

DNK APRESENTA:

**GRAFFENO<sup>®</sup>**

**NANOTECNOLOGIA INOVADORA  
PARA PROTEGER OS MOTORES.**

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

**ROTA**  
DO REPARADOR  
MULTIESPECIALISTA

AULA 01

# **A MOLÉCULA GRAFENO**

**O PRINCÍPIO ATIVO NO INOVADOR  
CONDICIONADOR DE METAIS GRAFFENO®**

**dnk** AUTOMOTIVE  
A MARCA DO PROFISSIONAL

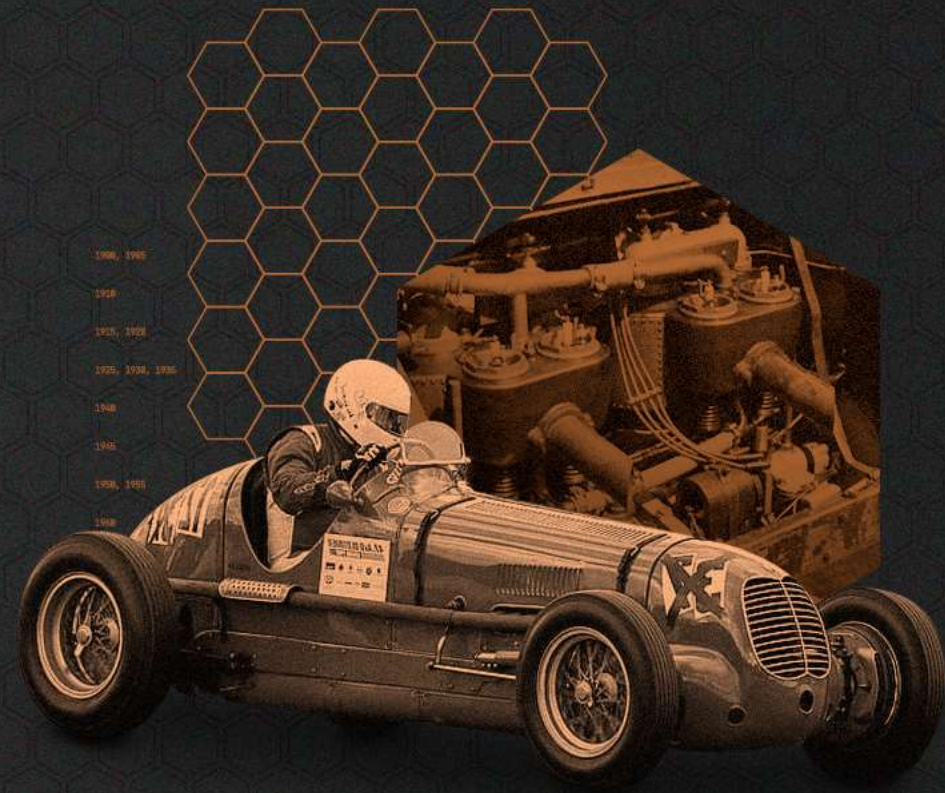
**ROTA**  
DO REPARADOR  
MULTIESPECIALISTA

## A MOLÉCULA GRAFENO HISTÓRIA E ORIGEM

A molécula GRAFENO é conhecida pela ciência há mais de 150 anos.

Por muitas décadas ela foi teorizada e muitos estudos foram apresentados. Estes estudos apontavam para uma substância que poderia ser muito poderosa nas aplicações eletrônicas, pois as teorias já indicavam o GRAFENO como um incrível supercondutor.

Já na década de 20 estudos iniciais de sua estrutura e composição eram executados, mas a tecnologia disponível na época não tornava clara a sua natureza.



**GRAFFENO**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**

## A MOLÉCULA GRAFENO HISTÓRIA E ORIGEM

Foi em 1962 que a molécula recebeu o nome que conhecemos hoje: GRAFENO.

Diversos estudos foram realizados sobre a molécula e suas potenciais propriedades, com possíveis aplicações na área da saúde, tecnologia e inclusive utilizando como lubrificante.

Infelizmente a sua produção, mesmo dentro dos laboratórios, na época era considerada impossível e a comunidade científica acreditava que a sua obtenção jamais sairia do papel...



**GRAFFENO**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**

## A MOLÉCULA GRAFENO HISTÓRIA E ORIGEM

Foi apenas no ano de 2004 que dois cientistas da universidade de Manchester, na Inglaterra, foram capazes de obter as primeiras folhas de GRAFENO.

