



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Setor de Autarquias Norte
Quadra 03 Lote A
Ed. Núcleo dos Transportes
Brasília – DF – CEP 70040-902
Tel/fax: (61) 3315-4831

OUTUBRO/2019

NORMA DNIT 418/2019 - EM

Pavimentação – Solo-Cal – Cal Virgem e Cal Hidratada – Especificação de material

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50606.001896/2019-11

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 07/10/2019.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimentação, Cal Virgem, Cal Hidratada, Hidróxido de Cálcio em Suspensão

Nº total de páginas
6

Resumo

Este documento estabelece a especificação técnica, a amostragem e os métodos de ensaio para o óxido de cálcio (cal virgem) e hidróxido de cálcio (cal hidratada e hidróxido de cálcio em suspensão) para fins de pavimentação, abrangendo a melhoria e estabilização de solos, bem como misturas asfálticas.

Abstract

This document establishes the technical specification, sampling and test methods for calcium oxide (quicklime) and calcium hydroxide (hydrated lime and calcium hydroxide in suspension) for paving purposes, covering soil improvement and stabilization, as well as asphalt mixtures.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2
6 Inspeções e amostragem.....	2
7 Aceitação e rejeição.....	3
Anexo A (Normativo) Exigências físicas e químicas .	4
Anexo B (Informativo) Bibliografia.....	5

Índice geral..... 6

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DPP para servir como documento base na sistemática a ser empregada no recebimento de cal virgem e cal hidratada para uso em melhoramento e estabilização de solos e misturas asfálticas. Sua criação teve origem a partir do apoio técnico da empresa LHOIST e desenvolvimento no Termo de Execução Descentralizada-TED nº 682/2014 firmado com a COPPE/UFRJ. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO.

1 Objetivo

Este documento tem por objetivo estabelecer a especificação técnica, a amostragem e os métodos de ensaio para o óxido de cálcio (cal virgem) e hidróxido de cálcio (cal hidratada) para fins de pavimentação, abrangendo o uso para melhoria e estabilização de solos, e nas misturas asfálticas, como filer ou como melhorador de adesividade.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) ABNT NBR 5429: *Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por variáveis*.
- b) ABNT 6471: Cal virgem e cal hidratada – Retirada e preparação da amostra – Método de ensaio.
- c) ABNT NBR 9552: Cal virgem para aciaria – Determinação da granulometria – Método de ensaio.
- d) ABNT NBR 9289: Cal hidratada para argamassas – Determinação da finura.
- e) ABNT NBR 6473: Cal Virgem e Cal Hidratada – Análise Química.
- f) ABNT NBR 10790: Cal Virgem, hidratada e em suspensão aquosa – Aplicação em saneamento básico – Especificação técnica, amostragem e métodos de ensaio.
- g) ABNT NBR 14725-4: Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ).

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Cal Virgem

Produto resultante da calcinação do calcário, que consiste em óxido de cálcio em associação natural com quantidades menores de óxido de magnésio. Pode se apresentar na forma granulada ou micro granulada.

3.2 Cal Hidratada

Produto resultante da hidratação da cal virgem, apresentado na forma de pó finamente dividido.

3.3 Hidróxido de Cálcio em Suspensão Aquosa

Produto resultante da hidratação da cal virgem em quantidade de água acima do estequiométrico, apresentando-se em forma de uma suspensão aquosa.

4 Condições gerais

A cal virgem pode ser apresentada na forma granulada ou micro granulada.

A cal hidratada é apresentada em pó.

4.1 Segurança

Os produtos devem ser manuseados cuidadosamente com equipamentos de proteção individual (EPI) adequados, para evitar o seu contato com a pele e os olhos. As recomendações de segurança do fornecedor e legislação vigente devem ser seguidas, por se tratar de um produto químico.

O produto deve vir acompanhado da sua FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos), contendo informações de segurança, transporte, manuseio e armazenamento que atendam a ABNT NBR 14725-4.

4.2 Informações sobre o produto

As informações sobre o produto devem estar explicitadas em sua Ficha Técnica que deve conter, no mínimo, nome técnico, nome comercial, identificação do fabricante, características físico-químicas, finalidade de uso e instruções para manipulação, preparo, aplicação e armazenamento.

Toda carga deve ser acompanhada do certificado do fabricante/distribuidor com informações dos resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, data de fabricação, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo.

