



cbb

ASFALTOS



# Comprometimento com a sustentabilidade e uso racional da energia.

A CBB Asfaltos está comprometida com o fornecimento de produtos com alta tecnologia que possam reduzir o consumo de energia e o impacto ambiental gerado em seus clientes.

A equipe de Pesquisa e Desenvolvimento do Laboratório Central busca constantemente entregar ao mercado inovações de ponta com produtos e serviços que diferenciem a CBB Asfaltos no mercado.

A linha de produtos WM ilustra esse comprometimento e foco em sustentabilidade através da durabilidade e menores temperaturas de trabalho.

Esta linha é composta por:

- Tyreflex WM\*
- Poliflex WM\*
- CAP Alto Módulo WM\*
- CAP Cold Mix\*



# Desafio Profissional







Suportasse cargas elevadas



Suportasse deformações



Amigo do meio ambiente



# Saúde, Meio Ambiente, Segurança e a Técnica





# EMULSÕES ASFÁLTICAS CATIÔNICAS





# Priming

Emulsão Asfáltica para Imprimação



# Desvantagens do CM30

Apesar de o CM30 ser a opção clássica para serviços de imprimação, existem vários aspectos negativos em relação ao seu uso. São eles:



## BAIXO PONTO DE FULGOR

O baixo ponto de fulgor (mínimo 38°C) o torna um líquido altamente inflamável.

Classe de Risco:  
Classe III  
Inflamável



## ALTA EMISSÃO DE VOC's

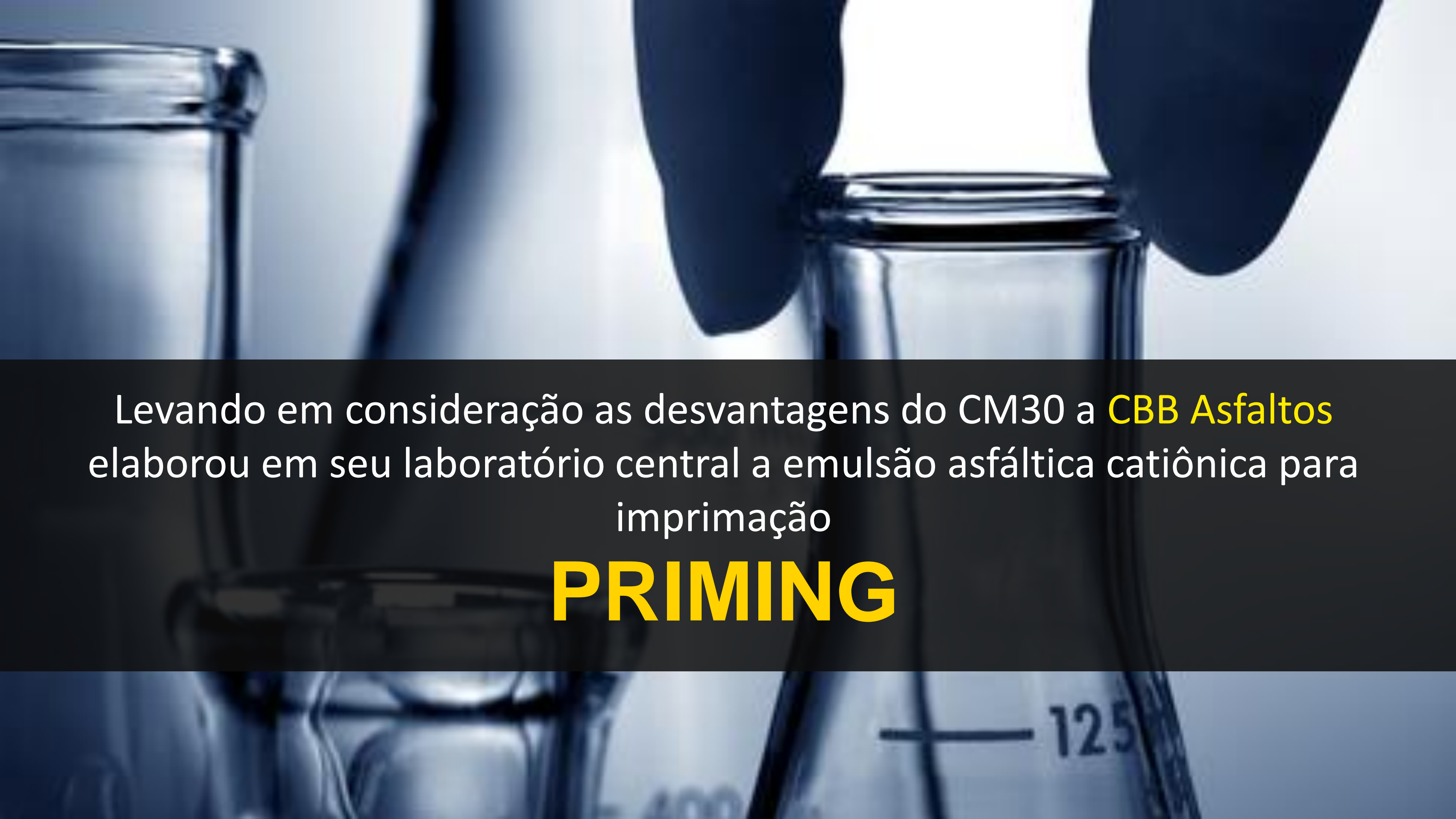
Devido ao fato de o CM30 ser produzido nas refinarias através da diluição do asfalto com querosene, a emissão de vapores orgânicos (VOC's) é alta, o que pode acarretar riscos à saúde de trabalhadores e meio ambiente.



## TEMPO DE CURA

O tempo de cura desse ligante asfáltico é relativamente alto: em geral deve-se aguardar 72 horas, para então poder excetuar outros serviços.



A background image showing laboratory glassware, including a beaker and a graduated cylinder, with a blue tint. The text is overlaid on a dark horizontal band.

Levando em consideração as desvantagens do CM30 a **CBB Asfaltos** elaborou em seu laboratório central a emulsão asfáltica catiônica para  
imprimação

**PRIMING**



# Priming

## **Emulsão Asfáltica Catiônica para Imprimação (EAI) RESOLUÇÃO ANP N° 39, DE 24-12-2008**

Uma emulsão asfáltica catiônica moderna, direcionada para uma visão ambiental onde não há emissão de solventes no meio ambiente e com liberação aos serviços de pavimentação em até 36hr, a Priming é aplicada nos serviços de imprimação de bases granulares.

Aquecida até 60°C no momento do espargimento, realiza uma operação segura e eficiente gerando impermeabilização e coesão as bases granulares.

A Emulsão Asfáltica para Imprimação é uma emulsão asfáltica formulada à base de agentes tensoativos especiais e desenvolvida para substituir o asfalto diluído de petróleo CM-30, tradicionalmente utilizado no Brasil para serviços de imprimação.





