



Manual Prático  
Uso da Cal

**Presidente da República**  
Presidente Luiz Inácio Lula da Silva

**Ministro da Cultura**  
Gilberto Gil Moreira

**Presidente Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**  
Luiz Fernando de Almeida

**Superintendente Regional da 14ª SR/IPHAN**  
Salma Saddi Wares de Paiva

**Chefe da Divisão Técnica da 14ª SR/IPHAN**  
Paulo Henrique Farsette

**Elaboração**

Rômulo Bonelli  
Rossana Delpino  
Milena Migoto

**Projeto Gráfico e Ilustrações**

Rômulo Bonelli

**Apoio**

Ernandes Rodrigues Costa

# Apresentação

---

Esta publicação é parte integrante do conjunto de três **Manuais Práticos** para a cidade de Natividade-TO, elaborados pelo IPHAN com o apoio do Programa Monumenta.

As publicações **Uso da Cal, Conservação de Telhados, e Saneamento Básico Residencial**, foram desenvolvidas para que a comunidade em geral, moradora de sítios históricos ou não, tenha acesso a informações importantes que auxiliem na preservação de seu patrimônio.

Esperamos que os dados técnicos, os exemplos, e os experimentos apresentados, sejam de grande utilidade e façam com que a conservação do seu imóvel seja mais eficiente, menos dispendiosa financeiramente, e de simples execução.

**Paulo Henrique Farsette**  
**Chefe da Divisão Técnica**  
**14º SR/IPHAN**

## Introdução

---

A cal possui várias aplicações. É utilizada na indústria química, petroquímica, alcoolquímica, alimentícia, farmacêutica, metalúrgica, e sobretudo na construção civil. Pode ser utilizada na produção de argamassas para revestimento, pinturas, na estabilização de solos, na pavimentação asfáltica, e inclusive no saneamento básico, para tratamento de água.

## Definição

---

A cal virgem, na verdade o óxido de cálcio, também conhecida como cal viva, quando em contato com água, torna-se o que chamamos de cal hidratada, na reação  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Este processo de transformação libera muito calor, conhecido popularmente como caldeamento. É alternativa barata para produção de argamassa de revestimento, assentamento de tijolos, ou pintura.

A cal é um material de baixo custo, disponível no mercado, e de larga utilização na construção civil, sobretudo na pintura.

## Características

---

As características da cal são:

- Estado físico            sólido
- Forma                      pó fino
- Cor                          branco
- Odor                        Inodoro
- Peso                        74,1 g/molécula
- PH em 25° C            12,4
- Densidade                2,34 g/cm<sup>3</sup>
- Solubilidade            água, glicerol
- Pureza                     90%

Em função de algumas propriedades que possui, devemos ter em conta algumas características importantes para sua utilização:

- Endurece facilmente em contato com o ar;
- Quando utilizada com argamassa

de revestimento, não deve receber outra camada superior antes de alguns dias, para que endureça;

- Em geral encontrada no mercado em sacos de 8, 20, 25 e 40Kg;
- A cal reduz a permeabilidade da argamassa, aumenta a sua plasticidade e a trabalhabilidade;
- Diminui o custo da argamassa;

## Argamassa

---

Existe uma grande variedade de argamassas no mercado, porém ainda é comum seu preparo no canteiro de obra.

Depois de assentados os tijolos das paredes, faz-se o chapisco, que vai servir para aderência do emboço. A próxima etapa é o reboco, que vai receber o emassamento, a pintura, ou revestimento cerâmico. Essas camadas não devem ultrapassar 3cm, geralmente.

É muito comum preparar o emboço com cimento, areia e barro, porém, se analisarmos fatores como resistência às

intempéries e durabilidade, o barro não é um elemento adequado. Podemos substituí-lo pela cal hidratada, elemento que torna a argamassa resistente e durável. O cimento torna a mistura mais eficiente, pois o processo de endurecimento é mais rápido.

Deve-se esperar até que a argamassa assentada esteja completamente seca para aplicação do revestimento. O material pode levar até 15 dias para secagem completa.

## Pinturas à cal

---

Neste manual vamos nos concentrar na sua utilização para revestimento, no uso da pintura de edificações.

