CHIMICA EDILE

+55 **(28) 99967-8102**
ceb@chimicaedile.com.br |
www.chimicaedile.com.br
Rod. Engenheiro Fabiano Vivacqua, 2.469 á2.477
BR 482 - Bairro Monte Belo
Cachoeiro de Itapemirim - ES
CEP 29.314-803

ALÉM DA RETRAÇÃO

O Perfil de Desempenho Completo do DRY D1 NG

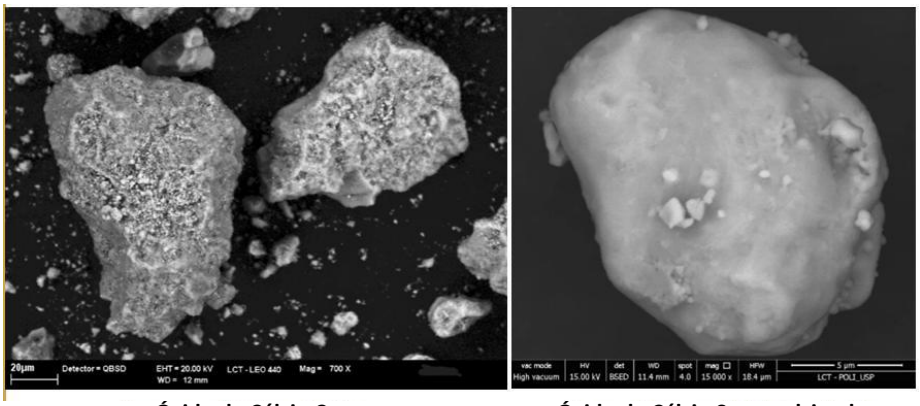
Benefícios imediatos e de longo prazo, comprovados por testes de laboratório independentes e dados de campo — Chimica Edile USA

Aviso importante: condições de teste e variabilidade de desempenho. Os resultados apresentados neste documento foram obtidos em condições específicas de laboratório e de campo — traço, dosagem, cura e métodos de aplicação, conforme indicado em cada seção. Eles ilustram o que o DRY D1 NG alcançou nessas condições e são fornecidos apenas para fins informativos. Os resultados reais podem variar conforme o projeto, já que o desempenho do concreto depende de fatores como o traço, a dosagem, as condições ambientais e as práticas de aplicação e cura. Este documento não constitui garantia de resultados específicos para nenhum projeto individual. Recomenda-se a realização de traços-piloto específicos para o projeto e a consulta à nossa equipe técnica antes da aplicação em grande escala.

A CIÊNCIA POR TRÁS

A Tecnologia: Supercalcinação

A maioria dos aditivos compensadores de retração também é à base de óxido de cálcio — a diferença está em como são fabricados. O óxido de cálcio do DRY D1 NG é supercalcinado e sinterizado em temperaturas muito altas em um forno rotativo (a Chimica Edile opera seu próprio forno para esse fim desde 1981). Esse processo transforma a matéria-prima em uma partícula mais densa e quimicamente mais pura. O óxido de cálcio comum, não sinterizado, reage de forma rápida e imprevisível — grande parte dele "se consome" antes de realizar um trabalho útil no concreto.



Óxido de Cálcio Comum **Óxido de Cálcio Supercalcinado**

Microscopia eletrônica de varredura: o óxido de cálcio comum (esquerda) é poroso, irregular e reage de forma desigual. A partícula supercalcinada do DRY D1 NG (direita) é densa e uniforme — libera seu efeito expansivo de forma gradual, durante todo o período em que o concreto realmente precisa, em vez de em uma única explosão precoce.

	DRY D1 NG	CaO Comum
Óxido de cálcio ativo	90%	59%
Dosagem necessária para igual resultado	8,0 kg/m³	12,5 kg/m³ (+56%)
Trabalhabilidade e resistência	Melhora ambas	Reduz ambas

Em resumo: Graças a essa pureza e à liberação gradual, o DRY D1 NG funciona melhor, de forma mais previsível e em um maior número de tipos de cimento do que os compensadores comuns à base de óxido de cálcio — melhorando ainda a trabalhabilidade e a resistência, onde o CaO comum reduz ambas.