**A taxa de aplicação varia entre 1,0 L/m<sup>2</sup> a 1,2 L/m<sup>2</sup>.**



# Especificação PRIMING

CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	LIMITES	
			MÍNIMO	MÁXIMO
Resíduo Asfáltico	% em peso	NBR 14376	45	-
Viscosidade Saybol Furol, 25°C	SSF	NBR 14491	-	90
Peneiramento, retido na peneira 0,84 mm	% em peso	NBR 14393	-	0,10
Desemulsibilidade	% em peso	NBR 6569	-	50
Sedimentação, 5 dias, diferença do resíduo entre topo e fundo	% em peso	NBR 6570	-	5
pH	% em peso	NBR 6299	-	8
Carga da partícula	-	NBR 6567	Positiva	
Solvente destilado	% v/v	NBR 6568	0	15
Ensaio para o resíduo da emulsão obtido pela NBR 14896				
Teor de betume	% em peso	NBR 14855	97	-
Ductilidade a 25°C	cm	NBR 6293	40	-



# Benefícios da imprimação com a Priming



## Redução do tempo de cura

O tempo de cura é reduzido de 72 horas para 24 a 36 horas, dependendo da textura da base e condições climáticas favoráveis.



## Redução da emissão de VOCs

Medições mostram que a Priming emite muito menos vapores orgânicos. Resultados de estudos preliminares mostram redução de 40%.



# Benefícios da imprimação com a Priming



## Aumento do ponto de fulgor

Ensaio de ponto de fulgor em vaso aberto mostram que a emulsão asfáltica entra em ignição somente a temperaturas superiores a 100°C, momento no qual a água é TOTALMENTE evaporada e resta apenas o resíduo asfáltico com diluentes pouco inflamáveis.



## Redução de custo

Essa emulsão asfáltica é mais economicamente competitiva em relação ao CM30 em cerca de 6%.





# LAMFLEX N

Microrrevestimento Asfáltico a Frio e a Noite



# Lamflex N

## **Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Controlada**

RESOLUÇÃO ANP Nº 36, 13 DE NOVEMBRO DE 2012

A técnica do Microrrevestimento Asfáltico a Frio (MRAF) é uma das melhores soluções técnica/econômica para obras de manutenção e restauração de pavimentos. Além disso, existe cada vez mais a necessidade de que as intervenções nos pavimentos não provoquem engarrafamentos e que possam ser realizadas em horários alternativos, com baixo fluxo de carros. Por causa disso a CBB Asfaltos desenvolveu a Lamflex N, uma Emulsão Asfáltica Catiônica Modificada por Polímeros Elastoméricos de última geração, que propicia a execução de serviços noturnos.



# Diferenciais



- Possibilita a execução de serviços noturnos de microrrevestimento
- Pode ser aplicada em diversas condições climáticas e de projetos sem necessidade modificação de equipamentos já existentes.
- Atende as aplicações nas via mais desafiadoras do mercado
- Todos os projetos de Lamflex são customizados para os agregados disponíveis nas obras, com garantia de performance elevada.
- O recipiente do veículo transportador é rigorosamente vistoriado e lacrado.
- A contraprova deverá ser obrigatoriamente coletada na presença do cliente, ou responsável.
- Uma cópia do certificado deve ser entregue juntamente com a nota fiscal e a outra deve retornar para a CBB devidamente preenchida.



# ASFALTOS MODIFICADOS DE PETRÓLEO





# CAP Alto Módulo

Asfalto Modificado de Baixa Penetração



# CAP Alto Módulo

## **Asfalto Modificado de Baixa Penetração** **Especificação Particular CBB Asfaltos**

O emprego de asfaltos duros visa a melhoria de desempenho de pavimentos em rodovias de tráfego moderado, alto e muito pesado com a substituição do ligante asfáltico de faixa de penetração 30/45 e 50/70 com objetivo de reduzir as deformações permanentes.

Os asfaltos duros ofereceram soluções para eliminação de trilhas de roda e construção de bases asfálticas mais rígidas.

Esse ligante asfáltico é fabricado através de um processo químico de modificação o qual não agride o ligante asfáltico, em contraste com processos oxidativos: o que ocorre é um aumento da concentração de complexos químicos especiais no ligante asfáltico promovendo uma maior dureza.

Outras faixas de penetração podem ser projetadas atendendo projetos específicos.

O CAP Alto Módulo satisfaz especificações que não podem ser alcançadas através do processo de refino comumente utilizado no Brasil.



# Especificações CAP 15/30

## Ensaio de Caracterização do Ligante

Nº	CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	LIMITES	
				MÍNIMO	MÁXIMO
1	Ponto de Amolecimento	°C	NBR 6560	57	-
2	Penetração, 100g, 5 s, 25°C, 0,1mm	0,1 mm	NBR 6576	15	30
3	Viscosidade Saybolt Furol	135°C	ssf	NBR 14950	-
		150°C	ssf		-
		177°C	ssf		-
4	Viscosidade Brookfield	135°C – spindle 21, 20 rpm	cP	NBR 15184	600
		150°C – spindle 21, 50 rpm	cP		300
		177°C – spindle 21, 100 rpm	cP		145
5	Ponto de Fulgor	°C	NBR 11341	250	-
6	Índice de Susceptibilidade Térmica	adimensional	-	-1,5	0,7
7	Ductilidade a 25°C, 5 cm/min	cm	NBR 6293	10	-
8	Solubilidade em Tricloroetileno	% (em massa)	NBR 14855	99,5	-
9	Massa específica a 25°C	kg/m <sup>3</sup>	NBR 6296	-	-

## Ensaio de Caracterização Após Envelhecimento no RTFOT

Nº	CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	LIMITES	
				MÍNIMO	MÁXIMO
10	Variação de massa	%	NBR 15235	-0,5	0,5
11	Variação do Ponto de Amolecimento	°C	NBR 6560	-	+8
12	Ductilidade a 25°C, 5 cm/min	cm]	NBR 6293	20	-
13	Porcentagem de Penetração Original, 25°C	%	NBR 6576	55	-



# Especificações CAP 10/25

## Ensaio de Caracterização do Ligante

CARACTERÍSTICAS		UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	LIMITES	
				MÍNIMO	MÁXIMO
1	Ponto de Amolecimento	°C	NBR 6560	63	-
2	Penetração, 100g, 5 s, 25°C, 0,1mm	0,1 mm	NBR 6576	10	25
3	Viscosidade Saybolt Furol	135°C	ssf	-	-
		150°C	ssf	-	-
		177°C	ssf	-	-
4	Viscosidade Brookfield	135°C – spindle 21, 20 rpm	cP	600	3000
		150°C – spindle 21, 50 rpm	cP	300	-
		177°C – spindle 21, 100 rpm	cP	145	-
5	Ponto de Fulgor	°C	NBR 11341	250	-
6	Índice de Susceptibilidade Térmica	adimensional	-	-1,5	0,7
7	Ductilidade a 25°C, 5 cm/min	cm	NBR 6293	10	-
8	Solubilidade em Tricloroetileno	% (em massa)	NBR 14855	99,5	-
9	Massa específica a 25°C	kg/m <sup>3</sup>	NBR 6296	-	-

