

DNK APRESENTA:

**GRAFFENO<sup>®</sup>**

**NANOTECNOLOGIA INOVADORA  
PARA PROTEGER OS MOTORES.**

**dnk** AUTOMOTIVE<sup>®</sup>  
A MARCA DO PROFISSIONAL

**ROTA**  
DO REPARADOR  
MULTIESPECIALISTA



AULA 03

# ***GRAFFENO<sup>®</sup> : MODOS DE AÇÃO E APLICAÇÃO***

***BENEFÍCIOS DO INOVADOR  
CONDICIONADOR DE METAIS GRAFFENO<sup>®</sup>***

**dnk** AUTOMOTIVE<sup>®</sup>  
A MARCA DO PROFISSIONAL

**ROTA**<sup>®</sup>  
DO REPARADOR  
MULTIESPECIALISTA



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

A combinação das múltiplas propriedades da molécula GRAFFENO abre caminho para o desenvolvimento de uma nova geração de ultralubrificantes, com incrível potencial antidesgaste e antifricção.

Aplicações destinadas ao tratamento de superfícies também tem futuro promissor com o uso da molécula, com aplicações especiais atingindo níveis de superlubrificação.

**SUPERLUBRIFICAÇÃO** é uma condição especial onde o atrito é praticamente eliminado e as superfícies em contato se movem livremente!



**GRAFFENO**  
NANOTECHNOLOGIA

FORNITORE D'OLIO  
**dnk**

GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Durante o funcionamento de motores e outros equipamentos que necessitam um fluido lubrificante para a correta operação, algumas condições especiais são necessárias para que os componentes em movimento recebam a lubrificação correta e assim o desgaste seja reduzido.

O uso de um lubrificante com a viscosidade correta é essencial, já que ela tem papel fundamental na proteção dos componentes.



**GRAFFENO**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Antes de continuarmos, é importante que você compreenda o conceito da rugosidade, já que vamos avaliar fenômenos e mecanismos em nível nanoscópico.

No **ambiente nanoscópico**, a característica da rugosidade de uma determinada superfície é decisiva para entender como este objeto vai se comportar em condições de atrito e desgaste.

Por mais polido e liso que um objeto pareça ser, se olharmos perto o suficiente, veremos que na sua superfície existem irregularidades.

A existência de **picos** e **vales** na superfície de qualquer material é responsável por sua rugosidade.



RUGOSIDADE

**GRAFFENO®**  
NANOTECNOLOGIA

FOUNDED BY  
**dnk**

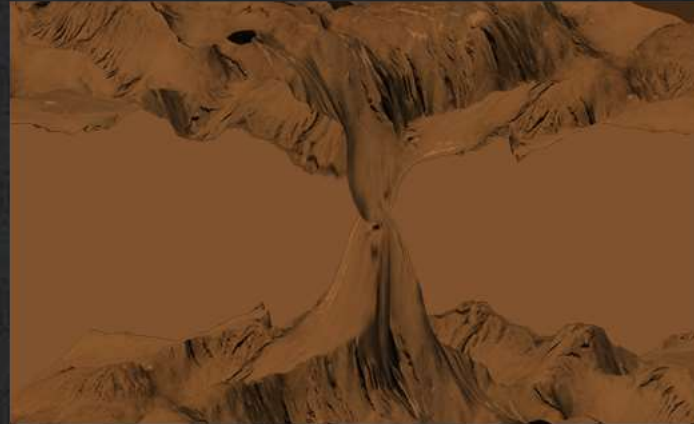
GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Quando dois objetos são colocados juntos um ao outro, por causa da rugosidade, apenas uma pequena parcela da superfície destes objetos entra em contato direto.

Quanto maior a diferença entre a altura dos picos e dos vales e também a quantidade destas estruturas, maior será a força mínima necessária para que ocorra uma movimentação entre estes dois corpos e assim, maior será o atrito entre eles.

É pela variações na rugosidade que as superfícies polidas deslizam mais facilmente entre si do que as ásperas.