A cal para pintura deve ser a mais fina e pura do mercado, específica para pintura.

De acordo com a norma brasileira NBR-7175, a cal deve possuir certa composição química, deve-se observar se a embalagem possui o

selo da ABPC (Associação Brasileira dos Produtores de Cal)

Em geral, quanto menor a incidência de chuva na área pintada, maior a sua durabilidade.

## Procedimentos básicos

- Cuidado com incêndios provocados pelo alto calor resultante da sua hidratação;
- Para o preparo de argamassas, a cal virgem em pó deve ser utilizada sob a forma de pasta preparada com um mínimo de 07 dias de antecedência;
- Deve-se manter em local seco, livre de intempéries, e longe do alcance de crianças;
- Não deve ser utilizada quando misturada à outro material distinto;
- Não deve-se pintar o concreto diretamente com a cal. Podem surgir de manchas devido a porosidade da pintura, que possibilita a passagem do dióxido de carbono,



materiais necessários

- causando a corrosão dos ferros.
- Observar, ao adquirir a cal, que possui as indicações CH-I, Ch-II e CH-III na sua embalagem;
- Observar se a embalagem não possui avarias;

## Experimento

O experimento aqui apresentado é motivado pela necessidade de apresentar alternativas práticas para solucionar dificuldades técnicas, culturais e económicas de comunidades de baixa renda, principalmente proprietários de edificações localizadas em núcleos

dosagem



históricos tombados, quando há a necessidade de realizar serviços de pintura em seus imóveis.

É necessário compreender, que atualmente, o valor praticado pelo mercado de tintas e solventes industrializados tornou-se inacessível para comunidades carentes.

Tomando por base o núcleo tombado

## Composição com uma cor

Nº	BASE	GOTAS	COR
1A	(*)	5	VERMELHO
1B	(*)	10	VERMELHO
1C	(*)	15	VERMELHO
1D	(*)	20	VERMELHO
2A	(*)	5	MARROM
2B	(*)	10	MARROM
2C	(*)	15	MARROM
2D	(*)	20	MARROM
3A	(*)	5	LARANJA
3B	(*)	10	LARANJA
3C	(*)	15	LARANJA
3D	(*)	20	LARANJA
4A	(*)	5	AMARELO
4B	(*)	10	AMARELO
4C	(*)	30	AMARELO
4D	(*)	20	AMARELO
5A	(*)	5	VERDE
5B	(*)	10	VERDE
5C	(*)	15	VERDE
5D	(*)	20	VERDE
6A	(*)	5	AZUL
6B	(*)	10	AZUL
6C	(*)	15	AZUL
6D	(*)	20	AZUL

(\*) A Base é composta por:

- **1kg de CAL;**
- **2Litros de Água;**
- **100ML de cola branca;**

Esses elementos misturados consistem no preparo para todas as bases nas composições com uma cor, e as gotas são para uma **amostra de 100ml.**

