

Aula 4

FÍSICA E ESPORTES

META

Conduzir os alunos para reflexão sobre a relação entre a Física e os esportes.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
Abordar sobre a interdisciplinaridade do tema Física e Esportes, buscando contextualizar alguns conteúdos da disciplina Física.

PRÉ-REQUISITOS

A aula passada servirá como pré-requisito para esta aula.

Divanizia do Nascimento Souza

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, já é consenso que os esportes são um meio para se atingir uma melhor qualidade de vida, pois além de auxiliar na qualidade da saúde física, possibilita uma maior integração social dos indivíduos, o que pode favorecer a saúde mental. Física e Esportes estão intrinsecamente relacionados, e isso pode ser um importante fator para motivar a condução interdisciplinar de atividades que relacionem o conteúdo da disciplina Física como outras disciplinas, como os abordados em Educação Física.

FÍSICA E ESPORTES

O conteúdo de mecânica, no ensino médio, tem sido extensamente utilizado como paradigma da física, estando esse conteúdo referenciado na Mecânica Clássica Newtoniana. A base teórica da mecânica Newtoniana é, geralmente, ensinada durante a primeira série do ensino médio, mas suas aplicações se estendem por toda a física ensinada no ensino médio.

Como sabemos, o tema mecânica é extenso, envolvendo cinemática, dinâmica, estática, gravitação, hidrostática etc. Lembrando que as aulas de física não são em grande quantidade, cabe ao professor e a escola realizarem, dado o tempo limitado, um recorte do que é mais essencial para ser visto com os alunos. Esta é uma escolha difícil, principalmente quando se trata da física como um conhecimento fundamental para se entender alguns problemas cotidianos que os estudantes enfrentam. Priorizar mais alguns tópicos do que outros geram lacunas que por muito impedem a compreensão dos próprios limites da mecânica clássica. Por isso, o professor precisa estar atento à qualidade da contextualização que pode ser empregada ao ensino, buscando sempre as melhores analogias possíveis, para que um tema da física possa ser abordado sobre diferentes contextos ou por meio do contexto mais apropriado para uma determinada turma.

Física e esportes. Existe alguma relação entre os dois? Quais teorias podem ser utilizadas nesta relação?

A resposta mais esperada para essas questões é que física e esportes estão estreitamente relacionados, porque nos esportes podem ser observados diversos fenômenos físicos. Com algum conhecimento, podemos afirmar que:

Nos esportes temos corpos/objetos em movimento com atuação de forças energia trabalho potência velocidade equilíbrio etc. E tudo isso é física.

Se concordamos com a afirmação de que física e esportes estão mesmo relacionados, o que podemos explicar aos nossos alunos sobre física e futebol? Afinal, podemos considerar que, normalmente, o brasileiro tem maior afinidade pelo esporte futebol, alguns gostam de praticá-lo e muitos gostam de opinar sobre esse esporte. Pode-se esperar, então, que entre os estudantes do ensino médio isso não seja diferente.

Da relação entre a física e os esportes, por exemplo, temos alguns experimentos simples em mecânica, como os que tratam do estudo da trajetória curva de bolas de futebol; temos também o estudo das forças atuantes em um carro de corrida em movimento; da compressibilidade e elasticidade do osso quando um praticante de karatê quebra uma tábua.

Assim, quando o objetivo é desenvolver novas metodologias, sob bases construtivistas, buscamos opções para que o ensino/aprendizagem de física ocorra sobre temas que abordem aspectos físicos motivadores, o que pode ser esperado em relação ao tema esporte ou da prática do exercício físico. Ademais, esse tipo de temática pode também dá origem a diálogos entre professores de outras disciplinas de um mesmo estabelecimento de ensino proporcionando a produção de um trabalho coletivo por meio de projetos integrados entre os diversos profissionais. Assim sendo, é possível por meio de atividades que envolvam física criar parceira com outros professores, como os da disciplina Educação Física, por exemplo, para a contextualização dos conceitos presentes num determinado esporte. Pode-se também tratar, conjuntamente com professores de História, para traçar o perfil histórico do esporte e com Matemática, para abordar equações que descrevam alguns movimentos do esporte. Tudo isso pode ser conduzido com o auxílio das disciplinas relacionadas ao estudo da Língua, como Redação, Português, Inglês...

