



SENAI_{sc}

CRICIÚMA/CTCmat

SENAI/CTCmat Centro de Tecnologia em Materiais

Caracterização Tecnológica de Minerais Industriais

Oscar Rubem Klegues Montedo



FIESC
CIESC
SESI
SENAI
IEL

Sistema Federação das Indústrias
do Estado de Santa Catarina

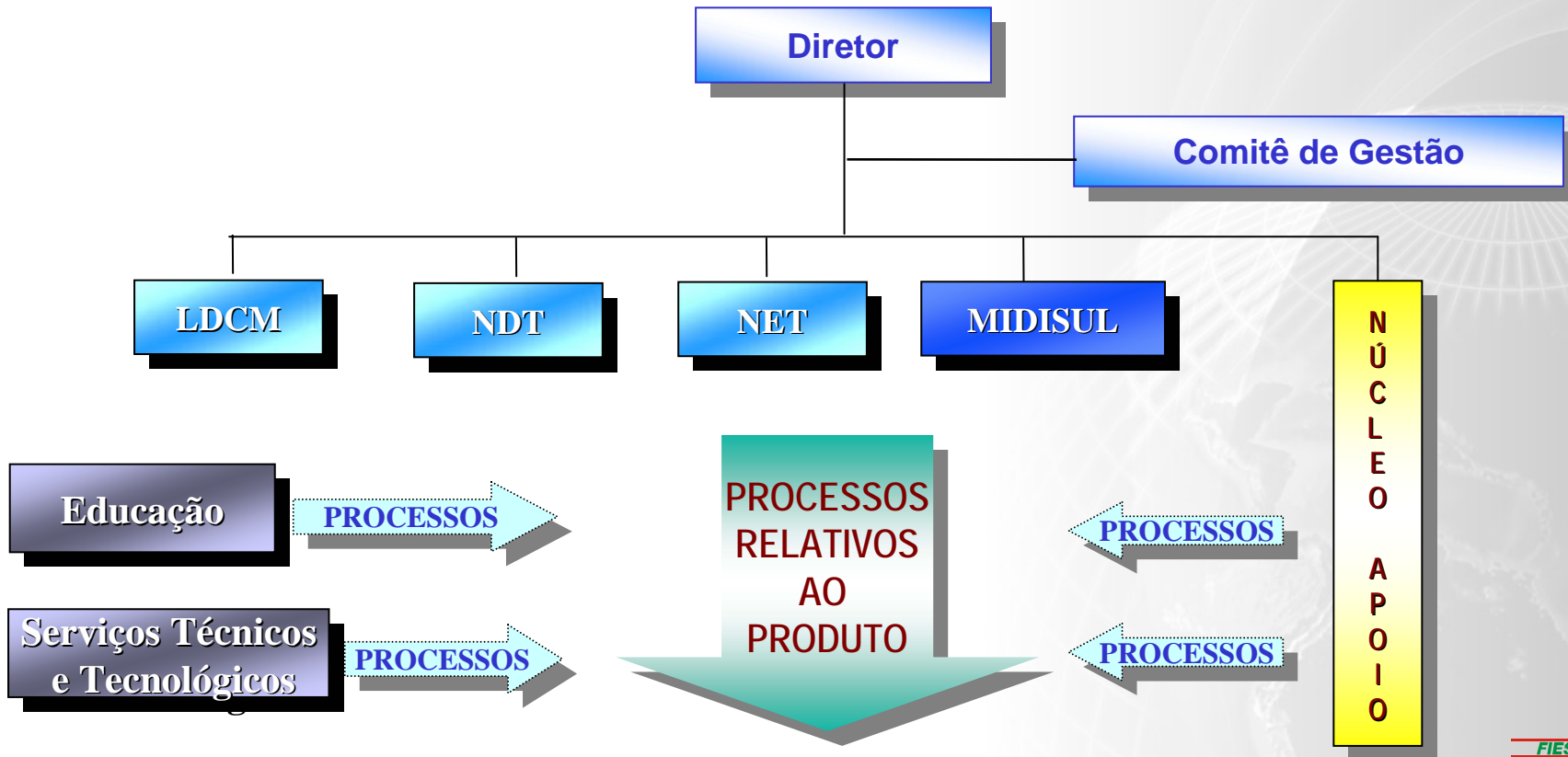


HISTÓRICO

Localizado em Criciúma – SC, o maior polo cerâmico do sul do país, iniciou suas atividades em junho de 1995 viabilizado por uma parceria inovadora envolvendo a **FIESC** – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina, através do **SENAI** – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; **UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina, representada pelo **LabMat** – Laboratório de Materiais; **Governo do Estado de Santa Catarina**; e as indústrias cerâmicas, lideradas pelo **SINDICERAM** – Sindicato das Indústrias Cerâmicas e Olarias de Criciúma.



ORGANOGRAMA





NÚCLEOS DE NEGÓCIOS

Laboratório de Desenvolvimento e Caracterização de Materiais - LDCM



Realiza assessoria técnica através da prestação de serviços laboratoriais. Contribui na operacionalização de atividades referentes ao desenvolvimento tecnológico coordenados pelo Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico – NDT.



NÚCLEOS DE NEGÓCIOS

CERTIFICAÇÃO / CREDENCIAMENTO

O SENAI/CTCmat possui certificação de ISO 9000 com escopo em Educação Profissional e Assessoria Técnica e Tecnológica. Possui alguns serviços laboratoriais credenciados pelo INMETRO junto a RBLE – Rede Brasileira de Laboratórios para Ensaios.



CONFIABILIDADE / CONFIDENCIALIDADE





NÚCLEOS DE NEGÓCIOS

Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico - NDT



Responsável pela coordenação das atividades de desenvolvimento tecnológico e consultoria nas funções de EP e STT. Possui a responsabilidade de operacionalizar o desenvolvimento de novos produtos e processos em escala laboratorial e piloto. O NDT operacionaliza seus trabalhos utilizando os serviços dos demais núcleos de negócio.



NÚCLEOS DE NEGÓCIOS

Núcleo de Educação Tecnológica – NET



Operacionaliza serviços na função Educação Profissional, disponibilizando cursos de curta e longa duração. Coordena um curso para formação de Técnicos em Cerâmica, com duração de 2,5 anos.