## Composição com duas cores

Nº	BASE	GOTAS	COR 1	GOTAS	COR 2	Nº	BASE	GOTAS	COR 1	GOTAS	COR 2
7A	(*)	5	VERMELHO	10	LARANJA	12A	(*)	2	AMARELO	1	VERMELHO
7B	(*)	10	VERMELHO	10	LARANJA	12B	(*)	4	AMARELO	2	VERMELHO
7C	(*)	15	VERMELHO	10	LARANJA	12C	(*)	6	AMARELO	3	VERMELHO
7D	(*)	20	VERMELHO	10	LARANJA	12D	(*)	8	AMARELO	4	VERMELHO
8A	(*)	5	MARROM	10	AMARELO	13A	(*)	4	AMARELO	1	LARANJA
8B	(*)	10	MARROM	10	AMARELO	13B	(*)	8	AMARELO	2	LARANJA
8C	(*)	15	MARROM	10	AMARELO	13C	(*)	12	AMARELO	3	LARANJA
8D	(*)	20	MARROM	10	AMARELO	13D	(*)	16	AMARELO	4	LARANJA
9A	(*)	5	VERMELHO	10	AMARELO	14A	(*)	2	VERMELHO	1	AZUL
9B	(*)	10	VERMELHO	10	AMARELO	14B	(*)	4	VERMELHO	2	AZUL
9C	(*)	15	VERMELHO	10	AMARELO	14C	(*)	6	VERMELHO	3	AZUL
9D	(*)	20	VERMELHO	10	AMARELO	14D	(*)	8	VERMELHO	4	AZUL
10A	(*)	5	VERDE	10	AMARELO	15A	(*)	3	AMARELO	1	AZUL
10B	(*)	10	VERDE	10	AMARELO	15B	(*)	10	AMARELO	2	AZUL
10C	(*)	15	VERDE	10	AMARELO	15C	(*)	20	AMARELO	3	AZUL
10D	(*)	20	VERDE	10	AMARELO	15D	(*)	30	AMARELO	4	AZUL
11A	(*)	2	AZUL	1	VERDE	16A	(*)	3	AMARELO	1	VERMELHO
11B	(*)	4	AZUL	2	VERDE	16B	(*)	10	AMARELO	2	VERMELHO
11C	(*)	6	AZUL	3	VERDE	16C	(*)	20	AMARELO	3	VERMELHO
11D	(*)	8	AZUL	4	VERDE	16D	(**)	30	AMARELO	4	VERMELHO

(\*\*) A Base é composta por:

- **1kg de CAL;**
- **2Litros de Água;**
- **200ML de cola branca;**

Esses elementos misturados consistem no preparo para todas as bases nas composições com uma cor, e as gotas são para uma **amostra de 100ml.**





pigmentação

preparando a superfície



de Natividade TO, onde a comunidade não tem recursos para realizar sequer benfeitorias mínimas de conservação, a Sub-regional Tocantins/14<sup>o</sup> SR/IPHAN se propôs a buscar uma alternativa prática e barata para tal situação.

Utilizando-se de uma balança de precisão, dosadores escalonados e bastante disposição, a equipe do IPHAN procedeu à dosagem dos materiais tomando por base uma amostra de 100 ml de mistura padrão de cal, geralmente expressa nas embalagens de Cal para pintura, sendo que para cada litro de água, se adiciona 500g de Cal.

## Receita:

- 1 saco de cal para pintura (8kg);
- 16 litros de água;
- 1 lata de 1/4 de galão (900ml) de cola branca;
- Junte os dois e misture;
- Adicione água, conforme a espessura da mistura desejada;
- Aplique no mínimo duas demãos, a primeira mais diluída, e a segunda mais grossa;



aplicando as cores

- Quanto mais camadas forem passadas, maior será a durabilidade no local;

Como fixador, se optou pela utilização de cola branca (PVA), em dosagens variadas, buscando assim, definir a quantidade ideal de acordo com a quantidade de pigmentos utilizados posteriormente.

Quanto aos pigmentos, neste experimento, optou-se por pigmentos industrializados encontrados facilmente

em lojas de material de construção e principalmente de fácil dosagem.

As bisnagas de pigmentos líquidos oferecem uma boa diluição, tendo a contagem por gotas, facilitando assim, a obtenção de fórmulas específicas para cada tom ou cor encontrada.

Uma vez tendo sido realizada a mistura da base (Cal + água + Cola) adicionou-se os pigmentos puros ou conjugados, variando gradativamente as concentrações e quantidades

até a obtenção de uma escala de intensidade de tons e cores.

Em uma parede já pintada com uma base de cal branca, se definiu quadrantes que foram numerados de acordo com as misturas preparadas.

Para cada quadrante, se definiu uma dosagem específica que é expressa pela tabela demonstrada.

É importante mencionar, que para cada quadrante, foram aplicadas 4 demãos da mesma dosagem, observando que os sentidos das demãos fossem

alternados sucessivamente entre horizontal e vertical.

