

Negócios *da Cal*

www.abpc.org.br

Ano XXVI - Nº 81 - Junho de 2003

Publicação
da Associação
Brasileira dos
Produtores de Cal



FERNANDO GOMES

Cal hidratada para argamassas

Nova norma valoriza o consumidor

Os requisitos de qualidade estabelecidos na nova NBR 7175 para a cal hidratada usada na construção civil atribuem ao produto alto grau de confiabilidade e vida longa para os revestimentos. **Página 6**



Entrevista com o professor Vanderley John sobre os problemas com revestimentos. **Página 3.**



Programa Setorial da Qualidade da Cal triplicou nos últimos três anos. **Página 10.**

Novos desafios para o PBQP-H. Os bons sinais de Brasília

Boas notícias chegam de Brasília: o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) terá continuidade no governo do Presidente Luis Inácio Lula da Silva. A esta altura da nova administração, não se poderia esperar outra coisa do governo, uma vez que ele já havia dado amplas demonstrações de que pretendia manter as boas políticas da gestão anterior – e o PBQP-H é uma delas.

Trata-se de um fato extremamente positivo na política nacional, uma vez que, tradicionalmente, os novos governos costumavam renegar tudo o que os anteriores haviam realizado. Segundo o Secretário Nacional da Habitação do Ministério das Cidades, Jorge Hereda, o PBQP-H é uma ação importante que deve ser prestigiada e melhorada. O objetivo do novo governo é revisá-lo e direcioná-lo para que sirva de instrumento de combate à exclusão social, garantindo a construção de residências duráveis e de qualidade, especialmente para as camadas de baixa renda.

Criado em 1998, o PBQP-H está focado na garantia da qualidade na construção civil. Em torno dele estão articulados importantes setores da área de materiais de construção: cimento, cal, argamassas, louças sanitárias, metais, cerâmicas. Seu *modus operandi* é amplo: busca irradiar por toda a cadeia produtiva

da construção civil, o conceito de qualidade, que garante a durabilidade da obra, e o de produtividade, que garante eficiência e baixos custos. Seus benefícios se espalham em dois universos: o das empresas - que garantem ganhos de produtividade e, portanto, lucros - e o dos consumidores, que recebem moradias de boa qualidade, com durabilidade garantida e a bons custos.

Em um país essencialmente urbano, com mais de 50% da população vivendo nas cidades, 33% em situação de pobreza e 15% de extrema pobreza, o desafio do Ministério das Cidades é enorme. O déficit habitacional já é estimado em 6,6 milhões de unidades habitacionais. Acrescente-se a esse número, por si só preocupante, a existência de 15 milhões de moradias sem mínimos serviços de infraestrutura, muitas com sérios problemas jurídicos. O PBQP-H poderá ser uma ferramenta para acelerar o atendimento a essa dramática demanda, pois já tem instrumentos e cultura estabelecidos. E nada garante mais o alcance de objetivos sociais na construção civil do que produtividade, baixos custos, qualidade, durabilidade, padronização, tudo que o PBQP-H pode oferecer.

As mil utilidades de um produto versátil e social

A versatilidade faz da cal um dos produtos mais importantes na vida do homem moderno. Mais

conhecida por suas aplicações na construção civil, ela é também indispensável em dezenas de processos industriais, na siderurgia, na indústria alimentícia, na fabricação de papel, no tratamento de água, na recuperação de ambientes degradados, entre outros. Para além da vida urbana, o produto tem no meio rural outro valioso conjunto de utilidades, conforme demonstra a mais nova publicação da ABPC – Aplicações da Cal no Meio Rural. O livro reúne em 80 páginas uma série de informações demonstrando como a cal pode ser um recurso de grande utilidade para o homem do campo, funcionando com comprovada eficácia como corretivo e adubo para o solo, defensivo agrícola, proteção e recuperação do meio ambiente, saneamento e saúde, agroindústria, pintura e sinalização e até mesmo na culinária e na medicina caseira. A publicação, única no gênero, é fruto de um longo trabalho de garimpagem de informações feito pelo engenheiro José Eptácio Passos Guimarães, presidente de honra da Associação Brasileira dos Produtores de Cal. A partir de julho próximo a nova publicação estará à disposição dos interessados. Veja como obter esta e outras publicações da ABPC na internet (www.abpc.org.br).



Expediente: Negócios da Cal é uma publicação da Associação Brasileira dos Produtores de Cal – ABPC. Presidente de honra: José Eptácio Passos Guimarães. Diretoria: Presidente: Eduardo Costa Simões, 1º vice-presidente: Renê Vogelaar, 2º vice-presidente: Edwaldo Almada de Abreu, 3º vice-presidente: Luiz Pagliato, 1º secretário: Jorge Shinoda, 2º secretário: Carlos Avelar, 1º tesoureiro: Jorge Hatem Osório, 2º tesoureiro: Eduardo Soveral Nepomuceno. Conselho Fiscal – Titulares: Luciano Pereira dos Santos, Sérgio Paiva e Paulo Maurício Silva Coscarelli; Suplentes: Francisco Carlos da Silveira, Alberto Ramos Fernandes e Luiz Pagliato Junior. Conselho Consultivo: Antonio Ermírio de Moraes, Ermírio Pereira de Moraes, Fábio Ermírio de Moraes, José Ermírio de Moraes Neto, Benedicto Pagliato, Ignez Pentagna Guimarães Ramalho, Lúcio Pentagna Guimarães, Luiz Alberto de Castro Santos, Lairton Oscar Goulart Leonardi e Paulo Salvador de Almeida. Secretário executivo: Mauro Adamo Seabra. Coordenador técnico: Rubens Donizeti Gomes. Endereço: Rua Marconi, 131, 11º a., cj. 1101, CEP 01047-910, São Paulo, SP. Tel.: (11) 3258-5366, fax (11) 3257-4228, e-mail: abpc@abpc.org.br. Produção editorial: Serrano & Associados Corporate Affairs; Editor adjunto: Fernando Gomes; Projeto gráfico, diagramação: Mister White; Fotos: Fernando Gomes.