BENEFÍCIOS IMEDIATOS

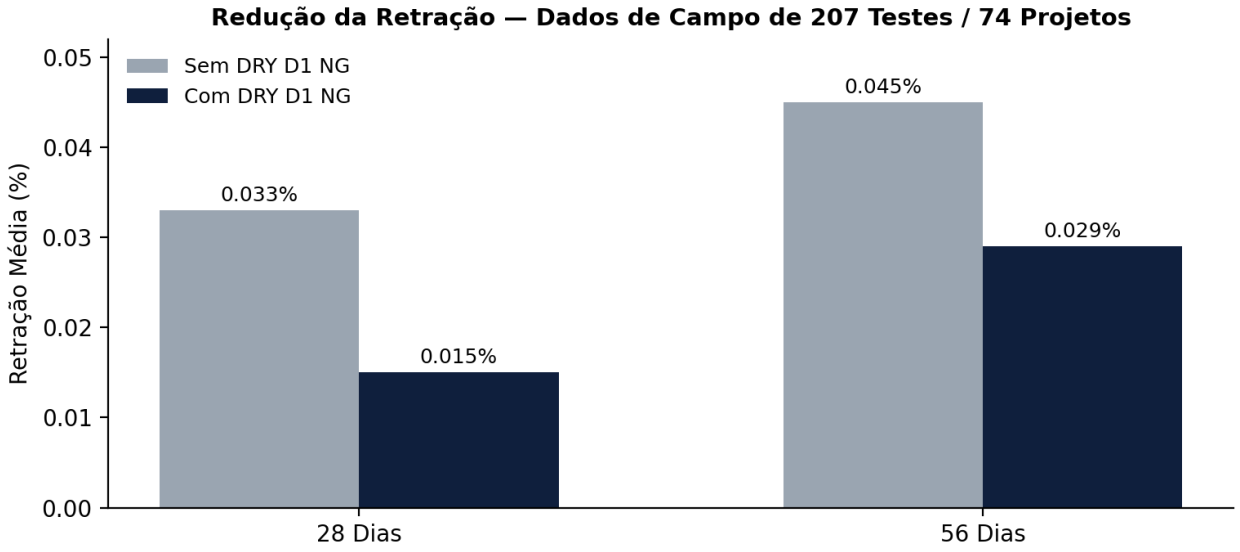
O que muda para o piso desde o primeiro dia

O PONTO DE REFERÊNCIA ORIGINAL

01 Compensação da Retração

À medida que o concreto cura, ele naturalmente se retrai — uma das principais causas de fissuração, danos nas juntas e redução da vida útil do piso, independentemente do tipo de cimento utilizado. A expansão controlada do DRY D1 NG compensa essa retração conforme ela ocorre, mantendo a laje dimensionalmente estável em vez de deixá-la fissurar. Os resultados a seguir vêm de 207 testes de campo em condições reais, realizados em 74 projetos nos Estados Unidos, com 28 fornecedores de concreto usinado e em 21 estados (2020–2023) — um dos maiores conjuntos de dados de campo disponíveis para um produto desse tipo, não uma única amostra de laboratório.

