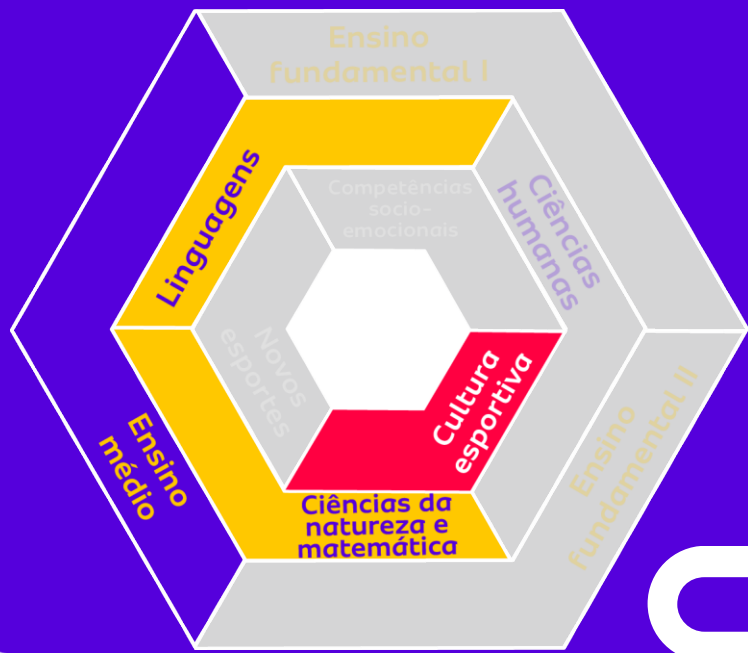




impulsiona

educação esportiva

Realização: **instituto
península**



O

RI

A Química no futebol: um gol de eficiência

Como a Química ajudou a incrementar o esporte queridinho dos brasileiros?



Este conteúdo está relacionado à BNCC!

➤ Competências Gerais:

- ✓ Conhecimento.
- ✓ Pensamento científico, crítico e criativo.
- ✓ Cultura digital.

➤ Educação Física:

- ✓ Unidade temática de esportes.

Objetivos:

1. Entender como a Química turbinou o uniforme dos jogadores de futebol e ajudou a revolucionar o esporte.
2. Conhecer as inovações tecnológicas que incrementam os estádios de futebol.

Pontapé inicial

Que o futebol é uma das maiores paixões dos brasileiros ninguém duvida. Agora, pouca gente sabe que a Química e o futebol andam de braços dados.

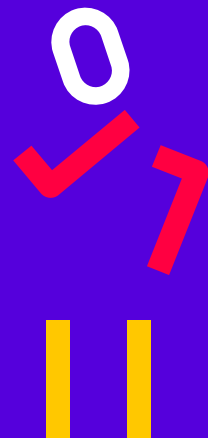
Desde o dia em que o paulista Charles Miller voltou da Inglaterra e nos apresentou este esporte, rolou uma “química” avassaladora entre o futebol e o Brasil.

Dizemos isto, porque, quando nos apaixonamos, nosso cérebro é inundado por substâncias como adrenalina, oxitocina e serotonina, responsáveis por produzir uma incrível sensação de felicidade.

Acontece que a Química e o futebol estão relacionados não só no aspecto da paixão, mas também na prática do esporte em si.



Você já pensou que a Química está presente desde a produção dos uniformes dos jogadores até a construção dos estádios? Veja como isso acontece.



1. Os mantos sagrados

Os mantos sagrados



No início do século XX,
usar touca era fundamental no futebol

Os uniformes dos times de futebol, em especial suas camisas, são peças que despertam tantas paixões, que são conhecidas como **mantos sagrados**.

Acontece que, mais do que o design dos uniformes, o que impacta mesmo uma partida é a **tecnologia** utilizada para confeccioná-los.

No início do século XX, as camisas eram feitas de tecido 100% algodão, cuja característica é absorver até 50% do suor (por causa das moléculas de celulose em sua composição). Ou seja, se o jogador suasse 2 litros, a camisa absorveria 1 litro.

Suor é água e todos nós sabemos que uma camiseta molhada fica muito mais pesada que uma seca. Imagina, então, ter que correr com um uniforme que vai pesando cada vez mais ao longo da partida?

Portanto, o primeiro grande problema que precisou ser solucionado nos uniformes era fazer evaporar o suor, ou seja, transformar a água do estado líquido para o gasoso o mais rápido possível. E isso, claro, é pura Química!



Saiba mais

Você sabe como acontece a mudança do estado líquido para o gasoso?

