

QUÍMICA E FUTEBOL: A CIÊNCIA DE UMA PAIXÃO

Chemistry and Soccer: The Science of a Passion

Flávia Maria Rocha Melo [flaviamello3001@gmail.com]

Tayres Melo Silva [tayres_mello@hotmail.com]

Valéria Denise Barros Nunes [valeria.quimica@yahoo.com.br]

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Av. Marechal Castelo Branco, 180 - Petecas, Piripiri-PI, CEP: 64260-000

Roméio Alves Carvalho da Silva [romezio@ifpi.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI

Av. Rio dos Matos S/N – Germano, Piripiri-PI, CEP: 64260-000

Recebido em: 07/01/2020

Aceito em: 06/07/2020

Resumo

O Ensino de Química é de grande importância para a formação pessoal e profissional dos estudantes, porém existe uma enorme dificuldade em fazê-los assimilar os conteúdos estudados com a realidade social na qual estão inseridos. A presente pesquisa buscou correlacionar conhecimentos químicos ao futebol, que é o esporte mais popular no Brasil, e assim promover a aprendizagem de forma mais dinâmica e produtiva. A experiência foi desenvolvida com a turma do segundo ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Administração do Instituto Federal do Piauí – IFPI *Campus* Piripiri e teve sua culminância com exposições de trabalhos que demonstraram a relação íntima existente entre a Química e o Futebol. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois demonstraram que a Química e o futebol apresentam uma relação muito próxima e despertou o interesse dos alunos pela disciplina de Química. Assim foi possível concluir que quando se associa os assuntos abordados em sala de aula com o cotidiano dos alunos o processo de ensino e aprendizagem é facilitado.

Palavras-chave: Ensino de Química; Futebol; contextualização.

Abstract

Chemistry teaching is of great importance for the personal and professional formation of students, but there is a huge difficulty in making them assimilate the studied contents with the social reality in which they are inserted. The present research sought to correlate chemical knowledge to soccer, which is the most popular sport in Brazil, and thus to promote learning in a more dynamic and productive way. The experience was developed with the second year of high school integrated to the Technical Course in Administration of the Federal Institute of Piauí - IFPI *Campus* Piripiri and culminated with exhibitions of works that demonstrated the close relationship between Chemistry and Soccer. The results obtained were satisfactory, as they showed that chemistry and soccer are very closely related and aroused the students' interest in the discipline of Chemistry. Thus, it was possible to conclude that when the subjects approached in the classroom are associated with the students' daily life, the teaching and learning process is facilitated.

Keywords: Chemistry teaching; Soccer; contextualization.

INTRODUÇÃO

A sociedade evolui constantemente e com ela há a necessidade de transformação também no processo de ensino e aprendizagem, assim, a prática docente deve ser refletida a cada dia e a cada atividade desenvolvida. Além dessas transformações sociais existem também as mudanças no meio de comunicação e nas tecnologias e, tudo isso, demanda um profissional da educação diferente, com uma prática reflexiva (Scalabrin & Molinari, 2013).

Sabe-se que o ensino de Química é de extrema importância para a formação pessoal e profissional dos alunos, porém muitas vezes é difícil fazê-los compreender essa importância, pois há uma enorme dificuldade em associar os conteúdos estudados em sala de aula com o cotidiano dos alunos. É importante inter-relacionar os conhecimentos das diversas áreas do saber (interdisciplinarmente) com o que é exigido pela prática pedagógica. É necessário que os educadores busquem novos métodos educacionais para demonstrar que os conteúdos aparentemente alienígenas podem estar diretamente ligados ao dia-a-dia, trazendo contribuições às diversas áreas e disciplinas (Rodrigues, 2003).

De acordo com Alves (2007) o professor deve fugir das propostas tradicionais, buscando ser criativo dentro da sala de aula, traçando paralelos entre os conteúdos e as atividades que os alunos desenvolvem diariamente, atraindo assim a atenção deles, permitindo a presença do diálogo durante as aulas e melhorando a qualidade do ensino (Penteado & Kovaliczn (s/d)).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a motivação dos alunos é fundamental para a construção do conhecimento (Brasil, 1998). Uma boa alternativa para motivar os alunos ao aprendizado é uma proposta de ensino inovadora abordando a Química de maneira contextualizada com a realização de atividades diferenciadas e integradoras (Abreu, 2016) como a proposta desenvolvida neste estudo utilizando o tema futebol.

O termo Contextualização é novo na Língua Portuguesa, e vem sendo usado desde a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Porém Machado (2004) afirma que a palavra adequada de se utilizar é contextualização, porque contexto deriva da palavra contextualizar. Portanto contextualizar seria construir conhecimentos com base na vivência e nos valores dos indivíduos envolvidos neste processo (Wartha; Silva & Bejarano, 2013).

A Química está presente no futebol para auxiliar os atletas na conquista de resultados melhores. Como exemplo, podemos citar a evolução dos materiais utilizados por eles: uniformes, chuteiras, redes, a bola que antes era feita de couro de animal, atualmente é confeccionada com revestimento de poliuretano, possuindo mais resistência e durabilidade (Amaral, 2012). A Figura 1 (1a) mostra a bola utilizada na primeira Copa do Mundo em 1930 no Uruguai e a Figura 1 (1b) a bola utilizada na copa do mundo da Rússia em 2018.