GRAFFENO®

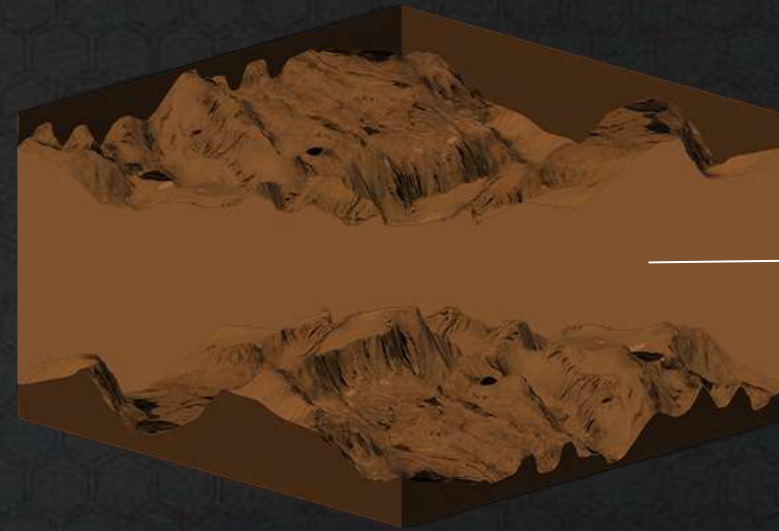
## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Com o conceito de rugosidade já definido, voltamos ao estudo da lubrificação.

A condição ideal de operação é chamada de lubrificação hidrodinâmica.

Nesta situação, entre as duas superfícies metálicas em movimento existe uma camada de lubrificante separando-as e garantindo que não ocorra contato direto (que causa desgaste) e reduzindo drasticamente o atrito.

Esta condição, no entanto, não ocorre de forma contínua. Conforme aumenta-se a carga e a força exigida do motor, a altura do filme lubrificante começa a reduzir, alterando o regime para a lubrificação mista.



Filme lubrificante

### LUBRIFICAÇÃO HIDRODINÂMICA

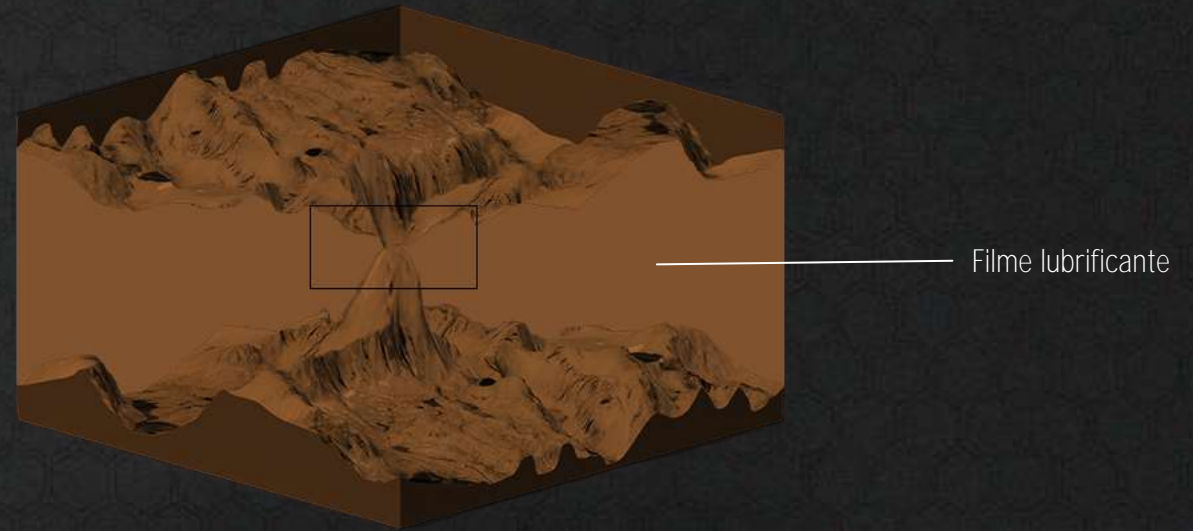
Na condição de **lubrificação hidrodinâmica**, o desgaste é mínimo e basicamente originado da oxidação dos metais e não do atrito em si.

GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Na lubrificação mista, a espessura do filme lubrificante não é suficientemente grande e então o contato entre as superfícies começa a ocorrer, seguido pelo desgaste.

Neste regime de lubrificação, a rugosidade do material entra em cena e as deformações em escala nanoscópica da superfície começam a deformar e desgastar.