O papel da cal na longevidade dos revestimentos

Os problemas com argamassas na construção civil e o papel da cal na longevidade dos revestimentos são temas abordados nesta entrevista concedida por Vanderley Moacyr John, professor associado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, doutor em engenharia, um dos palestrantes do V SBTA.

Negócios da Cal – A que o sr atribui os problemas de revestimento tão comuns na construção civil?

Vanderley John – O que se observa normalmente em prédios antigos é que a argamassa começa a apresentar fissuras e a se destacar da base especialmente nos andares mais altos. Estou convencido de que o que determina a perda de aderência entre a camada de argamassa e o substrato são os ciclos de molhagem e secagem. Quando chove a argamassa fica saturada e se expande; quando seca ela se contrai. E toda vez que uma argamassa se movimenta em relação ao prédio, surge uma tensão de interface – entre ela e a base. Isso provoca danos progressivos ao longo dos anos. A perda de aderência implica na propagação de uma micro fissura que vai separando a camada de argamassa de seu substrato.

Além dos ciclos curtos de molhagem e secagem, há o ciclo anual do edifício.

No verão ele se expande, sobretudo nas partes mais altas, e no inverno se contrai. A magnitude dessa tensão de interface é uma função do módulo de elasticidade das argamassas. O módulo de elasticidade é a força necessária para deformar. Se tenho um módulo alto, qualquer deformação demanda uma força muito alta. Se tenho um produto com módulo de elasticidade baixo, com uma pequena

força eu deermo bastante, sendo essa a condição ideal da argamassa para garantir a longevidade do revestimento.



Vanderley John: “falta melhor conhecimento sobre o papel da cal nas argamassas”



Fachadas revestidas de argamassa preparada com cal hidratada mantêm sua beleza por mais tempo

NC – Como a cal interfere no módulo de elasticidade das argamassas?

VJ – Dispomos de estudos que demonstram que a colocação de uma pequena parcela de cal na argamassa de cimento e areia dificulta a propagação de fissuras. Ou seja, uma argamassa com cal tem módulo de elasticidade mais baixo, maior resistência à propagação de fissuras – justamente por ser mais deformável - e, conseqüentemente, vida útil mais longa. Devemos considerar que a longevidade do revestimento é determinada não só por sua aderência inicial ao substrato, mas também pela velocidade com que ele

perde a aderência. Essa velocidade da perda de aderência é uma função do módulo de elasticidade, embora haja outros fatores de influência.

NC – No início dos anos 90 surgiram aditivos químicos com a pretensão de substituir a cal nas argamassas. Como o sr. vê esse movimento?

VJ - Creio que este pode ser um fato que acabou ganhando certa dimensão devido à falta de melhor conhecimento do papel representado pela cal nas argamassas. Nos últimos anos surgiu a teoria de que a cal ajuda no estado fresco da argamassa mas não contribui para sua resistência mecânica. Aí vem a química orgânica e inventa um plastificante – as resinas orgânicas – eficiente e muito caro, mas que facilita a lógica do processo industrial. Nesse contexto a cal é vista apenas como uma liga, desconsiderando-se, portanto, seu papel como aglomerante. E a comparação entre os dois produtos é feita com argamassas em estado fresco, quando os aditivos realmente acrescentam melhor plasticidade ao material. Mas em minha opinião, o papel realmente importante da cal está reservado ao estado endurecido da argamassa, quando o produto contribui para o desempenho de longo prazo dos revestimentos. É esse papel que diferencia a cal dos aditivos químicos.

NC – Apesar dessa grande diferença, alguns aditivos químicos, que estão reaparecendo no mercado, são chamados de cal química...

VJ – O que precisamos deixar claro é que esses produtos nada mais são do que simples incorporadores de ar, que nascem como substitutos da cal pelo conceito errado de que a função da cal na argamassa é apenas ligada à sua trabalhabilidade no estado fresco. Muitos desses aditivos resultam de subprodutos da industrialização da madeira, sendo aplicados à argamassa para incorporar bolhas de ar, que fazem o papel lubrificante. O resultado agrada demais ao pedreiro: no estado fresco, o *sufflair* de argamassa deixa a colher mais leve, a argamassa desliza bem e *puxa* mais

rápido, o serviço rende e há menos dores no braço ao final da jornada. Mas ninguém volta para ver o que acontece depois. No estado endurecido há formação de vazios prejudiciais. O ar não segura a argamassa, não promove aderência e tem baixa resistência à abrasão. O resultado é uma argamassa friável, que se esfarela com o tempo. Acredito até que se for usado em pequena

quantidade na composição da argamassa e sem dispensar a cal, o incorporador pode produzir bons resultados, mas agindo como um complemento, e nunca como um substituto da cal. Além disso, o controle do volume de aditivo usado será essencial. Na obra, uma pequena dosagem a mais ou mesmo o descontrole no tempo de mistura da argamassa na betoneira pode influenciar decisivamente o seu desempenho. E na maioria das obras não há aparelhamento adequado para se controlar esse

“Dispomos de estudos que demonstram que a colocação de uma pequena parcela de cal na argamassa dificulta a propagação de fissuras.”

