

A interdisciplinaridade entre a física e o atletismo como estratégia para o ensino-aprendizagem num pré-vestibular comunitário

Rosana Bulos Santiago – UFRJ
Cleovan José Silva – UERJ
André Barbosa Nascimento – UERJ
Valquiria Bulhosa – UERJ

Resumo

Este trabalho teve como objetivo dar suporte teórico-metodológico a um professor de um Pré-Vestibular Comunitário (PVC) de Campo Grande, no Rio de Janeiro. Desenvolveu-se uma metodologia de ensino objetivando que os alunos construíssem seus aprendizados sobre os conteúdos de mecânica newtoniana através da interdisciplinaridade *Física dos Esportes*. Em particular, neste artigo apresentaremos o trabalho elaborado e realizado sobre a física do Salto em Distancia. Do ponto de vista físico, esta modalidade esportiva pode ser interpretada como um lançamento oblíquo. A discussão sobre este tema foi estimulada com base na ampla divulgação feita pela mídia dos bons resultados obtidos por atletas brasileiros em competições internacionais. A didática aplicada conciliou aulas teóricas e práticas para efetiva aquisição de conhecimento por parte dos estudantes, e também, para o desenvolvimento das habilidades e competências desejadas na área de ensino de ciências.

Palavras-chave: interdisciplinaridade, contextualização e ensino de ciências

The interdisciplinary physics and athletics as a strategy for teaching and learning in pre-university community

Abstract: This study aimed to main stream theoretical-methodological support to a teacher of a Pre-Vestibular Community (PVC) from Campo Grande, in Rio de Janeiro. We developed a teaching method for students to build their learning about the contents of Newtonian mechanics through interdisciplinary Physics of Sports. In particular, we present the work done about distance jump in which, the physical point of view, can be interpreted as an oblique launch. The discussion on this topic was stimulated on the

basis of full disclosure made by the media of the good results obtained by Brazilian athletes in international competitions. The didactic chose applied theoretical and practical lessons for effective knowledge acquisition by students, and also, for the development of skills and desired skills in the area of science education.

Key-words: interdisciplinary, contextualization, education science

Introdução

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 2006), promulgada em 1996, o ensino médio é a última etapa da chamada educação básica e deverá, por isso, propiciar os requisitos fundamentais para o aluno que ao término do deste ciclo desejar prosseguir seus estudos na universidade. Também deve fomentar a preparação mínima indispensável para àqueles que sejam prontamente integrados ao mundo do trabalho, bem como estimular o desenvolvimento da autonomia intelectual, da capacidade de adaptar-se ao novo e a continuar aprendendo. A formação de um sujeito solidário, crítico, participativo, integrado à vida contemporânea é, portanto, o objetivo último deste nível de ensino.

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 Nacional (PCN) e dos PCN++ (KAWAMURA, 2007) foi um 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.

Atualmente, 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. 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 conhecido 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 ou a construção dos conhecimentos científicos apoiados em aulas experimentais ou em recursos tecnológicos.

Usar interdisciplinaridade em projetos pedagógicos se faz necessária, pois se relaciona com a busca de soluções para problemas reais gerados pelo desenvolvimento humano e da comunidade, sendo assim, este conceito de é grande valor para o processo de ensino e aprendizagem. Abaixo foi destacado parágrafo onde Simões Caldas (Cf. 2012) define esta ideia no âmbito escolar:

...a interdisciplinaridade representa o terceiro nível de interação entre as disciplinas. Ela é caracterizada pela presença de uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que induz a noção de finalidade, onde procede uma cooperação dialógica coordenada entre as disciplinas do conhecimento.(CALDAS, 2012,p.93)

Por outro lado, o fenômeno da motivação precisa ser analisado e entendido em sua profunda conexão com o contexto sociocultural que um determinado grupo está inserido. Nos últimos anos temos assistido um enorme incentivo à prática de esporte dirigida aos jovens, principalmente aqueles provenientes de comunidades carentes. Vários projetos sociais, tanto de iniciativa privada como pública, utilizam o esporte como eixo norteador de suas atividades, pois acreditam que ele pode proporcionar sociabilização, desenvolver autoestima e autoconfiança, sempre a favor de valores sociais e educacionais nos jovens estudantes. Indubitavelmente, sabe-se do grande fascínio que os esportes exercem na maior parte dos jovens no mundo atual, seja na sua prática ou como torcedores. Entretanto, pouco ou quase nada se comenta a cerca da

ciência dos esportes, e dos saberes científicos envolvidos nas mais diferentes modalidades. Assim, a articulação desses dois universos distintos pode ser um veículo de grande potencial pedagógico para o ensino de ciências, e em especial para o ensino de Física (SANTIAGO, 2009a, 2009b).