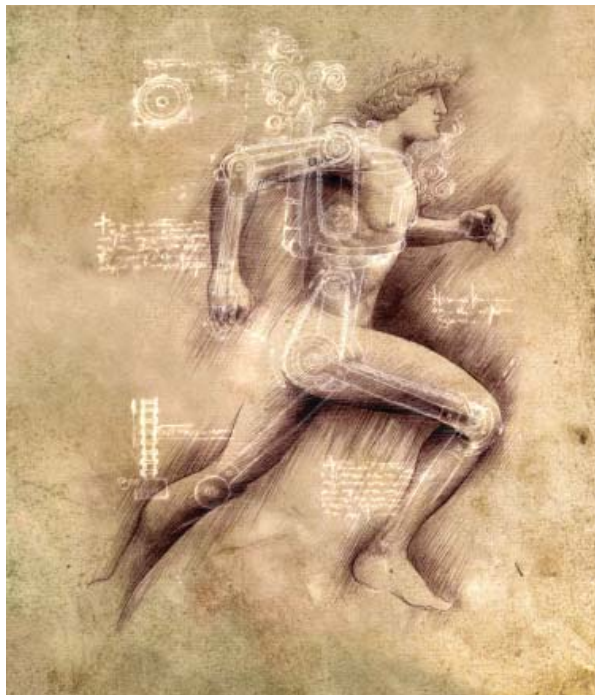
BIOMECÂNICA

Na física é comum utilizarmos o conceito de movimento e, a partir disso, construirmos uma rede complexa de conceitos e significados que muitas vezes criam barreiras para sua compreensão. Em se tratando de movimento do corpo humano, devemos lembrar da biomecânica, que é uma das áreas de estudo do movimento do corpo humano. Uma outra área é a cinesiologia, que é um termo genérico usado para descrever qualquer forma de avaliação anatômica, fisiológica, psicológica ou mecânica do movimento humano. Seu conteúdo é geralmente incorporado em muitos cursos de biomecânica.

No ensino médio, a inclusão de temas relacionados à biomecânica pode permitir ao aluno uma compreensão da aplicação dos princípios da mecânica ao movimento, em particular de determinados exercícios físicos ou habilidades motoras. Pela sua natureza, os conhecimentos de biomecânica resultam de uma construção histórica de um conhecimento interdisciplinar, que podem ser associados tanto a disciplina Física, quanto à Educação Física.

Você concorda que para manutenção do estado de saúde é necessário cultivar um estilo de vida saudável, com prática regular de atividade física? Certamente, a atividade física regular é relevante na medida também para a integração social do indivíduo, contribuindo para a qualidade de vida de quem pratica. Assim, Será que é possível motivar o aluno para o estudo de física trazendo para ele situações relacionadas com educação física?

Hoje em dia está clara a relação entre esporte e saúde. A saúde e a qualidade de vida do homem podem ser preservadas e aprimoradas pela prática regular de atividade física. Uma falha grave que muitos indivíduos cometem ao praticar esportes é o desconhecer os limites físicos do corpo humano, e isso pode implicar em lesões de muitos tipos durante a prática de esportes, mesmo daqueles mais simples.



Biomecânica. (Fonte: <http://pardoart.deviantart.com>).

FALANDO MAIS UM POUCO MAIS SOBRE BIOMECÂNICA

Nas décadas de 1960 e 1970 a biomecânica foi desenvolvida como uma área de estudo de pós-graduação nos Estados Unidos. O conteúdo de biomecânica era extraído de uma área da Física, a Mecânica. Por outro lado, a mecânica, então usada por engenheiros para elaborar estruturas como pontes, máquinas, aviões etc., teve em sua história uma larga aplicação da visão mecânica aplicada aos seres vivos, a qual, por fim, desembocou nos meados do século XX na biomecânica. Hoje, há muitos estudos em cine-siologia e em biomecânica para análise do movimento humano.