Grande parte dos problemas nos revestimentos da construção civil ocorre devido a substituição da cal hidratada nas argamassas por filitos ou aditivos químicos

processo. Já vi muita argamassa desmanchar porque tinha mais de 30% de ar incorporado. É grande a quantidade de edifícios no Brasil com problemas causados por incorporadores de ar. O problema aparece em ondas, surge num lugar e vai migrando de um estado a outro do país até sumir.

NC – Nesse caso, a cal também se diferencia dos filitos, pois estes só agem como plastificantes?

VJ – O problema dos filitos é mais sério e vai um pouco além. De fato, os filitos funcionam como plastificantes, e aqui colocamos também os materiais conhecidos como saibro e os chamados arenosos, dependendo da região do país. Essa é uma condição perceptível ao pedreiro, que acaba gostando desses produtos quando manuseia a

argamassa no estado fresco. Mas é só. Para além disso, seus efeitos são muito negativos. O filito é uma matéria-prima natural, sem controle de qualidade, norma técnica ou padrão de fabricação. Assim, fica impossível garantir uma mistura homogênea. Cada lote desse tipo de produto pode ter características muito diferentes de um outro. E há problemas ainda mais sérios. Por exemplo, se numa obra eventualmente ocorrer um erro na mistura da cal com cimento e areia e a argamassa ficar

empobrecida, sem aglomerante suficiente, ela não vai funcionar, não vai aderir à parede já no estado fresco. Isso vai denunciar imediatamente o problema ao pedreiro e permitir que ele corrija o erro de dosagem a tempo. Agora, se há erro na mistura com filito, a argamassa empobrecida vai acabar se agarrando à parede devido ao poder aglutinante desse material no estado fresco, e a coisa ficará mascarada. E quando a argamassa secar, vai esfarelar. Já vi casos de escolas do interior de São Paulo, onde os alunos provocavam, com grande facilidade, sulcos em paredes revestidas de argamassa feita com filitos, usando simples tampas de canetas. Problemas de longo prazo que também aparecem devido ao módulo de elasticidade maior, tornando inevitável a degradação. Temos o exemplo de 2 conjuntos habitacionais em São Paulo construídos com argamassa de cimento e filito, que apresentaram, anos atrás, problemas em 300 habitações, com sérios prejuízos.

NC – Existe uma dúvida, também, em relação ao rendimento dos filitos e da cal?

VJ – O filito tem rendimento bem inferior ao da cal. Um saco de 20 kg de cal hidratada chega em alguns casos a apresentar rendimento superior ao de 2 sacos de filito, o que derruba a tese da economia em substituir a cal. Para se fazer real economia na argamassa, o melhor é produzir uma alvenaria de boa qualidade, perfeitamente aprumada e nivelada, evitando o desperdício. É comum um grande desperdício de argamassas na construção. Se há qualquer problema no alinhamento da alvenaria, logo vem alguém dizer: *tudo bem, tira na argamassa*. Como consequência, o consumo de cimento, cal e areia em pouco tempo vai às alturas, superando em muito as previsões do orçamento inicial da obra.

O prédio Martinelli, inaugurado em 1929, no centro de São Paulo, mantém seu belo revestimento – argamassa com cal hidratada – intacto até hoje





E a cal acaba sendo uma vítima desse desperdício. Porque ao invés de se acertar o processo gerador do desperdício, que é a alvenaria mal feita, procura-se economizar baixando o custo da argamassa usada em excesso. O resultado? Corta-se a cal, substituindo-a por esses produtos alternativos aparentemente mais baratos.

NC – A que fatores o sr. atribui a falta de conhecimento mais profundo sobre o papel da cal nas argamassas?

VJ – Na Engenharia Civil existe uma cultura baseada na resistência mecânica. Aspectos como energia de fratura, reologia e durabilidade são conceitos novos dentro da Engenharia. Hoje não temos nenhum método de projeto no mercado que leve em conta a mecânica da fratura, mesmo onde ele caberia como uma luva. Nesse contexto, quanto mais resistência, melhor. Mas em revestimento de argamassa, o segredo da longevidade está no módulo de elasticidade. A resistência de aderência de uma argamassa na base não tem muito a ver com a durabilidade do revestimento em si.

NC – Qual é a importância da cal no futuro das argamassas brasileiras?

VJ – É o de atribuir durabilidade aos revestimentos de argamassa, a baixo

custo. A argamassa precisa ter uma formulação que lhe garanta vida longa. Podemos considerar isso até como um dos aspectos determinantes do desenvolvimento sustentável tão perseguido pelos governos. Temos um país carente de mais de 6 milhões de habitações. Construindo casas de baixa durabilidade nunca sairemos do déficit. Precisamos de casas duráveis e de baixa manutenção. Por outro lado, formulações com altos teores de resinas orgânicas são muito caras para o mercado brasileiro. Daí a importância das argamassas de longa

duração, baixo módulo, resistente à propagação de fissuras e de baixo custo para um país em desenvolvimento como o Brasil. A cal é um produto completo para as argamassas, unindo propriedades plastificantes e aglomerantes.