## Ensaio de Caracterização Após Envelhecimento no RTFOT

CARACTERÍSTICAS		UNIDADE	MÉTODO DE ENSAIO	LIMITES	
				MÍNIMO	MÁXIMO
10	Varição de massa	%	NBR 15235	-0,5	0,5
11	Varição do Ponto de Amolecimento	°C	NBR 6560	-	+8
12	Ductilidade a 25°C, 5 cm/min	cm]	NBR 6293	20	-
13	Porcentagem de Penetração Original, 25°C	%	NBR 6576	55	-



# Benefícios

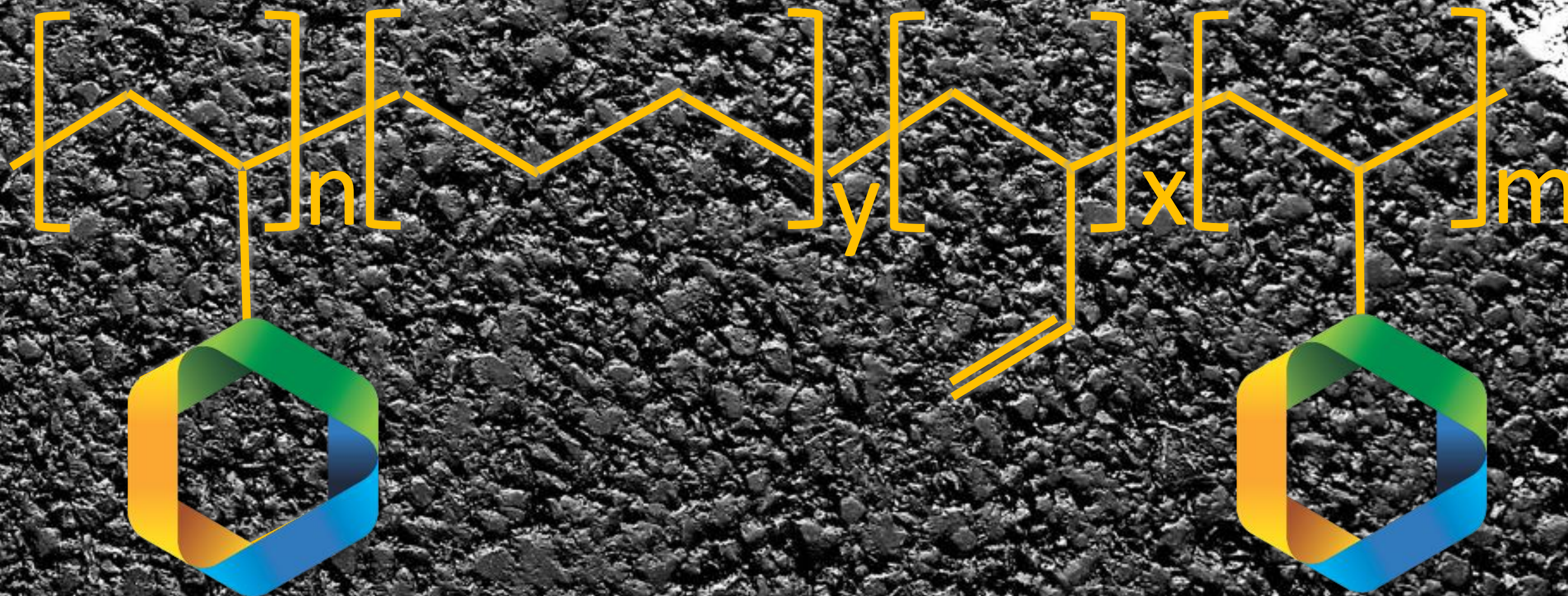
- Melhor rigidez e flexibilidade
- Menor susceptibilidade ao dano por umidade
- Maior resistência à tração.
- Não existe separação de fases em grandes períodos de estocagem
- Maior viscosidade sem oxidação
- Maior ponto de amolecimento
- Menor penetração a temperatura ambiente
- Maior Rigidez
- Intrinsecamente possui melhor adesão e muitas vezes elimina a necessidade de aditivos melhoradores de adesividade.



A cross-sectional diagram of a road pavement structure. At the top, a portion of a black tire is visible, with the letters 'P D W' embossed on its tread. Below the tire is a dark asphalt surface. Underneath that is a thick, light-colored aggregate layer, which is the binder layer being highlighted. A white rectangular box with black text is superimposed on this layer. Below the binder is a grey concrete base layer, and at the bottom is a yellowish subgrade. The text 'BINDER COM CAP ALTO MÓDULO' is centered in the white box.

**BINDER COM CAP ALTO MÓDULO**





# POLIFLEX

Asfalto Modificado por Polímeros Elastoméricos



# Poliflex

## Asfalto Modificado por Polímeros Elastoméricos

RESOLUÇÃO ANP N° 39, DE 24-12-2008

**Poliflex é um ligante asfáltico modificado por polímeros elastoméricos reticulados.**

**A equipe de pesquisa e desenvolvimento da CBB Asfaltos criou um produto de alta performance, que garante durabilidade e confiabilidade ao pavimento.**

**Com uma rede tridimensional de polímeros reticulados, o Poliflex é resultado de reações químicas complexas e irreversíveis que oferecem homogeneidade superior e maior estabilidade em sua microestrutura.**

**A alta performance do Poliflex garante a **SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA DURABILIDADE.****





# Logística de Ponta

- Matriz polimérica homogênea, garantindo grandes distâncias de transporte do produto.
- Separação de fases durante a estocagem é reduzida.





# Excelente Durabilidade

- Resistente ao envelhecimento.
- Recuperação elástica retida.
- Performance sem data de validade.