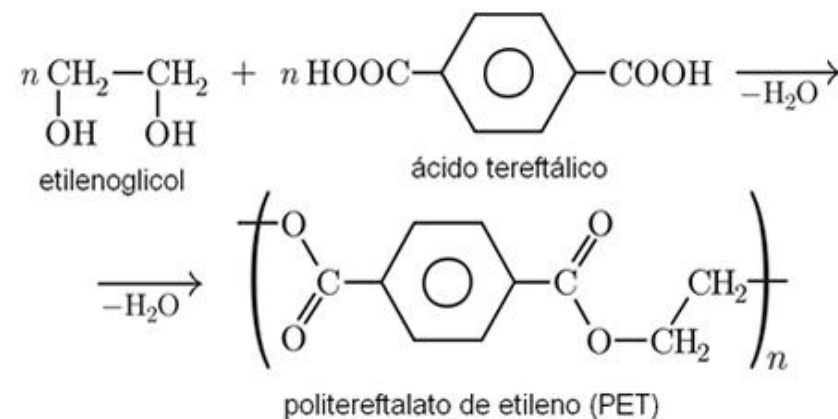
A distância entre as moléculas de uma substância determina o seu estado físico. Veja, abaixo, que quanto mais perto estiverem as moléculas, mais sólida uma substância é e, quanto mais distante, mais gasosa. O suor (água) muda do estado líquido para o gasoso quando sua temperatura e sua pressão aumentam, afastando as moléculas.



Primeira solução: poliéster

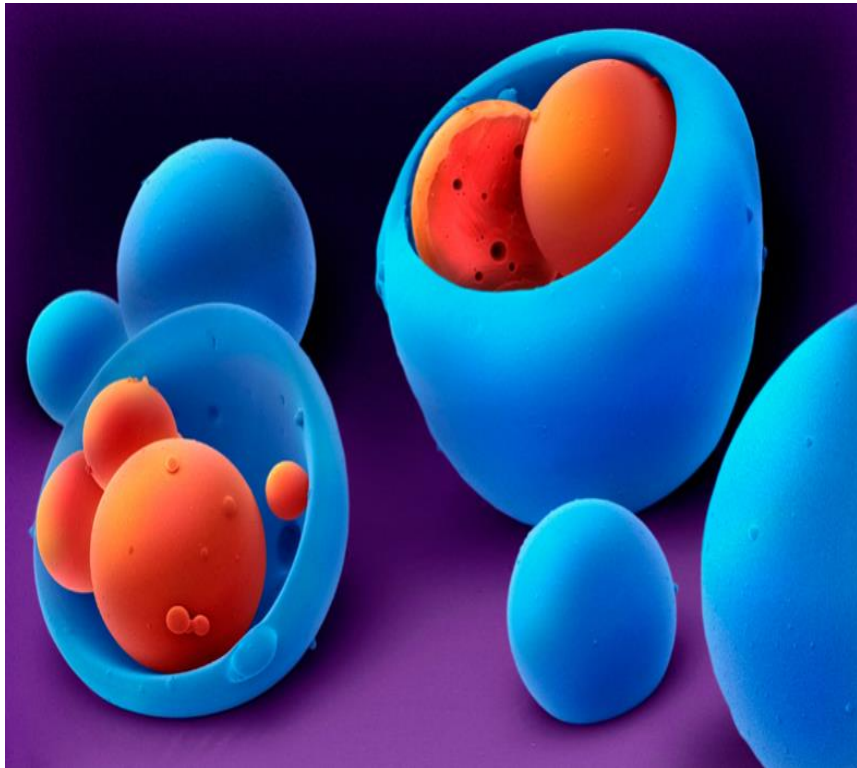
Com o tempo, foi-se desenvolvendo novos materiais para fabricação dos tecidos, numa tentativa de diminuir esse peso extra e o desconforto causado pela absorção do suor. Em 1994, no ano da conquista do tetra, a seleção brasileira usou camisetas 100% poliéster, material mais leve, que não absorvia o suor, mas também não ajudava em nada na transpiração.

O poliéster é um tipo de polímero que tem na sua cadeia principal o grupo funcional éster, obtido a partir da condensação de ácidos carboxílicos e glicóis: ácido + álcool = éster + água. O PET (polietileno tereftalato) é o poliéster mais conhecido.



O poliéster é campeão! É utilizado da garrafa PET às nossas roupas.

Os tecidos inteligentes



As **microcápsulas** entram em campo para tornar possíveis os tecidos inteligentes.