NC – O que falta para a cal consagrar sua presença e conquistar espaço definitivo no mercado da construção civil?

VJ – A cal é um produto de aplicação milenar nas argamassas. Grandes obras que formam o patrimônio da

humanidade desde a mais remota antiguidade estão aí para testemunhar a insuperável durabilidade dos revestimentos feitos com argamassas à base de cal e areia.

O problema é que nos tempos modernos, tradição e história não constituem o melhor apelo mercadológico. E a forma de construir, a rigidez dos edifícios, também mudou. Hoje é preciso comprovação, convencimento científico. A cal pede um projeto mercadológico baseado na divulgação do conhecimento de suas propriedades, dos mecanismos que a fazem interagir nas argamassas, e que garantem a durabilidade das obras. Isso vale não só para sua aplicação nas argamassas de revestimento, mas também

“Já vi escolas onde alunos conseguiram provocar sulcos em paredes revestidas de argamassa feita com filitos, usando simples tampas de canetas.”

em outras áreas onde ainda é pouco explorada na engenharia, como na descontaminação de solos e como recurso para melhorar as misturas asfálticas. Além disso, há novas aplicações que poderiam ser exploradas. Só para citar mais um exemplo, tenho alguns resultados que mostram ser possível o desenvolvimento de um novo produto para os revestimentos finos de paredes, feito à base de cal, gesso e agregados finos. Ele seria usado em substituição às pastas de gesso, que hoje são dominantes nas obras e que invariavelmente têm provocado grande perda de material e a geração de enorme quantidade de entulho nas obras. Como se vê, há muito a ser explorado. O futuro da cal pode ser promissor. Basta o setor colocar a mão na massa.

“O papel mais importante da cal é no estado endurecido da argamassa, na durabilidade dos revestimentos. É o que a diferencia dos aditivos químicos.”

TRABALHABILIDADE RENDIMENTO ECONOMIA DURABILIDADE

**O QUE GARANTE O
SUPERIOR DESEMPENHO
DAS ARGAMASSAS COM
CAL HIDRATADA ?**

Nova NBR 7175 valoriza o mercado consumidor



Ao publicar a nova norma técnica para cal hidratada usada em argamassas, a ABNT encerra um processo de revisão sem precedentes no setor.

Iniciado em 1996, o longo trabalho foi baseado no banco de dados criado durante os 8 anos de atividade do PSQ - Programa Setorial da Qualidade da Cal Hidratada para Construção Civil. Novos requisitos aumentam a confiabilidade do produto e representam uma grande conquista para o consumidor e todo o setor da construção civil.

A Comissão de Estudos da ABNT responsável pelo trabalho – ligada ao CB-18 – começou a se concentrar nas atividades para atualização tecnológica do setor em 1996, um ano após o início do PSQ. Um processo de *upgrade* previa a revisão de cada um dos métodos de ensaio aplicados aos requisitos da cal hidratada, relacionados tanto às propriedades físicas quanto químicas do produto.

O trabalho foi direcionado para a busca da padronização e atualização dos procedimentos de ensaio, assegurando o alcance de repetibilidade e reprodutibilidade adequadas de resultados nos laboratórios, garantindo

assim a confiabilidade de cada método. Uma tarefa que consumiu 6 anos de trabalho da Comissão e envolveu todo pacote tecnológico da cal hidratada, abrangendo o seguinte elenco de normas:

NBR-6473 - Análise química completa – revisada em 2002

NBR-9206 - Determinação de plasticidade – revisada em 2002

NBR-9205 - Determinação de estabilidade – revisada em 2001

NBR-9207 - Capacidade de incorporação de areia – revisada em 2000

NBR-9289 - Determinação da granulometria – revisada em 1998

NBR-9290 - Capacidade de retenção de água – revisada em 1996

Todos os métodos de ensaio tiveram sua revisão apoiada em programas interlaboratoriais envolvendo técnicos das empresas produtoras participantes do PSQ da Cal Hidratada, do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (laboratório de referência

do programa) e de diversos outros laboratórios de destaque no cenário tecnológico nacional. Foram contabilizados mais de 30 diferentes programas interlaboratoriais desde o início da grande tarefa de revisão, além de mais de 8 mil ensaios realizados no âmbito do PSQ. Tal volume de trabalho disponibilizou à Comissão de Estudos um banco de dados nunca antes imaginado no setor e possibilitou a detecção e eliminação de problemas até então não identificados. Assim, algumas especificações do produto foram ajustadas, promovendo-se avanços consolidados no texto da norma, com grande benefício para o consumidor.

O QUE MUDA NA NOVA NORMA

A nova NBR 7175 mantém inalterada a denominação dos produtos que foram criados e consagrados a partir do projeto original da norma, de 1992. As cales dos tipos CH-I, CH-II e CH-III continuam presentes no texto e assim oferecidas ao mercado, valorizadas, porém, por importantes ajustes em algumas de suas especificações. Além disso, outros avanços de ordem geral foram introduzidos ao texto da norma, para modernização das relações do setor com o consumidor do produto.