Através do processo de esfoliação e utilizando equipamentos altamente tecnológicos (Uma fita adesiva) e um bloco de grafite, eles conseguiram realizar o que até então era história de ficção...

Produzir GRAFENO!



## A MOLÉCULA GRAFENO HISTÓRIA E ORIGEM

Este feito incrível rendeu aos dois pesquisadores, Andre Geim e Konstantin Novoselov, o prêmio Nobel de física de 2004.

Prêmio este, que é concedido apenas para aqueles indivíduos que trouxeram grande avanço científico com suas pesquisas...

Entre outros grandes nomes que já receberam este prêmio estão

- Albert Einstein (Efeito Fotoelétrico)
- Ernest Rutherford (Química dos elementos radiativos)
- Max Planck (Energia quântica)
- Marie Curie (Estudos da radiação)



## A MOLÉCULA GRAFENO

Mas...

O que é o GRAFENO?

De onde vem?

Como é obtido?



## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

A molécula de GRAFENO é constituída apenas por átomos de carbono, assim como acontece com o diamante e o grafite.

O grafite, por sinal é a matéria prima da fabricação do GRAFENO.

Os átomos, são os blocos fundamentais do universo. Tudo que existe é feito por um ou mais átomos em infinitas combinações...

Podemos pensar nos átomos como se fossem peças de LEGO® incrivelmente pequenas, que podemos montar e criar diversas estruturas maiores.





## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

A diferença entre o diamante, grafite e GRAFENO, que são constituídos pela mesma substância, está na forma como os átomos de carbono (nossas peças de LEGO® imaginárias) se organizam no espaço.

No diamante, estes átomos se organizam numa estrutura em formato de pirâmide, o que lhe confere alta resistência, dureza e transparência.

Propriedades excelentes para aplicação na indústria como abrasivo, além do tradicional uso como joia dada a beleza das pedras maiores.



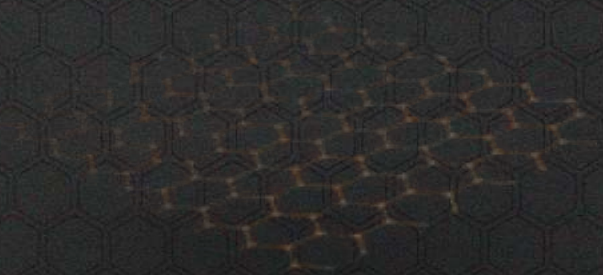
## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Já o grafite, sabemos hoje ser a combinação de milhares e milhares de camadas...

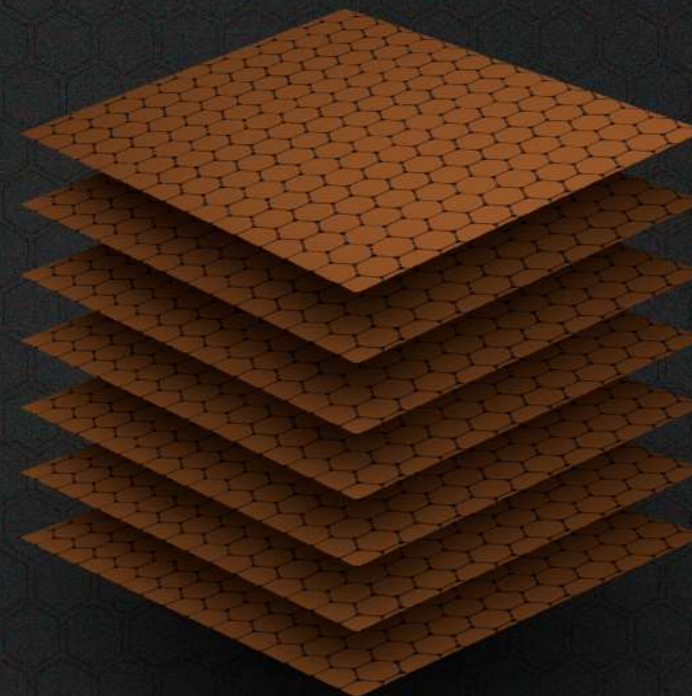
...De GRAFENO!

Isso mesmo! O grafite do nosso dia a dia é nada mais, nada menos que a união de uma enorme quantidade de folhas de GRAFENO...

GRAFENO



GRAFITE



**GRAFFENO**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**

## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Que por sua vez...

