

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2017

Autor: Fabrício Meyer Trevisan

Série: primeira (2016) do Ensino Médio

Profa.: Maria Fernanda Baptista Munhoz

Colégio: Caranda Vivavida

Cidade: São Paulo

A interferência dos avanços químicos na natação

É desinformado quem acredita que o avanço tecnológico manifesta-se somente no uso de aparelhos populares, como os eletrodomésticos ou eletroeletrônicos. Os investimentos na ciência vêm trazendo inovações setorializadas e em diversas escalas, facilmente percebidas por aqueles que dela usufruem. O empresário, por exemplo, se beneficia com o aumento da banda de internet em seu local de trabalho, enquanto a função do médico é facilitada através dos exames cada vez mais específicos e desenvolvidos.

Não é diferente no esporte e os avanços nesse setor podem ser bem observados ao longo dos anos. É por isso que os jogos olímpicos, que ocorrem a cada quatro anos, se tornaram o principal canal de aparecimento e divulgação destas mudanças no âmbito esportivo.

Pontualmente, notamos que as partidas de vôlei, por exemplo, adotaram a tecnologia como forma de auxílio para o cumprimento das regras, nas últimas olimpíadas. Através do recurso conhecido como "Hawkeye", aprovado pelo Comitê Olímpico Internacional (COI), os times de vôlei têm o direito de utilizar um tira-teima para lances duvidosos através de imagens em vídeo.

Mas, mais do que isso, descobertas de áreas da química vêm promovendo a elaboração dos recursos e a consequente melhora no desempenho de atletas em cada um dos esportes. Na natação, por exemplo, uma série de recordes vêm sendo quebrados ao longo das olimpíadas, como demonstra a tabela abaixo:

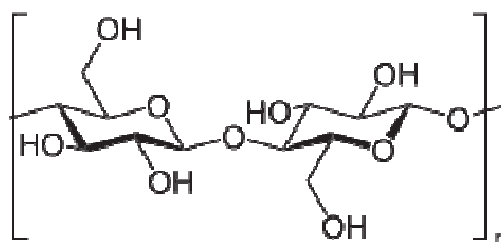
Jogos Olímpicos	Atlanta (1996)	Sidney (2000)	Atenas (2004)	Pequim (2008)	Londres (2012)	Rio (2016)
Recordes Mundiais	2	15	8	14	9	7
Recordes Olímpicos	3	38	25	22	16	13

Não é à toa que tantas marcas foram batidas nos últimos dezesseis anos, e a melhora e adequação dos trajes aquáticos é o principal fator responsável por este aumento no desempenho dos nadadores.

Atualmente, mal se consegue imaginar uma roupa específica para nado com peso de 5kg. Por incrível que pareça, em 1900, esse era o tipo de traje que se utilizava na prática do esporte. Em seguida, já em 1924, foram adotadas as primeiras linhas de maiôs fabricados com seda, uma fibra têxtil natural extraída dos casulos do bicho-da-seda.

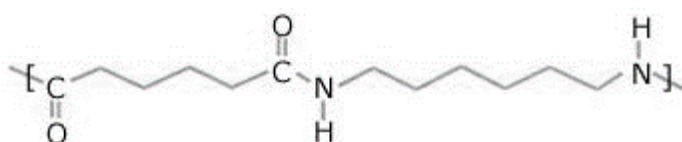
Este tecido é composto por duas principais proteínas: a sericina e a fibroína que quando unidas, e em contato com o ar, se solidificam e formam um fio leve e brilhante que deu origem aos revolucionários maiôs da época. Estes já proporcionavam maior velocidade embaixo d'água, apesar de possuírem alta taxa de absorção e se tornarem pesados.

