



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE  
MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA TECNOLÓGICA**

**APROVAÇÃO DE FORNECEDORES DE CALCITA,  
MATÉRIA-PRIMA PARA USO EM SAPONÁCEO  
PÓ E CREMOSO**

**Débora Ribeiro Lopes**

**Belo Horizonte-MG  
2013**



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE  
MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA TECNOLÓGICA**

**APROVAÇÃO DE FORNECEDORES DE CALCITA,  
MATÉRIA-PRIMA PARA USO EM SAPONÁCEO  
PÓ E CREMOSO**

**Débora Ribeiro Lopes**

Monografia apresentada ao Curso de  
Química Tecnológica do CEFET-MG como  
parte das exigências da disciplina Trabalho  
de Conclusão de Curso II (TCC II).

**Orientador:** Prof. Dr. Claudinei Rezende Calado

**Banca Examinadora:**

**Prof. Dr. Claudinei Rezende Calado (orientador)**

**Prof. Dr. Cleverson Fernando Garcia**

**Profa. Dra. Patrícia Santiago de Oliveira Patricio**

**Monografia aprovada em abril de 2013**

**Belo Horizonte-MG  
2013**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus Pais, Sidney Lopes Dias e Marly Ribeiro Barbosa por toda estrutura de vida.

Ao meu orientador, Claudinei Calado, pela compreensão e pelo conhecimento passado.

A Adriani Santos por ter acreditado no projeto e me ajudado muito.

Ao Cleverson e Patrícia por aceitarem participar da banca avaliadora.

A todo pessoal do laboratório, em especial ao João, Marina, Guilherme, Natália e Joelma pelo apoio e amizade.

Ao Felipe Castanheira pelo companheirismo.

Ao Alisson Luiz meu maior agradecimento, por estar ao meu lado desde o início da faculdade e por ser a minha maior fonte de aprendizado nestes anos. Seu incentivo, apoio, amizade, conselhos, ensinamentos, conversas, foram parte fundamental da minha formação e eu não sei se um dia poderei retribuir tudo isso.

Ao CEFET-MG por minha formação acadêmica.

Aos meus amigos e parentes que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AMB – Anuário Mineral Brasileiro

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

CCN - Carbonato de Cálcio Natural

CCP - Carbonato de Cálcio Precipitado

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

ES – Espírito Santo

ETE – Estação de tratamento de esgoto

MG – Minas Gerais

PR – Paraná

SP – São Paulo

## LISTA DE FIGURAS

	Pg.
Figura 1: Balança usada na análise de umidade.....	10
Figura 2: Abertura da amostra.....	12
Figura 3: Ponto de viragem da titulação.....	13
Figura 4: Comparação da cor inicial da titulação e do ponto de viragem.....	13
Figura 5: Suporte de madeira para análise de densidade relativa em pós....	15
Figura 6: Estrutura para análise da massa específica aparentemente solta..	15
Figura 7: Cadinhos para calcinação.....	16
Figura 8: Amostras de calcita 200 na análise colorimétrica por comparação com padrão a) Aprovada b) Reprovada.....	19
Figura 9: Amostras de calcita 325 na análise colorimétrica por comparação com padrão a) Aprovada b) Reprovada.....	19

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pg.
Gráfico 1: Produção brasileira de calcário bruto.....	04
Gráfico 2: Produção brasileira de calcário beneficiado.....	04
Gráfico 3: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de umidade das amostras de calcita 200.....	22
Gráfico 4: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de umidade das amostras de calcita 325.....	22
Gráfico 5: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise granulométrica das amostras de calcita 200.....	24
Gráfico 6: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise granulométrica das amostras de calcita 325.....	24
Gráfico 7: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise do teor de CaCO <sub>3</sub> nas amostras de calcita 200.....	27
Gráfico 8: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise do teor de CaCO <sub>3</sub> nas amostras de calcita 325.....	27
Gráfico 9: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise do teor de MgCO <sub>3</sub> nas amostras de calcita 200.....	28
Gráfico 10: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise do teor de MgCO <sub>3</sub> nas amostras de calcita 325.....	29
Gráfico 11: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de densidade relativa em pós, calcita 200.....	30
Gráfico 12: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de densidade relativa em pós, calcita 325.....	30
Gráfico 13: Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de massa específica aparentemente solta nas amostras de calcita 200.....	32
Gráfico 14 - Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de perda por calcinação para as amostras de calcita 200.....	33
Gráfico 15 - Porcentagem das médias e seu IC (95% de confiança) na análise de perda por calcinação para as amostras de calcita 325.....	34