A biomecânica, que é parte da biofísica, é o estudo da mecânica dos organismos vivos. O interesse da biomecânica é o conhecimento sobre a estrutura e a função dos sistemas biológicos, utilizando para isso métodos da mecânica clássica. A biomecânica externa estuda as forças físicas que agem sobre os corpos enquanto a biomecânica interna estuda a mecânica e os aspectos físicos e biofísicos das articulações, dos ossos e dos tecidos histológicos do corpo. Por ser multidisciplinar, por meio da biomecânica também podemos relacionar a física com o corpo humano e com os equipamentos esportivos. Buscando apresentar relações entre a física e a biomecânica podemos possibilitar aos estudantes observar nas práticas esportivas desenvolvidas no meio escolar os conteúdos de dessas duas áreas, pois além de colaborar para o aprendizado dos conceitos de mecânica, essas relações podem auxiliar no desenvolvimento correto de tais práticas. A relação entre a Educação em Física e Educação Física, pode também promover uma educação para saúde. Ou seja, os conhecimentos da física podem ser utilizados como critérios para uma vida saudável.

Como já foi observado, é evidente a afinidade e o interesse que os estudantes apresentam ao debater sobre esportes; por isso, deve-se buscar aproveitar esta motivação e propor atividades que apresentem os conceitos de mecânica aplicados aos esportes, por exemplo. Cabe, assim, ao professor contruir a ponte entre esses conhecimentos. Integrar conhecimentos envolvidos em esportes como o futebol e os de mecânica não é uma tarefa fácil, é necessário se interar com mais atenção sobre esportes, o que não é muito a nossa área de formação, ou é?

APRENDIZAGEM E PERFIL CONCEITUAL DINÂMICO

Em que teorias podemos nos apoiar para a abordagem da física a partir da vivência ou observação de atividades esportivas?

O perfil conceitual, em contraponto à noção de conceito com um único significado, propõe que os indivíduos podem ter várias visões de um mesmo conceito. Estas regiões do perfil conceitual são chamadas de zonas do perfil conceitual. A consequência desta forma de representar o estado cognitivo de um indivíduo leva a noção de aprendizagem como evolução do perfil conceitual na qual, o indivíduo, em um processo de ensino, cria novas zonas ou modifica as já existentes. Neste quadro, a aprendizagem pode ser entendida como uma dinâmica do perfil conceitual, ou seja, a inclusão de novas zonas ou ainda a consciência da correlação entre diferentes zonas do perfil. Na aprendizagem, a intenção não é abandonar o conceito na forma como já havia sido aprendido, mas incorporar uma nova zona de perfil conceitual que depende do contexto em que o indivíduo se encontra. É notório que a integração de fenômenos do cotidiano do aluno ao conteúdo curricular

ajuda a complexificar o conhecimento, pois aumenta o número de conexões na rede de significados, entre os níveis de organização dos elementos que formam o sistema de representação. Concebemos o conhecimento como uma estrutura complexa, com diferentes níveis hierárquicos interagindo em retro-alimentação, isto é, a pan-disciplinaridade.



Física e esportes – (Fonte: <http://rodrigozacca.wordpress.com>).

A escolha de um tema deve ser baseada na dinâmica entre os conteúdos a serem tratados, no comportamento do professor e do aluno frente ao mesmo, na organização quanto à seleção das áreas de conhecimento, na relação entre os conteúdos e seus vários elementos e no critério que abrange três dimensões: axiológica (relacionada aos valores atribuídos a determinados objetos), epistemológica (relacionada ao “como” conheço um objeto) e ontológica (relacionada à natureza dos objetos), dentre as quais reforçamos mais a axiológica que envolve os valores, que estão diretamente ligados ao professor que escolherá os elementos a serem apresentados aos alunos.