-55%	-36%	-70%
RETRAÇÃO AOS 28 DIAS	RETRAÇÃO AOS 56 DIAS	EM CIMENTO DE ESCÓRIA RESISTENTE A SULFATOS



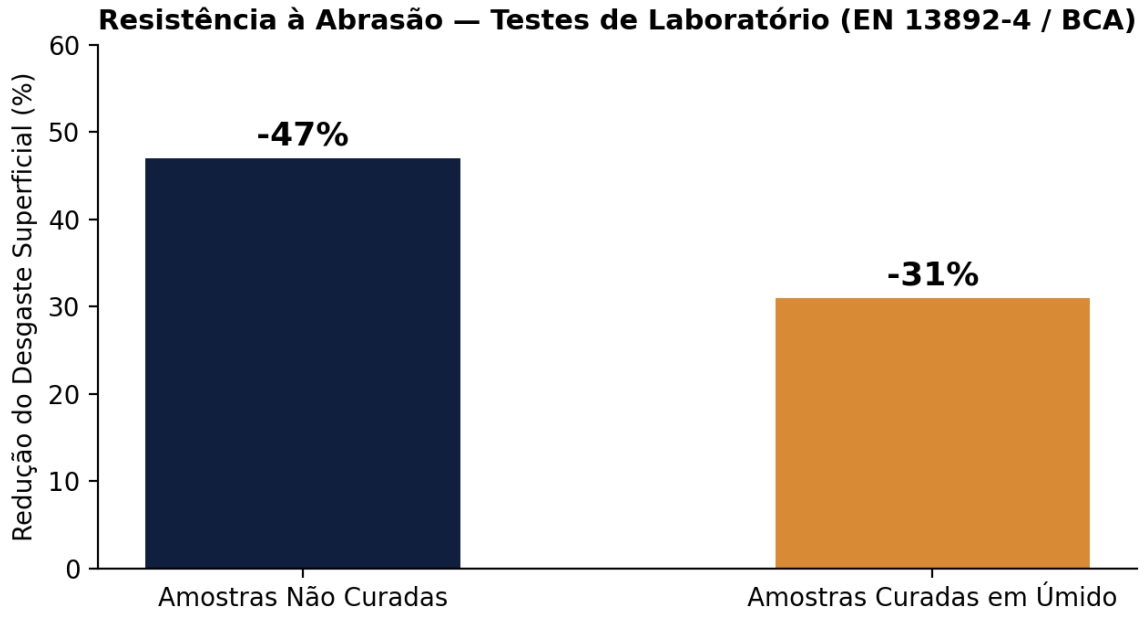
A retração é reduzida em aproximadamente metade tanto aos 28 quanto aos 56 dias.

Em resumo: O DRY D1 NG compensa a retração de forma mais confiável, em um maior número de tipos de cimento e de maneira mais eficiente por unidade de peso do que os produtos alternativos comuns à base de óxido de cálcio.

PROJETADO PARA O TRÁFEGO AUTOMATIZADO

02 Resistência à Abrasão

Os pisos industriais sofrem grande desgaste — empilhadeiras, equipamentos pesados e, cada vez mais, sistemas automatizados e robôs como os utilizados em centros de distribuição modernos (estilo Amazon). Esse tráfego constante desgasta a superfície do concreto ao longo do tempo, causando poeira, exposição do agregado, perda de planicidade e, por fim, reparos custosos. Sistemas robóticos automatizados, em particular, são sensíveis mesmo a pequenas irregularidades superficiais, tornando a resistência à abrasão mais importante do que nunca. O DRY D1 NG melhora a estrutura interna do concreto — reduzindo a exsudação, diminuindo a porosidade superficial e reduzindo microfissuras — resultando em uma matriz mais densa e uniforme, que resiste ao desgaste muito melhor do que o concreto padrão.



Confirmado em 8 instalações de distribuição reais:

+50%	-60%	-36%
RESISTÊNCIA AO DESGASTE SUPERFICIAL	FISSURAÇÃO EM CAMPO	JUNTAS DANIFICADAS

Os endurecedores superficiais tradicionais protegem apenas uma fina camada superior (cerca de 3 a 6 mm), e essa proteção se desgasta com o tempo, expondo o concreto não tratado abaixo dela. O DRY D1 NG funciona de forma diferente: densifica o concreto em toda a espessura da laje, de modo que a maior resistência ao desgaste não desaparece com o uso — é uma propriedade permanente do piso, não um revestimento.

Em resumo: Para os pisos industriais de alto tráfego e automatizados de hoje, o DRY D1 NG oferece resistência ao desgaste que dura toda a vida útil do piso — resultando diretamente em menos reparos, menos poeira e menores custos de manutenção a longo prazo.