NÚCLEOS DE NEGÓCIOS

Micro Distrito Industrial do Sul/MIDISUL - Incubadora de Base Tecnológica



Núcleo de negócio especialmente configurado para o fomento de empresas de base tecnológica.

Atualmente, o MIDISUL possui 13 Empresas Incubadas e 15 Empresas Associadas.



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA
- CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA
- CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA
- CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA
- CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

- **CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA**

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.

ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX)

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

Tabela 1: Composição química

Óxidos Presentes	Argila RJ
SiO ₂	60,44
Al ₂ O ₃	23,90
Fe ₂ O ₃	1,25
CaO	0,13
Na ₂ O	0,41
K ₂ O	3,85
MnO	0,02
TiO ₂	1,38
MgO	0,10
P ₂ O ₅	0,16
Perda ao Fogo	8,36



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.

ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX)

ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (AA)



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.

ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX)

ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (AA)

DETERMINAÇÃO DA PERDA AO FOGO



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.

ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX)

ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (AA)

DETERMINAÇÃO DA PERDA AO FOGO

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE TROCA IÔNICA



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.

ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX)

ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (AA)

DETERMINAÇÃO DA PERDA AO FOGO

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE TROCA IÔNICA

DETERMINAÇÃO DE SAIS SOLÚVEIS

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

Tabela 2: Sais Solúveis da Argila RJ

Compostos	% mássica
Na	0,0045
K	0,0037
Mg	0,0007
Ca	0,0012
Total	0,0101



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente os elementos químicos presentes na amostra. Não indica forma como elemento está combinado e as fases presentes.

ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (FRX)

ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (AA)

DETERMINAÇÃO DA PERDA AO FOGO

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE TROCA IÔNICA

DETERMINAÇÃO DE SAIS SOLÚVEIS

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CARBONATOS



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA

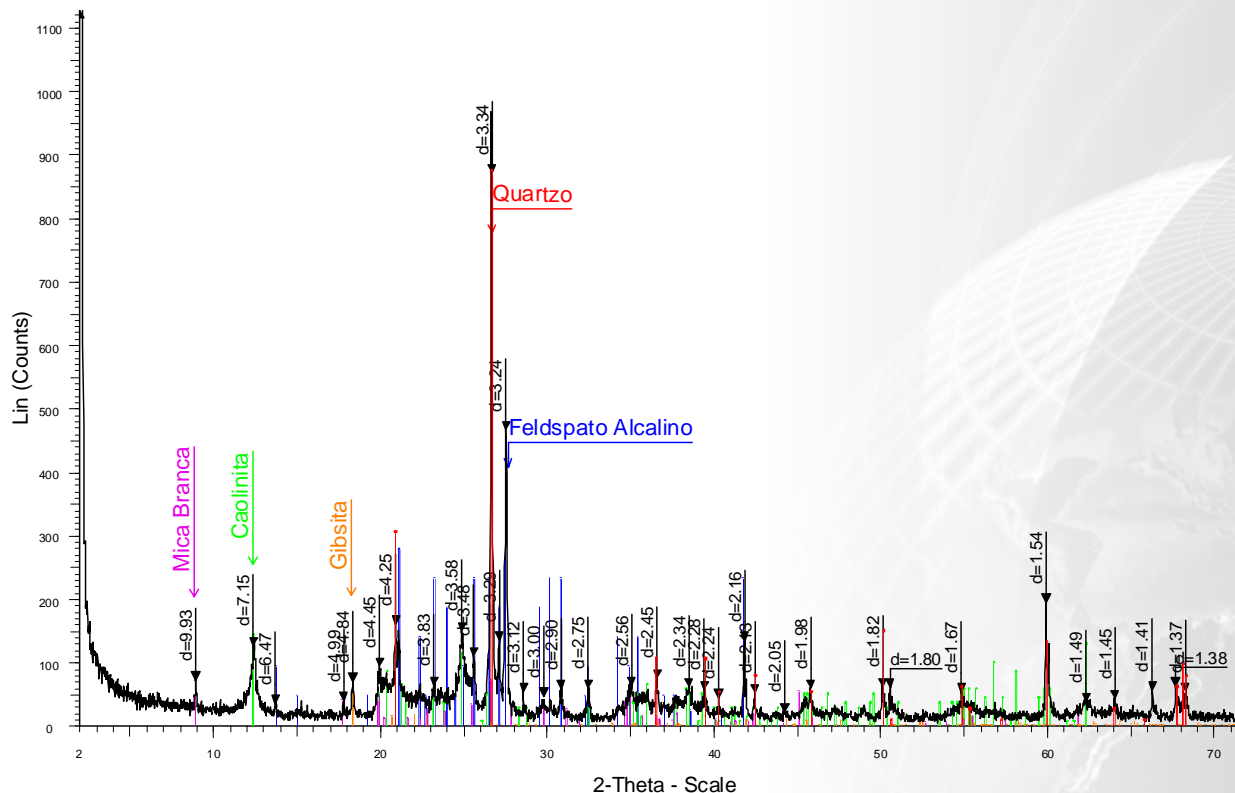
OBJETIVO:

Determinar qualitativa e quantitativamente as fases mineralógicas presentes na amostra.