LUBRIFICAÇÃO MISTA

Na condição de **lubrificação mista**, o aumento da carga exigida do motor reduz a altura do filme lubrificante e as superfícies começam a entrar em contato



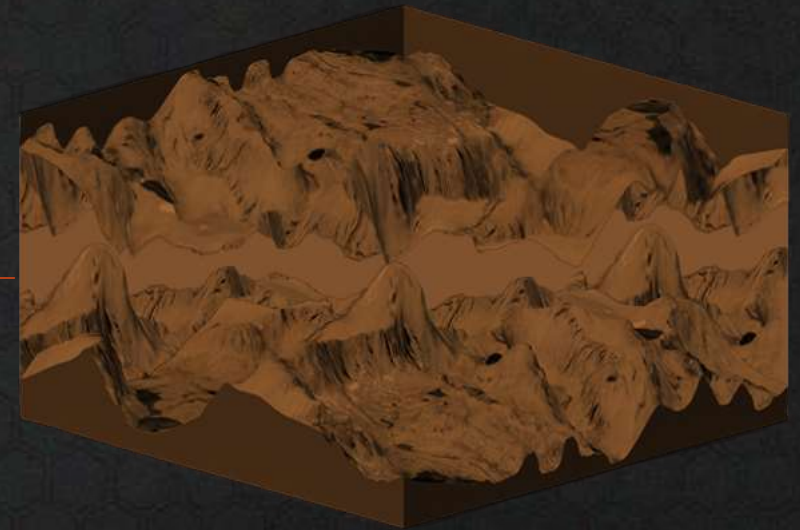
GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Conforme o motor é ainda mais exigido, a espessura do filme lubrificante continua reduzindo, até entrar em colapso. Neste momento, o motor opera em regime de **lubrificação limite**.

Nesta condição, é praticamente ausente a presença do filme lubrificante e o contato metal com metal é intenso, com desgaste severo.

A lubrificação limite também é encontrada, logo após a partida a frio do motor, enquanto o óleo ainda não atingiu todos os pontos que exigem lubrificação e o motor trabalha "a seco" sofrendo muito desgaste.



FILME LUBRIFICANTE REDUZIDO



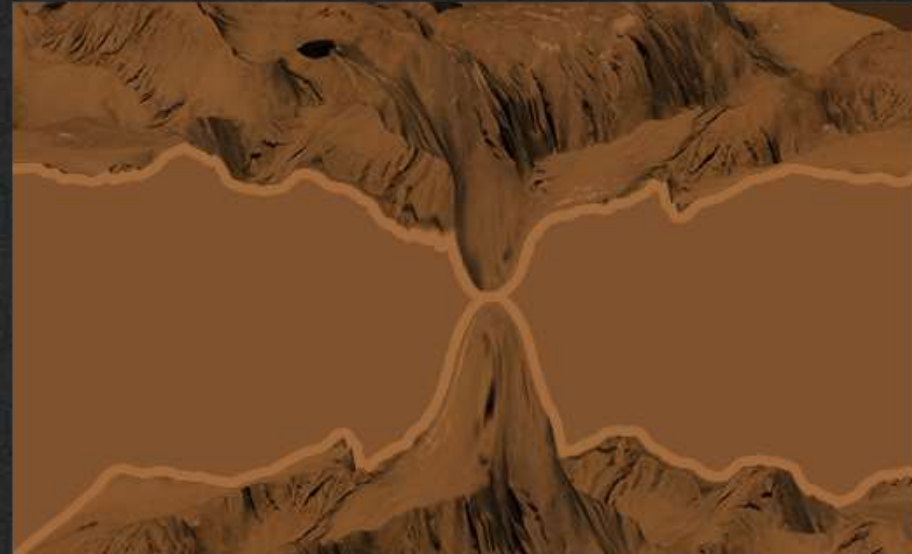
GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Os lubrificantes possuem aditivação específica para reduzir o desgaste nesta condição e o condicionador de metais GRAFFENO® trabalha em conjunto com estes aditivos, reduzindo ainda mais o desgaste sofrido pelo motor.

*Atenção: GRAFFENO® não altera as propriedades do lubrificante!*

Agora que já conhecemos os regimes de lubrificação, vamos entender a atuação de GRAFFENO® na proteção do desgaste e redução de atrito.