Aos poucos, o poliéster puro foi sendo deixado de lado, dando lugar a outras fibras que absorvem o suor e permitem que ele evapore mais facilmente, como a poliamida, que também é um polímero. As pesquisas para tornar os uniformes cada vez mais eficientes chegaram aos chamados **tecidos inteligentes**. Muitos deles têm capacidade **antimicrobiana** e **termorreguladora**.

O que isso quer dizer?

Bom, no nosso corpo vivem uma série de bactérias que se proliferam quando suamos, porque um ambiente úmido é ideal para o desenvolvimento delas. Quando isso acontece, elas liberam gases, responsáveis por aquele conhecido mau-cheiro. Para evitar isso, as fibras desses tecidos recebem a aplicação de **partículas antimicrobianas**, que são ativadas com o uso, inibindo a proliferação das bactérias.

Microencapsulamento

A tecnologia que permite isto tudo tem o nome de **microencapsulamento**. Ou seja, são utilizadas microcápsulas que armazenam as substâncias químicas com ação antimicrobiana e termorreguladora. O conteúdo das microcápsulas pode ser liberado de diversas formas (pressão, atrito, temperatura), dependendo das características de sua parede externa.

Nos tecidos **termorreguladores**, que têm o objetivo de manter a temperatura do corpo o mais estável possível, as microcápsulas ajudam a absorver o suor e a transformá-lo em vapor mais rapidamente. Com esse processo, há tecidos que regulam em até 3 graus a temperatura da pele!

Todas estas inovações vêm garantindo mais conforto, cuidados com a saúde e, principalmente, melhor performance dos jogadores.

Além disso, mudanças na estrutura dos estádios contribuíram para a melhoria dos "espetáculos", tanto para os jogadores quanto para os espectadores. Vamos conhecê-las mais adiante!



Exemplo de tecido termorregulador para treinos em dias frios. Este tecido tem o objetivo de manter o corpo aquecido (na medida), seco e confortável.



Saiba mais

As microcápsulas utilizadas nos tecidos inteligentes estão na escala micrométrica. O micrômetro ou micron é a milionésima parte do metro. Em outras palavras, o micrômetro equivale à milésima parte do milímetro e sua abreviatura é μm .

Abaixo da escala micrométrica existe a escala nanométrica, que corresponde à milionésima parte do milímetro. Chamamos de nanotecnologia o conjunto de ciência, engenharia e tecnologia voltada para o estudo da matéria em partículas na escala nanométrica, ou seja, do tamanho de algumas poucas moléculas.

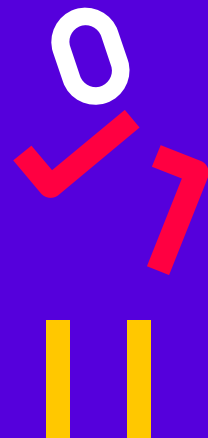
O principal objetivo da nanotecnologia é criar novos materiais com propriedades diferenciadas. Ela pode ser aplicada em diversas áreas, como Química, Física, Biologia e Ciência dos Materiais etc.

É um ramo que vem crescendo cada vez mais.