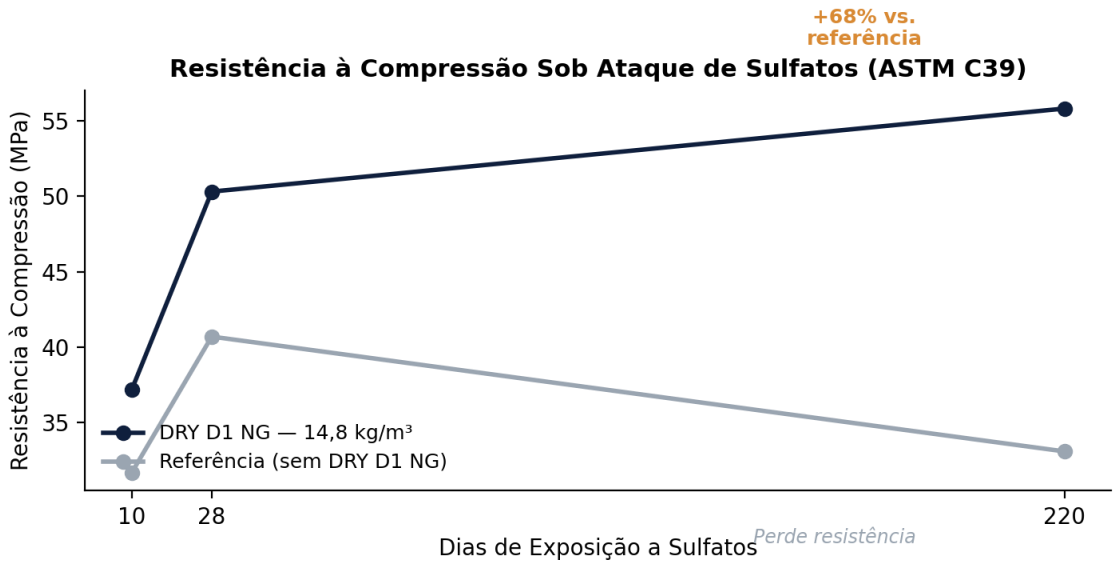
RESISTÊNCIA À ÁGUA PROJETADA

03 Durabilidade e Permeabilidade

A água é um dos maiores inimigos do concreto a longo prazo. Quando a água — e os produtos químicos agressivos que ela carrega, como sulfatos e cloretos — penetra na superfície, ela desencadeia os processos que danificam o concreto ao longo do tempo. O DRY D1 NG desconecta a rede de poros, em vez de apenas reduzi-la. Quatro programas de testes independentes mediram quanta água penetra e com que velocidade:

Propriedade	Redução
Penetração de água sob pressão (7 bar)	-84%
Absorção de água por capilaridade	-81%
Absorção de água por imersão	-21%

Além de manter a água afastada, um programa de pesquisa universitário independente testou o DRY D1 NG contra o ataque de sulfatos e cloretos por um período de 220 dias:



Sob ataque de sulfatos, o concreto com DRY D1 NG continuou ganhando resistência ao longo de todos os 220 dias — terminando 68% mais forte do que o concreto não tratado, que, em vez disso, começou a perder resistência no mesmo período, pois forma muito menos etringita expansiva dentro do concreto.

-30%	-20%
EXPANSÃO MÁXIMA (SULFATOS)	EXPANSÃO (CLORETOS)

Em resumo: Uma matriz mais densa e menos permeável, com resistência química comprovada, significa pisos e estruturas que duram mais — em plantas industriais, construções litorâneas e em qualquer lugar exposto a sais descongelantes.

04 Cimentos Verdes e Redução do GWP

O setor do concreto está sob pressão crescente para reduzir sua pegada de carbono. O cimento — especificamente o clínquer, seu componente de maior emissão — é o maior responsável pelo impacto ambiental do concreto. Muitos cimentos "verdes" reduzem o teor de clínquer (usando escória, calcário ou materiais pozolânicos), mas esses cimentos com menor teor de clínquer podem se comportar de forma diferente no concreto, incluindo diferentes padrões de retração e resistência. O DRY D1 NG possui certificação EPD (GWP: 2,65 kg CO_2eq/kg, com base em uma Análise de Ciclo de Vida completa) e mantém desempenho consistente nas 7 famílias de cimento testadas — Portland, calcário (IL), escória (IS) e pozolânico (IP) — sem necessidade de redesenhar o traço. Isso significa que as equipes de projeto podem migrar com confiança para cimentos de menor pegada de carbono, mantendo ao mesmo tempo total compensação de retração e desempenho de resistência.