DIFRATOMETRIA DE RAIOS X (DRX)



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS



CTC - File: P2004-0005.RAW - Type: 2Th/Th locked - Start: 2.000 ° - End: 72.000 ° - Step: 0.020 ° - Step time: 1.0 s - Temp.: 25 °C (Room) - Time Started: 2 s - 2-Theta: 2.000 ° - Theta: 1.000 ° - Phi: 0.00 ° -

Operations: Import

- 05-0490 (D) - Quartz, low - SiO₂ - Y: 51.24 % - d x by: 1.0000 - WL: 1.54090 - Hexagonal - I/c PDF 3.6 -
- 10-0479 (D) - Microcline, inter - KAlSi₃O₈ - Y: 27.08 % - d x by: 1.0000 - WL: 1.54090 - Triclinic -
- 14-0164 (I) - Kaolinite-1A - Al₂Si₂O₅(OH)₄ - Y: 8.33 % - d x by: 1.0000 - WL: 1.54090 - Triclinic -
- 07-0032 (D) - Muscovite 2M1, syn - KA₂Si₄AlO₁₀(OH)₂ - Y: 4.17 % - d x by: 1.0000 - WL: 1.54090 - Monoclinic -
- 76-1782 (C) - Gibbsite - Al(OH)₃ - Y: 4.17 % - d x by: 1.0000 - WL: 1.54090 - Monoclinic - I/k PDF 1.8 -

Figura 1: DRX da Argila RJ

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

Tabela 3: Análise Racional da Argila RJ

Fases Identificadas	Teor [%]
Quartzo	27,0
Feldspato Potássico	18,0
Caulinita	38,0
Ilita	8,5
Gibsita	3,8
Acessórios	4,7



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento do mineral durante o aquecimento, tais como perda de massa, transformações de fase e estruturais e variação dimensional.



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento do mineral durante o aquecimento, tais como perda de massa, transformações de fase e estruturais e variação dimensional.

ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (ATG)



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento do mineral durante o aquecimento, tais como perda de massa, transformações de fase e estruturais e variação dimensional.

ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (ATG)

ANÁLISE TERMODIFERENCIAL (ATD)