GRAFFENO®

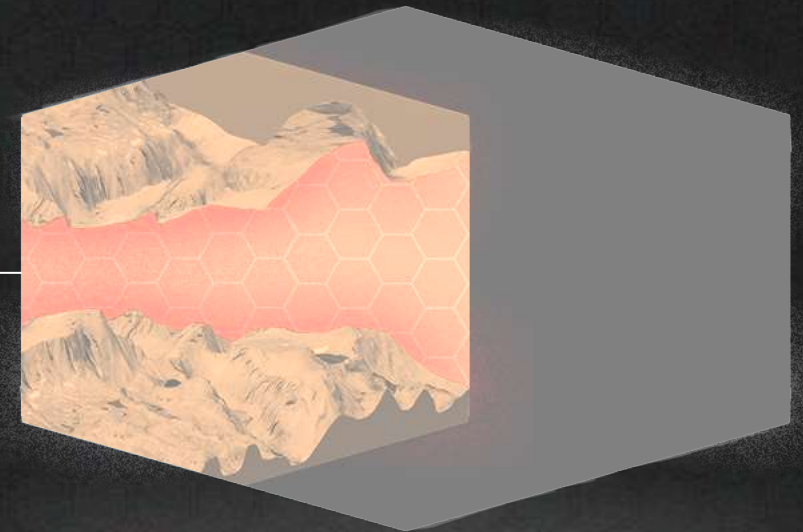
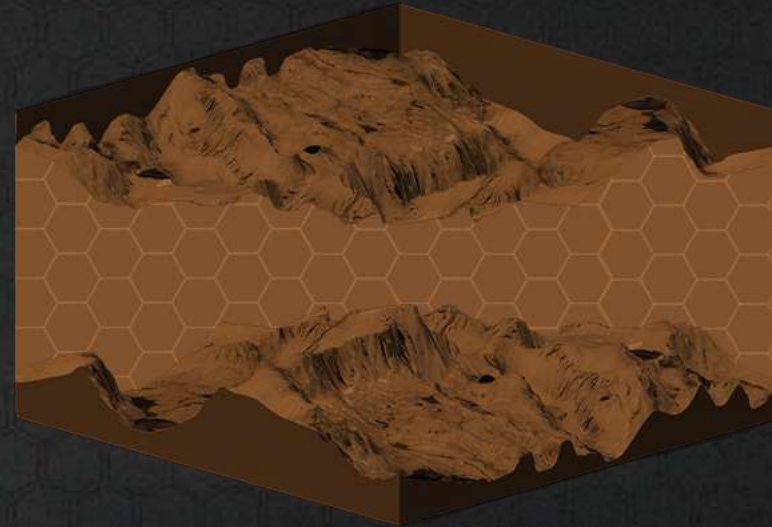
## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

As moléculas de **GRAFFENO®** são ativadas com o **calor** e a **pressão** gerados pela operação regular do motor.

Após ativadas, elas se deslocam do lubrificante e adsorvem na superfície metálica iniciando o processo de proteção.

**Adsorção** é o processo que ocorre quando uma determinada molécula se fixa em uma superfície sólida por interações físicas e/ou químicas.

Após adsorvidas, as moléculas de **GRAFENO®** formam filmes protetivos e atuam em 4 modos de operação.



Calor  
Pressão

**GRAFFENO®**  
NANOTECNOLOGIA

FORNITORE D'OLIO  
**dnk**



GRAFFENO®

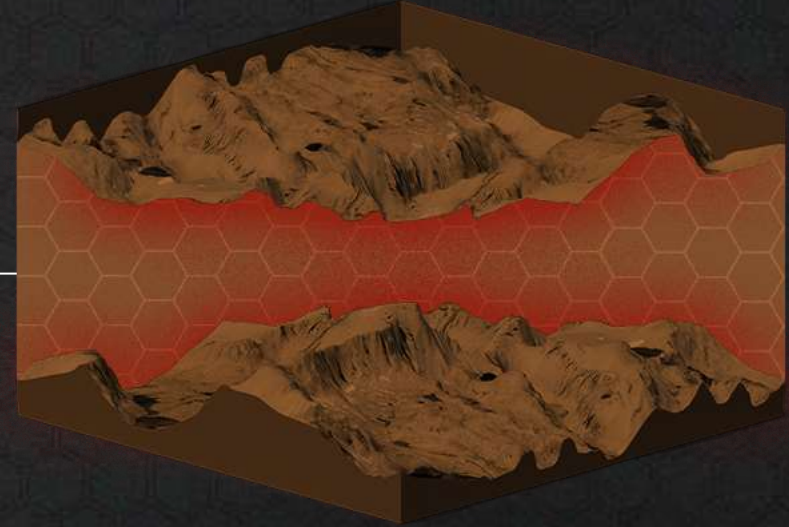
## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

A primeira etapa na proteção contra o desgaste das moléculas de **GRAFFENO®** é a criação de uma película protetiva sobre o metal.

*Alta resistência e maleabilidade das moléculas de GRAFFENO!*

A combinação das propriedades únicas da molécula e a formação desta camada nanoscópica oferece proteção inigualável além de reduzir drasticamente o atrito entre os componentes em movimento.