(1a) T-Model 1930



(1b) Telstar 2018

Figura 1. Bola utilizada na primeira Copa do Mundo (1a) e na Copa do Mundo na Rússia (1b).

Fonte: Globo Esporte, disponível em < <http://interativos.globoesporte.globo.com/futebol/copa-do-mundo/especial/toda-bola-e-quadrada> > Acesso em 26 de jan. 2019.

O Brasil é considerado o país do futebol, sua seleção é a única que conquistou cinco vezes o título de campeã da Copa do Mundo, que é a competição mais importante do mundo futebolístico, além de também ser a única a disputar todas as edições deste grandioso evento, contando sempre com sua imensa e fervorosa torcida, sendo geralmente a mais intensa, intimidando os adversários. Não se sabe ao certo qual a origem exata da paixão dos brasileiros por futebol, o que se sabe é que essa modalidade esportiva conquistou e vem conquistando pessoas de todas as classes sociais, gêneros e idade.

Neste sentido, foi possível correlacionar a Química com o futebol, o esporte mais popular no Brasil, que envolve o sentimento de paixão e a idolatria, estes sentimentos ultrapassam os limites estabelecidos pelo esporte, e ganham novas proporções como parte constituinte do meio social, sendo assim, faz-se necessário a aplicação de conceitos fundamentais, que irão inter-relacionar esporte e a educação (Souza, 2013).

A forma como os conteúdos de Química são abordados nas escolas não favorecem a aprendizagem, pois valoriza-se mais a memorização do que o aprendizado. Assim sendo, a contextualização torna-se uma ferramenta fundamental para alcançar os objetivos estipulados nos documentos educacionais (Amaral, 2012).

Os livros didáticos seguem padrões científicos que não se adequam a realidade cultural dos discentes, dessa forma faz-se necessário buscar novas ferramentas de ensino que se adequem ao contexto social dos alunos estabelecendo uma relação com a cultura regional, facilitando assim o processo de aprendizagem (Pires, Abreu & Messeder, 2010).

Este trabalho teve como objetivo realizar atividades dinâmicas como exposições de trabalhos que foram realizadas pelos alunos e agregaram os conteúdos vistos em sala de aula com a vivência cotidiana, promovendo assim, uma interação entre a turma e demonstrando relação íntima entre a química e o futebol.

METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido em quatro etapas, inicialmente foi aplicado um questionário de sondagem com 32 alunos da turma do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Administração no IFPI – *Campus* Piripiri, para avaliar os conhecimentos prévios que eles possuíam à cerca da interação entre química e futebol.

A segunda etapa consistiu em ministrar uma aula explanando os principais pontos de interligação entre a Química e o futebol, posteriormente os alunos foram divididos em grupos e cada grupo ficou responsável por elaborar uma apresentação com seu tema pré-selecionado por sorteio, como pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1. Divisão dos temas de cada grupo.

GRUPOS	TEMA
Grupo 1	Bola e Rede
Grupo 2	Uniformes e cornetas
Grupo 3	Adrenalina e <i>Dopping</i>
Grupo 4	Gramado e as tintas
Grupo 5	Taça e os fogos de artifício

Fonte: Produção do autor.

A terceira etapa do projeto ocorreu no dia 22 de novembro de 2018, e na ocasião os alunos fizeram apresentações abordando seus temas e foram avaliados por alguns professores da instituição. Na quarta e última etapa foi aplicado um segundo questionário para que os alunos pudessem avaliar se o trabalho foi de importância significativa e se a construção de conhecimentos químicos se torna mais atrativa explanando os conteúdos de forma contextualizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, a abordagem dos conteúdos químicos de maneira diferenciada permitiu relacionar o componente curricular do ensino médio ao cotidiano dos alunos por meio do tema “Química e futebol: a ciência de uma paixão”.

O questionário de sondagem aplicado com a turma do segundo ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Administração do IFPI *Campus* Piripiri contou com quatro questões (Apêndice A). A primeira pergunta era “Qual a relação entre química e futebol?”, a segunda era de múltipla escolha e perguntava sobre o material do qual são feitos os uniformes dos jogadores, a terceira também de múltipla escolha, perguntava sobre o material do qual as bolas de futebol são feitas, e a quarta perguntava se eles sabiam o nome da substância que causava alegria e euforia ao assistir um jogo de futebol, trinta e dois alunos responderam esse questionário.

Ao avaliar as respostas dadas pelos alunos foi possível observar que 34% não sabiam ou não responderam a primeira questão, 14% deram respostas inconclusivas, ou seja, afirmaram que existe relação entre a Química e o Futebol, mas não souberam citar nenhum exemplo e apenas 52% além de afirmarem que existia uma relação, souberam citar exemplos. A porcentagem dos dados obtidos está expressa na Tabela 1.

Tabela 1. Análise das respostas dos alunos.

QUESTÕES	NÃO RESPONDERAM OU RESPONDERAM ERRADO (%)	RESPOSTA INCONCLUSIVA (%)	RESPOSTA CORRETA (%)
1	34%	14%	52%
2	97%	-	3%
3	86%	-	14%

Fonte: Produção do autor.

Notou-se que grande parte dos alunos não conseguiu descrever a relação existente entre química e futebol, sendo assim, foi possível instigar a curiosidade deles despertando o interesse pelo tema. Na quarta questão 93% dos alunos afirmaram não saber qual a substância responsável por provocar alegria e euforia quando se assiste a uma partida de futebol.