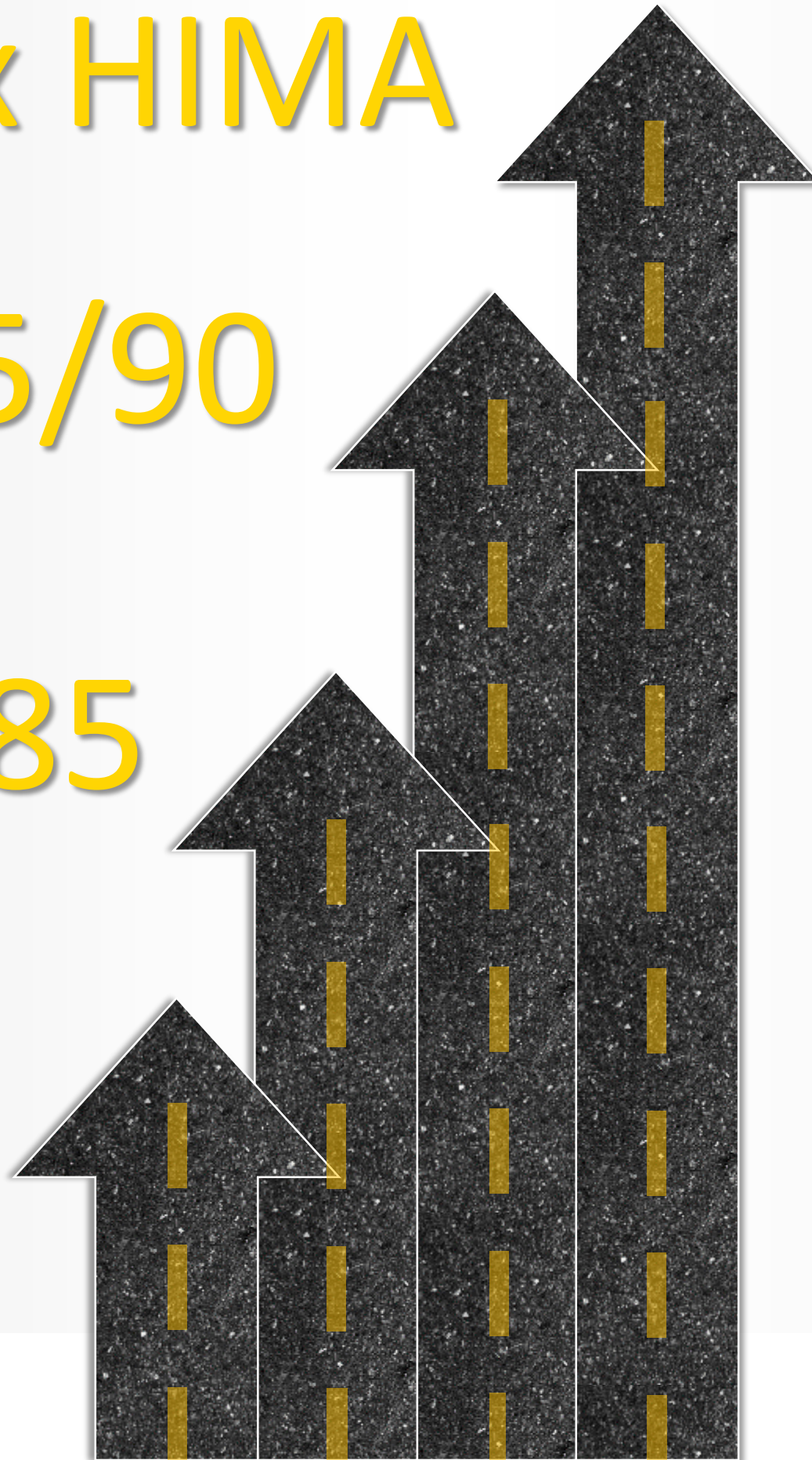


# Poliflex HIMA

## Poliflex 65/90

## Poliflex 60/85

## Poliflex 55/70



### Tráfego Alto/Muito Pesado



Todos os grades estão disponíveis nas versões Warm Mix.  
Para maiores informações, favor se referir ao catálogo CBB WM.

### Tráfego Moderado/Alto



### Tráfego Baixo





# Vantagens do Poliflex

## Resistência à Fadiga

- Elasticidade melhorada para reduzir fadigas locais.
- Maior resistência a trincas.

## Resistência à Deformação

- Resistência a altas temperaturas
- Melhor performance em aplicações de alto tráfego

## Resistência ao Desgaste

- Melhor coesão do ligante
- Melhor resistência a tensão cisalhante
- Solução para asfalto poroso





# TYREFLEX

Asfalto Modificado por Pó de Pneus



# Tyreflex

## Asfalto Modificado por Pó de Pneus Inservíveis

RESOLUÇÃO ANP Nº 39, DE 24-12-2008

Uma solução em conjunto: introduzir os benefícios de um modificador ao ligante asfáltico e solucionar em parte problemas ambientais. O Tyreflex é um ligante modificado via úmida (terminal blending) pela adição de pneus inservíveis na ordem de 15% a 20% que são incorporados ao ligante por alto cisalhamento. Atendendo as especificações da ANP – Agência Nacional do Petróleo – o Tyreflex é um ligante que pode ser utilizado em rodovias e vias de cidades com volumes de tráfego moderado, alto e muito pesado.

Suas características como recuperação elástica, ponto de amolecimento, altas viscosidades se destinam a aumentar performance dos pavimentos, diminuindo os efeitos nocivos do tráfego e das intempéries.

Um grande diferencial do Tyreflex é que o pó de pneu utilizado em sua na fabricação é obtido exclusivamente a partir de pneus de caminhão, garantindo assim uma maior concentração de polímeros, com uma conseqüente, maior qualidade do ligante asfáltico.



# Tyreflex com Emissões Odoríferas Reduzidas

Odores das misturas asfálticas podem ser um grande obstáculo técnico, ambiental e social em obras de pavimentação asfáltica

Pesquisas realizadas pela CBB Asfaltos mostraram que os asfaltos modificados por pó de pneus inservíveis podem emitir até 450 ppm de H<sub>2</sub>S durante o processo de produção, o que representa 22.500 vezes a mais que os asfaltos convencionais, o que mostra que o H<sub>2</sub>S é o principal responsável pelo odor peculiar emitido pela maioria dos asfaltos modificados por pneu do mercado.