4.3 Fornecimento

A cal virgem e a cal hidratada podem ser fornecidas a granel ou embalada em *big bags* de 500 a 1500 kg ou em sacos de papel ou plástico (20 ou 25 kg).

4.4 Armazenagem

A cal virgem e a cal hidratada devem ser mantidas secas e estocadas de forma a minimizar seu contato com o ar.

Para a estocagem do produto a granel, silos em aço-carbono e concreto são apropriados. Se adquirido em embalagens, as mesmas devem ser armazenadas fechadas sobre paletes e envelopadas com lona.

5 Condições específicas

Os produtos devem atender às características físico-químicas especificadas na Tabela do Anexo A.

6 Inspeções e amostragem

- a) Ao comprador devem ser garantidas todas as facilidades e condições para uma cuidadosa inspeção e amostragem adequada.

- b) Essa amostragem deve ser procedida de acordo com a NBR-6471. As análises do produto para a determinação das características definidas na Tabela do Anexo A devem ser executadas, segundo os respectivos métodos descritos.

7 Aceitação e rejeição

- a) Ao comprador compete avaliar os resultados obtidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, de acordo com as exigências desta Norma.
- b) O lote deve ser aceito sempre que os resultados dos ensaios atenderem às exigências desta

Norma ou quando acordado entre as partes interessadas.

- c) Quando os resultados não atenderem às condições específicas constantes nesta Norma ou houver dúvida quanto ao procedimento de coleta de amostra, nova amostragem deve ser realizada na presença das partes interessadas. A repetição dos ensaios deve ser efetuada em laboratório escolhido por consenso entre as partes interessadas.

_____/ Anexo A

Anexo A (Normativo) – Exigências químicas e físicas

Parâmetros Físico-químicos	Unidade	Cal Virgem	Cal Hidratada	Referência normativa de Ensaio
Química				
Óxido total (CaO + MgO)t Base não volátil	%	≥ 90,0	≥ 90,0	NBR 6473
Óxido de Cálcio disponível (CaO disp)	%	≥ 80,0	≥ 65,0	NBR 6473
Hidróxido de Cálcio Ca(OH) ₂	%	-	≥ 85,0	NBR 6473
Óxido de Magnésio (MgO)	%	≤ 5,0	≤ 5,0	NBR 6473
CO ₂	%	≤ 4,0	≤ 4,0	NBR 6473
SO ₃	%	≤ 2,0	≤ 2,0	NBR 6473
Umidade	%	-	≤ 2,0	NBR 6473
Reatividade com elevação da temperatura	minuto	ΔT 30° ≤ 10 minutos	-	NBR 10790
Física (Granulometria)				
Material passante em peneira 9,6 mm	%	100		NBR-9552 (CV);
Material passante em peneira 4,8 mm	%	100		NBR-9552 (CV);
Material passante em peneira 2 mm	%	≥ 95,0		NBR-9552 (CV);
Material passante em peneira 0,21 mm	%	≥ 70,0	≥ 98,0	NBR-9552 (CV); NBR-9289 (CH)
Material passante em peneira 0,075 mm	%	≥ 50,0	≥ 93,0	NBR-9552 (CV); NBR-9289 (CH)

/ Anexo B

ANEXO B (Informativo)**Bibliografia**

- a) Norma Europeia - NF EN 459-1: *Building lime — Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria.*
- b) ASTM C 977-03: *Standard Specification for Quicklime and Hydrated Lime for Soil Stabilization.*
- c) DER – SP: ET-DE-P00/005 (2006). Sub-base ou base de solo-cal.
- d) Arteris: ES-005 Camadas de solo cal (2015).
- e) DER–PR: ES-P 13/91. Pavimentação: Solo-cal Especificação provisória. Curitiba, 1991.

_____ /Índice geral

Índice geral

Abstract.....	1	Fornecimento	4.3.....	2	
Aceitação e Rejeição	7.....	3	Informações sobre o produto	4.2.....	2
Anexo A (Normativo).....	4	Inspeções e Amostragem.....	6.....	2	
Anexo B (Informativo) - Bibliografia.....	5	Hidróxido de cálcio em suspensão aquosa3.3	2		
Armazenagem.....	4.4.....	2	Objetivo	1.....	1
Cal Hidratada	3.2.....	2	Prefácio	1
Cal Virgem	3.1.....	2	Referências normativas.....	2.....	1
Condições específicas	5.....	2	Resumo.....	1
Condições gerais	4.....	2	Sumário.....	1
Definições	3.....	2	Segurança	4.1.....	2