Isso acontece pela incrível facilidade que as camadas de GRAFFENO possuem de deslizar umas sobre as outras.



CAMADA PROTEÇÃO GRAFFENO



GRAFFENO®

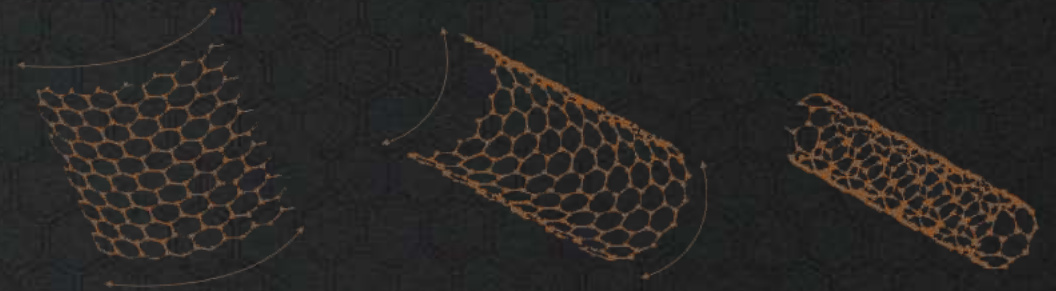
## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

O segundo mecanismo de atuação de GRAFFENO® é o efeito rolamento.

Aqui, as folhas de GRAFENO presentes na superfície rolam sobre si mesmas e formam nanotubos.

Estes nanotubos evitam o contato direto entre as peças e também reduzem muito o atrito, funcionando exatamente como se fossem rolamentos de tamanho incrivelmente pequeno.

A alta resistência e elasticidade de GRAFENO faz estes nanotubos serem capazes de suportar cargas extremamente altas de pressão sem romper!



**GRAFFENO®**  
NANOTECNOLOGIA

FOUNDED BY  
**dnk**



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

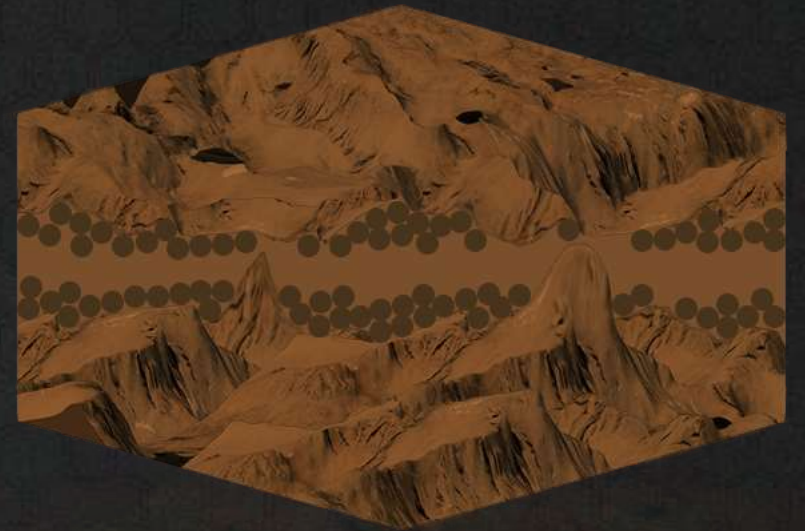
O terceiro mecanismo de atuação de **GRAFFENO®** é o efeito preenchimento.

Com seu tamanho extremamente pequeno, as moléculas de **GRAFFENO®** preenchem os vales da superfície metálica com muita facilidade, reduzindo a rugosidade do material e com isso o atrito.

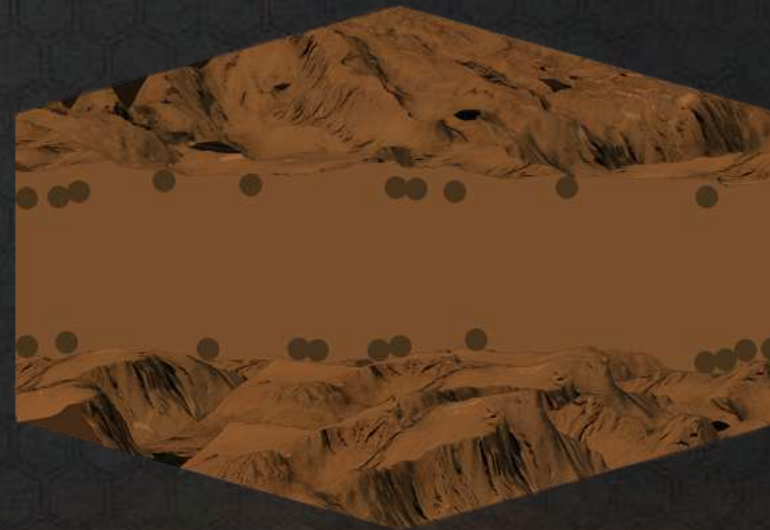
O quarto e último mecanismo de proteção é o polimento.