CH-I – Nas cales do tipo CH-I, um *upgrade* de 2 pontos percentuais no requisito *óxidos totais na base de não voláteis* – que passou aos 90% – sugere a reserva de matéria-prima de maior pureza para a fabricação desse tipo de cal hidratada. Uma melhora significativa foi introduzida no requisito *finura*, com ganho também na *capacidade de incorporação de areia* do produto. O requisito *retenção de água* teve sua prescrição ajustada ao novo método de ensaio NBR 9290, que sofreu uma profunda revisão devido aos problemas de repetibilidade e reprodutibilidade que apresentava.

CH-II – Nas cales do tipo CH-II, uma modificação fundamental no requisito *óxidos não hidratados* praticamente

resgatou esse produto ao mercado consumidor. A explicação é simples. A norma de 1992 não especificava limite para esse requisito, remetendo ao ensaio de estabilidade a função de controle do potencial de risco de produtos com hidratação deficiente. Um método muito eficaz quando se trata de cales de natureza calcítica, mas que exige maior rigor quando se trata de cales de origem dolomítica, devido à sua hidratação mais lenta, que pode passar mascarada pelo ensaio. No novo



Jazida de calcário: qualidade da cal nasce com matéria-prima de alta pureza

texto da NBR 7175, o requisito *óxidos não hidratados* passou a ser exigido também às cales do tipo CH-II e com um teor máximo de 15%. O novo texto devolve à CH-II uma condição de confiabilidade mínima junto ao consumidor, afastando produtos com hidratação deficiente do mercado.

CH-III – As cales do tipo CH-III tiveram suas especificações consolidadas sem a necessidade de introdução de alterações no texto da nova norma, o que reflete o desempenho consagrado e a aprovação desse produto junto aos consumidores desde que foi lançado, em 1992. As informações exigidas na embalagem para este e para os demais tipos de cales hidratadas foram melhoradas e

Forno de calcinação de calcário: tecnologia de ponta para alcançar padrão de qualidade exigido pelo mercado

ampliadas, passando a abranger obrigatoriamente instruções de uso, prazo de validade e informações sobre segurança no manuseio e na utilização do produto. A NBR 7175/92 exigia a embalagem do produto em sacos de papel kraft, tornando não conforme, por exemplo, a comercialização da cal hidratada em embalagem plástica, igualmente adequada ao consumidor. Essa restrição foi eliminada.

UMA REUNIÃO HISTÓRICA PARA ENCERRAR O PROCESSO

A reunião para apuração dos votos relacionados ao projeto de revisão da NBR 7175 foi realizada em São Paulo, em dezembro último, na sede do CB-18. Atraídos pela importância das decisões, participaram dessa reunião a ABPC – entidade nacional de representação da indústria da cal – e outras importantes entidades regionais dos estados de São Paulo, Minas Gerais,



SELO ABPC DE QUALIDADE

O SELO NACIONAL DE GARANTIA DA CAL HIDRATADA

**BRANCOR - CALTREVO - CAL CEM - CIBRACAL
FINACAL - CAL FORTE - FRICAL - GULIN - ITAÚ
MASSICAL - MINERCAL - QUALICAL
SUPERCAL - VOTORAN**

Nesses produtos você pode confiar.

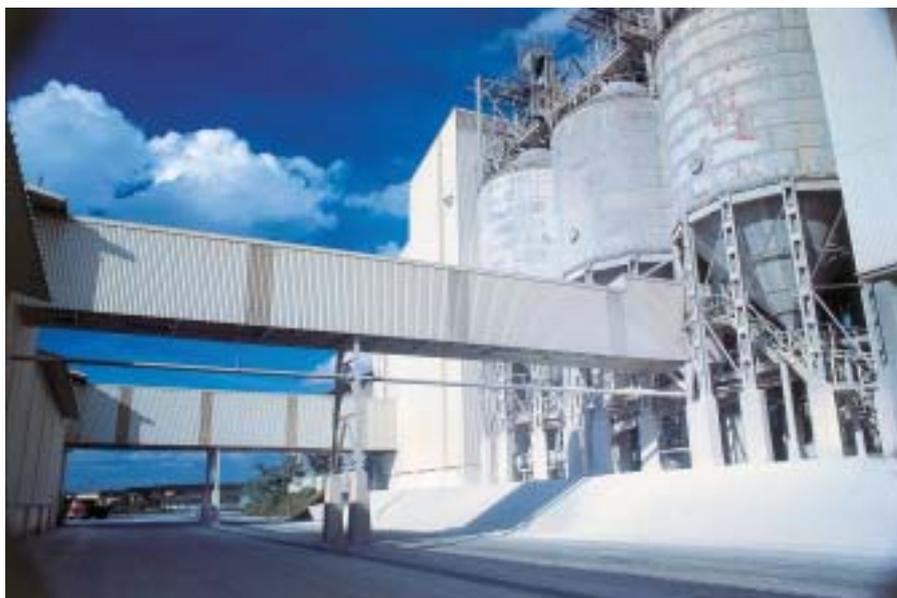
 Associação Brasileira dos Produtores de Cal
www.abpc.org.br

Paraná e Rio Grande do Sul, ao lado de associações e sindicatos representativos de consumidores e do comércio de materiais de construção, entidades de ensino e pesquisa e outros profissionais dos meios técnico e acadêmico.