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

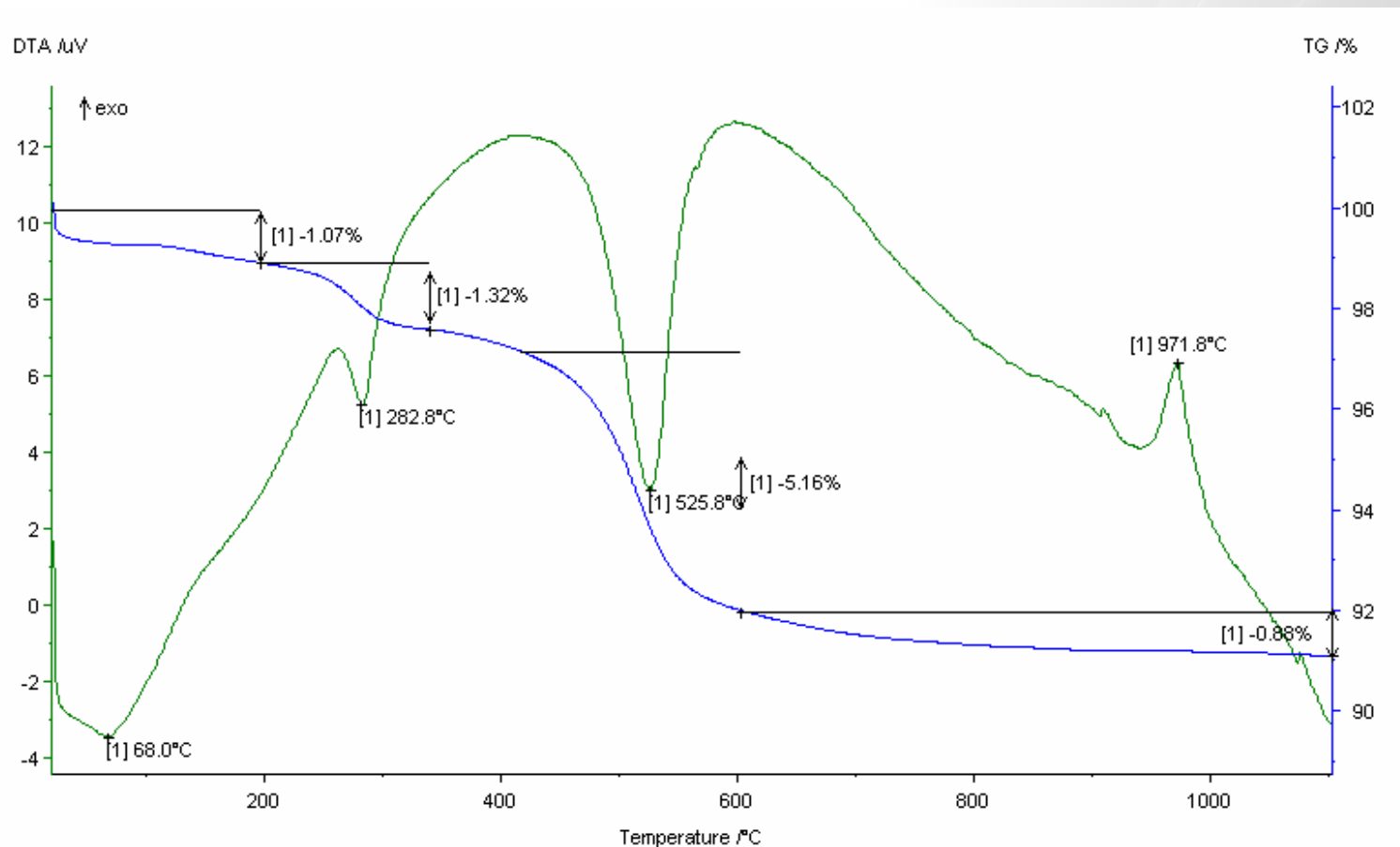


Figura 2: ATD/TG da Argila RJ



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento do mineral durante o aquecimento, tais como perda de massa, transformações de fase e estruturais e variação dimensional.

ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (ATG)

ANÁLISE TERMODIFERENCIAL (ATD)

ANÁLISE DILATOMÉTRICA (AD)

