

# ENSINO-APRENDIZAGEM DE ALGUNS CONCEITOS DE FÍSICA COM O AUXÍLIO DO FUTEBOL NUM PRÉ-VESTIBULAR COMUNITÁRIO

## TEACHING-LEARNING OF SOME PHYSICAL CONCEPTS WITH THE AID OF FOOTBALL IN THE COMMUNITY PRE-VESTIBULAR

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo principal dar suporte teórico-metodológico a um professor de um Pré-Vestibular Comunitário da baixada fluminense no Rio de Janeiro. Desenvolveu-se uma metodologia de ensino preocupada em motivar os alunos a estudarem os conteúdos de mecânica newtoniana através da interdisciplinaridade Física dos Esportes, em particular, a física do futebol. Esta escolha se deu devido à grande influência que esse esporte exerce na vida dos alunos e na grande maioria da população brasileira. Lançamos mão do recurso pedagógico televisivo e um aparelho de DVD para apresentar recortes de partidas de futebol, obtidos através de download na internet, e assim, contextualizar alguns conceitos físicos, antes apresentados de forma exclusivamente teórica. Questionários foram aplicados e analisados sob a perspectiva de verificar se os alunos conseguiram fazer a correta transposição dos conteúdos antes estudados de forma teórica para uma situação real vivenciadas por eles.

**Palavras-chave:** Pré-vestibular comunitário, interdisciplinaridade, ensino-aprendizagem

### Abstract

The aimed of this work was to gives theoretical and methodological support to a teacher of a Pre-Vestibular Community of Baixada Fluminense in Rio de Janeiro. Developed a teaching methodology concerned with motivating students to study the contents of Newtonian physics through interdisciplinarity of Sports, in particular, the physics of football. This choice was due to the great influence that sport plays in the lives of students and the vast majority of the population. It was used a television and a DVD player to display clippings football matches, obtained by downloading from the Internet, and thus contextualize some physical concepts, previously presented in a purely theoretical. Questionnaires were applied and analyzed from the perspective of verifying whether the students could make the correct transposition of the content before studied in a theoretical way to a real situation they experienced them.

**Key-words:** community pre-vestibular, teaching-learning, interdisciplinarity.

## Introdução

No novo entendimento de como deve ser o ensino de ciências, em especial o de física, palavras como interdisciplinaridade e contextualização passaram a ser constantes nas mesas redondas, encontros e congressos da área de educação. Palavras que aos poucos vão ganhando significados mais concretos no âmbito escolar. A redação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 2000, KAWAMURA, 2003) foi excelente instrumento pedagógico que organizou e definiu diretrizes de trabalho a serem seguidas pelos professores e diretores de escolas, onde foram estabelecidas as habilidades e competências a serem desenvolvidas nos alunos do ensino básico sob esta nova visão.

O aluno que hoje frequenta as escolas percebe um mundo em permanentes e rápidas mudanças, tem acesso a tecnologias de informação, num mundo globalizado, onde as questões a serem resolvidas em sua pequena ou macro sociedade demandam de conhecimento de diferentes campos de saber. A falta de motivação por parte dos estudantes é em muitas vezes decorrente do ensino “tradicional”, baseado apenas em quadro negro e giz. É sabido que, a maioria dos estudantes do ensino básico não percebe a utilidade da disciplina de física em sua vida atual ou futura. Não reconhecem os conteúdos estudados em sala de aula em situações corriqueiras, não conseguem fazer a devida transposição para contextualizá-los em situações por eles próprios vivenciadas, portanto, sem motivo para estar presente na grade do ensino básico. Acredita-se que esta visão sobre a disciplina de física está baseada no tipo de ensino que lhes é apresentado, baseado exclusivamente na “decoreba de fórmulas matemáticas”, e resolução de exercícios idealizados sem nenhuma discussão das limitações do modelo físico-teórico adotado.

Hoje é claro e aceito pela maior parte dos professores que o ensino deve ser “centrado no aluno”, os temas a serem estruturados devem estar relacionados com a realidade dele, fazer parte de seu cotidiano e de sua cultura. Mesmo sabendo do grande interesse que os esportes e as atividades físicas exercem na maioria dos jovens no mundo atual, seja na sua prática direta, ou, como simples torcedores, pouco ou nada se aborda sobre a biomecânica ou modelos físicos aplicados aos esportes no ensino básico; e no ensino superior fica restrito a algumas profissões da área de saúde.