O que importa não é apenas o valor por unidade de peso, mas a pegada ajustada à dosagem: como o processo de supercalcinação do DRY D1 NG o torna muito mais eficiente por unidade de peso, é necessária uma dosagem muito menor para obter total compensação de retração em comparação com produtos de óxido de cálcio menos eficientes. Na dosagem de referência de 12,5 kg/m³, a pegada própria do DRY D1 NG é de 15,0 kg CO_2eq/m³ de concreto — rapidamente compensada pela redução de cimento que ele possibilita:

Compensação por Redução de Cimento

Cenário	Cimento Evitado	CO_2 Evitado	Balanço Líquido
Redução de 5%	18,0 kg/m³	13,5 kg CO_2eq/m³	-1,5 kg CO_2eq/m³
Redução de 7%	25,0 kg/m³	18,7 kg CO_2eq/m³	+3,7 kg CO_2eq/m³ ✓
Redução de 10%	32,0 kg/m³	24,0 kg CO_2eq/m³	+9,0 kg CO_2eq/m³ ✓✓

Com uma redução de 7% no cimento, o projeto já alcança um balanço de carbono líquido positivo — evitando mais CO_2 do que a própria pegada do DRY D1 NG contribui. Aos 10%, esse benefício mais que dobra.

Redução da Espessura da Laje — Um Benefício Adicional

Como o DRY D1 NG melhora a estabilidade dimensional e o controle de fissuras, ele também permite que os projetistas reduzam a espessura da laje em algumas aplicações — usando menos concreto no geral, para uma redução ainda maior do carbono incorporado. Mesmo uma modesta redução de 1 cm na espessura da laje se traduz em economias significativas em grande escala:

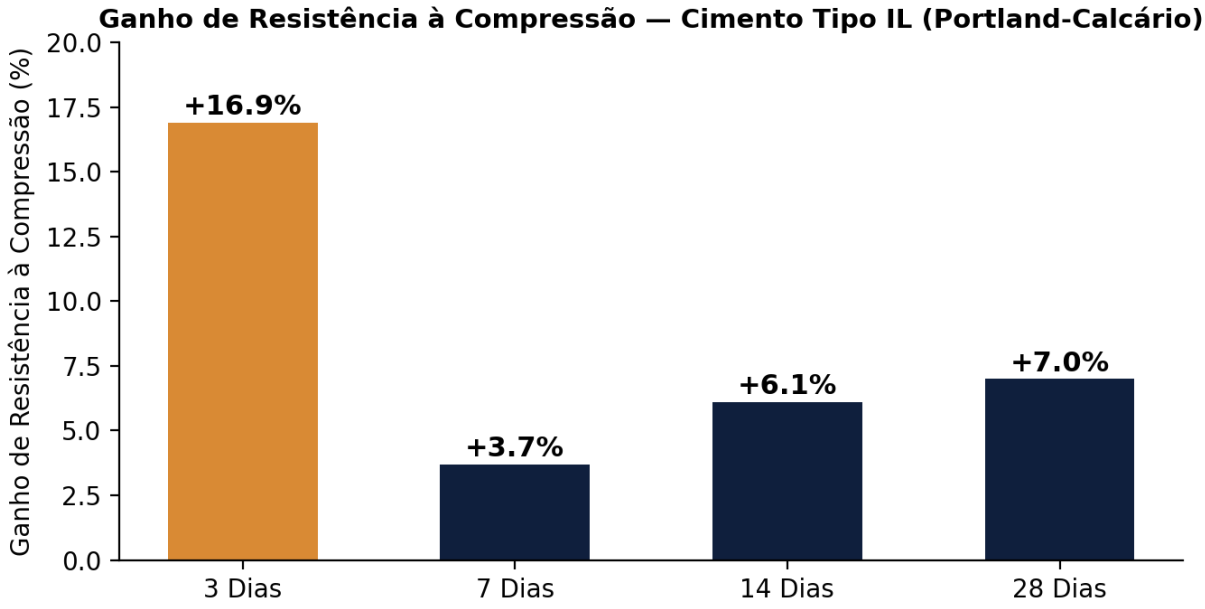
Área do Piso	Redução de Espessura	Concreto Economizado	Redução de CO_2 Estimada
1.003 m²	1 cm	10,0 m³	~3,0 t CO_2eq
9.996 m²	1 cm	100,0 m³	~30,0 t CO_2eq
45.016 m²	1 cm	450,0 m³	~135,0 t CO_2eq

Em resumo: Somente com a redução de cimento, o DRY D1 NG alcança um impacto de carbono líquido positivo a partir de um nível de redução de 7%, e sua estabilidade dimensional abre caminho para economias adicionais por meio da redução da espessura da laje — um argumento de sustentabilidade real, documentado e em múltiplas camadas para licitações e projetos com metas ambientais.