Logo após tomar conhecimento desses dados foi explanada uma aula destacando os principais pontos de ligação entre química e futebol. Dessa maneira foi possível esclarecer as principais dúvidas e mostrar aos alunos que a química está presente em tudo nas nossas vidas, inclusive no futebol.

As apresentações foram realizadas no pátio do IFPI - *Campus* Piripiri no dia 22 de novembro de 2018 e contou com a presença de alunos de todas as turmas que foram dispensados da aula especialmente para a ocasião, além dos demais servidores da instituição. Os trabalhos apresentados foram avaliados por alguns professores e pelas idealizadoras do projeto. Os quesitos avaliados foram: criatividade, domínio do conteúdo, postura do grupo, harmonia e segurança.

BOLA E REDE

Os alunos responsáveis pelo tema “Bola e rede” levaram uma miniatura de campo de futebol (Figura 2) e uma trave pertencente à quadra da instituição onde os espectadores puderam participar de algumas brincadeiras e ganhar brindes, fizeram um resumo sobre a evolução das bolas desde a primeira copa do mundo, quando a mesma ainda era fabricada com couro de animal, além disso falaram também sobre o material do qual é feita a rede da baliza. Quase todos os alunos foram trajando uniformes de futebol, demonstrando assim muita empolgação. Os parágrafos seguintes foram escritos baseado na pesquisa bibliográfica realizada e apresentada pelos alunos.



Figura 2. Miniatura do campo de futebol

Fonte: Arquivo Pessoal

Os primeiros registros de bolas datam de dois mil e quinhentos anos antes de Cristo (2.500 a.C.), estes registros foram encontrados em tumbas de faraós egípcios. Nesta época as bolas eram fabricadas de vísceras de animais, principalmente os intestinos. Os maias também praticavam esportes utilizando bolas, porém misturavam diversão e sacrifício, cada time possuía um atirador mestre que seria o equivalente ao capitão nos times de futebol atuais, o time perdedor deveria executar o seu atirador mestre e produzir uma bola utilizando o crânio dele revestido por couro animal (Beting, 2015).

Ao longo dos anos os materiais empregados na produção das bolas de futebol têm evoluído constantemente para atender os padrões e exigências que se tornam cada vez mais rigorosos. Há registros de bolas de futebol de todas as formas e tamanhos, mas as que se assemelham com o formato atual datam da idade média, quando o futebol já era praticado pelos europeus. Nesta época as bolas eram feitas a partir de bexigas de animais e por isso se deformavam e furavam com imensa facilidade (Seidl, 2016).

Com a difusão do futebol no mundo tornou-se necessário produzir bolas mais resistentes e leves, foi então que começaram a empregar polímeros no processo de fabricação. O primeiro polímero usado foi o policloreto de vinila (PVC) também chamado de policloroeteno, porém em baixas temperaturas o mesmo se tornava duro e quebradiço e em altas temperaturas ficava mole. A solução para este problema foi empregar o poliuretano (PU), um Polímero multifacetado que tem diversas aplicações no mundo esportivo (Seidl, 2016). As figuras 3 e 4 mostram as reações de formação do Policloroeteno e do Poliuretano, respectivamente.

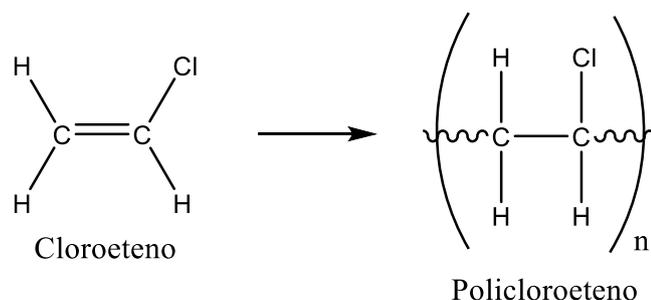


Figura 3. Estruturas do Cloroeteno e do Policloroeteno.

Fonte: Produção do autor

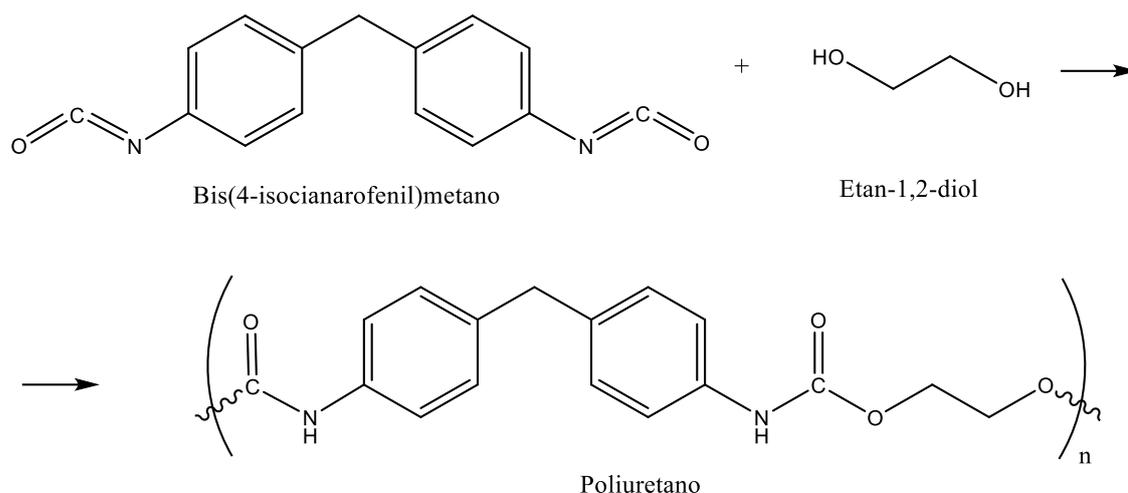


Figura 4. Reação de formação do poliuretano.