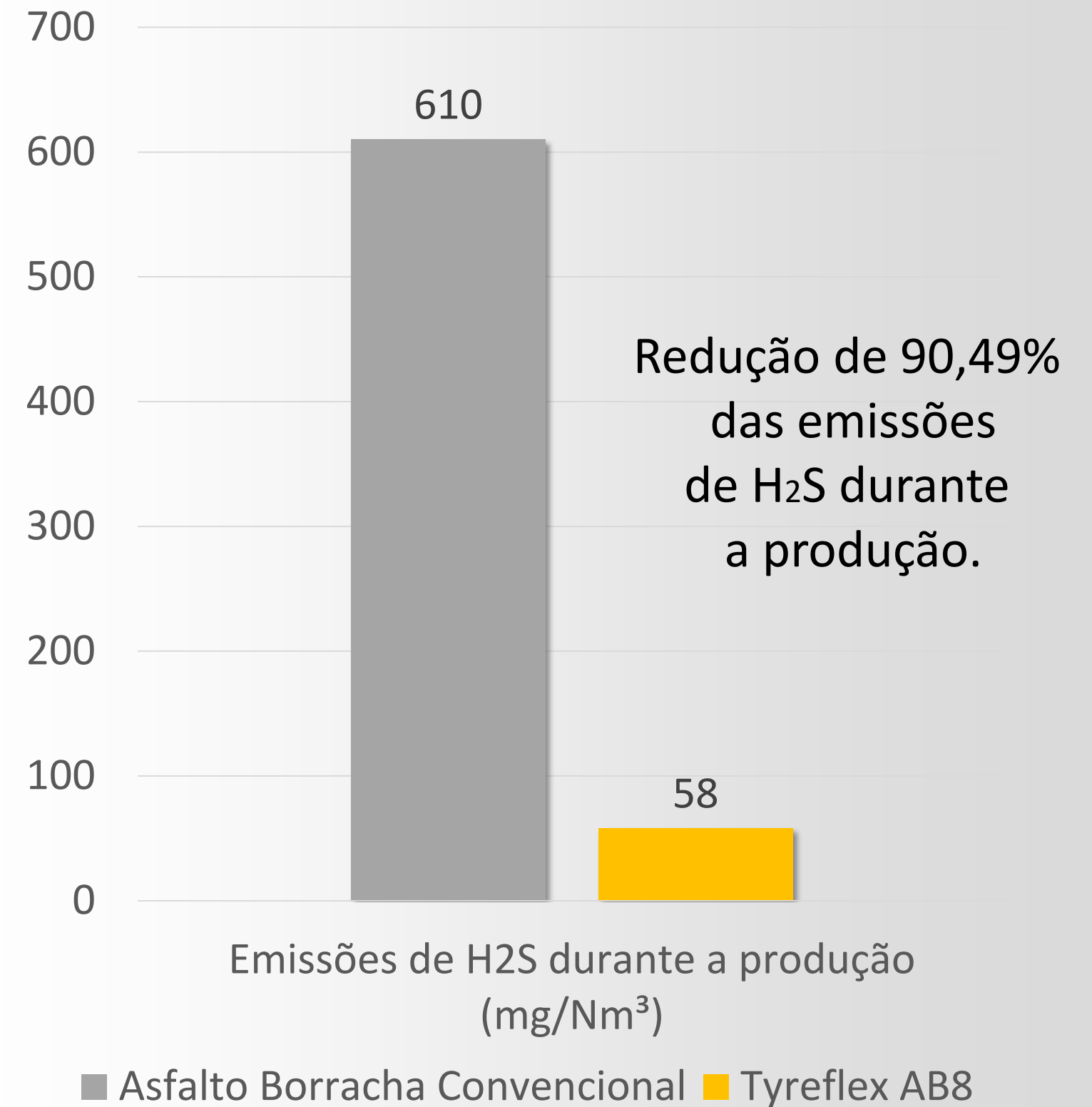
Por conta disso, a CBB Asfaltos pesquisou e implantou uma nova tecnologia para diminuir as concentrações dos odores provenientes do processo de modificação do ligante com borracha cujos benefícios pudessem ser estendidos para seus clientes.





# Tyreflex com Emissões Odoríferas Reduzidas

Esse inovador processo industrial utilizado na modificação do ligante Tyreflex CBB faz com que as moléculas de H<sub>2</sub>S formadas durante a modificação reajam instantaneamente com outras moléculas orgânicas pesadas, fazendo com que esse gás seja rapidamente reincorporado de forma irreversível e inerte ao ligante.





# Benefícios da Redução das Emissões Odoríferas



## Maior Conforto Durante Aplicação

Técnicas que apenas reduzem o odor durante a fabricação do produto, não eliminam as emissões que chegam efetivamente aos clientes e seus colaboradores.



## Respeito ao Meio Ambiente

O Tyreflex emite efetivamente 90% menos emissões de H<sub>2</sub>S, diminuindo a probabilidade de participação da formação de chuva ácida.



# Benefícios da Redução das Emissões Odoríferas



## Menor Impacto da Usina Nas vizinhanças

A menor emissão de H<sub>2</sub>S do Tyreflex minimiza os efeitos negativos de cunho social que uma usina de CAUQ possa causar.



## Mais tecnologia Menor impacto

Todos os asfaltos borracha produzidos pela CBB Asfaltos já incorporam a tecnologia de redução de emissões.



# Negro de Fumo

O negro de fumo e fillers inorgânicos não conseguem ser extraídos da mistura com tricloroetileno, por causa disso sua quantificação é muito importante para a correta quantificação do teor de uma mistura.

A CBB Asfaltos em parceria com o LACTEC realiza medições regulares desses do negro de fumo e, através de análises estatísticas, está sempre atualizando o fator de correção para extrações em seus certificados de qualidade.

Para isso, são utilizados aparelhos de Análise Termogravimétrica (TGA – Thermogravimetric Analysis), os quais medem as mudanças em peso de amostras ao mesmo tempo em que elas são aquecidas em um ambiente controlado.





# Negro de Fumo

No TGA do pó de pneu, uma taxa de aquecimento de 20°C/min é utilizada com uma região isotérmica para separar os óleos e plastificantes do polímero. A amostra é então aquecida a mesma taxa para fragmentar e volatilizar o polímero. O gás de purga da câmara da amostra é mudado de nitrogênio para oxigênio para oxidar o negro de fumo e deixar para trás apenas alguns resíduos de filers inorgânicos.