SUPERIOR EM CADA CAMADA

05 Resistência Mecânica

A resistência e a rigidez de um piso determinam o que ele pode suportar — sistemas de estruturas porta-paletes, equipamentos pesados, tráfego de empilhadeiras — por toda a vida útil do edifício. Qualquer aditivo adicionado ao concreto precisa sustentar essa resistência, não comprometê-la, e isso se torna ainda mais importante à medida que o setor migra para cimentos “verdes” de menor emissão, que podem se comportar de forma diferente nas primeiras idades. Em dois programas de testes independentes cobrindo 7 sistemas de cimento, toda mistura contendo DRY D1 NG superou sua própria referência — em todas as idades testadas, sem exceção. Os ganhos de resistência à compressão variaram de +0,8% a +40,1%, com os maiores ganhos aparecendo nas idades mais precoces — algo crítico para os cronogramas reais de obra, já que a resistência inicial determina quando um piso pode ser desformado, cortado ou colocado em serviço. Foram medidos ganhos de até +16,2% em apenas 1 dia e +40,1% aos 3 dias (cimento de escória).



O cimento Portland-calcário (Tipo IL) é o tipo de cimento que mais cresce nos Estados Unidos, já que a substituição de 6 a 15% do clínquer por calcário moído reduz as emissões de CO_2 — mas isso também significa menor hidratação inicial, tornando as misturas mais vulneráveis nas primeiras idades. É exatamente aí que o DRY D1 NG apresenta o melhor desempenho entre os 7 sistemas de cimento testados: +16,9% de resistência à compressão aos 3 dias e +7,0% aos 28 dias, tudo com uma relação água/cimento inalterada de 0,48. As equipes de projeto podem adotar o cimento Tipo IL, mais ecológico e de menor pegada de carbono, e obter um ganho de resistência exatamente onde esse cimento é mais fraco — sem abrir mão de nada. A rigidez e a resistência à flexão também melhoram junto com a resistência à compressão:

+5,8%	+4,3%	+5,7%
MÓDULO ESTÁTICO DE ELASTICIDADE	MÓDULO DINÂMICO	RESISTÊNCIA À FLEXÃO

Em resumo: O DRY D1 NG não troca o controle da retração pela resistência — ele oferece ambos, com seus melhores resultados exatamente onde o mercado americano está se direcionando: o cimento Portland-calcário.

REFORÇO MAIS INTELIGENTE

06 Dosagem de Fibras e Eficiência de Custos

Muitos pisos industriais utilizam fibras estruturais — de aço, híbridas ou sintéticas — para reforçar o concreto e controlar a fissuração após sua formação. Todo piso reforçado com fibras enfrenta retração plástica nas primeiras horas após a concretagem e uma aderência fraca na interface fibra-matriz. A expansão controlada do DRY D1 NG compensa essa retração e densifica a aderência entre as fibras e o concreto — de modo que um número menor de fibras alcança o mesmo desempenho.

-50%	+16,7%	-60%
TAXA DE RETRAÇÃO PLÁSTICA	RESISTÊNCIA RESIDUAL	FISSURAÇÃO EM CAMPO

A taxa de retração plástica cai pela metade (de 0,39 para 0,20 µm/m por hora) nas horas críticas após a concretagem, e a resistência à primeira fissura (fLOP) aumenta 15,1%. Isso vale para todas as famílias de fibra testadas — aço, híbridas e sintéticas — com ganhos de resistência residual de +5,8% a +16,7%, dependendo do tipo e da dosagem:

Ganho de Resistência Residual por Tipo de Fibra

Tipo de Fibra	Dosagem	Ganho Máximo de fR
Fibra de aço estrutural	17,8 kg/m³	+5,8%
Fibra de aço híbrida	14,8 kg/m³	+10,7%
Fibra de aço híbrida	17,8 kg/m³	+16,7%
Macrofibra sintética A	5,0 kg/m³	+9,5%
Macrofibra sintética B	5,5 kg/m³	+7,3%