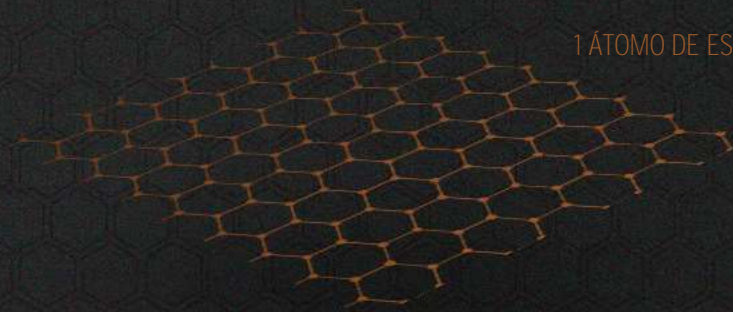
...É a combinação de milhares de moléculas de GRAFENO, cada uma sendo constituída por 6 átomos de carbono.

Estes átomos estão ligados entre si num anel com formato de hexágono formando as moléculas base do GRAFENO.

MOLÉCULA



GRAFENO



1 ÁTOMO DE ESPESSURA

É importante lembrarmos que aqui, estamos falando de objetos extremamente pequenos, com poucos nanômetros de tamanho.

E um nanômetro é igual a um metro dividido por 1 bilhão!

Isso é tão pequeno, que um fio de cabelo tem espessura média de 70mil nanômetros!

**GRAFFENO**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**

## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

No ambiente nanoscópico das moléculas de GRAFENO, as características do diamante e do grafite se combinam e desta mistura surge nosso inovador condicionador de metais:

# GRAFFENO<sup>®</sup>



## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Desde a sua descoberta em 2004, inúmeros métodos de obtenção do GRAFENO foram desenvolvidos.

Atualmente é possível adquirir a molécula em diversas configurações.

Do produto seco, em pó ou folhas até ele solubilizado em solventes diversos, conforme a aplicação necessita.



**GRAFFENO**  
NANOTECNOLOGIA

POWERED BY  
**dnk**

## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

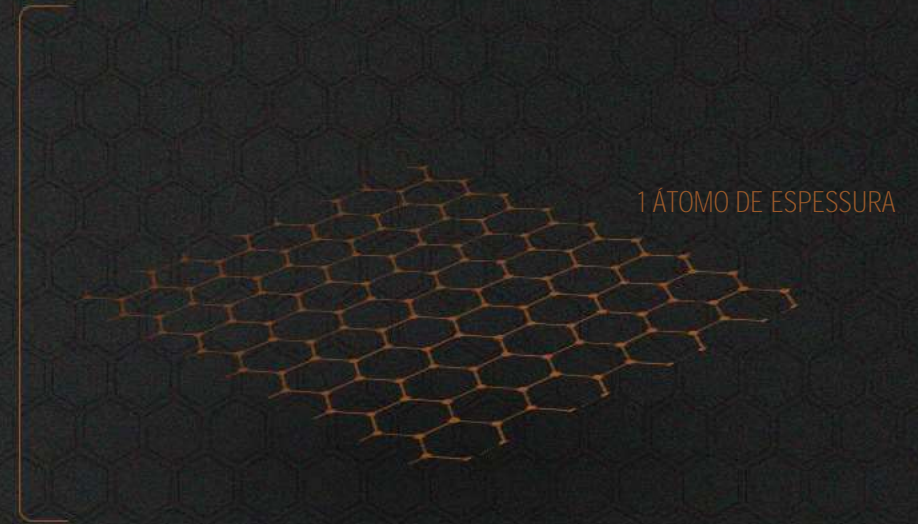
A estrutura de GRAFENO é única e possui apenas 1 átomo de altura, fazendo dele o primeiro material bidimensional criado pelo homem!

Ele é chamado bidimensional, pois com apenas um átomo de altura, as moléculas de GRAFENO possuem apenas largura e comprimento sem apresentar altura matematicamente considerável.

( Lembra de quão pequenos são os átomos? Na escala dos nanômetros... )

Podemos imaginar o GRAFENO como uma folha de papel tão fina, que se olharmos ela de lado, desapareceria...