O objetivo principal deste projeto foi de pesquisar e desenvolver uma metodologia de ensino de física pautada na interdisciplinaridade física dos esportes para dar suporte teórico e prático a um professor do pré-vestibular comunitário (PVC) Razão 1, situado em Campo Grande-RJ. Neste trabalho a sequência didática elaborada relaciona o Salto em Distancia (modalidade do atletismo) com a temática do lançamento oblíquo, que é um conteúdo de física muito estudado no ensino médio.

Espaço educacional não formal

Nos últimos anos o PVC (KLEIN, 2007, p.374) têm sido um alento e uma esperança para aquelas pessoas que não cursaram um bom ensino médio, e por sua vez, não tem condição econômica para frequentar cursos preparatórios para ingresso à universidade. Algumas Organizações Não-Governamentais (ONGs) e entidades religiosas tem se empenhado em tentar atender essas pessoas, captando recursos humanos no intuito de fundar e manter esses espaços de educação. Embora, seja um espaço educacional não-formal e sem tradição que surgiu apenas nas últimas duas décadas, o pré-vestibular comunitário tem tido bons resultados no sentido de se revelar como uma alternativa a jovens provenientes de escolas públicas que sonham em ter uma profissão através da formação superior para melhoria de suas vidas.

Boa parte dos PVCs há problemas nas alocações e quase sempre não atendem os requisitos de uma escola. Falta infraestrutura básica como: um bom quadro negro, cadeiras ergonômicas, salas iluminadas, etc. Como também faltam espaços próprios para melhorar o ensino-aprendizado, tais como: laboratórios didáticos para feitura de experimentos de ciências, sala de computadores com internet, bibliotecas, etc. Carece também de projeto político-pedagógico e de profissionais qualificados para trabalharem no âmbito do ensino-aprendizagem junto aos alunos (CANDAU, 2008). A dificuldade que a maioria das iniciativas tem na arregimentação de professores voluntários faz com que se trabalhe com todos aqueles que se apresentam como interessados, ou seja, com

poucas exceções dos cursos, não há um ou um conjunto de critérios para a aglutinação de novos colaboradores. É bem verdade que a escassez de professores não se localiza exclusivamente nos PVCs, atualmente no sistema público de ensino básico esta ainda é uma lamentável realidade. Quando analisamos a esfera de professores de ciências exatas este quadro agrava-se mais ainda; segundo o levantamento do Ministério da Educação e Cultura (MEC) a disciplina de física tem o maior déficit do país, seguida pela química e matemática. Tais carências são refletidas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB,2013), quando fica claro o abismo existente no desempenho dos alunos provenientes de escolas da rede pública com os da rede privada.

O papel da universidade na formação dos professores é de fundamental importância, nunca se discutiu e pesquisou tanto em ciências da educação, na perspectiva de apontar quais os suportes teóricos e metodológicos são necessários para o desenvolvimento e apropriação das habilidades e competências dos licenciandos em curso. Os cursos de licenciaturas têm como um dos seus pressupostos, o de instrumentar o futuro professor para que ele possa exercer sua profissão com competência. É no curso de licenciatura que o futuro professor recebe informações teórico-científicas e formação pedagógica para conduzir seu trabalho docente (TARDIFF, 2007, p.38).