Agora que já estamos quase afirmando que física e esportes ou “educação em física” e “educação física” têm tudo em comum, podemos nos perguntar, que atividades podem ser desenvolvidas para que na aulas de física essa relação possa conduzir ao aprendizado de física? A resposta pode envolver muitas propostas, certamente várias das propostas serão novas, pois isso irá depender do perfil do professor, da turma e da escola. Um exemplo de atividade inicial é conhecer o que os alunos pensam sobre esportes, ou seja, conhecer as idéias prévias dos alunos para delimitar os objetivos e para organizar os conteúdos a serem explorados. Essa foi a estratégia empregada numa pesquisa apresentada no artigo *Esporte: Um Aliado para o Ensino de Física*, apresentado por Ramos e Bastos (2009) no VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Os autores

pesquisaram os conceitos prévios dos alunos do ensino médio de uma escola pública e de outra particular. A hipótese inicial dos autores era de que os alunos não conseguiriam aplicar os conceitos de mecânica vistos ao longo do ensino médio na prática de esportes e muito menos visualizariam a aplicação da física no cotidiano. Além disso, utilizariam conceitos como força, equilíbrio, velocidade etc., de forma deformada, mais ligada ao senso comum, e como conseqüência, não conseguiriam relacionar os conceitos da física com os esportes, pois no estudo de mecânica os professores das escolas públicas enfocam, geralmente, somente a parte de cinemática escalar (MRU e MRUV) e dinâmica (apenas as três leis de Newton), deixando de lado cinemática vetorial, estática, hidrostática e gravitação universal.

Os autores apresentaram aos alunos dois questionários, que depois de adaptados por mim, são apresentados a seguir.

QUESTIONÁRIO 1

1. Na sua concepção, qual a importância do esporte na vida do ser humano? Comente.
2. Qual modalidade de esporte que você pratica? (pode ser semanalmente, ou até mensalmente). Quais são as habilidades necessárias para desempenhá-la com sucesso? Explique.
3. De todas as disciplinas, coloque em ordem a que mais relaciona com esporte. Não se esqueça de nenhuma disciplina.
4. Relacionando agora o assunto “esporte” diretamente à física enumere pelo menos seis modalidades esportivas e a respectiva aplicação da física nas mesmas. Explique a relação da modalidade esportiva com a física.
5. Quais tipos de esportes podem ser desenvolvidos em uma academia de ginástica? Em quais deles em sua opinião é evidente aplicação dos conceitos da física?
6. A introdução do tópico: “A física dos esportes”, auxiliaria você no aprendizado dos conteúdos de física? De que forma?
7. Continue a frase (com pelo menos cinco linhas). Nas minhas atividades diárias percebo que a física está sempre presente, como por exemplo, ...

Os autores explicam ao longo do artigo a razão para cada questionamento. Sugestão:

Sem conhecer as explicações dadas pelos autores, enuncie as razões que você considera mais apropriadas para a aplicação de tais questões.

Num segundo questionário, o aluno respondia às seguintes perguntas:

QUESTIONÁRIO 2

1. Dos conteúdos de física que foram abordados no ano passado, qual lhe chamou mais atenção?
2. Dentre os conteúdos do ano passado selecione dois e descreva como cada um se relaciona com o seu dia-a-dia?
3. Em quais conteúdos você teve mais dificuldade? Por quê?
4. Utilizando palavras relacionadas à física e aos esporte, construa uma frase ou uma historinha, de no mínimo 5 linhas,
5. Uma área muito utilizada para avaliar o desempenho na prática esportiva é a biomecânica. Nela são utilizados muitos conceitos da Física desenvolvidos na primeira série do ensino médio. Enumere pelo menos seis atividades esportivas e explique qual a relação dessas atividades esportivas com os conceitos aprendidos na primeira série.
6. O número de medalhas da ginástica olímpica e a natação no Pan2007 foi o maior dentre todos os esportes, fazendo com que estas modalidades tivessem muito sucesso. Descreva como a Física pode ser aplicada nestes dois esportes.
7. Quase todo brasileiro é fanático por futebol, será que a física está presente no futebol? Dê uma breve explicação sobre isso.

Você considera esses dois questionários adequados ao objetivo de se conhecer as ideias prévias dos alunos a respeito das relações entre física e futebol? Seria possível fazer outras perguntas que possibilitassem esse conhecimento? Em caso afirmativo, proponha as questões que considera apropriadas.

Por fim, responda aos questionários propostos pelos autores a partir de seus conhecimentos.