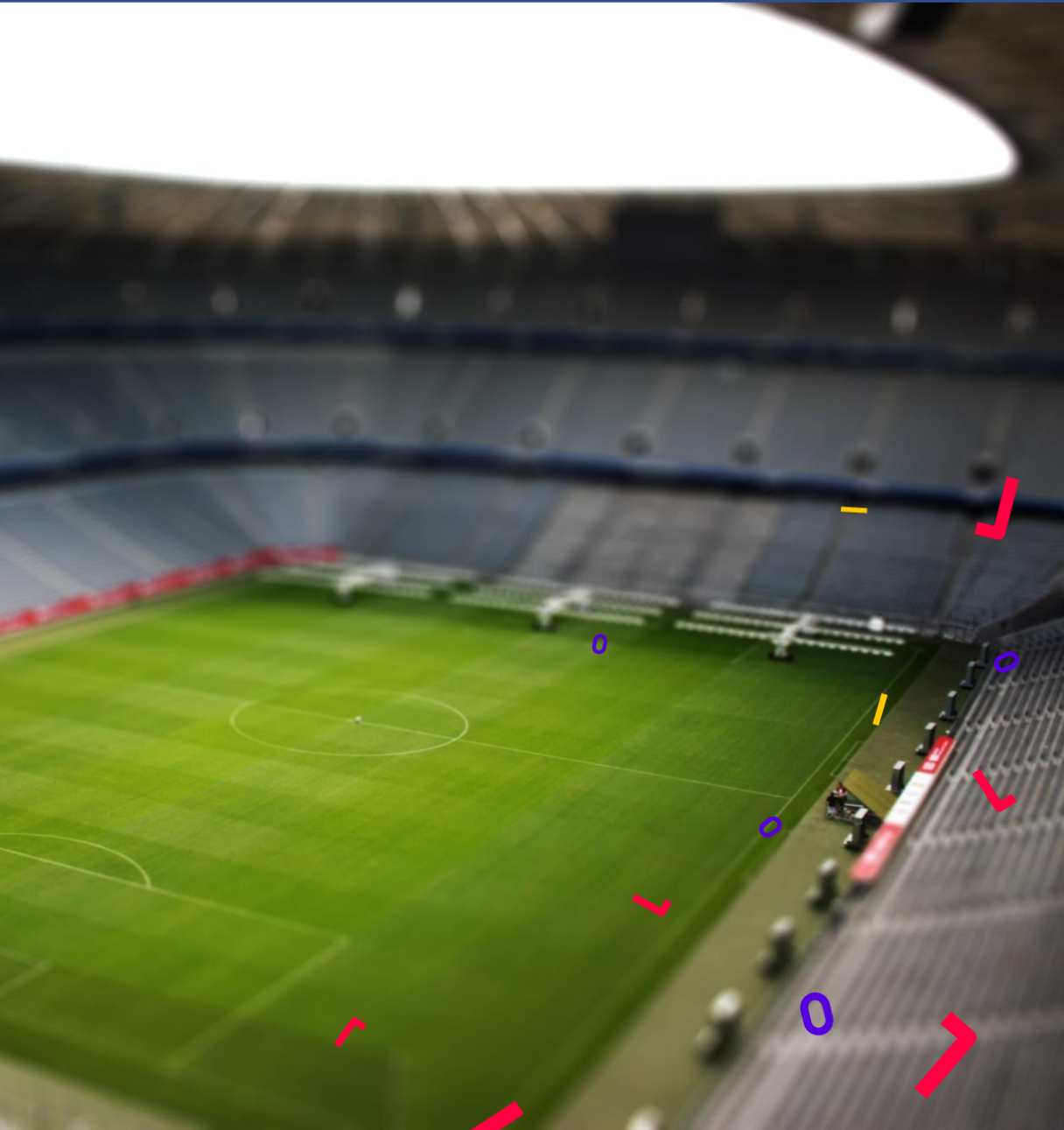


Não dá pra pensar em futebol sem uniforme, chuteira e bola. Todos estes itens sofreram mudanças ao longo do tempo visando aumentar o desempenho dos jogadores.

Você já viu um pouquinho sobre a evolução dos uniformes. [Clique aqui](#) e veja também como as chuteiras e as bolas foram se transformando até chegar ao que existe hoje.



2. O templo do futebol



Templo, caldeirão, arena... muitos são os apelidos dados aos estádios de futebol. Pudera: eles são o grande palco do espetáculo futebolístico.

Assim como o esporte, suas regras e o uniforme dos jogadores evoluíram, os estádios também seguiram essa tendência. No início do século XX, os espectadores costumavam se aglomerar em volta da linha branca, que delimitava o espaço da partida. Aos poucos, os estádios foram sendo construídos, mas num modelo um pouco diferente do que estamos acostumados hoje: muitos deles tinham apenas arquibancadas de cimento e o torcedor só podia optar por cimento quente, frio ou molhado! Não havia muito conforto e tampouco segurança para quem participava do espetáculo.

Quanta evolução!

Com a popularização do esporte, tornou-se fundamental modernizar os estádios para acomodar os torcedores e jogadores com segurança e de forma cada vez mais sustentável.

Além da mudança do tipo de construção, as inovações químicas foram fundamentais para agregar valor e funcionalidade a cada molécula dos estádios.

Entre as novidades proporcionadas pela Química estão:

- Controle antimicrobiano;
- Diminuição da pegada de carbono;
- Segurança contra incêndio;
- Eficiência energética.



Modelo antigo:
arquibancada
de cimento e ausência
de cobertura.



Modelo atual:
cadeiras e cobertura.
Mais conforto e
segurança.

Controle antimicrobiano

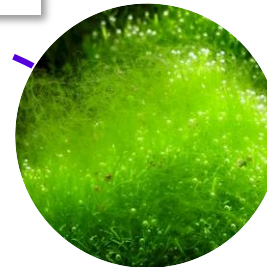
Um importante atributo das tintas é a presença de aditivos para controle microbiano. Você sabe quais são os microrganismos alvo desse controle?

Bactérias: invisíveis a olho nu, são as formas mais simples de vida e consistem de uma única célula.