Reconhecendo os grandes desafios impostos pela sociedade moderna, a universidade também tem se estruturado para apoiar não somente os alunos em formação inicial, mas também os professores em serviço oferecendo-lhes cursos de formação continuada para melhoria das suas práticas educacionais, mas pouco ou quase nada tem sido feito no sentido de aproximar a universidade dos PVCs. Neste sentido, os docentes dos cursos superiores de formação de professores, em especial dos cursos de ciências, tem obrigação de ampliar seus campos de atuação e articular seus saberes profissionais também nos PVCs, principalmente porque a maior parte dos professores destes espaços são alunos de licenciaturas de seus cursos universitários.

A Interdisciplinaridade entre a Física e os Esportes

É assunto recorrente, seja em rodas informais de discussão ou em congressos de pesquisa em ensino, a dificuldade apresentada pelos alunos na aquisição de

conhecimentos que versam sobre conceitos científicos. Muitos pesquisadores ligados à área educacional vêm tentando solucionar tais dificuldades, direcionando seus estudos e esforços para inovar a metodologia de ensino, na perspectiva de encontrar alternativas que possibilitem a melhoria da qualidade do ensino de ciências.

Trabalhar com a interdisciplinaridade entre a física e os esportes possibilita construir projetos transdisciplinares através de parcerias com professores de outras disciplinas, como: química, biologia, geografia e, sobretudo, educação física no mesmo espaço escolar. Segundo Rocha e al. (WEBER, 2012, p.10);

... a prática escolar da Educação Física poderia se facilmente integrada ao ensino de Biologia, Química e Física, principalmente por promover o movimento do corpo a objeto de estudo. Na Educação Física e nas Ciências, o movimentar-se humano poderia ser entendido como uma forma de comunicação com o mundo.

Muitíssimo importante é a necessidade de atividades experimentais para o aprendizado de ensino de ciências. A maioria dos estudantes que chega às universidades relata que nunca teve aulas experimentais de ciências (Física, Química e Biologia), alguns poucos dizem que tiveram algumas apresentações de experimentos com material de baixo custo, possibilitando apenas a compreensão dos conceitos científicos. E são raros aqueles estudantes que tiveram uma boa iniciação experimental, em sua maioria, é oriunda de colégios de aplicação ou técnicos. A implementação de aulas experimentais no ensino básico ainda é um problema muito complexo no Brasil, existe uma série de motivos pelos quais estas não acontecem: falta de recurso financeiro por parte das escolas na compra de material experimental, falta de espaço físico para laboratórios, falta de formação apropriada por parte dos professores, crença na baixa utilidade para provas de vestibular, entre outras. Entretanto, há muito é sabido que a real aprendizagem das ciências passa pela aquisição do método científico, onde são promovidas as capacidades de observar, definir os parâmetros relevantes, fazer medidas, criar hipóteses, fazer previsões, e formular teoria.

Uma vantagem adicional e bastante relevante em se trabalhar com a física dos esportes é superar, em parte, a carência de laboratório didático e de materiais para a realização de atividades experimentais físicas. Nas quadras esportivas, nos pátios escolares, ou até mesmo nas praças ou nos espaços disponíveis próximos da escola pode-se usar estes locais para realizar atividades físicas, e ao mesmo tempo, coletar

dados (com a devida orientação do professor) com os instrumentos apropriados, como por exemplo: cronômetros e trenas. E no retorno a sala de aula os dados coletados são utilizados nos roteiros da experiência proposta para cálculos das grandezas relevantes do problema que estava sendo abordado. Promovendo, dessa forma, o desenvolvimento de capacidades experimentais como observação de fenômenos, medidas de grandezas físicas, organização de dados, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, entre outras.

Soma-se a isso ainda a importância do incentivo a cerca da reflexão dos benefícios da atividade física regular para a saúde física e mental e a consequente substancial melhora da qualidade de vida das pessoas. Em atividade realizada por nosso grupo de pesquisa em um PVC (SANTIAGO, 2011), cujo objetivo envolvia a prática de corrida, percebeu-se baixa adesão das pessoas de idade mais elevada, o que nos leva a crer que essas pessoas levavam uma vida tipicamente sedentária. Portanto, a prática de esportes deve ser estimulada em todas as idades e em especial em jovens e crianças, aumentando-se as chances do desenvolvimento de um estilo de vida mais saudável. Deste modo, ao mesmo tempo em que a cooperação entre ciência e esporte fomenta inovações nas metodologias de ensino de física, estimulam também a criação de uma cultura de hábitos mais saudáveis.