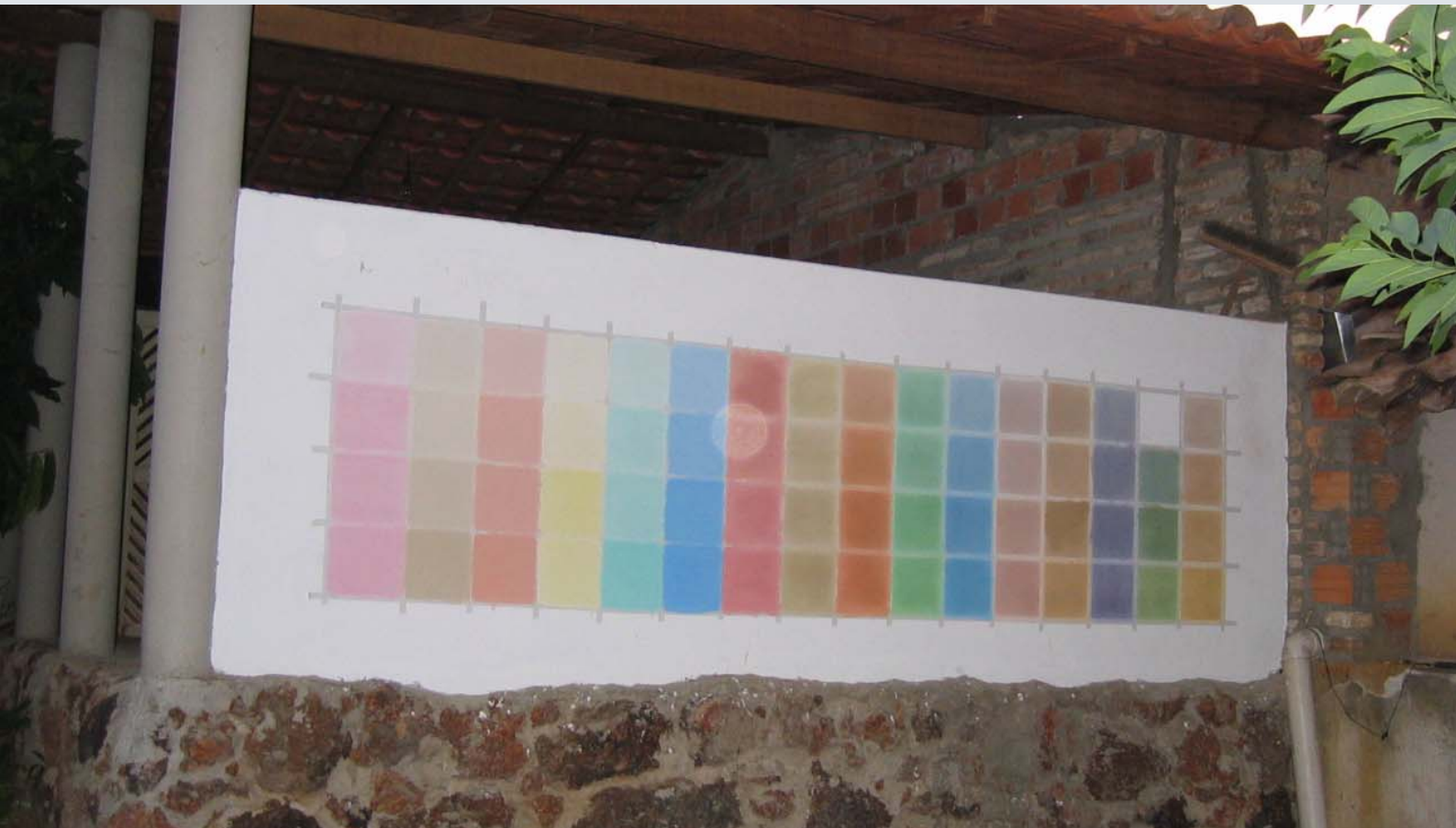
O produto final obtido, foi uma tabela policromática que contempla variadas cores e tonalidades, permitindo que à partir de sua numeração, seja identificada com precisão a dosagem necessária para a obtenção de cada cor ou tom.

A adição de cola branca à mistura, trouxe um excelente acabamento para as pinturas, uma vez que as mesmas

deixaram de se desprender como é comum em pinturas à base de Cal.