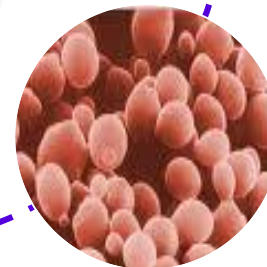
MICRÓBIOS

Algas: não vivem só no mar. Podem ser encontradas sob forma de uma mancha verde em pisos, muros e telhados.



FUNGOS

Fungos: sejam eles bolores ou leveduras, são detectados a olho nu devido às manchas que causam no ambiente e pelo cheiro de mofo.



Como funciona o controle antimicrobiano?

Assim como no nosso corpo vivem microrganismos, há muitos deles que habitam outras superfícies. Nem todos são ruins, pelo contrário, mas alguns podem causar doenças e acelerar o processo de degradação dos ambientes.

Imagine, então, um estádio, com grande circulação de pessoas e uma quantidade de microrganismos se multiplicando exponencialmente?

Para ajudar no processo de higienização do ambiente e evitar a “invasão das bactérias e dos fungos”, substâncias químicas com propriedades biocidas são aplicadas nas tintas dos estádios.

Essas substâncias rompem as membranas das células das bactérias e dos fungos e impedem a duplicação do seu DNA, responsável pela sua reprodução. Já no caso das algas, elas inibem a sua fotossíntese, fundamental para sua sobrevivência.

Diminuição da pegada de carbono



Dióxido de titânio: o grande “faxineiro” químico.

As tintas utilizadas na pintura dos estádios não têm só o intuito de embelezar e proteger as superfícies. A Química conseguiu fazer com que elas ainda diminuam a **pegada de carbono** do meio ambiente! Isso porque essa tinta inteligente tem na sua composição micropartículas de **dióxido de titânio**.

Quando em contato com temperaturas mais altas, os elétrons desta substância interagem com o oxigênio do ar e geram compostos capazes de quebrar as moléculas de poluentes como o óxido de nitrogênio.

Segurança contra incêndio

O fogo nada mais é que uma reação química, com desprendimento de luz e calor, chamada combustão. Para que a combustão ocorra é preciso que aconteça a reunião dos três elementos abaixo:

Comburente: energia liberada durante a combustão e que é percebida como aumento da temperatura.



Combustível: são as substâncias capazes de queimar, alimentando a combustão. Podem ser sólidas, líquidas ou gasosas. Exemplo: papel, álcool e gás de cozinha.

Calor: energia que aumenta a temperatura e cria condições favoráveis para a combustão.

Uma vez iniciado o ciclo, ocorre uma reação em cadeia em que a presença de cada um dos elementos promove a continuidade da combustão. Mas quando o combustível ou o comburente acabarem, o ciclo se quebra e não há mais combustão.



O calor, um dos elementos-chave da combustão, pode ser difundido de três formas:

Radiação: forma de transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas. As ondas se propagam no vácuo, não sendo necessário contato entre corpos.

Exemplo: Terra sendo aquecida pelo Sol.

Condução: o calor é transferido de molécula para molécula, a começar pelas que estão em contato com o fogo. Elas se agitam e começam a se chocar com as outras até que todo o objeto esteja quente.

Exemplo: panela no fogo.

Convecção: forma mais comum para aquecer gases e líquidos. A parte aquecida fica menos densa que a fria, empurrando a parte fria para perto da fonte de calor e, assim, sucessivamente, formando uma corrente de convecção.