Diversas contribuições para aprimoramento do texto puderam ser apreciadas nessa ocasião, Muitas delas foram incorporadas ao projeto final.

Outras foram remetidas a uma discussão futura da Comissão. Isso reflete a maturidade e a credibilidade atingidas pelo setor após 8 anos de desenvolvimento de seu programa setorial de qualidade.

A publicação da nova NBR 7175 encerra um ciclo importante de estudos e debates, mas o trabalho não pára. O Programa Setorial da Qualidade da Cal Hidratada continua a enriquecer o banco de dados do setor e, dentro de uma saudável dinâmica, um novo ciclo poderá se tornar necessário



O processo de hidratação controlada da cal é fundamental para obtenção de um produto confiável

num futuro breve. Quem mais ganha com essa permanente vigília do setor é o consumidor. Hoje nas vendas há

uma linha de produtos mais confiável e de melhor desempenho do que a 7 anos.

Como ficam os requisitos



Compostos		Limites		
		CH-I	CH-II	CH-III
Exigências Químicas	Anidrido Carbônico (CO ₂)			
	Na fábrica	≤ 5%	≤ 5%	≤ 13%
	No depósito ou obra	≤ 7%	≤ 7%	≤ 15%
	Óxidos de cálcio e magnésio não-hidratados calculado	≤ 10%	≤ 15%	≤ 15%
	Óxidos totais na base de não-voláteis	≥ 90%	≥ 88%	≥ 88%
Exigências Físicas	Finura (% retida acumulada)			
	Peneira 0,600 mm	≤ 0,5%	≤ 0,5%	≤ 0,5%
	Peneira 0,075 mm	≤ 10%	≤ 15%	≤ 15%
	Retenção de água	≥ 75%	≥ 75%	≥ 70%
	Incorporação de areia	≥ 3,0	≥ 2,5	≥ 2,2
	Estabilidade	Ausência de cavidades ou protuberâncias		
	Plasticidade	≥ 110	≥ 110	≥ 110

CAL BRANCOR

CAL DE PINTURA
CAL HIDRATADA CH-III
CAL HIDRATADA AGRÍCOLA

GARANTIA DE QUALIDADE E ALTO RENDIMENTO



MINERAÇÃO HORICAL LTDA.
Telefone: (0xx15) 542-1686
E-mail: horical@horical.com.br



Por dentro dos requisitos da cal hidratada

Requisitos Essenciais

Anidrido carbônico (CO₂) : esse requisito permite a avaliação do processo de calcinação da matéria-prima empregada na produção da cal, a rocha calcária. Na calcinação, os carbonatos de cálcio e de magnésio que compõem a rocha matriz são transformados em óxidos (cal virgem) pela ação do calor, perdendo o anidrido carbônico preso à sua estrutura química molecular.

Óxidos não-hidratados : avalia o processo de hidratação do produto calcinado (cal virgem). Quanto maior a fração de óxidos não-hidratados, menor será a fração de cal hidratada efetivamente disponível no produto final.

Óxidos totais : avalia a pureza da matéria-prima empregada na calcinação. Quanto maior o teor de óxidos totais, maior também será a pureza da rocha matriz, e menor será o risco potencial de introdução de impurezas deletérias no produto final.

Finura : avalia o processo de moagem do produto final (cal hidratada), com influência direta também no rendimento do produto e na trabalhabilidade esperada para a argamassa no estado fresco (liga/plasticidade).

Requisitos Complementares

Retenção de água: representa a capacidade da cal reter água em sua estrutura física molecular, o que

possibilita sua liberação durante a cura da argamassa, prevenindo a eventual formação de trincas por retração ou secagem excessiva. É uma decorrência da conjugação dos teores dos 4 requisitos essenciais: CO₂, óxidos totais, óxidos não-hidratados e finura.

Incorporação de areia: capacidade molecular da cal envolver os grãos de areia presentes na argamassa, o que influencia diretamente o trabalho da fração hidróxido do produto e seu poder aglomerante. Também é consequência dos teores dos 4 requisitos essenciais.

Estabilidade: determina a tendência – verificada em laboratório – das argamassas de revestimento e de assentamento apresentarem eventuais problemas patológicos futuros (instabilidades) decorrentes de sua expansão volumétrica pela hidratação retardada da fração de óxidos não-hidratados. É decorrência direta da maior ou menor presença de óxidos não-hidratados e da própria natureza da matéria prima (calcítica ou dolomítica), sofrendo influência também do teor de finura do produto.

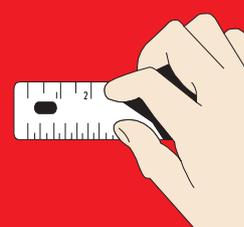
Plasticidade: permite a verificação prática em laboratório da trabalhabilidade esperada para a argamassa no estado fresco (liga), o que tem influência direta na produtividade do trabalho do assentador/revestidor. Esse atributo é consequência dos teores de finura e da própria natureza da matéria-prima.



