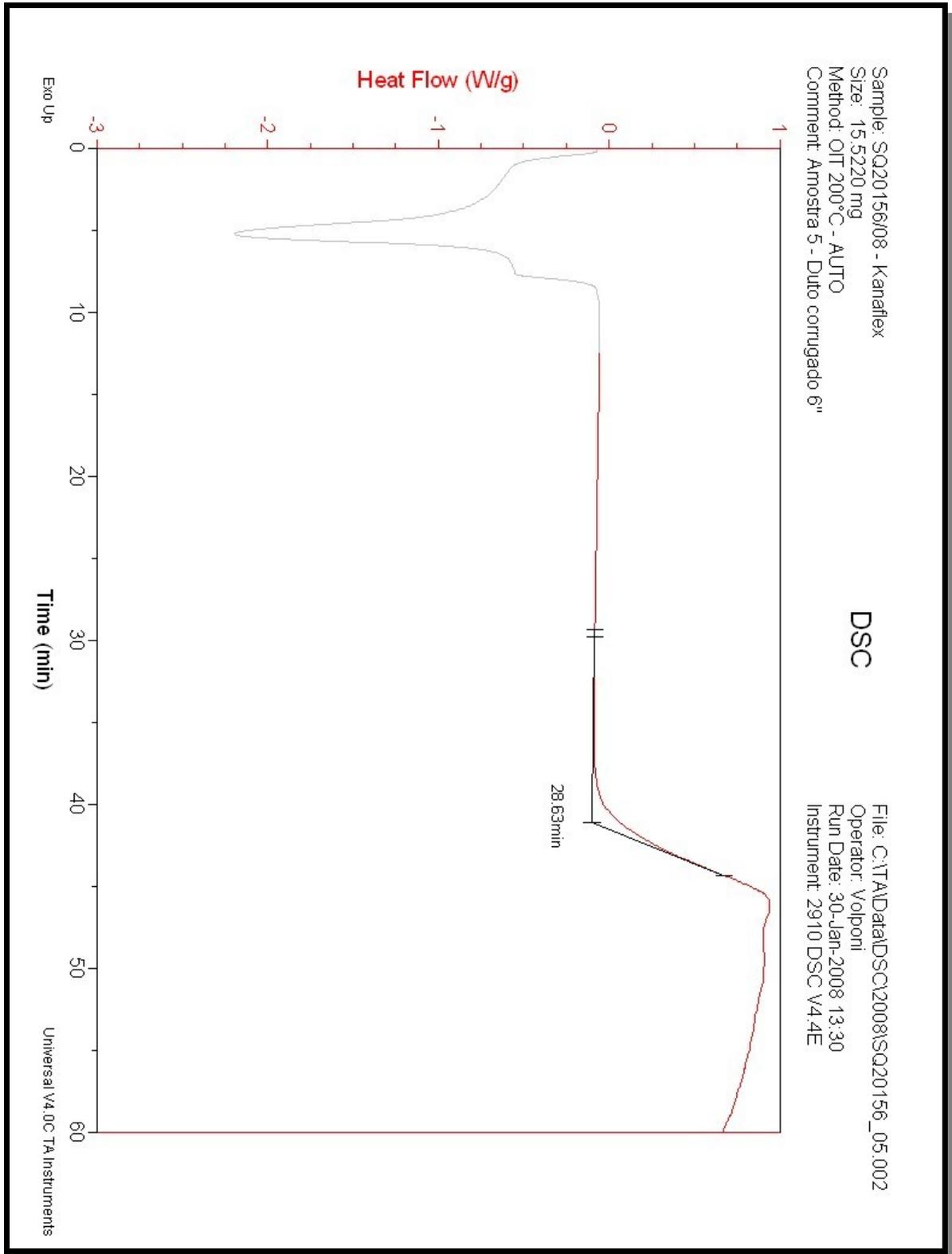


Figura 10 - Curva DSC da amostra 5, 2ª medição.

Não válido como certificado de conformidade.
 Este relatório só deve ser reproduzido por inteiro.

7 Instrumentos de medidas utilizados nos ensaios

Equipamento	Fabricante	Modelo	Patrimônio	Validade Calibração/Verificação
Máquina Universal de Ensaio	Kratos	K2000MP	CPqD013031	JUN/2008
Paquímetro	Tesa	-	CPqD032569	DEZ/2007
DSC	TA Instruments	2910	CPqD015858	MAR/2008
Balança analítica	Mettler	ME 30	CPqD015849	SET/2008

8 Comentários

Os resultados dos ensaios referem-se somente aos itens apresentadas pelo cliente.

9 Histórico de versões deste documento

Data de emissão	Versão	Descrições das alterações realizadas
31/01/2008	A	Versão inicial.

10 Execução e aprovação

Executado por:

Ensaio 6.1 e 6.2 - Edmilson Sanches Silva

Ensaio 6.3 - José Eduardo Volponi

Aprovado por:

Este documento foi assinado digitalmente por:

José Eduardo Volponi

Responsável Técnico – Área de Caracterização Físico-Química

Gerência de Tecnologia de Infra-estrutura de Redes

Para fins legais, é válida apenas a versão eletrônica assinada digitalmente.

Data da emissão: 31/01/2008