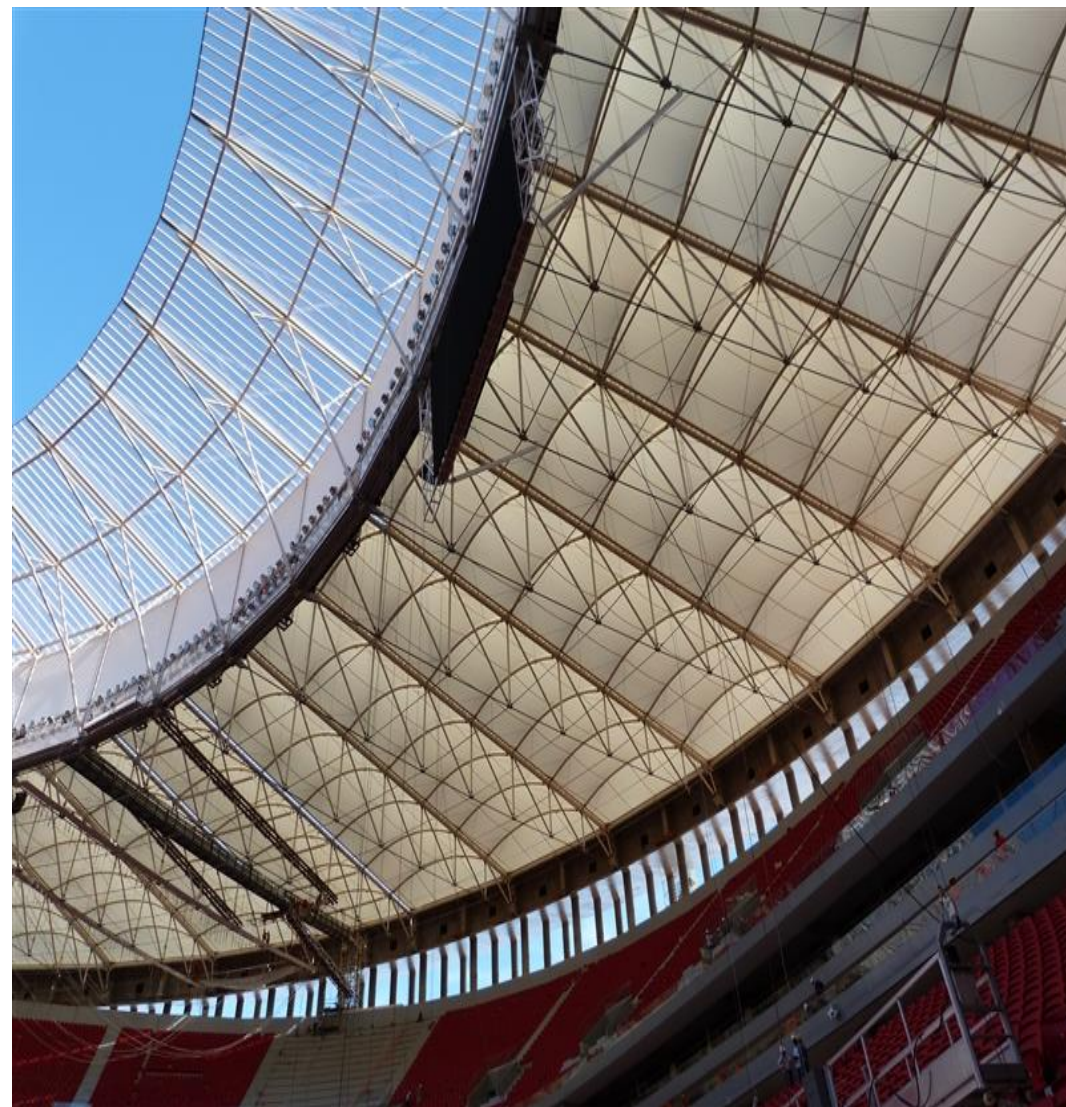
Exemplo: água fervendo na panela.

Tecidos arquitetônicos: membranas

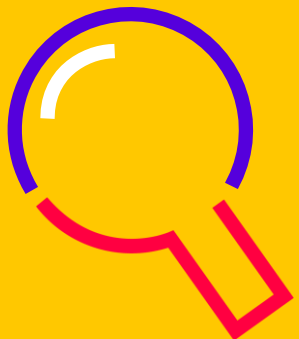
Você deve estar pensando agora: o que esta história de combustão tem a ver com futebol? Acontece que prevenção e combate ao fogo são dois dos principais pontos de atenção no que diz respeito à segurança dos estádios.

Muitos deles, devido aos grandes eventos esportivos que têm acontecido no Brasil nos últimos anos, modernizaram suas estruturas aliando o design com a segurança.

Para isso, uma das soluções foi a utilização de tecidos arquitetônicos, conhecidos pelo nome de **membranas**, feitos com materiais desenvolvidos para resistirem bem às chamas.



Cobertura de estádio com tecido arquitetônico



Saiba mais

Para entender como os tecidos podem se tornar resistentes às chamas é preciso, antes, saber que há três formas de classificar o comportamento dos materiais quando em contato com o fogo. São elas: **incombustível**, **combustível** e **inflamável**.

Os **incombustíveis** são os materiais que resistem à chama e não queimam. Já os **combustíveis** queimam, mas não mantêm a chama, enquanto os **inflamáveis** além de serem destruídos no processo de queima, mantêm a chama acesa. Todos os elementos do triângulo do fogo e as formas de condução de calor interferem nessa classificação. Veja a imagem abaixo: o combustível é o mesmo, mas repare que o tempo de queima e o tamanho das chamas são diferentes.



Tecidos incombustíveis



Textura da fibra de vidro

Assim como os materiais em geral, os tecidos resistentes às chamas costumam se dividir em três tipos:

- ✓ os que não queimam;
- ✓ os que queimam, mas se extinguem quando retirados das chamas;
- ✓ os que queimam devagar e podem se auto extinguir.