O Poder Aglomerante da Cal

A cal hidratada é um aglomerante aéreo. Diferente do cimento, aglomerante hidráulico que endurece em função de sua reação com a água de preparo da argamassa, a cal endurece ao reagir com o gás carbônico presente no ar. Nessa reação – conhecida como recarbonatação – os hidróxidos de cálcio e de magnésio presentes na argamassa são transformados em carbonatos tão sólidos quanto a rocha matriz (calcário) que originou o produto. Como subproduto dessa reação é liberada a água que antes estava presa à estrutura química molecular da cal hidratada. Livre, essa água se torna preciosa para melhorar a cura prolongada do cimento. O poder aglomerante da cal está diretamente associado ao trabalho da fração hidróxido do produto. Quanto mais hidróxidos disponíveis, numa granulometria adequada, maior será o poder aglomerante, o que resulta, portanto, de uma conjugação entre a pureza da matéria-prima e adequados processos industriais de calcinação, hidratação e moagem. A Norma NBR 7175 estabelece quais padrões são adequados a esses processos.

MIXMASSA



CAL E CIMENTO NA MEDIDA CERTA

COBRASCAL - Indústria de Cal Ltda.
Estrada Velha de Bragança Paulista, km 44,5 - CEP 07600-000 - Mairiporã - SP
Tel.: (11) 4486-8604 - Fax (11) 4486-1644 e-mail: cobrascal@cobrascal.com.br

Um programa que não pára de crescer

O número de empresas que aderiram ao Programa Setorial da Qualidade da Cal triplicou nos últimos três anos. E raros foram os casos de não-conformidade entre os novos participantes, o que mostra um setor fortemente comprometido com o mercado consumidor.

Até 1999 apenas sete empresas participavam efetivamente do Programa Setorial da Qualidade da Cal Hidratada, todas elas associadas à ABPC. Hoje já são 21 empresas de todo país participando dessa iniciativa, responsáveis por mais de 70% de toda produção nacional de cal hidratada, em volume. Dessas 21 empresas, oito não são associadas à entidade, pois a ABPC não condiciona a participação da empresa à sua filiação. Além desse grupo, mais de 100 marcas de cal fabricadas por empresas que ainda não aderiram ao programa já foram alvo de análises, em algum momento, por meio de coletas realizadas diretamente nas revendas de materiais de construção. São empresas de médio a pequeno porte, que reunidas não representam mais do que 15% da produção nacional.

Amostras de cal hidratada obtidas no mercado e destinadas ao laboratório de análises do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo

Muitos produtos saíram do mercado

O reconhecimento e o mapeamento das não-conformidades e seu efetivo combate pelas ações do programa segue uma diretriz básica do próprio PBQP-H. Denúncias ao Ministério da Justiça e aos Ministérios Públicos nos estados têm sido constantes no âmbito do programa, desde 1998. Os resultados práticos são visíveis. Muitos dos produtos denunciados - que passaram a ser alvo de inquéritos e de processos

em ações públicas – deixaram de ser fabricados antes mesmo da conclusão desses processos. Outros fabricantes ajustaram sua conduta e passaram a fabricar somente produtos em conformidade com as normas – o grande objetivo desse movimento. No primeiro relatório setorial do programa, publicado por seus auditores independentes em maio de 1996, o setor apresentava uma conformidade média de 65% em seus produtos.



CAL GULIN
Dupla Garantia de Qualidade



CAL HIDRATADA
Aglomerante e corretivo agrícola

CALCÁRIO AGRÍCOLA
corretivo para solos ácidos



CAL VIRGEM
Aglomerante para argamassa e tratamento de efluentes

CAL PINTURA
Base para preparação de tintas

35 anos de tradição

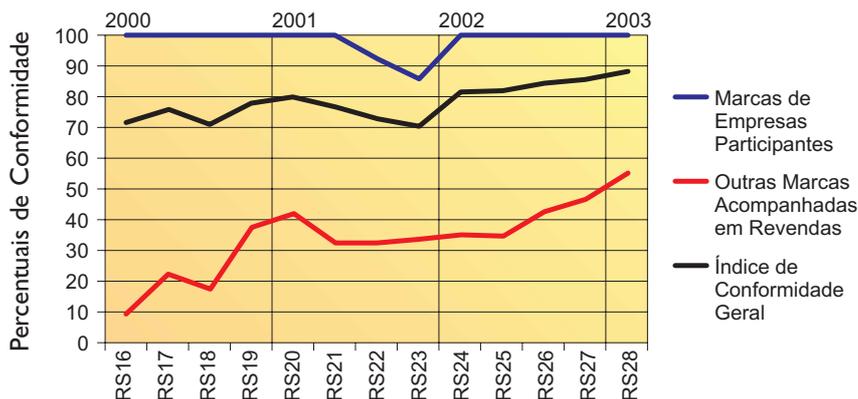
Rodovia dos Minérios, km 21 . Almirante Tamandaré . PR
Fone/Fax: (41) 657-2332 . site: www.calgulin.com.br . calgulin@calgulin.com.br

Passados sete anos, os resultados do último relatório setorial mostram que esse índice hoje já alcança marca próxima a 88%. Um avanço considerável.