Nos últimos anos o pré-vestibular comunitário (PVC) (KLEIN, 2007) têm sido um alento e uma esperança para aquelas pessoas que não tem condição econômica de frequentar cursos preparatórios para ingresso à universidade. Algumas Organizações Não-Governamentais e entidades religiosas tem se empenhado em tentar atender essas pessoas, captando recursos humanos no intuito de fundar e manter esses espaços de educação. Em boa parte dos PVCs existem problemas nas alocações e quase sempre não atendem os requisitos de uma escola. Falta infra-estrutura básica, carece de projeto político-pedagógico e de profissionais qualificados para trabalharem no âmbito do ensino-aprendizagem. O nosso projeto a *Física dos Esportes* reconhece PVC como espaço de ensino a ser construído, reconhece também as dificuldades citadas e vem tentando minimizá-las ao disponibilizar e colocar em prática novas metodologias de pesquisa em ensino de física.

No intuito de apresentar propostas alternativas para o ensino de física, este artigo apresenta os resultados da metodologia desenvolvida numa turma de Pré-Vestibular Comunitário (PVC), localizado no subúrbio do Rio de Janeiro. O espaço físico destinado para a realização desse pré-vestibular foi cedido pela Igreja Presbiteriana de Guadalupe. As aulas ocorriam à noite de segunda à sexta-feira e, eventualmente, algumas atividades aos sábados. Os quatorze (14) estudantes que frequentavam as aulas de física tinham idades entorno de 25 anos, eram provenientes de uma classe social de baixa renda, e a maioria trabalhava durante o dia.

Aquela época, o professor de física deste PVC era estudante do curso de licenciatura em física da UERJ, e através de ações colaborativas com o professor/pesquisador (um dos autores deste texto) desta instituição foi possível desenvolver uma pesquisa em ensino elaborando uma metodologia motivadora norteada pelas diretrizes dos PCNs, que atendia as características daquele público (SCHEID, 2009). Assim, a interdisciplinaridade a *Física dos Esportes* foi adotada para abordar e contextualizar conceitualmente os conteúdos de mecânica newtoniana.

Sabe-se do grande fascínio que os esportes exercem na maior parte dos jovens no mundo atual, seja, na sua prática ou como torcedores, portanto, realçar as relações significativas entre áreas do conhecimento humano tem um grande potencial pedagógico a ser explorado. E que jovem não gostaria de estudar o universo do vôlei, do futebol, das lutas e outros tantos esportes associado ao da ciência? Falar dos times, das regras, dos movimentos dos atletas, dos chutes, dos golpes, e das jogadas históricas que ocorreram ao longo dos tempos. E por que não falar dos conceitos físicos envolvidos nesses lances? Outro apelo para se trabalhar o ensino de física através do esporte e lembrar que nos próximos anos o Brasil será sede de dois grandes eventos esportivos - a Copa do Mundo de Futebol em 2014 e os Jogos Olímpicos em 2016. Portanto, é de fundamental importância preparar nossos jovens para uma melhor compreensão das diversas dimensões deste universo que se abre.

Nesse trabalho o *Futebol* foi escolhido como o esporte a ser estudado. Esta escolha se deu devido à grande influência que esse esporte exerce na vida dos alunos e na grande maioria da população brasileira. Outro fator que nos fez decidir a trabalhar com a física do futebol foi entender que as discussões que por ventura seriam travadas em sala de aula, trariam bons momentos para corrigir algumas concepções alternativas (SMITH, 1993) que normalmente são verbalizados por narradores de rádio e televisão ao público em geral. A pesquisa desenvolvida teve como objetivo principal desenvolver uma metodologia de ensino que motivasse e desafiasse os alunos a estudarem os conteúdos de física através da interdisciplinaridade *Física dos Esportes*, em especial, a *Física do Futebol*. Reproduzindo uns recortes através do auxílio de um DVD e uma televisão discutimos alguns conceitos físicos presentes nas cobranças de falta durante uma partida de futebol. Foi proposta uma situação-problema para os alunos, tal que eles deveriam assistir a dois vídeos sobre cobranças de falta que haviam sido previamente selecionadas via “download” na internet. Após a exibição do primeiro vídeo foi aplicado um questionário com seis perguntas para ser respondido individualmente e por escrito pelos alunos. Este instrumento teve como objetivo verificar as capacidades dos alunos em identificarem em situação real alguns conceitos e princípios físicos que estavam presentes na jogada de futebol apresentada. Deve ficar claro que este questionário não teve intenção em investigar as concepções prévias dos alunos, pois os conteúdos físicos necessários para eles responderem as perguntas já haviam sido lecionados em aulas anteriores, embora a contextualização através do futebol não tivesse ocorrido. Estávamos interessados em investigar se os alunos conseguiriam fazer a correta transposição do conhecimento científico estudado em sala de aula ao apresentarmos uma nova situação, esta agora sendo um recorte real do cotidiano deles.