Além do futebol, um esporte que pode despertar o interesse dos alunos para a física e para os esportes é a natação. Em se tratando de física, o esporte natação pode auxiliar na promoção de discussões sobre temas de mecânica. Lembrando que por meio do estudo sobre natação podem ser abordados assuntos referentes à cinemática, dinâmica e, é claro, mecânica de fluidos.

Veamos a seguir um exemplo questionamento e resposta sobre o tema natação no ensino médio que foi encontrado em uma monografia de graduação desenvolvida por um aluno da Universidade do Rio de Janeiro.



Dinâmica da natação. (Fonte: <http://us.123rf.com>).

Dinâmica da Natação

Que forças atuam sobre um nadador? Que mecanismos produzem a propulsão necessária ao nado? Para responder essas questões temos que estudar a dinâmica da natação.

Para entrar em movimento o nadador tem que fazer com que a água o empurre para frente. Ele realiza isso através das sucessivas braçadas e pernadas. Quando elas cessam o nadador mantém-se por um tempo em movimento, até que a velocidade seja anulada pela ação da água. Isso significa que a água é responsável tanto pela propulsão do nadador quanto pela resistência que ele encontra.

Pela segunda lei de Newton, sabemos que a aceleração do nadador é proporcional à soma de todas as forças atuantes sobre o nadador. Na direção vertical as forças são, essencialmente, o peso e o empuxo, com alguma contribuição das pernadas e braçadas. Como o nadador move-se praticamente na horizontal, as forças verticais tendem a se anular. Na direção horizontal a força pode ser dividida em propulsão e resistência

Então, para que um nadador se desloque de forma contínua é necessário que, em média, a força propulsiva tenha intensidade pelo menos igual à da força de resistência imposta pela água. Se a propulsão for inferior à resistência, o nadador fica sujeito a uma aceleração negativa, perdendo velocidade

Claro, podemos encontrar explicações mais elaboradas, e isso deve servir como motivação para conduzir ao aluno do ensino médio a explicar com rigor científico o movimento desenvolvidos em um esporte. Vamos tentar?

CONCLUSÃO

E agora, estamos convencidos que a abordagem de temas relacionada aos esportes é uma boa oportunidade para melhor compreender a física? Acredito que estamos sim. Entretanto, não devemos esquecer que a abordagem interdisciplinar desse tema deve partir de bases teóricas bem fundamentadas, pois o senso comum ou conceitos errôneos podem trazer prejuízos ao ensino e à aprendizagem dos conceitos científicos envolvidos.



RESUMO

As aulas de física no Ensino Médio não são em grande quantidade; por isso, o professor e a escola podem fazer, dado o tempo limitado, um recorte personalizado do que é mais essencial para ser visto com os alunos. Para a inserção de temas motivadores/transversais para as aulas de física há diversas opções, dentre elas a combinação de física e esportes. A física e os esportes estão estreitamente relacionados, pois nos esportes podem ser observados diversos fenômenos físicos. Idealmente, o desenvolvimento em sala de aula de temas relacionando a essas duas áreas de forma interdisciplinar deve ser realizado sob bases construtivistas. Na aula foram apresentadas também as bases mais gerais da biodinâmica.



ATIVIDADES

As atividades foram sugeridas ao longo do desenvolvimento da aula, no próprio texto. Apresente as suas respostas para as atividades sugeridas para que possamos aprender mais sobre o assunto desta aula.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Certamente você tem um esporte preferido; busque entender mais sobre a física envolvida neste esporte e estude sempre sobre os conceitos físicos envolvidos nos demais.



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula continuaremos a abordar o tema Física e Esportes, apresentando um pouco dos conceitos físicos observados nos esportes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. E.; RUBINI, G. A aerodinâmica da bola de futebol. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 4, p. 297 - 306, 2004.
- AGUIAR, C. E.; RUBINI, G. A Física e o Futebol. Em: <http://omnis.if.ufrj.br/~carlos/futebol/textoCatalogoExpo.pdf>, acessado em abril de 2011
- BASTOS, P.W.; MATTOS, C.R. Esporte: um aliado para o ensino de física. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.