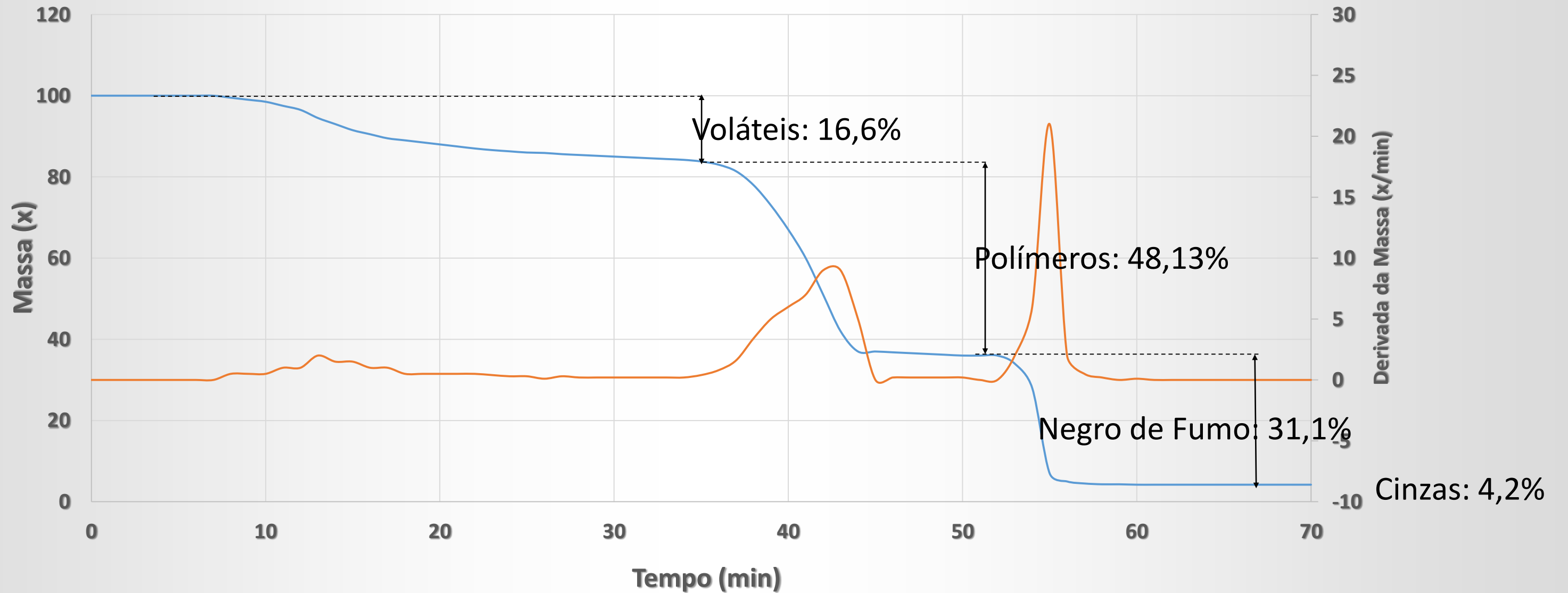
O fator de correção da extração é calculado através da porcentagem de negro de fumo e filer inorgânicos encontrados, corrigida pela quantidade e qualidade do pó utilizado na formulação do produto, o que determina a qualidade e procedência do pó de pneu.

Quanto menor o coeficiente de correção, menor o percentual de negro de fumo na mistura.



# Negro de Fumo

## Análise Termogravimétrica do Pó de Pneu



- Derivada 1ª da curva de variação de massa do pó de pneu com o tempo
- Curva de Variação de massa do pó de pneu com o tempo



140°C

Warm Mix

Reduzir a temperatura é muito fácil!



# Misturas Mornas

**Tecnologia que proporciona a mistura, transporte, aplicação e compactação da massa asfáltica à temperaturas significativamente mais baixas que as misturas convencionais.**







## **TEMPERATURA DE USINAGEM REDUZIDA EM ATÉ 40°C**

- **Economia de energia.**
- **Redução das Emissões de CO<sub>2</sub>.**
- **Alguns agregados permitem a retirada da cal da mistura.**
- **Redução do envelhecimento precoce do ligante asfáltico.**



## **TEMPERATURA DE COMPATAÇÃO PODE CHEGAR A ATÉ 90°C**

- Aumento do raio de alcance da usina.
- Diminuição de emissões gasosas durante a pavimentação.
- Facilidade para atingir os graus de compactação.