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

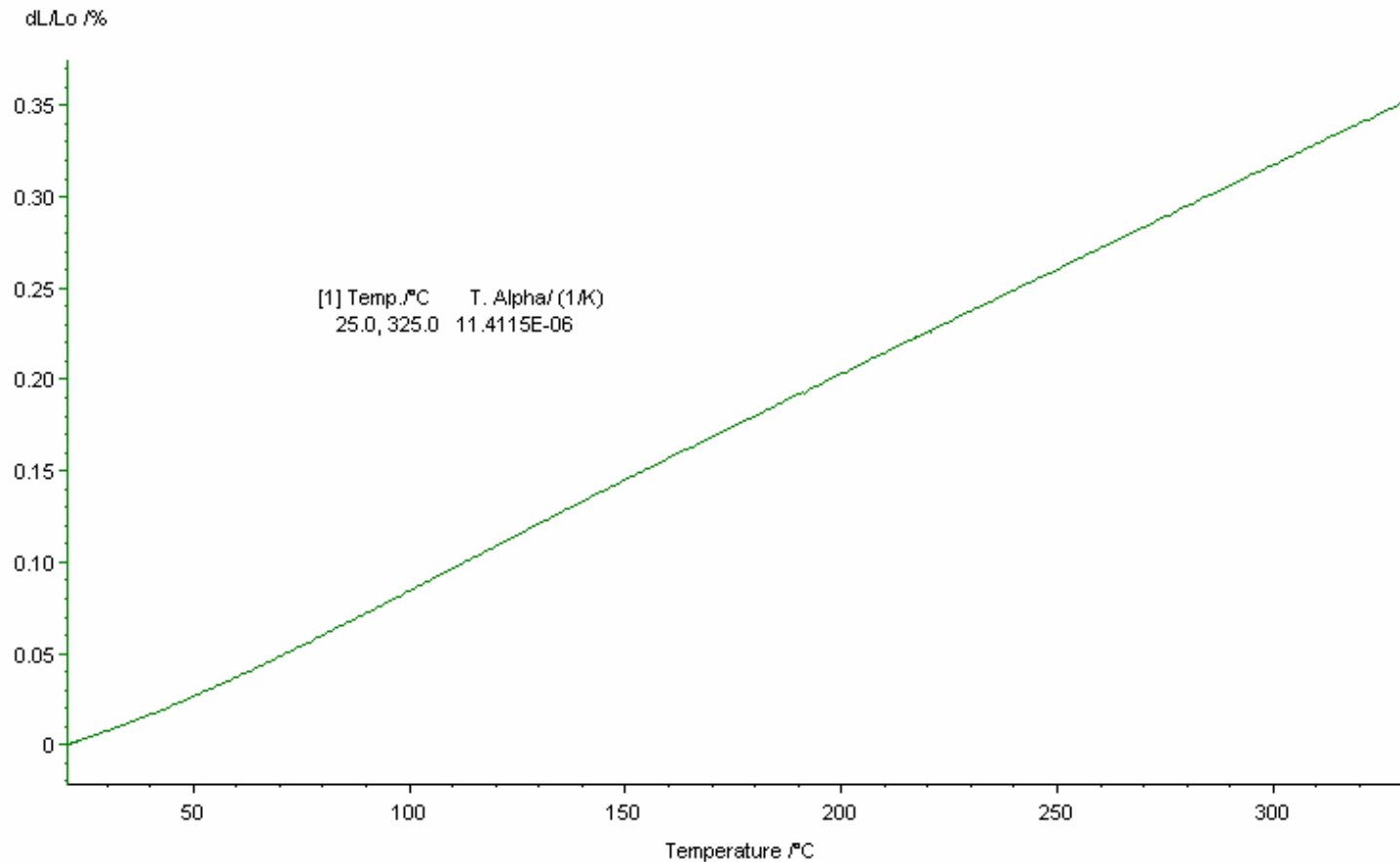


Figura 3: Curva dilatométrica de um talco



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

- **CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA**

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento reológico de matérias-primas quando em suspensão.



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento reológico de matérias-primas quando em suspensão.

DETERMINAÇÃO ÍNDICE DE INCHAMENTO DE BENTONITAS



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento reológico de matérias-primas quando em suspensão.

DETERMINAÇÃO ÍNDICE DE INCHAMENTO DE BENTONITAS

DETERMINAÇÃO DE CURVA DE DEFLOCULAÇÃO



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar o comportamento reológico de matérias-primas quando em suspensão.