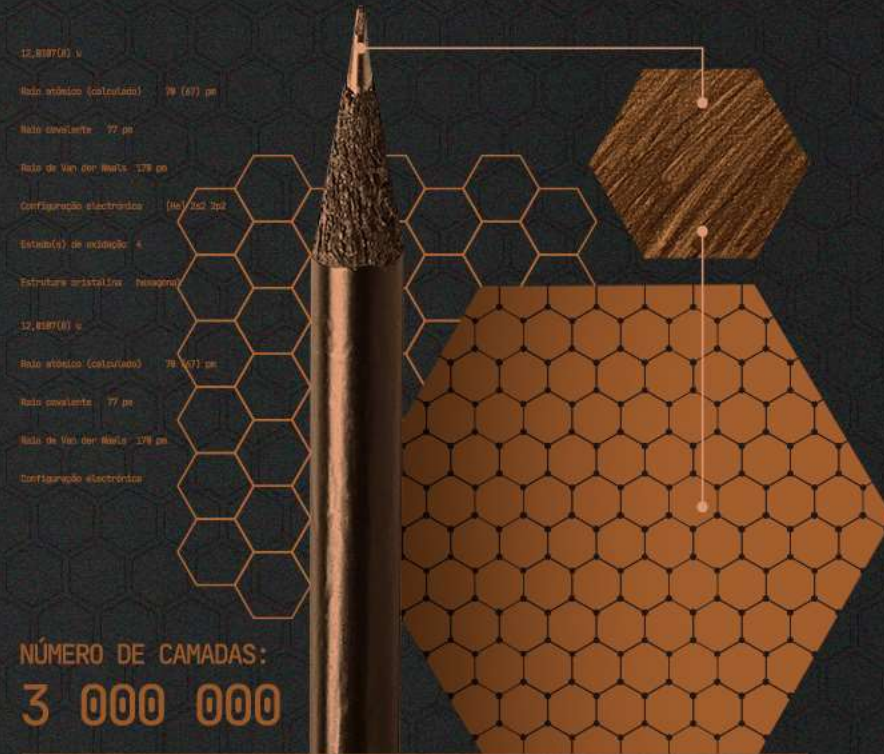
GRAFENO



## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

É difícil conseguir visualizar quão finas são as camadas de GRAFENO, mas um outro exemplo que demonstra mais claramente quão fino pode ser uma folha de GRAFENO:

Em um grafite com 0,7mm de espessura, existem aproximadamente 3 milhões de camadas de GRAFENO!

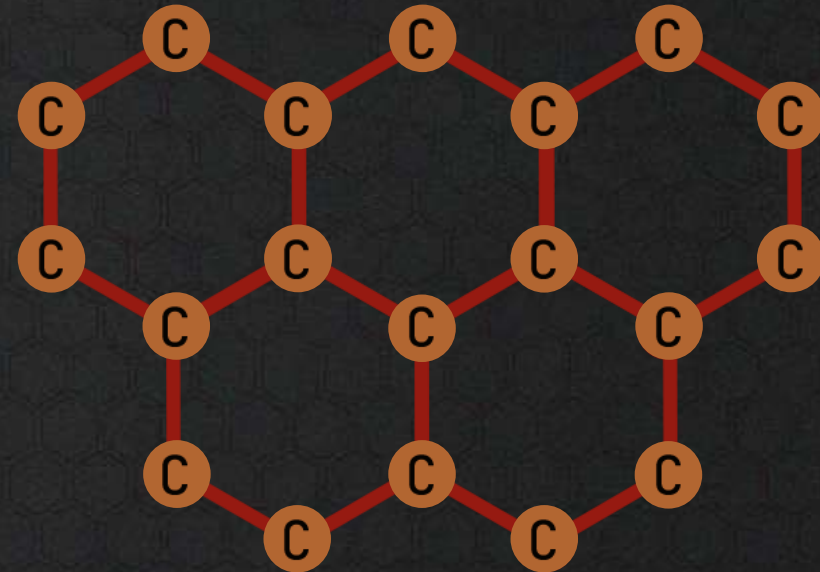


## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Estas camadas de GRAFENO são feitas com a combinação de milhões de estruturas menores que tem formato de hexágono.

O resultado final desta combinação de moléculas é um conjunto que lembra muito um favo de mel.

Cada molécula de GRAFENO possui 6 átomos de carbono ligados entre si por ligações extremamente fortes.