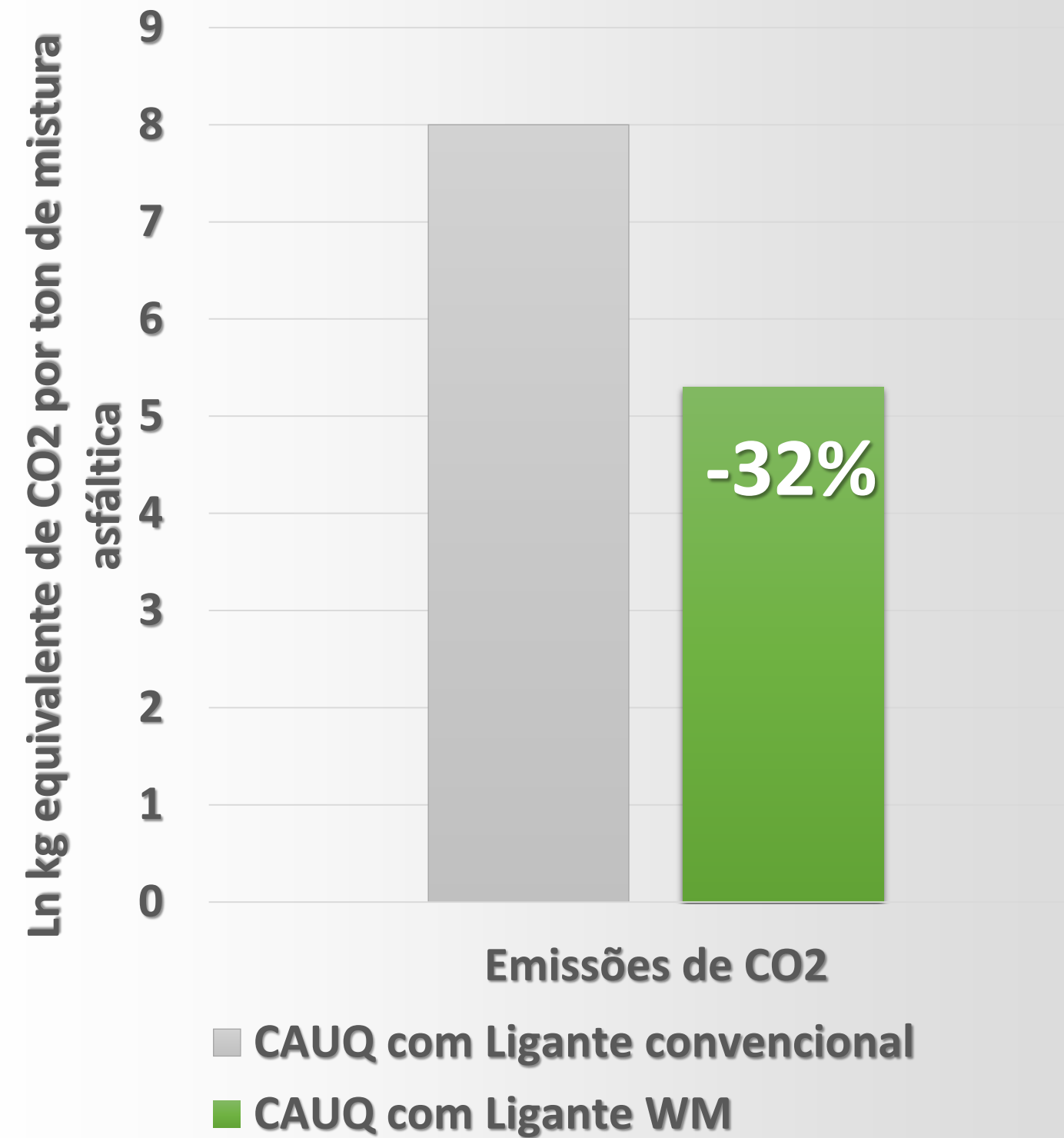
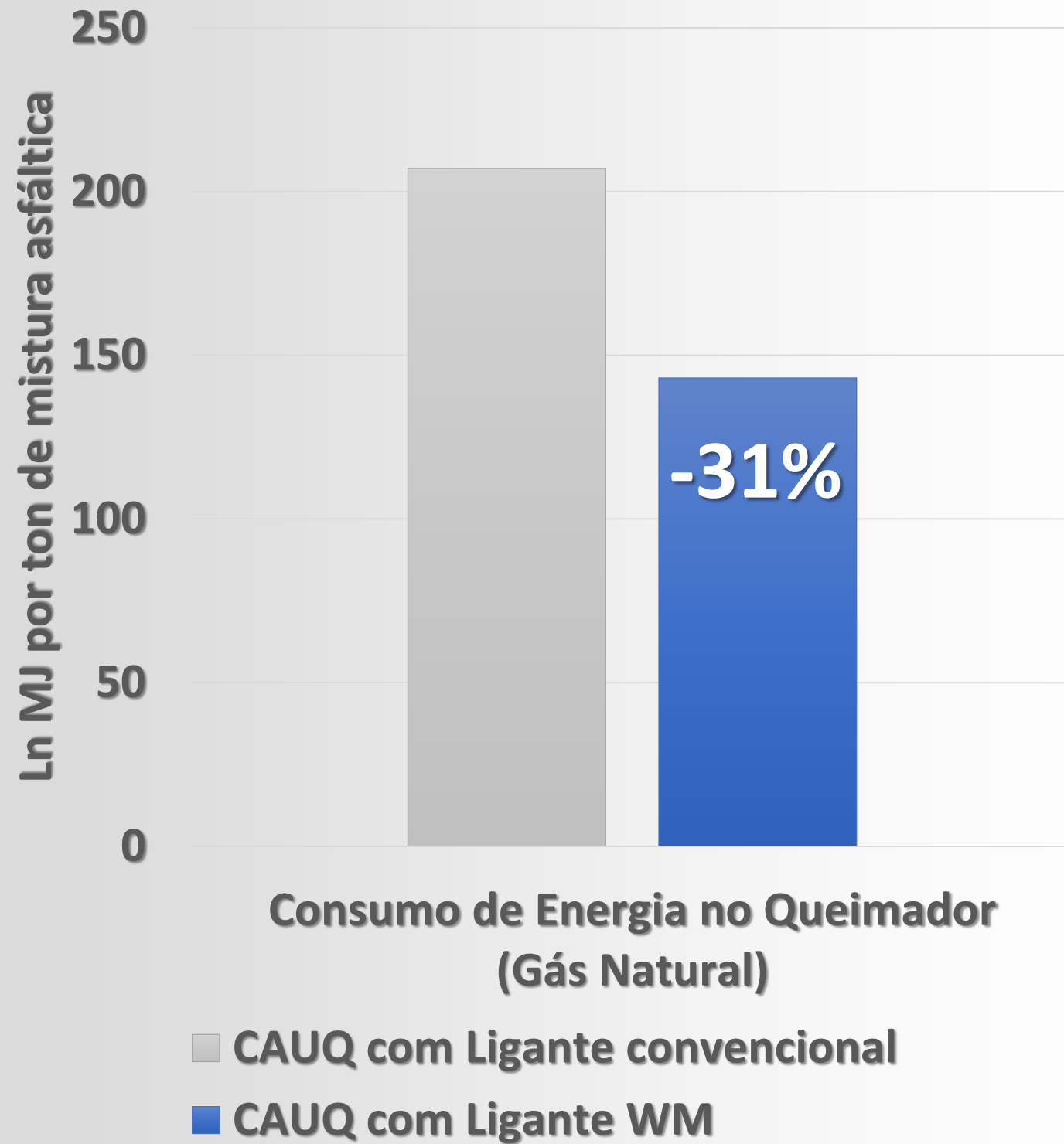


## **PERFORMANCE EQUIVALENTE A MISTURAS QUENTES**

- **Características físicas das misturas mornas são iguais ou até melhores que as convencionais.**
- **Devido a menor oxidação do asfalto, o pavimento tende a ter maior vida útil.**