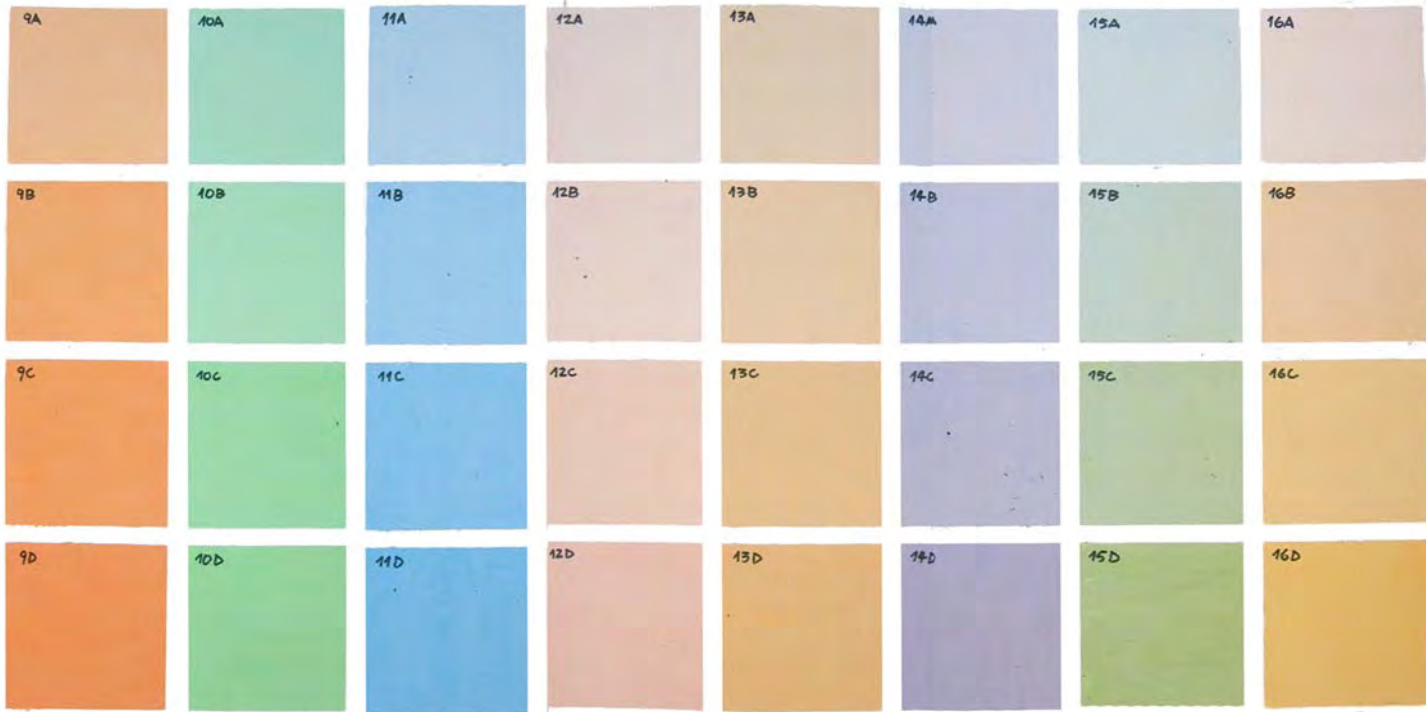
Esse fator, somado a variedade de cores alcançadas, gerou confiança na comunidade que passou a visitar a sede local do IPHAN para consultar-se sobre a pintura de suas edificações, bem como sobre outras soluções técnicas que viessem a lhes permitir economia e satisfação ao proceder obras de conservação em seus imóveis.

paleta acabada



# Paleta de cores





## Observações

---

No momento de construir ou reformar sua casa, procure a Prefeitura Municipal, e o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - para maiores esclarecimentos e apoio necessário.

## Normas brasileiras

---

Algumas normas técnicas devem ser observadas para melhor conhecimento de sua utilização.

- NBR 6453/87 - Cal Virgem para Construção;
- NBR 6471/72 - Cal Virgem e Cal Hidratada - Retirada e Preparação de Amostra. - NBR 6472/67 - Cal - Determinação do Resíduo de Extinção;
- NBR 6473/94 - Cal Virgem e Cal Hidratada - Análise Química - Método de Ensaio. NBR 7175/92 -



MONUMENTA



IPHAN



Ministério da Cultura