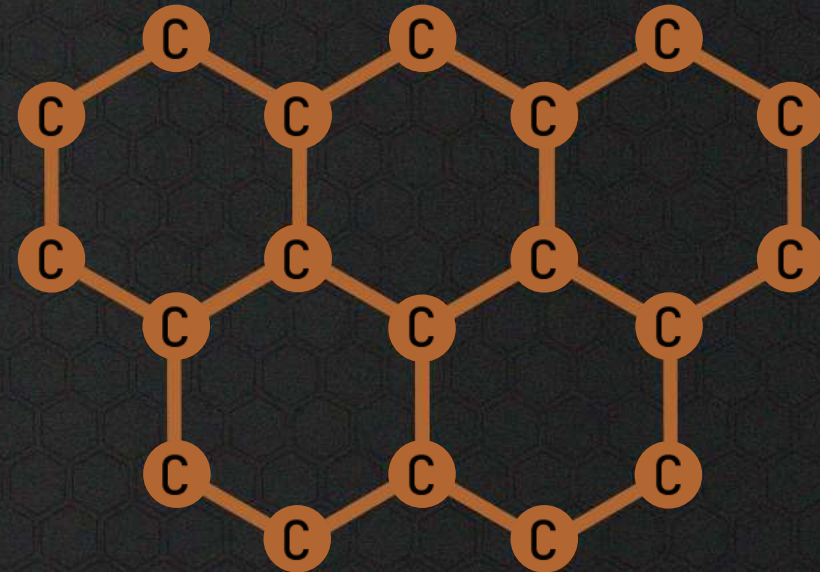


## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

A força das ligações entre os átomos é infinitamente maior em comparação com a força das ligações entre as camadas de GRAFENO.

Esta configuração permite que estas camadas deslizem facilmente umas sobre as outras.

É por esta razão que o grafite e, como veremos nas próximas aulas, o GRAFENO possui propriedades lubrificantes tão incríveis!

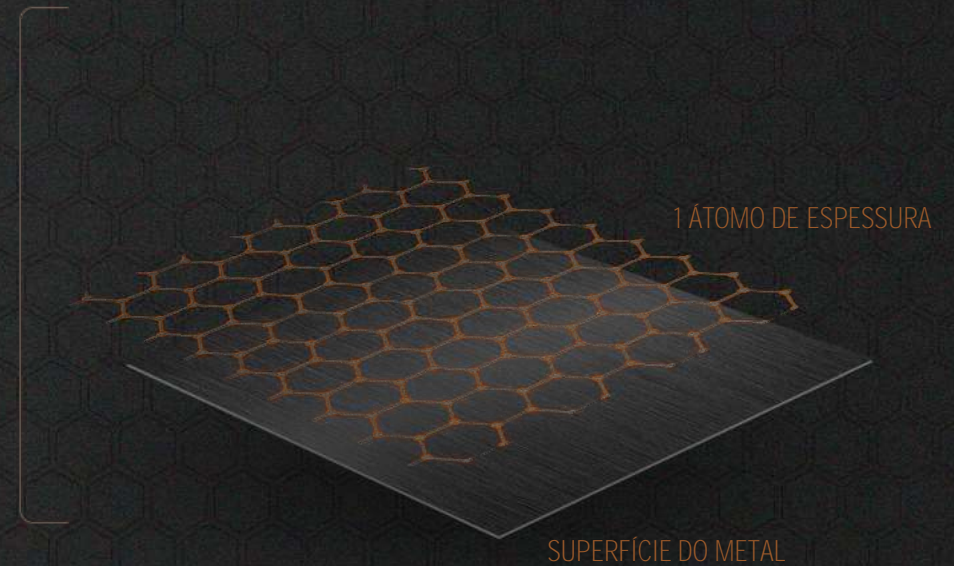


## A MOLÉCULA GRAFENO COMPOSIÇÃO E CONFIGURAÇÃO

A espessura tão pequena das camadas de GRAFENO favorece muito nossa aplicação.

Ela possibilita revestir e proteger os componentes sem alterar o dimensional das peças móveis do motor, sem alterar as tolerâncias do projeto.

GRAFENO



## A MOLÉCULA GRAFENO RECAPITULANDO...

- ORIGEM
- HISTÓRIA
- INOVAÇÃO
- COMPOSIÇÃO
- ESTRUTURA
- CONFIGURAÇÃO BIDIMENSIONAL



# **GRAFFENO<sup>®</sup>**

**NANOTECNOLOGIA INOVADORA  
PARA PROTEGER OS MOTORES.**

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

**ROTA**  
DO REPARADOR  
MULTIESPECIALISTA