## LISTA DE TABELAS

	Pg.
Tabela 1 – Resultado da análise de aspecto.....	18

Tabela 2 – Resultado da análise de cor.....	20
Tabela 3 – Resultado da análise de umidade.....	21
Tabela 4 – Resultado da análise granulométrica.....	23
Tabela 5 – Resultado da análise de carbonatos totais.....	25
Tabela 6 – Resultado da análise de teor de carbonato de cálcio.....	26
Tabela 7 – Resultado da análise de teor de carbonato de magnésio	28
Tabela 8 – Resultado da análise de Densidade relativa em pós.....	29
Tabela 9 – Resultado da análise de massa específica aparentemente solta.....	31
Tabela 10 – Resultado da análise de Perda por calcinação.....	33
Tabela 11 – Resultado geral das análises realizadas para calcita 200 e 325 em nove empresas.....	36

## **LISTA DE QUADROS**

	Pg.
Quadro 1 – Propriedades físicas de alguns minerais carbonatados.	6
Quadro 2 – Relação dos dois atuais e dos nove possíveis fornecedores de calcita e suas localidades.....	9
Quadro 3 – Relação dos parâmetros utilizados para análise e aprovação das calcitas 200 e 325.....	9

## RESUMO

# APROVAÇÃO DE FORNECEDORES DE CALCITA, MATÉRIA-PRIMA PARA USO EM SAPONÁCEO PÓ E CREMOSO

**Palavras-chave:** calcita, aprovação, matéria-prima.

A calcita é um dos constituintes mineralógicos dos calcários e mármore. É usada industrialmente como matéria-prima nas indústrias de vidro, refratários, siderúrgica, saneantes e como corretivos de solos. Nos saneantes a calcita pode atuar como carga e abrasivo, em alguns produtos, entre eles os saponáceos cremoso e em pó. Para uso em saponáceos a granulometria da calcita é escolhida de acordo com a sua finalidade de uso, para limpeza pesada é usada uma calcita de maior granulometria, para limpeza de produtos delicados a granulometria deve ser menor. Este trabalho tem como objetivo propor um procedimento para validar fornecedores de calcita para uma empresa de saneantes com filial em Sete Lagoas. Os atuais fornecedores de calcita, não tem atendido o nível de qualidade desejado, gerando atraso de produção, produtos de qualidade inferior e retrabalho. Outro problema é o fato dos fornecedores possuírem a mesma localização geográfica e, portanto utilizarem a mesma rota viária. Alterações climáticas, quedas de barreira e outros transtornos rodoviários podem atrasar ou até impedir a chegada da matéria-prima fazendo com que a produção pare. Tendo em vista estes problemas percebeu-se a necessidade da busca por fornecedores, com matéria-prima de melhor qualidade, com localizações geográficas diferentes que possibilitem novas rotas de transporte. Portanto foi dado início à um processo de aprovação de novos fornecedores localizados em diferentes regiões. Foram coletadas amostras em Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo. Para o processo de aprovação realizou-se análises físicas, químicas e físico-químicas como retenção, densidade, umidade, perda por calcinação, cor, teor de carbonato de cálcio. O estudo identificou três fornecedores de calcita 200 e 325 dentro dos padrões da empresa. Dois dos fornecedores aprovados se encontram no estado de São Paulo e um no estado do Espírito Santo.

# SUMÁRIO

	Pg.
<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
2.1CALCÁRIO CALCÍTICO.....	3
2.1.1 Produção Brasileira.....	4
2.1.2. Importância comercial.....	5
2.1.3. Origem mineral.....	5
2.2 ATUAÇÃO DA CALCITA NOS SAPONÁCEOS.....	7
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	8
3.2 ESCOLHA DOS FORNECEDORES.....	8
3.3 PROCESSO DE APROVAÇÃO.....	9
3.4 AMOSTRAS.....	10
3.5 ANÁLISE DE ASPECTO.....	10
3.6 ANÁLISE DE COR.....	10
3.7 ANÁLISE DE UMIDADE.....	10
3.8 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA.....	11
3.9 CONCENTRAÇÃO DE CARBONATOS ALCALINOS.....	12
3.10 DENSIDADE RELATIVA EM PÓS.....	14
3.11 MASSA ESPECÍFICA APARENTEMENTE SOLTA.....	15
3.12 PERDA POR CALCINAÇÃO.....	16
3.13 TRATAMENTO DE RESÍDUOS .....	17
3.14 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS.....	17
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
4.1 ANÁLISE DE ASPECTO.....	18
4.2 ANÁLISE DE COR.....	18
4.3 ANÁLISE DE UMIDADE.....	20
4.4 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA.....	23
4.5 CONCENTRAÇÃO DE CARBONATOS ALCALINOS.....	25

4.6 DENSIDADE RELATIVA EM PÓS.....	29
4.7 MASSA ESPECÍFICA APARENTEMENTE SOLTA.....	31
4.8 PERDA POR CALCINAÇÃO.....	32
4.9 ANÁLISE GERAL DAS EMPRESAS.....	35
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>