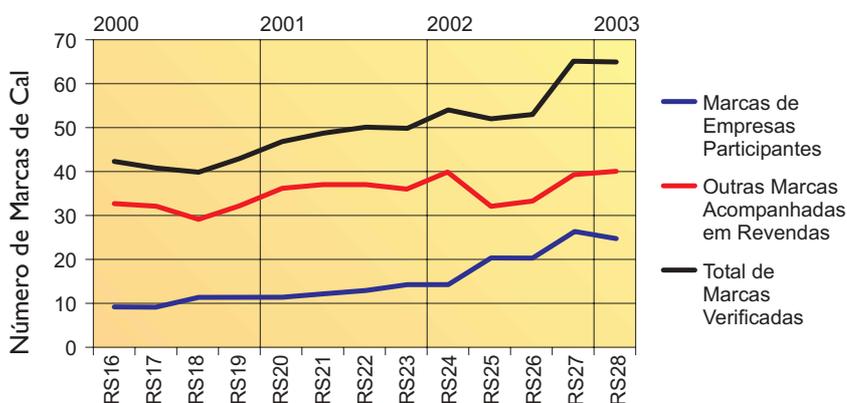
Quem aderiu ao programa apresenta 100% de conformidade. O índice de conformidade média do setor é uma composição entre a situação verificada no grupo de empresas que aderiram ao PSQ e aquela observada nas empresas que ainda não aderiram à iniciativa. Nos últimos três anos, embora o número de empresas participantes tenha triplicado, raros foram os casos de não-conformidade verificados entre as empresas que aderiram ao programa, permitindo que o índice de conformidade desse grupo se mantenha praticamente constante nos 100% (veja gráficos ao lado).



Evolução dos Índices de Conformidade de Produtos



Evolução do Número de Marcas Abrangidas pelo Programa



Promovendo o avanço tecnológico do setor

O Programa Setorial da Qualidade da Cal Hidratada para Construção Civil é um dos mais antigos programas desse tipo no país. Seu objetivo básico é a promoção do avanço tecnológico do setor, propiciando às empresas participantes condições de atingir e manter um nível satisfatório de qualidade, segundo as especificações técnicas impostas ao produto. O programa nasceu em 1995 e recebeu o reconhecimento do governo federal em 1998, quando passou a fazer parte do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H.

Coloque em seu projeto este selo de qualidade.

Cal Itaú e Votoran: Qualidade tem marca.



Votorantim | Cimentos

O problema ainda é grave e persistente entre as marcas das empresas não-participantes da iniciativa, verificadas compulsoriamente nas revendas. Nesse grupo, o índice de conformidade ainda é muito baixo. Praticamente a metade de tudo o que se revende fora do programa da qualidade apresenta algum tipo de não-conformidade lesiva ao consumidor.

A situação é clara. Cada vez mais o consumidor brasileiro deve fugir de produtos não acompanhados pelo PBQP-H. Uma boa prática que vale não só para a cal hidratada, como também para os outros 25 produtos que já contam com seus respectivos PSQ's nacionais. Os últimos resultados do PSQ da Cal Hidratada – incluindo as relações de empresas conformes e não-conformes - encontram-se disponibilizados pelo governo federal na internet, no endereço do PBQP-H: www.pbqp-h.gov.br/projetos/meta/psqs.html

Relação de marcas de empresas em conformidade com as normas, associadas à ABPC

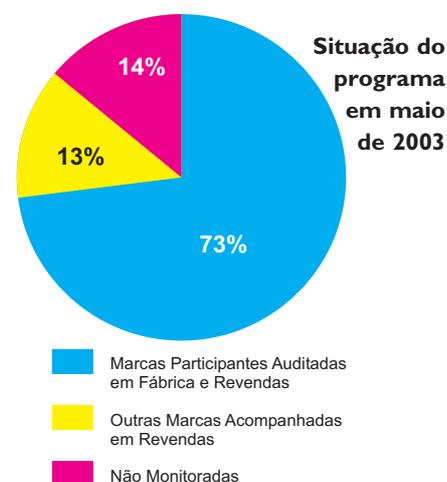
Empresa	Estado	Marcas comercializadas
Cal Cem Indústria de Minérios Ltda.	PR	CAL CEM
Carbotex Indústria e Comércio de Cal Ltda.	SP	QUALICAL
Cia. Cimento Portland Itaú	SP / MG	ITAÚ VOTORAN
Cibracal - Indústria Brasileira de Cal Ltda.	PR	CIBRACAL
Cobrascal - Indústria de Cal Ltda.	SP	SUPERCAL
Frical Indústria e Comércio de Cal Ltda.	PR	FRICAL
Ical - Indústria de Calcinção Ltda.	MG	SUPERCAL MASSICAL
Indústria de Cal Gulin Ltda.	PR	GULIN
Indústria e Comércio de Cal e Tintas S/A	SE	CALTREVO
Jungar Mineração Indústria e Comércio Ltda.	SP	FINACAL
Mineração Horical Ltda.	SP	BRANCOR
Minercal - Indústria Mineradora Pagliato Ltda.	SP	MINERCAL
SJB - Indústria de Cal Ltda.	PR	CAL FORTE

Fonte : TESIS Engenharia - Relatório Setorial nº 28 (maio 2003)



Empresas associadas monitoram em laboratórios todo o processo de fabricação da cal

Abrangência do Programa em Volume de Produção



CAL HIDRATADA

UM PRODUTO CONTROLADO PELO PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT – PBQP-H

Consumidor. Na hora de construir ou reformar, adquira sempre os produtos testados e aprovados no PBQP-H.

Consulte www.pbqp-h.gov.br/projetos/meta/psqs.html