Então foram lançados os trajes de algodão, outra fibra têxtil natural composta principalmente por celulose $[(C_6H_{10}O_5)_n]$. A celulose é um polímero (macromolécula formada pela união de outras moléculas menores denominadas de monômeros) classificado como carboidrato que apresenta uma série de hidroxilas em suas extremidades, como demonstra a estrutura abaixo:



Os grupos hidroxilas presentes ao longo da cadeia interagem com a água - esses grupos possuem dipolos elétricos, como os presentes nas moléculas de água, atraindo-se mutuamente. Essa interação denominada de ligações de hidrogênio, justifica a grande capacidade de absorção apresentada pelo algodão. Sendo assim, essa fibra hidrofílica também não é um bom material para a confecção dos maiôs, que se tornam muito pesados depois de entrarem em contato com o líquido das piscinas.

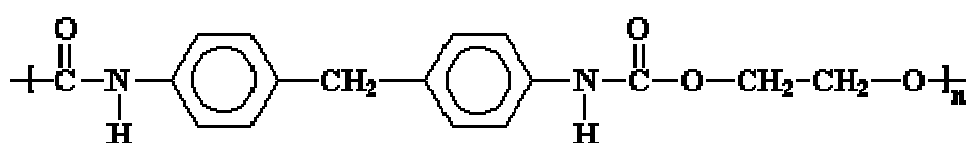
Após era das roupas aquáticas feitas a partir de fibras têxteis naturais, a química desenvolveu fibras têxteis artificiais, que mudaram muita coisa, além da confecção de roupas para o nosso cotidiano. A vida dos atletas foi facilitada quando, na década de 50 foi lançado um traje de *nylon*, o primeiro tecido sintético a produzido no mundo. Na imagem a seguir está apresentada a



Nylon 6,6

estrutura do Nylon 6,6:

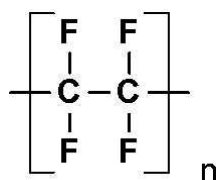
Com uma estrutura polimérica pouco polar (as ligações de hidrogênio ainda existirão, mas a maior parte da macromolécula terá apenas interações do tipo dipolo induzido-dipolo induzido), o *nylon* é um polímero que atrai moléculas de água, porém em baixa quantidade. Isso o torna um tecido mais leve e proporciona maior velocidade ao nadador enquanto durante pratica do esporte. As posteriores sungas de *lycra*(imagem abaixo), outra fibra artificial, pesavam cerca de 18g e também eram pouco absorventes. O nome "*lycra*" é o nome usado para comercialização do polímero de poliuretano.



Aos poucos, desconstrói-se a ideia de que cobrir menos partes do corpo com o traje aquático aumenta o desempenho. Apesar disso, até hoje as roupas compostas por fibras sintéticas comandam o mercado do esporte. Nas olimpíadas de Atlanta, em 1996, o maiô utilizado ainda era composto por *lycra*, mas cobria grande parte do corpo. Apesar dos poucos recordes quebrados neste período, o traje caracteristicamente elástico trouxe bons resultados para os atletas, resultando em 77% das medalhas olímpicas destinadas àqueles que o utilizavam.

Porém, a verdadeira inovação vem nos anos seguintes. Para as olimpíadas de Sidney, nos anos 2000, uma série de estudos técnicos desenvolveram um produto ainda mais tecnológico. Baseando-se no desenho do maior e mais rápido predador aquático, o tubarão, se desenvolve um traje excepcionalmente colado ao corpo, que repele a água e reduz o arrasto. Tal novidade resulta na quebra de 15 recordes mundiais nesta ocasião, todas por atletas que utilizavam roupas deste polímero sintético composto com resinas e outras substâncias impermeáveis.

Já em 2004 não houve muitas novidades na confecção dos maiôs, mas para 2008, o aumento na quantidade de elastano (*lycra* pura) naquele mesmo modelo das olimpíadas de Sidney o tornou ainda mais aderente a pele. Sem costuras e colado ao corpo, o traje comprimia a musculatura, tornando as braçadas e pernadas mais leves e eficientes. Além disso, áreas como o tórax, coxas e nádegas eram cobertas pela roupa com painéis de politetrafluoretileno, conhecido popularmente como “*teflon*”. Abaixo imagem da estrutura de politetrafluoretileno:



Com cadeia polimérica apolar, esse outro polímero possui como característica ser liso e escorregadio e é usado para impermeabilizar produtos têxteis. O resultado foi quatorze recordes mundiais batidos nas olimpíadas de Pequim.