A dosagem de macrofibra pode cair de 5,5 para 5,0 kg/m³ sem qualquer perda de desempenho, e as microfibras de PP se tornam desnecessárias. O controle da retração também permite um espaçamento de juntas de até 12,2 × 12,2 m — painéis quatro vezes maiores:

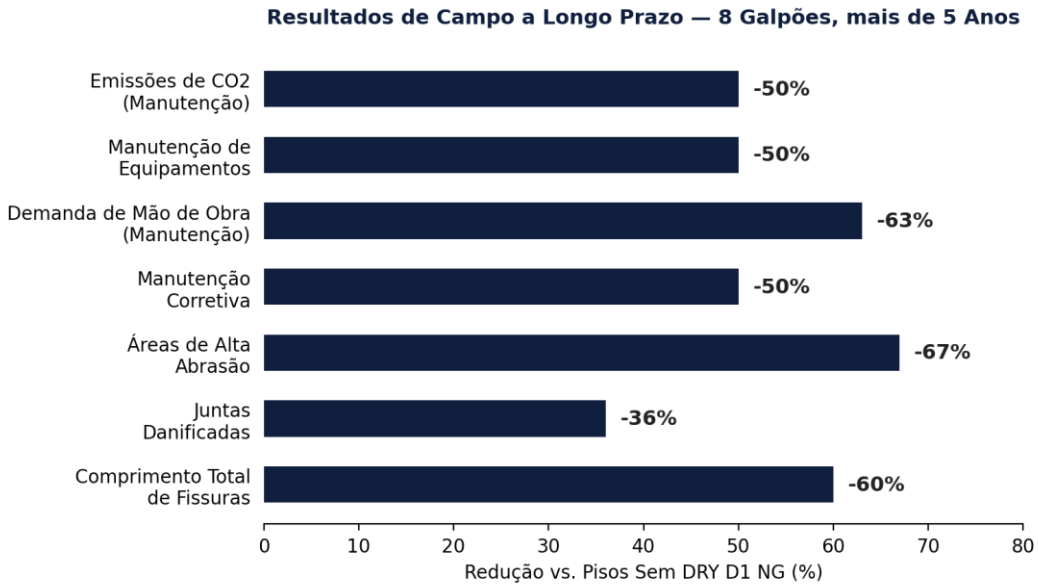
	Convencional 6,1 × 6,1 m	Além da Retração 12,2 × 12,2 m	Diferença
Painéis por 9.290 m²	250	63	-75%
Metros lineares de junta	3.048 m	1.524 m	-50%

Em resumo: O DRY D1 NG torna o próprio reforço mais eficiente e a disposição do piso mais econômica — reduzindo o consumo de fibras, eliminando um componente do traço e reduzindo em 75% o número de juntas, tudo isso sem sacrificar o desempenho estrutural.

BENEFÍCIOS DE LONGO PRAZO

Desempenho ao longo da vida útil do piso — verificado por mais de 5 anos em operação

Um estudo de engenharia em nível de mestrado acompanhou 8 pisos industriais reais de galpões — 4 com DRY D1 NG, 4 sem — por mais de 5 anos de operação real, validado de forma independente por meio de pesquisa acadêmica.



Retorno sobre o Investimento — Um Exemplo de Projeto Real

Baseado diretamente nos dados do estudo (um projeto industrial real no Brasil; medidas convertidas para o sistema métrico):

Indicador	Valor
Área total do projeto	~35.000 m²
Espaçamento das juntas	~11,9 × 11,9 m
Dosagem de DRY D1 NG	10,0 kg/m³
Quantidade total de DRY D1 NG utilizada	~45.500 kg
Investimento em DRY D1 NG	~R$163.000
Custo de manutenção estimado	~R$20,11/m²/ano
Economia anual estimada	~R$377.300
Prazo de retorno	4–5 meses
Economia acumulada em 5 anos	~R$1.887.000
ROI em 5 anos	~1.100%

Os dados refletem um projeto real no Brasil, com valores atualizados ao câmbio atual; os custos podem variar conforme a região e o período.

Em resumo: O DRY D1 NG reduz de forma comprovada a fissuração, a mão de obra de manutenção, o desgaste de equipamentos e a pegada de carbono ao longo de toda a vida útil de um piso — verificado por anos de acompanhamento no mundo real, não projeções. Em um projeto real monitorado integralmente, o produto se pagou em menos de 5 meses.