O que dá resistência a esses tecidos é o tipo de material aplicado a suas fibras. Os que fazem parte da categoria “**não queimam**” possuem fibras de vidro ou cerâmica em sua composição. As fibras de vidro têm como característica não propagar nem manter chamas, além de não emitir fumaça nem gases tóxicos.

O que é eficiência energética?

“Menino(a), apaga a luz!” Quem nunca tomou um puxão de orelha por ter esquecido a lâmpada acesa em algum canto da casa?

Na hora, pode até parecer chato, mas a cobrança faz todo o sentido: quando há desperdício, a conta do consumo de energia acaba pesando no bolso e, também, no meio ambiente. Soma-se a isso o fato de que alguns tipos de lâmpada consomem mais energia do que outras, tornando o desperdício ainda maior.

Quando dizemos que uma lâmpada tem mais **eficiência energética** significa que a maior parte da energia que ela consome é transformada em seu objetivo final: **gerar luz**. Acontece que parte dessa energia acaba se transformando também em **calor**. Quanto menos energia é desperdiçada na geração de calor, maior a sua eficiência energética. Portanto: **eficiência energética é obter o melhor desempenho na produção de um serviço com o menor gasto de energia.**

Veja o quanto de energia é perdida em forma de calor:

Incandescente: 95%



Fluorescente: 30%



Led: 5%





Dica

Já reparou que os eletrodomésticos possuem um selo colorido que mostra quanto eles consomem de energia?

Você já parou para ler as informações que estão ali?

Elas são muito importantes para informar os consumidores sobre o consumo de energia de cada aparelho e ajudar a definir a melhor compra.

[Clique aqui](#) e saiba mais sobre o selo Procel.

Eficiência energética e temperatura

Se para uma casa a eficiência energética de uma lâmpada é importante, imagina para uma construção do tamanho de um estádio de futebol? Por isso, tem se investido bastante em tecnologias que otimizem o uso dessa energia, evitando desperdícios.

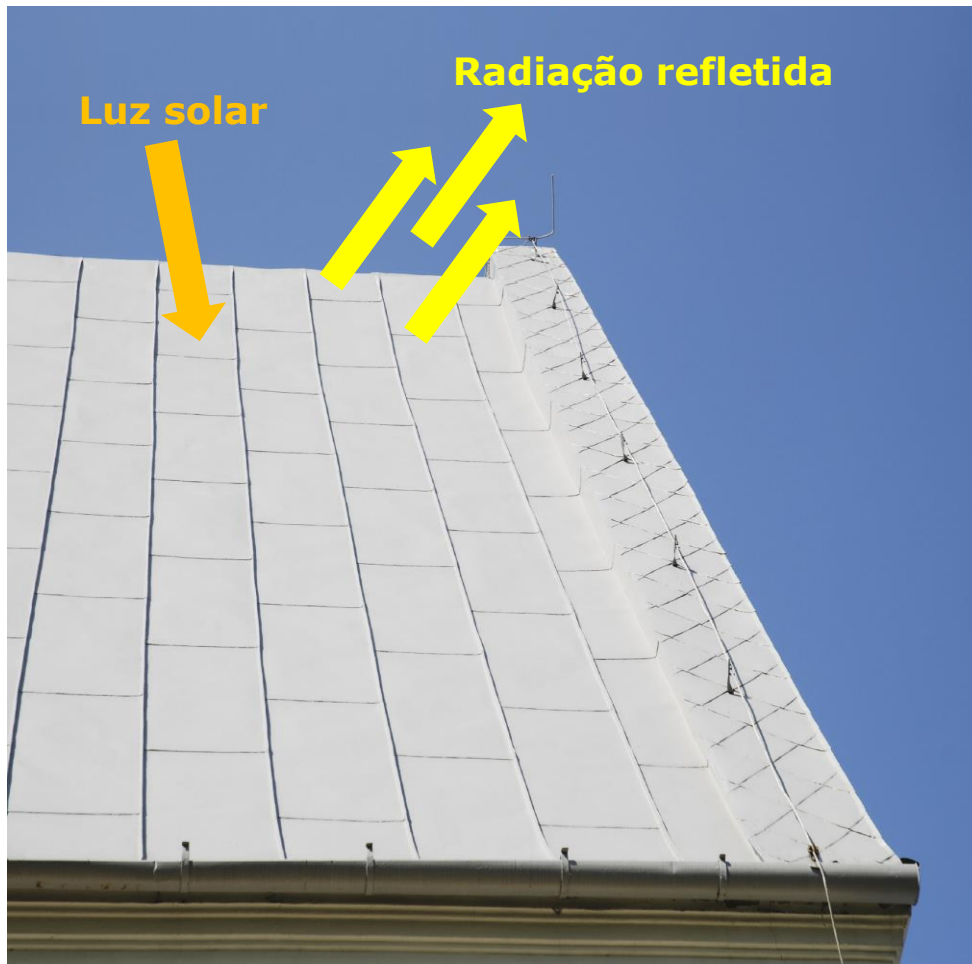
Outro exemplo, imagina o quanto se gasta em ar-condicionado numa cidade como o Rio de Janeiro, que facilmente chega aos 40 graus? Esse gasto poderia ser reduzido se o local a ser resfriado não estivesse tão quente, certo?