Em seguida os questionários foram analisados, e na aula seguinte outro vídeo sobre cobrança de falta no futebol foi exibido e discutido pelo professor. Os fenômenos e conceitos físicos presentes nesse segundo vídeo são semelhantes a aqueles encontrados no vídeo anterior. Os vídeos escolhidos foram obtidos por meio de *downloads* na *internet* em um programa de compartilhamento de arquivos, chamado *e-mule*, que é destinado à troca de arquivos, seja de música, livros etc. O primeiro vídeo apresentava a cobrança de falta do jogador Juninho Pernambucano, na semifinal da Taça Libertadores em 1998, lance em que tornou o time Vasco da Gama campeão sobre o River Plate. O segundo vídeo mostrava uma cobrança de

falta na final do campeonato carioca de 2001, na qual o time do Flamengo tornou-se vencedor sobre o Vasco da Gama.

## **Análise dos Questionários**

Neste tópico apresentaremos resumidamente a análise dos questionários que foram respondidos pelos alunos que participaram deste projeto no PVC de Guadalupe.

### **A primeira questão**

Foi solicitado aos estudantes identificarem as forças que atuavam ao longo da trajetória da bola deste o instante em que o jogador chuta a bola até o momento que o movimento termina. Quatro alunos responderam que o peso era a única força que atuava no neste movimento. Eles não mencionaram que houve uma força que atuou no sentido de alterar o estado da bola ao fazê-la sair do repouso e colocá-la em movimento, força essa provocada pelo chute do jogador. Tampouco mencionaram a força de atrito devido à presença do ar. Mostrando assim, que os alunos estão condicionados a desprezar qualquer outra interação que não seja a gravidade quando um objeto encontra-se em vôo, reproduzindo dessa maneira, as aproximações usuais dos exercícios teóricos e não fazendo a correta interpretação de numa situação real. Um aluno respondeu: “*gravidade e peso*”, deixando claro com essa resposta que suas concepções quanto à origem da força peso estavam em desacordo com a teoria científica. Outro aluno redigiu a seguinte frase: “*A força gravitacional é aplicada pelo chute do jogador para o alto e a gravidade que a faz descer e a reação da rede contra a bola.*”. Essa resposta nos mostrou uma dificuldade experimentada pela maioria dos alunos do Ensino Médio, que é a deficiência em explanar suas idéias de modo lógico e ordenado usando corretamente o vocabulário científico.

### **A segunda questão**

Afirma: “Quando Juninho Pernambucano cobrou a falta, a bola tem seu estado modificado, sai do repouso e entra em movimento” e pede que mediante a 2ª lei de Newton,  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ , os alunos expliquem por que isso acontece. Essa questão tinha como objetivo estimular os alunos a pensarem na interação entre o pé do jogador e a bola de futebol, e investigar se eles associavam numa situação real a variação da velocidade da bola com a aceleração da força atuante. Um aluno deu a seguinte resposta: “*Um corpo tende a permanecer parado ou em movimento a não ser que uma força atue sobre ele. No caso da falta, é exercida sobre a bola, sobre sua massa, uma força, uma aceleração que altera seu estado inerte para entrar em movimento.*” Embora, sua resposta tenha muito a ver com a definição que é usualmente redigida em livros do ensino médio, pode-se perceber que o aluno conseguiu de certo modo aplicá-la a um lance do futebol, de modo lógico e conceitual. Outras respostas falavam da inércia da bola, variação de velocidade, onde se pode notar que os alunos estavam compreendendo o conceito de aceleração de uma forma mais completa, como fator crucial no começo de um movimento. Por exemplo, “*Como existe uma mudança de velocidade, existe uma força maior*”, neste caso, o aluno percebe o significado da força em um movimento, que está associado a alterar a velocidade de um corpo.