DETERMINAÇÃO ÍNDICE DE INCHAMENTO DE BENTONITAS

DETERMINAÇÃO DE CURVA DE DEFLOCULAÇÃO

DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL ZETA



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

- **CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA**

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

Distribuição de tamanho de partícula

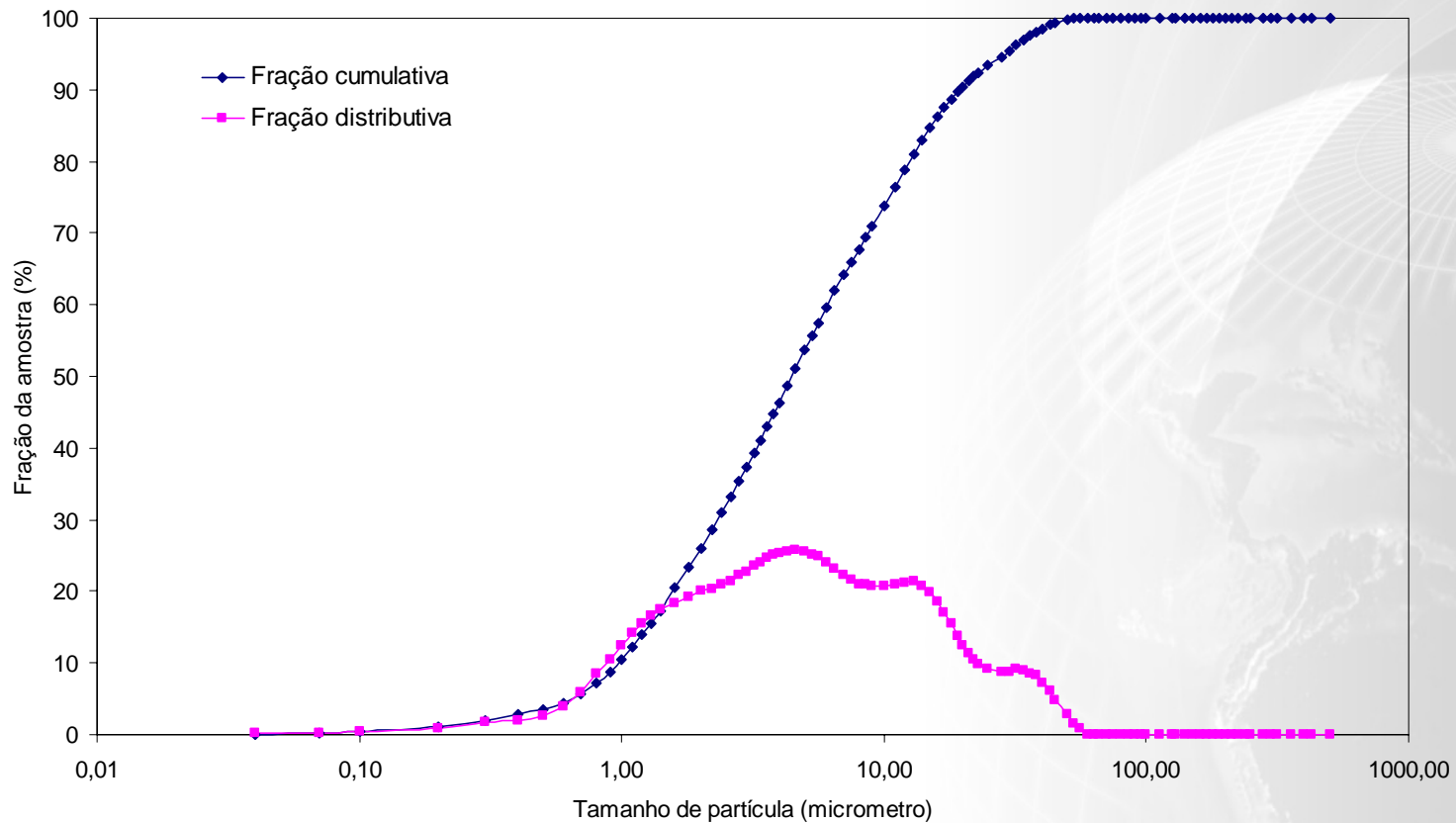


Figura 4: Curva de Distribuição de Tamanhos de Partículas



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

DETERMINAÇÃO DA FUSIBILIDADE



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

DETERMINAÇÃO DA FUSIBILIDADE

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PLASTICIDADE



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

DETERMINAÇÃO DA FUSIBILIDADE

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PLASTICIDADE



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

DETERMINAÇÃO DA FUSIBILIDADE

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO RESÍDUO BRUTO



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

DETERMINAÇÃO DA FUSIBILIDADE

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO RESÍDUO BRUTO

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PIROPLASTICIDADE



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

• CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

OBJETIVO:

Avaliar características físicas de importância para a aplicação em algum setor industrial.

DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

DETERMINAÇÃO DA FUSIBILIDADE

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DO RESÍDUO BRUTO

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PIROPLASTICIDADE

DETERMINAÇÃO DA CURVA DE GRESIFICAÇÃO

(AA, RL E MRF)

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINERAIS

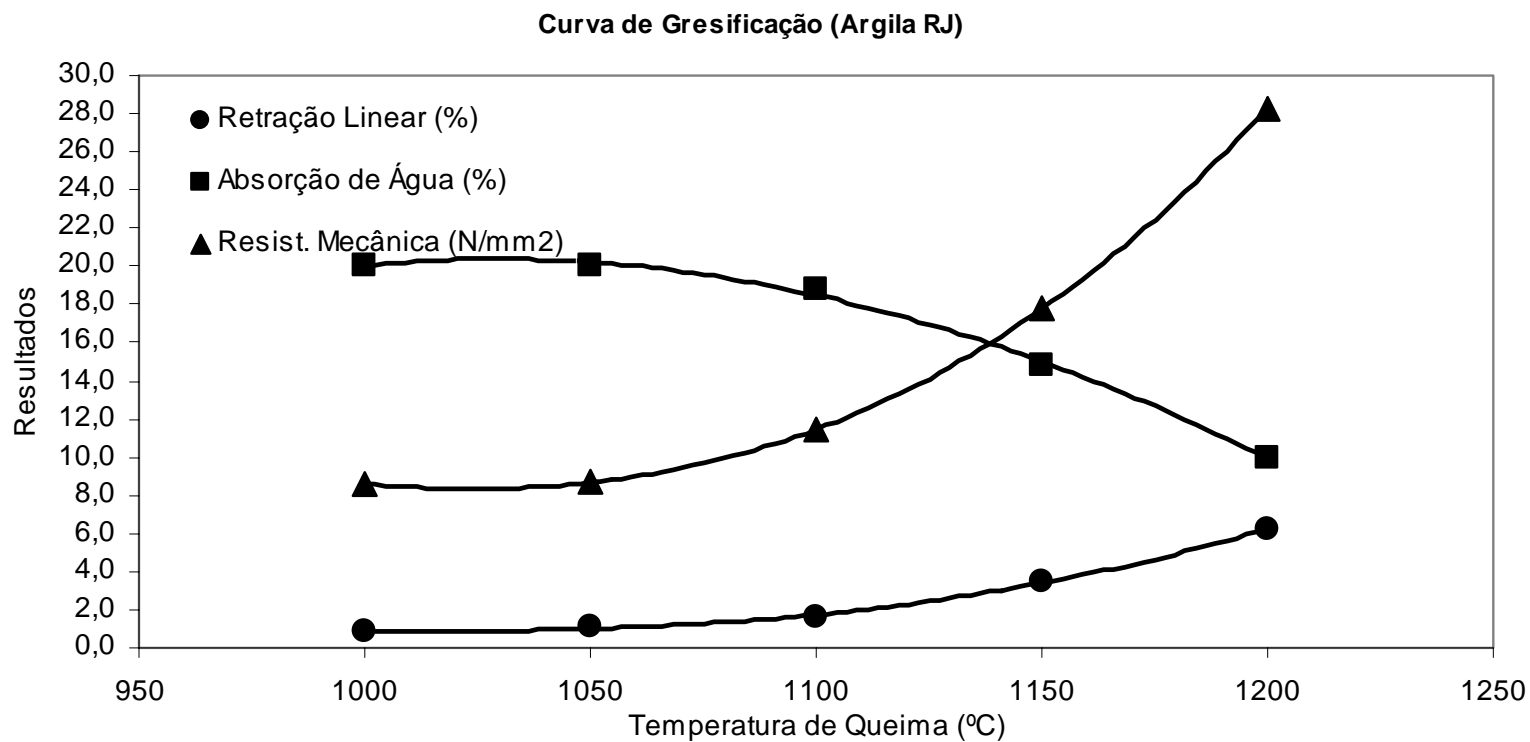


Figura 5: Curva de gresificação da Argila RJ

SENAI_{sc}

CRICIÚMA/CTCmat

CONTATO

SENAI/CENTRO DE TECNOLOGIA EM MATERIAIS

Rua General Lauro Sodré, 300
Cx. Postal 3247 – CEP 88802-330
Criciúma – SC – Brasil
Fone (48) 431.7100
Fax (48) 433.0052
www.ctcmat.senai.br
ctcmat@ctcmat.senai.br



Sistema Federação das Indústrias
do Estado de Santa Catarina