Fonte: Produção do autor

As redes da baliza são feitas de *nylon*, que pertence à família das poliamidas. A poliamida é um polímero que possui em sua composição monômeros de amida unidos através de ligações peptídicas (reação de desidratação). Esses polímeros são muito interessantes para a fabricação das redes por possuírem alta resistência à tração, boa estabilidade e não se deterioram facilmente quando expostos a diferentes condições climáticas (Bassani et al, 2002). A reação de formação do Nylon 6,6 é mostrada na figura 5.

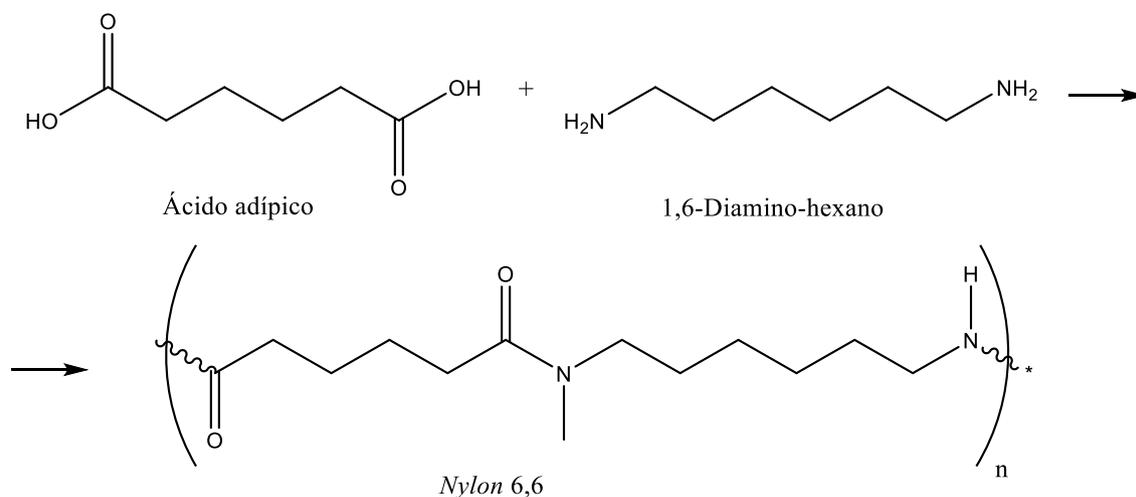


Figura 5. Reação de formação do Nylon.

Fonte: Produção do autor

UNIFORMES E CORNETAS

A equipe responsável pelo tema “Uniformes e cornetas” apresentou em *slide* a evolução dos uniformes da seleção brasileira ao longo dos anos, destacando a importância da química nesse processo evolutivo, pois a mesma busca criar novos mecanismos que venham proporcionar um

maior conforto e desempenho dos atletas. Levaram também cornetas e explicaram sua composição (Figura 6).



Figura 6. Uniforme da seleção brasileira.

Fonte: Arquivo pessoal

A evolução dos uniformes se deu com o surgimento da necessidade de proporcionar um maior conforto aos atletas e assim melhorar o seu desempenho em campo. No início do século XX os uniformes eram feitos de algodão, mas devido as moléculas de celulose presentes em sua composição o mesmo absorvia cerca de cinquenta por cento (50%) do suor, aumentando assim o peso das vestimentas e dificultando a movimentação dos jogadores. A absorção do suor ocorre devido às ligações de hidrogênio presentes na molécula de celulose, estas ligações acontecem quando o hidrogênio está ligado ao FON (Flúor, Oxigênio e Nitrogênio), caracterizando a interação molecular mais forte, portanto a mais difícil de ser quebrada. Com isso começaram a empregar polímeros na produção das roupas utilizadas pelos atletas. O primeiro polímero usado foi o poliéster, que é obtido a partir da reação entre glicóis e ácidos carboxílicos e possui em sua cadeia principal um grupo funcional éster. O politereftalato de etileno (PET) é o mais conhecido (Impulsiona, 2018). A reação de formação da molécula do PET está representada abaixo na figura 7:

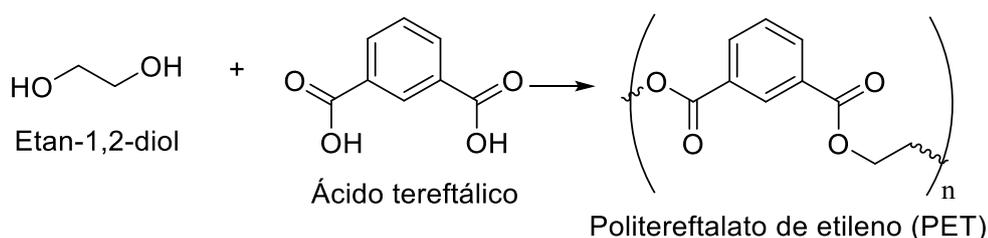


Figura 7. Reação de formação do Politereftalato de etileno (PET).