Mas como diminuir a temperatura de um estádio ou arena esportiva que fica “fritando” debaixo de um sol tão quente?



Rio 40 graus...

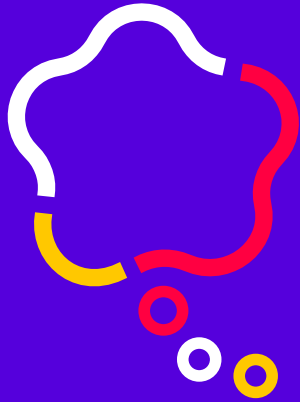
Telhados frios



Os **telhados frios** tem o objetivo de reduzir a temperatura interna e aumentar a eficiência energética das construções. Seu mecanismo consiste em refletir a maior parte da radiação solar, reduzindo a quantidade de calor repassada à construção.

Os telhados frios não precisam ser brancos. O importante é que tenham pigmentos que permitam que a luz seja refletida.

Uma das tecnologias utilizadas chama-se **revestimento elastomérico** que nada mais é que uma tinta composta por materiais poliméricos (exemplos resinas acrílicas e dióxido de titânio). Esse revestimento também serve de proteção contra o desgaste natural dos telhados, evitando a troca periódica de telhas.



Para refletir

Você sabia que as áreas centrais das cidades (mais urbanizadas) possuem temperaturas mais altas do que os locais mais afastados?

Elas formam as chamadas de “ilhas de calor” devido aos prédios de concreto, à impermeabilização do solo pelo asfalto e à falta de vegetação. Esses materiais absorvem e concentram o calor, diminuindo a eficiência energética das construções que precisam gastar mais para controlar as temperaturas dos ambientes internos.

Você já viu que o “telhado branco” é uma das possíveis soluções para as ilhas de calor em cidades. Pesquise mais sobre esta tecnologia e, também, sobre outras existentes.

Placas de isolamento térmico e acústico



Aeroporto com painel de espuma
de poliuretano

Além dos telhados frios, os estádios e outras grandes construções utilizam **placas de isolamento térmico e acústico** em salas que possuem refrigeração como camarotes e cabines de imprensa. Há diversos materiais que são utilizados em construção civil que desempenham estas funções.

Um exemplo são as **espumas de poliuretano (PUR)** ou **poliisocianurato (PIR)**. Estes materiais possuem elevado desempenho de isolamento térmico, são devidamente formulados para ter resistência ao fogo e são muito duráveis.

Desafio final

Você viu várias contribuições da Química para a evolução do futebol, seja através da melhoria nos uniformes e equipamentos esportivos seja através da construção de estádios cada vez mais seguros.

Agora é você quem está de cara para o gol, prestes a marcar um pênalti: que tal pesquisar quais dessas invenções químicas se aplicam às pessoas (praticantes ou não de esportes) ou a outros ambientes (sua casa ou escola, por exemplo)?



Pontapé final

Nesta aula, você conheceu a evolução dos uniformes esportivos e dos estádios de futebol proporcionadas pela Química.

Atualmente, os uniformes são feitos com tecido antimicrobiano, que secam rápido e ajudam a manter a temperatura corporal.

Os estádios são incrementados com tecidos especiais contra incêndio, telhados frios, placas de isolamento térmico e acústico, além de tintas antimicrobianas e com potencial redutor de pegada de carbono.

Já deu para perceber que a parceria entre a Química e o futebol é show de bola!



Ficha catalográfica



Título: A Química no futebol: um gol de eficiência

Assunto: A evolução dos uniformes esportivos e dos estádios de futebol proporcionadas pela Química.

Palavras-chave: Química, futebol, tecnologia, inovações, uniforme esportivo, estádio.

Imagens: Pixabay, Sneakers BR, STOCK UP

Versão: Fevereiro/2018

Produção: Impulsiona / Instituto Península

www.impulsiona.org.br

Compartilhe sua
experiência com este
conteúdo:

 /impulsionaorg

 @impulsionaorg