Neste efeito, as nanopartículas de **GRAFFENO®** desbastam os picos da superfície metálica, realizando um polimento em escala muito pequena, mas que reduz o atrito e o desgaste pela movimentação dos componentes.

É o mecanismo inverso ao do preenchimento.



PREENCHIMENTO



POLIMENTO



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Agora que já vimos como as nanopartículas de **GRAFFENO®** atuam, vamos entender quais os benefícios entregues pela tecnologia de ponta empregada neste produto revolucionário!

A redução do atrito é o efeito imediato com o uso do condicionador de metais inigualável: **GRAFFENO®**.

Seguido da redução do atrito, outros benefícios são obtidos à médio e longo prazo.

A **redução do desgaste** é um ponto de destaque, podendo chegar a **18%** e que aumenta muito a vida útil do motor!



**GRAFFENO®**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

O consumo também é otimizado, já que com menos atrito, a energia mínima necessária para movimentar o motor é bastante reduzida.

Temos então uma maior eficiência energética e menor consumo de combustível, que por sua vez reduz a quantidade de gases nocivos emitidos para a atmosférica.

O ruído do motor é outro ponto de ação de **GRAFFENO®**. Sua ação antiatrito reduz os níveis de ruído do motor, fazendo-o operar de maneira mais silenciosa e suave.



**GRAFFENO®**  
NANOTECNOLOGIA

FORNITORE D'OPERA  
**dnk**

GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

E para usar de **GRAFFENO®** é muito simples!

Para aplicação em lubrificantes, utilize 1% de **GRAFFENO®** do volume total de óleo.

Para um cárter com capacidade de 5 L, utilize 50ml de **GRAFFENO®** ou a quantidade de uma embalagem.

Para um cárter com capacidade de 9 L, utilize 90ml de **GRAFFENO®** ou aproximadamente a quantidade de duas embalagens.

Essa diluição também é válida para sistemas hidráulicos, transmissões e demais sistemas de lubrificação da linha leve e pesada.



**GRAFFENO®**  
NANOTECNOLOGIA

FORNITORE D'OLIO  
**dnk**



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Para uso com graxas, utilize 1% de **GRAFFENO®** sobre o peso total e misture bem até homogeneizar.



Nas aplicações em compressores industriais e de ar condicionado, utilize 5% de **GRAFFENO®** do volume total de lubrificante.



GRAFFENO®

## O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

A reposição de **GRAFFENO®** é realizada a cada 20.000km ou 500h de operação do motor, independente das trocas de óleo para substituições do lubrificante com prazos abaixo destes valores.

Ou adicione sempre junto com a troca do lubrificante nas aplicações com prazos de troca maiores que 20.000km ou 500h.

Exemplo: Em um veículo de passeio, realizando trocas de óleo a cada 5.000km, faça a adição de **GRAFFENO®** a cada 4 trocas do lubrificante.

1 TROCA A CADA 5.000KM → 4 TROCAS = 1 APLICAÇÃO GRAFFENO®



20.000KM  
500H



GRAFFENO®

O CONDICIONADOR DE METAIS REVOLUCIONÁRIO

Outro exemplo seria em um sistema hidráulico, que realize trocas a cada 100.000km ou 1.000h.

Nesta situação, aplique **GRAFFENO®** juntamente com cada troca do lubrificante.

1 TROCA A CADA 100.000KM = 1 APLICAÇÃO **GRAFFENO®**

Dentro destes prazos, **GRAFFENO®** mantém a proteção mesmo com as trocas do lubrificante, já que ele atua adsorvido na superfície metálica.



100.000KM  
1.000H



# **GRAFFENO<sup>®</sup>**

**NANOTECNOLOGIA INOVADORA  
PARA PROTEGER OS MOTORES.**

**dnk** AUTOMOTIVE<sup>®</sup>  
A MARCA DO PROFISSIONAL

**ROTA**  
DO REPARADOR  
MULTIESPECIALISTA