Fonte: Produção do autor

Apesar de o poliéster ser um tecido mais leve que o algodão, ele não absorve suor e não ajuda na transpiração, por isso foi necessário ser substituído por um tecido que fosse capaz de absorver o suor e fazê-lo evaporar com mais facilidade. Atualmente utiliza-se os chamados tecidos inteligentes, que possuem microcápsulas com atividade antimicrobiana e termorreguladora (Impulsiona, 2018).

Já as cornetas são fabricadas com Polietileno (C_2H_4), formado a partir da polimerização do eteno, ou seja, a ligação dupla existente entre os carbonos é quebrada, possibilitando a formação de ligações simples entre inúmeras moléculas de eteno, gerando assim uma macromolécula (polímero), daí vem o nome Polietileno. Este polímero é amplamente utilizado na indústria principalmente por suas propriedades e características estruturais (Coutinho; Mello & Maria, 2003).

ADRENALINA E DOPPING

O grupo que ficou com o tema “Adrenalina e *Dopping*” apresentou em forma de *slides* vários casos de *Dopping* que ocorreram no futebol e em outros esportes, falaram sobre como a adrenalina se manifesta nos nossos corpos, levaram também cartazes e modelos atômicos (Figura 8) para demonstrar moléculas de algumas substâncias.

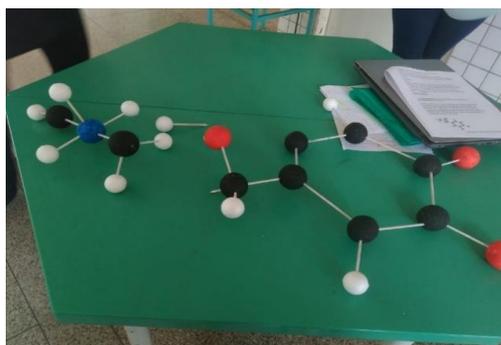
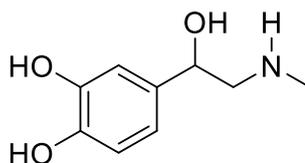


Figura 8. Representação de moléculas utilizando um modelo molecular

Fonte: Arquivo pessoal

A adrenalina é um hormônio liberado pelas glândulas localizadas acima dos rins (suprarenais). Este hormônio é liberado no organismo em situações de fortes emoções, como por exemplo, quando vemos uma partida do nosso time de futebol favorito. Ele é um neurotransmissor que apresenta efeito sobre o sistema nervoso simpático e sua molécula apresenta três grupos funcionais, que são fenol, álcool e amina (Souza, 2019). A figura 9 representa a estrutura da adrenalina.



(*R*)-4-[1-hidroxi-2-(metilamino)etil]benzeno-1,2-diol

Figura 9. Estrutura da Adrenalina.

Fonte: Produção do autor

O *dopping* é o uso de substâncias que podem aumentar significativamente o rendimento dos atletas durante uma partida. O World Anti-Doping Agency/International Olympic Committee (WADA-AM/IOC) é o órgão responsável por criar a lista de substâncias que os atletas não podem usar antes das partidas (Silva; Marcelino. Gonzalez, 2013).

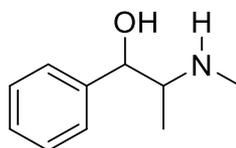
Alguns medicamentos que são comercializados livremente e até receitados por médicos podem ser acusados no exame anti-*dopping*, e dependendo da quantidade indicada no exame o atleta pode sofrer punições ou até mesmo expulsão e eliminação do torneio que está disputando (Figueiredo et al., 2011; Martins et al., 2013). O quadro 2 apresenta algumas substâncias de uso proibido antes de competições.

Quadro 2: Substâncias de uso proibido

SUBSTÂNCIAS DE USO PROIBIDO
Testosterona
Anfetamina
Cocaína
Metanfetamina
Efedrina
Epinefrina
Metadona
Morfina
Oxicodona
Prednisona

Fonte: Autoridade Brasileira de Controle de Dopagem (ABCD)

Uma das substâncias de uso proibido é a efedrina, pois a mesma atua como estimulante no sistema nervoso e cardíaco, ajuda também na perda de peso e no aumento da energia, mas pode causar psicose, hipertensão e depressão. A efedrina é formada por dois grupos funcionais (álcool e amina) e sua nomenclatura segundo a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) é (1*R*,2*S*)-2-(metilamino)-1-fenilpropan-1-ol (Sá & Pitta, 2018). Na figura 10 está representada a estrutura da efedrina.



(1*R*,2*S*)-2-(metilamino)-1-fenilpropan-1-ol

Figura 10. Estrutura da Efedrina.

Fonte: Produção do autor

GRAMADO E TINTAS

Já o grupo que ficou responsável por falar sobre o tema “Gramado e as tintas” reproduziu uma miniatura de gramado feita de isopor e canudos [(Figura 11 (11a)], falaram sobre os principais componentes químicos dos fertilizantes utilizados nos gramados dos campos esportivos e levaram alguns tipos de tintas para explicar quais eram as mais adequadas para pintar o rosto e quais poderiam provocar alergias em contato com a pele.



Figura 11. Miniatura de um campo de futebol

Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo Arruda (1997) os gramados esportivos devem ter uma fertilização mais intensa para que assim possam ter mais resistência ao pisoteio, acelerem seu processo de crescimento e evitem o desgaste com os cortes constantes. A manutenção frequente dos campos esportivos é necessária para que o gramado atenda as exigências do esporte e ofereça qualidade e segurança aos seus usuários (Camara, 2006).