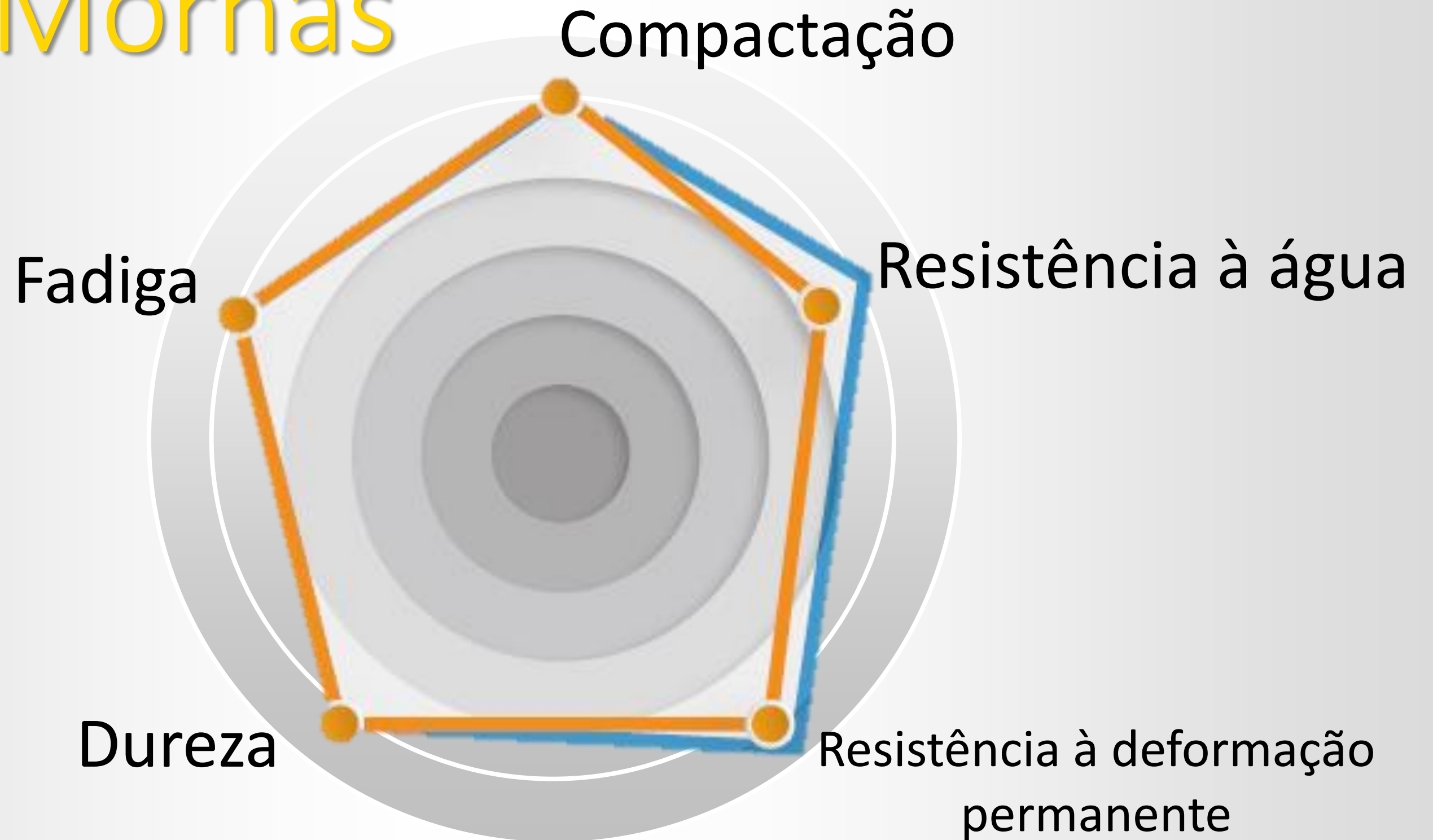


# Reduzir as Temperaturas é Fácil, Econômico e Sustentável!





# Misturas Mornas



- CAUQ com ligante convencional
- CAUQ com ligante WM





# Outros benefícios

## Ligante Asfáltico Pronto para Usar

- **Sem necessidade de modificações nas usinas.**
- **Imediata redução de custos no processo de usinagem da mistura asfáltica.**
- **Redimensionamento do trem de compactação.**



# Outros benefícios

- Liberação mais rápida ao tráfego.
- Compatibilidade com adição de fresado ou agregados secundários.
- Pode ser utilizado como camada de base, binder ou de rolamento.
- Melhor visibilidade e condições de trabalho para os colaboradores das empreiteiras e usuários da via.







**cbb**  
ASFALTOS

# **Modernização da unidade**





# Equipamento: IKA DR2000/50-PB

## **Especificações Técnicas:**

Vazão Máxima: 35 m<sup>3</sup>/h

Motor Elétrico 160kW (200CV) a 1500 rpm

## **FASE LÍQUIDA: CAP**

Temperatura: Até 220°C

Viscosidade: Máxima de 400 cP

## **FASE SÓLIDA: SBS (Polímero Granular)**

Densidade Aparente: 0,3 a 0,4 kg/dm<sup>3</sup>

Comprimento: até 6mm

Diâmetro: até 4mm

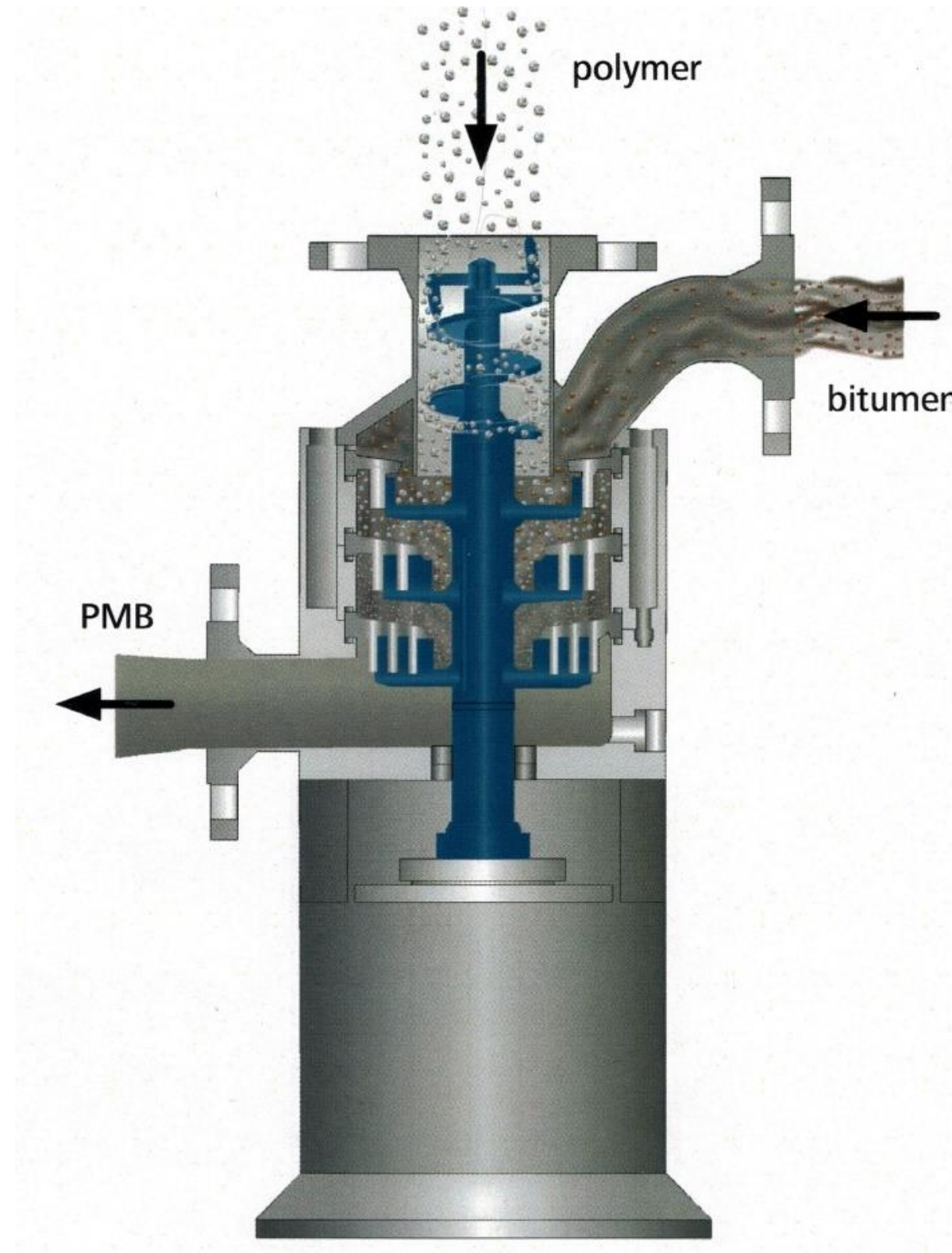
Vazão: 2,5 Ton/h







# Equipamento: IKA DR2000/50-PB





**OBRIGADO!**

**[www.cbbasfaltos.com.br](http://www.cbbasfaltos.com.br)**

**henrique@cbbasfaltos.com.br**