### **A terceira e quarta questões**

Investigaram o conceito de conservação de energia. Ao serem perguntados sobre quais são os tipos de energia que são transmitidos à bola ao longo do percurso e como essas energias estão relacionadas com as grandezas físicas: altura, massa, aceleração da gravidade e velocidade da bola, apenas seis alunos tentaram responder esta questão, embora de forma lacônica. Um

aluno respondeu que a energia potencial era a única energia presente nesse movimento, outro aluno respondeu que era apenas a cinética. Ficou claro que suas respostas não consideravam o movimento como um todo, e que embora a energia não se conservasse, já que, numa situação real deve-se levar em conta o atrito da superfície da bola com o ar, havia tanto a Energia Potencial quanto Cinética. Quando foram questionados sobre o que acontece com a energia quando a bola toca a rede e cai no gramado no fundo do gol. Todos os alunos de uma forma ou de outra manifestam o efeito de transferência de energia no instante que a bola encontra a rede, “*A energia é passada da bola para a rede e para o chão*”. Demonstrando assim, que eles têm conhecimento da lei de conservação de energia, ao dizer “*passada*” e não dissipada, um erro comum que muitos alunos são levados a pensar, pois ao fim do movimento somente parte da energia é dissipada.

### **A quinta e sexta questões**

Investigavam o conhecimento dos alunos quanto alguns aspectos da cinemática envolvida na cobrança de falta. Nestas questões os alunos foram perguntados sobre qual foi o movimento que a bola descreveu, e caso o J. Pernambuco quisesse lançá-la mais longe quais fatores ele teria que alterar no momento do chute. Aqui podemos destacar uma resposta interessante, “*A distância que ele teria de tomar, a velocidade dele até chegar a hora de chutar e a intensidade do chute e a posição do corpo. Uma parábola.*”, pode-se notar que o raciocínio deste aluno estava voltado para fatores observacionais de um admirador de futebol, embora quando interpretados sob o ponto de vista do modelo físico estão corretos. Aumentar a distancia faz com que o jogador corra e chute a bola com maior velocidade inicial; a posição do corpo que ele se refere provavelmente reflete o ângulo que o jogador faz ao bater na bola.

### **Considerações Finais**

Inovar a metodologia de ensino de ciências através de temas interdisciplinares permite trazer para sala de aula, situações reais do cotidiano dos alunos. A Física dos Esportes é um tema que tem essa característica e supera obstáculos disciplinares. Uma grande vantagem deste tema é a possibilidade do desenvolvimento de projetos interdisciplinares entre professores de diferentes disciplinas: biologia, geografia, etc, e principalmente, com os de educação física. Através de atividades esportivas - corrida, natação, salto em altura, entre outras - é possível contextualizar alguns conceitos físicos, como exemplo, distancia percorrida, velocidade média, atrito, etc, superando por vezes, a falta de laboratório para desenvolvimento de atividades experimentais.

Nesse trabalho mostramos que os conteúdos de física, normalmente apresentados nas séries iniciais do ensino médio também podem ser contextualizados através do futebol. Entretanto, por se tratar de um PVC, algumas dificuldades surgiram no decorrer das atividades, por exemplo, o professor precisou trazer de casa o DVD porque o colégio não dispunha, as aulas aconteciam em salas inapropriadas no que diz respeito a acústica externa, podia-se escutar o culto da igreja durante a aula de física, entre outros. Após análise dos questionários, as respostas das questões foram comentadas pelo professor no sentido de aprimorar o conhecimento dos alunos, claro que, sem mencionar o autor da mesma. Por fim, gostaríamos de lembrar que este projeto poderia ter se enriquecido com a participação de professores de outras áreas, principalmente, com aqueles da educação física (caso o tivesse) construindo conhecimento no que diz respeito às regras do futebol, ou na elaboração de aula prática para melhor compreensão do que queríamos ensinar.

### **Referências**

KAWAMURA, M. R. D. e HOSOUME, Y., A contribuição da física para um novo ensino médio. **Revista Física na Escola**, v.4, n.2, 2003.

KLEIN, R., FONTAINE, N. e CARVALHO, J. C. B. O desempenho de alunos dos cursos pré-vestibulares comunitários no Enem 2006: análise de um possível impacto da capacitação dos professores. **Ensaio**, v. 15, n. 56, 2007.

PCN [portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf), acesso em 27/07/2010.

SCHEID, N. M. J. Universidade e Escola Básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, 2009.

SMITH, J. P., DISESSA, A. A., ROSCHELE, J. Misconceptions reconceived: a constructivist analysis of knowledge in transition, **The Journal of Learning Sciences**, v. 3, n. 2, 1993.