Os fertilizantes podem ser classificados quimicamente como minerais, orgânicos ou organo-minerais. Os minerais são compostos inorgânicos, que comumente não possuem carbono em sua composição, os orgânicos são compostos de origem natural, vegetal ou animal, já os organo-minerais são o resultado de uma mistura de fertilizantes orgânicos e minerais. No momento da implantação os gramados esportivos recebem uma boa fosfatagem, por este motivo não há necessidade do uso de produtos que apresentem Fósforo (P) em sua composição, sendo o Nitrogênio (N) e o Potássio (K) os principais nutrientes encontrados na composição de adubos químicos utilizados nos gramados dos estádios (Florenzano & Eller, 2003).

Além dos gramados naturais, existem também os gramados sintéticos que são amplamente utilizados nos estádios de futebol do mundo inteiro. No Brasil, o único estádio com gramado cem por cento (100 %) sintético é o Joaquim Américo Guimarães, popularmente conhecido como Arena da Baixada, que pertence ao Clube Athletico Paranaense (CAP). Porém não foram encontrados na literatura trabalhos que apresentem sucintamente a composição química deste tipo de gramado.

As tintas são partículas sólidas que estão dispersas em compostos que podem estar em forma líquida, em gel ou aquosa e quando aplicadas em uma superfície sofrem um processo de fixação. As tintas utilizadas pelos torcedores para pinturas corporais são solúveis em água e possuem componentes que não são prejudiciais a pele. Os pigmentos são as substâncias responsáveis por dar cor, opacidade e consistência as tintas, eles podem ser inorgânicos ou orgânicos. Um exemplo de pigmento inorgânico é o dióxido de titânio (TiO_2), este composto apresenta coloração branca é empregado na produção de tintas, protetores solares e produtos de confeitaria (Anghinetti & Carvalho, 2012).

TAÇA E FOGOS DE ARTIFÍCIO

Todos os alunos demonstraram total domínio dos conteúdos abordados por seus respectivos grupos e foram muito criativos e organizados. A criatividade ficou nítida nos materiais utilizados nas apresentações, por exemplo, o grupo responsável por falar sobre o tema “Taça e fogos de artifício” produziu uma taça utilizando materiais recicláveis (garrafa PET, isopor e cartucho de papel) e falaram sobre a composição química da atual taça da Copa do Mundo Figura

12 (I2a) além disso, explicaram todo o processo de combustão e luminosidade dos fogos, e ao final da apresentação levaram fogos para uma demonstração prática.



Figura 12. Taça confeccionada com materiais recicláveis.

Fonte: Arquivo pessoal.

A atual taça da Copa do mundo foi desenhada e executada pelos italianos, Silvio Gazzaniga e Milano Bertoni. Gazzaniga além de desenhar também determinou sua composição química, que contém cinco quilogramas (5 Kg) de ouro dezoito quilates (18 K) moldados sobre uma base de um quilo e setecentos gramas (1,7 Kg) do mineral malaquita (Dias, 2019).

O ouro dezoito quilates (18 K) é uma mistura homogênea que contém setenta e cinco por cento (75%) de ouro, e os outros vinte e cinco por cento (25%) de prata e cobre em proporções iguais. Esses metais são misturados ao ouro por meio de um processo de fusão, que é a passagem do estado sólido para o líquido e uma posterior solidificação, que é o processo contrário à fusão. Utiliza-se o ouro dezoito quilates (18 K) em virtude de sua elevada tenacidade (Dias, 2019).

A malaquita é um minério de cobre que possui em sua composição carbonato de cobre (CuCO_3) e sulfeto de cobre (Cu_2S), possui resistência razoável e dureza em torno de três a quatro na escala de Mohs. Este material pode ser encontrado em regiões de montanhas entre os continentes asiático e europeu (Dias, 2019).

A respeito dos fogos os alunos explicaram o processo de combustão e de luminescência. O fenômeno da luminescência ocorre quando os materiais são excitados e seus elétrons absorvem energia, dessa forma saltam de um nível mais interno para um mais externo, e ao retornarem ao seu nível de origem liberam energia em forma de luz. Os fogos são recheados de uma carga explosiva conhecida como propelente, que fica depositada em um cartucho de papel em formato cilíndrico. O principal propelente utilizado é a pólvora negra, que possui em sua composição nitrato de potássio (KNO_3), enxofre (S) e carvão. A coloração dos fogos se dá pela adição de sais de diferentes elementos a pólvora, este processo pode ser explicado pelo modelo atômico de Bohr (Souza, 2019, Aguiar & Correia 2015).

Após todos os grupos apresentarem foi aplicado um segundo questionário para que os alunos pudessem avaliar se o projeto foi realmente proveitoso e se apoiam mais projetos como esse como um meio de facilitar a assimilação dos conteúdos programáticos para o ano letivo, como está expresso no Quadro 3.

Quadro 3: Questionário avaliativo.