Em 2009 ocorre então a maior polêmica na história da natação. Um traje feito inteiramente de poliuretano é lançado e facilita ainda mais a prática dos atletas. O mesmo serve como gota d'água para que a FINA (Federação Internacional de Natação) proíba os maiôs que geraram a quebra de tantos recordes nos anos anteriores. A partir de então, só seriam autorizados trajes compostos apenas de materiais têxteis, vetando o uso de "qualquer dispositivo ou maiô que possa aumentar a velocidade, a flutuação ou a resistência durante uma competição".

Outro fator interessante de ser analisado é a disponibilidade dos trajes entre as delegações. Como todo bom tipo de tecnologia, seu acesso é limitado entre as pessoas, e na natação, isso acaba por gerar uma desigualdade entre as oportunidades que cada atleta recebe de acordo com o investimento e o incentivo que o país deles fornece ao esporte.

Surge então uma dúvida com relação aos motivos para esta proibição. É provável que tenha sido questionada a interferência que as descobertas do campo científico estavam exercendo sobre o desempenho dos atletas, o que poderia descaracterizar o esporte aquático e até a capacidade física humana. Então, a interferência do desenvolvimento da química, principalmente na área de química dos materiais, nas olimpíadas foi determinante.

Portanto, a verdade é que durante toda a história evolutiva dos trajes de natação, a influência dos estudos químicos foi decisiva. A reflexão sobre o assunto é importante, tendo em vista que por trás de todos os recordes quebrados, há o trabalho de pesquisadores ao redor de todo o mundo, tal como o esforço dos próprios atletas.

Referências Bibliográficas:

<http://www.raiaoito.com.br/2016/01/evolucao-dos-trajes-de-natacao/>
<http://veja.abril.com.br/galeria-fotos/a-evolucao-dos-trajes-de-natacao/>
<http://mundoestranho.abril.com.br/esporte/como-funcionam-os-novos-maios-usados-na-natacao/>
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Seda>
<http://ciencia.hsw.uol.com.br/questao547.htm>
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Celulose>
https://pt.wikipedia.org/wiki/Fibra_têxtil

<http://www.web.fibrenamics.com/pt/conhecimento/as-fibras/fibras-naturais/>
<http://tudosobrenatacao.blogspot.com.br/2008/07/evolucao-no-traje-de-natao.html>
<http://www.bestswim.com.br/2014/10/06/papo-de-olimpico-onde-estao-os-trajes/>
<http://zh.clicrbs.com.br/rs/esportes/olimpiada/noticia/2016/08/mais-qualidade-menos-records-a-evolucao-da-natacao-ate-o-rio-2016-7261575.html>
<http://idgnow.com.br/ti-pessoal/2008/08/05/olimpiada-2008-trajes-e-calcados-tecnicos-entram-na-competicao/>
https://en.wikipedia.org/wiki/LZR_Racer
<http://esportes.estadao.com.br/noticias/jogos-olimpicos,o-avanco-das-vestes-olimpicas-na-historia-do-nu-ao-reciclado,10000028495>
<http://engenharia-quimica.blogspot.com.br/2011/07/sobre-o-teflon.html>
<https://tecnologia.terra.com.br/inovacoes-tecnicas/como-a-tecnologia-mudou-as-olimpiadas-e-o-que-vem-por-ai,4961a7c8a09d45e421bbbd8ed4afd1ddvon3vuvh.html>
<http://www.bbc.com/portuguese/internacional-37075053>
http://www.arenawaterinstinct.com/en_global/carbon-ultra/
http://www.arenawaterinstinct.com/en_global/swimwear-fabrics/
<https://www.speedo.com.br/produtos/categoria/cat/1>
<https://esportes.terra.com.br/esportes-aquaticos/era-dos-supermaios- chega-ao-fim-com-polemicas-e-indefinicoes,b378256833bba310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>
<http://www.guiadacarreira.com.br/profissao/engenharia-quimica-descobertas/>