QUESTÕES	RESPOSTAS
1- Após a realização desse trabalho você pode afirmar que existe alguma relação entre Química e futebol? Se sim, cite um exemplo.	As respostas foram unânimes. Todos afirmaram que existe uma forte ligação entre a Química e o futebol e citaram alguns exemplos com base no que foi abordado nos trabalhos apresentados.
2- Gosta de futebol? Se sim, acha que isso pode ter motivado a realizar o trabalho com mais dedicação?	Uma quantidade significativa dos alunos confessou não possuir afinidade com o futebol, porém concordam que relacionar temas como este à Química gera uma motivação maior no processo de ensino e aprendizagem.
3- Apoia mais projetos como esse com a disciplina? Por quê?	Todos os alunos afirmaram que sim, porque acreditam que relacionar conhecimentos químicos a vivência cotidiana facilita o processo de aprendizagem.
4- Você acha que esse trabalho foi de importância significativa para aprimorar seus conhecimentos em Química?	Os alunos constataram que após este trabalho foi possível ampliar seus conhecimentos e a visão sobre a atuação da química no cotidiano.

Fonte: Produção do autor

Os resultados alcançados foram além do esperado, pois os alunos demonstraram um imenso interesse em realizar as atividades propostas e se mostraram dispostos a desenvolver mais projetos com este mesmo propósito. Sendo assim, ficou claro a importância de se desenvolver projetos que venham integrar os conteúdos estudados em sala de aula ao meio no qual os alunos estão inseridos.

Conforme o PCNEM os conteúdos devem ser contextualizados de forma que a aprendizagem possa ser mais significativa, pois se entende que todo conhecimento escolar deve envolver uma relação entre sujeito e objeto. É papel do professor fazer com que o aluno não se sinta apenas um espectador passivo, e sim parte fundamental do processo ensino, mostrando que os conteúdos ministrados em sala estão inseridos diretamente em seu contexto social (Wartha; Silva & Bejarano, 2013).

Este trabalho também possibilitou o fortalecimento das relações entre os alunos, pois Vygotski (2007) considera que as interações aluno-aluno e professor-aluno tendem a promover uma troca significativa de conhecimentos, influenciando os processos cognitivos e construindo um ambiente mais favorável ao aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi desenvolvido é possível concluir que experiências práticas associadas ao cotidiano dos alunos podem facilitar muito o processo de ensino e aprendizagem. É indispensável que o professor utilize de sua criatividade no momento de abordar os assuntos propostos nos livros didáticos, pois os alunos sentem muita dificuldade em assimilar os conteúdos da disciplina de Química. Quando se propõe uma nova ferramenta para transmitir os assuntos é benéfico tanto para o aluno quanto para o professor.

Com base nos resultados deste trabalho, pode-se concluir que a temática “Química e Futebol” é bastante eficaz como auxílio didático no Ensino Médio, pois além de demonstrar a relação íntima entre ambos, também despertou o interesse dos alunos pela disciplina e demonstrou sua importância intrínseca na nossa vida. Isso pode ser verificado através do questionário avaliativo após a realização do projeto.

Através desse trabalho os alunos compreenderam melhor algumas estruturas orgânicas e entenderam o seu funcionamento e importância no cotidiano e com isso conseguiram obter melhores resultados nas avaliações que se seguiram depois do desenvolvimento do trabalho.

Visto que o resultado foi positivo pretende-se aplicá-lo com outras turmas do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Piriipiri e até mesmo em outras escolas da cidade, a fim de demonstrar que a Química não é algo distante da nossa vivência, pois está presente em tudo ao nosso redor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Piriipiri por disponibilizarem o espaço para o desenvolvimento do trabalho e a turma do segundo ano do ensino médio integrado ao técnico em administração por aceitarem participar e terem se empenhado tanto no desenvolvimento das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, N. S. A (2016) *Química da Copa: trabalhando conceitos do ensino de Química à luz do tema gerador Copa do Mundo*. Disponível em: <<http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/a-quimica-da-copa-trabalhando-conceitos-do-ensino-de-quimica-a-luz-do-tema-gerador-copa-do-mundo>>. Acesso em: 27 de out., 2018.
- ANGHINETTI, I. C. B. CARVALHO, A. N. J. *Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias*. Disponível em: <<http://especializacaoivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg2/90.pdf>> Acesso em 18 de jun. 2019.
- AGUIAR, J. G. & CORREIA, P. R. M. *Por que os fogos de artifícios têm cores? Um estudo sobre o uso de mapas conceituais para potencializar a aprendizagem de conceitos químicos*. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Águas de Lindóia, SP, 2015.
- ALVES, U. S. *Futebol nas escolas: conteúdos e didática*. In: I Congresso Nacional de Educação Física, Saúde e Cultura Corporal, UFPE, Recife, 2007.
- AMARAL, A. F. C. *Dois lados da química nos esportes*. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/4379>>. Acesso em: 27 de out. 2018.
- ARRUDA, R. L. B. *Gramados (Itograss)*. São Paulo: Europa, 1997. 67p.
- BASSANI, A. et al. *Propriedades Mecânicas de Blendas de Nylon-6/ Acrilonitrila-EPDM-Estireno (AES) Compatibilizadas com Copolímero Acrílico Reativo (MMA-MA)*. Revista Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 12, n° 2, p. 102-108, 2002.
- BETING, E. (2015). *O livro das bolas de futebol*. Brasil: Panda Books

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais – terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMARA, F. *Adubação em gramados esportivos*. In: SIGRA – Simpósio sobre Gramados. 3, 2006, Botucatu. Anais. Botucatu:FCA/FUNDUNESP, 2006.

COUTINHO, F. M. B. et al. *Polietileno: Principais tipos, propriedades e aplicações*. Revista Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 13, nº 1, p. 1-13, 2003.

DIAS, D. L. *Composição química da taça da Copa do Mundo*. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/composicao-quimica-taca-copa-mundo.htm>. Acesso em 16 de jun. de 2019.

FIGUEIREDO, V. C. et al. *Cosmetic doping: the problems of intramuscular application of oils*. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, vol. 17, n. 1, p. 56-61, 2011.

FLORENZANO, A. ELLER, E. *Fertilizantes utilizados na implantação e manutenção de gramados*. In: SIGRA – Simpósio Sobre Gramados. 1, 2003, UNESPI Botucatu.

IMPULSIONA. *A Química no futebol: um gol de eficiência*. Disponível em: <https://impulsiona.org.br/a-quimica-no-futebol/>. Acesso em 16 de jun. de 2019.

MACHADO, N. J. *Interdisciplinaridade e contextualização*. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Educação: projetos e valores. 5. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

MARTINS, M. P. T. D. et al. *Medicamentos de uso odontológico considerados proibidos pela Agência Mundial Anti-Doping (WADA)*. Coleção Pesquisa em Educação Física, vol. 12, n. 2, p. 95-102, 2013.

PENTEADO, R. M. R. & KOVALICZN, R. A. *Importância de materiais de laboratório no ensino de Ciências*. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf>. Acesso em 27 de out., 2018.

PIRES, R. O; ABREU, T. C. & MESSEDER, J. C. *Proposta de ensino de química com uma abordagem contextualizada através da história da ciência*. Revista Ciência em Tela, Vol. 3, n. 1, 2010.

RODRIGUES, M. E. C. *A construção do currículo via tema gerador*. Goiânia, setembro, 2003 (mimeo).

SÁ, C. G. & PITTA, R. M. *O que é o Doping?* Albert Einstein – Sociedade Beneficente Israelita Brasileira. Disponível em: < <https://www.einstein.br/noticias/noticia/o-que-e-o-doping> > Acesso em 18 de jun. de 2019.

SEIDL, P.R. *A química nos esportes*. Caderno Química Verde, Revista Química Industrial, Nº 751, p. 16-7 – 16-9, 2016.

SCALABRIN, I. C. & MOLINARI, A. M. C. *A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas*, 2013. 12 págs.

SILVA, I.; MARCELINO, K.; GONZALEZ, R. *O uso do doping no esporte: uma revisão de literatura*. EFDeportes, vol. 180, n. 18, p. 1-7 2013.

SOUZA, E. D. *Futebol paixão, produto ou identidade cultural*. Universidade de São Paulo – Escola de Comunicações e Artes, 2013.

SOUZA, L. A. *Adrenalina*. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/adrenalina.htm>. > Acesso em 18 de jun. de 2019.

SOUZA, L. A. *Química presente nos fogos de artifício*. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-presente-nos-fogos-artificio.htm>. > Acesso em 16 de jun. de 2019.

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WARTHA, E. J; SILVA, E. L. & BEJARANO, N. R. R. *Cotidiano e contextualização no ensino de química*. Revista Química Nova Escola, Vol. 35, N° 2, p. 84-91, MAIO 2013.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1

1 Qual a relação existente entre química e futebol?

2 De que material foram feitos os uniformes dos jogadores brasileiros na copa do mundo de 2014?

- (a) Algodão.
- (b) Garrafas PET.
- (c) Algodão com poliéster.
- (d) Microfibras.

3 As bolas de futebol são feitas de que material?

- (a) Couro.
- (b) Plástico, couro e borracha.
- (c) Cloreto de Vinila (Cloroetano) e borracha.
- (d) Poliuretano e borracha butílica.

4 Você sabe qual o nome da substância que causa alegria e euforia quando você assiste ao jogo do seu time de futebol favorito? Se sim, qual é?

() Sim _____

() Não.

APÊNDICE B- FICHA DE AVALIAÇÃO**GRUPO 01: BOLA E REDE**

QUESITO ANALISADO	NOTA DE 0 a 10
Criatividade ao abordar o tema	
Domínio do conteúdo	
Postura do grupo	
Harmonia	
Segurança	

GRUPO 02: UNIFORMES E CORNETAS

QUESITO ANALISADO	NOTA DE 0 a 10
Criatividade ao abordar o tema	
Domínio do conteúdo	
Postura do grupo	
Harmonia	
Segurança	

GRUPO 03: ADRENALINA E DOPPING

QUESITO ANALISADO	NOTA DE 0 a 10
Criatividade ao abordar o tema	
Domínio do conteúdo	
Postura do grupo	
Harmonia	
Segurança	

GRUPO 04: GRAMADO E AS TINTAS

QUESITO ANALISADO	NOTA DE 0 a 10
Criatividade ao abordar o tema	
Domínio do conteúdo	
Postura do grupo	
Harmonia	
Segurança	

GRUPO 05: TAÇA E FOGOS DE ARTIFÍCIO

QUESITO ANALISADO	NOTA DE 0 a 10
Criatividade ao abordar o tema	
Domínio do conteúdo	
Postura do grupo	
Harmonia	
Segurança	

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2

1 Após a realização desse trabalho você pode afirmar que existe alguma relação entre Química e futebol? Se sim, cite um exemplo.

2 Gosta de futebol? Se sim, acha que isso pode ter motivado a realizar o trabalho com mais dedicação?

3 Apoia mais projetos como esse com a disciplina? Por quê?

4 Você acha que esse trabalho foi de importância significativa para aprimorar seus conhecimentos em Química?