Além disso, trabalhar com a Física dos Esportes torna-se bastante relevante ao ser lembrado que nos próximos anos, o Brasil será palco dos maiores megaeventos esportivos mundiais, a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016. Deste modo, preparar nossos jovens para uma compreensão mais ampla dos diversos significados destes eventos é de fundamental importância tanto para os aspectos socioeconômicos mais abrangentes, como também para a ressignificação do ensino de ciências e, especificamente, do ensino de física.

Metodologia aplicada no PVC

Nesta seção será descrita a metodologia desenvolvida numa turma de PVC, localizado em Campo Grande, bairro da baixada fluminense do Rio de Janeiro. O espaço físico destinado para a realização das aulas foi cedido pela igreja católica Nossa Shra. dos Desterros. As aulas de física ocorriam à noite com três tempos semanais; os estudantes tinham idade 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 é estudante do curso de licenciatura em física da UERJ, e através de ações colaborativas com o professor/pesquisador e o seu grupo de pesquisa foi possível desenvolver elaborar uma metodologia para o ensino aprendizagem do lançamento oblíquo contextualizado no na modalidade esportiva Salto em Distancia que atendesse as características daquele público.

A escolha desta modalidade se deu em vista dos expressivos resultados obtidos por atletas brasileiros em competições internacionais: a medalha de ouro de Maurren Maggi nas Olimpíadas de Pequim, em 2008, e mais recentemente, o primeiro lugar do paulista Mauro Vinícius da Silva no campeonato mundial *indoor* de atletismo realizado em Istambul, na Turquia, em março de 2012. Tecnicamente, o salto em distância pode ser dividido em quatro partes consecutivas: corrida de aproximação, impulsão, fase aérea e aterrissagem. Inicialmente o atleta corre de 40 a 45 metros; em seguida ele impulsiona-se para ganhar velocidade vertical e produzir o salto, que é a fase aérea. É nesta etapa, o esportista posiciona adequadamente seu corpo para a última fase, aterrissagem, na qual ele cai em uma caixa de areia.

Do ponto de vista físico pode-se modelar a fase aérea do Salto em Distancia através da teoria desenvolvida para lançamento de oblíquo (também conhecida como lançamento de projétil), um dos temas da mecânica newtonianos mais estudados no ensino médio. Entretanto, por motivos de simplificações, a trajetória que o corpo do atleta faz, passa a ser analisada segundo o movimento do seu centro de massa (CM). Todo corpo que tem massa pode ser atribuído o CM. Este ponto não é escolhido aleatoriamente, dependerá da geometria de cada corpo e da distribuição de massa (homogênea ou não) ao longo do mesmo. No corpo humano o CM se localiza a alguns centímetros acima da cintura.

A sequência didática foi composta de atividades teóricas e práticas. Inicialmente, procurou-se envolver os alunos na temática física dos esportes. Para tanto, algumas questões foram levantadas: Quais são as características físicas de um bom salto? Quais são as energias envolvidas nas diferentes fases do salto? Qual a diferença entre correr contra ou a favor do vento? Qual o efeito da altitude sobre as provas de atletismo? E sobre os jogadores e bolas de futebol? Como são cronometrados os tempos em provas de natação e corrida? Do que é feito as varas dos atletas do salto em altura? Este primeiro momento visava que os estudantes percebessem os fenômenos físicos

presentes nas atividades esportivas. Além disso, um vídeo a cerca de ciência dos esportes também foi apresentado. Logo após, foram exibidos em sala os vídeos do salto que valeram as medalhas de ouro de Maurren Maggi em 2008, e de Mauro Vinicius da Silva, em 2012. Em seguida, desenvolveu-se e discutiu-se a teoria física com os devidos cálculos matemáticos a cerca do lançamento oblíquo aplicado ao salto em distancia (DURAN, 2011), ressaltando que um bom desempenho do atleta está diretamente vinculado às variáveis físicas: a velocidade de saída ao final da primeira fase do salto, o ângulo de partida neste instante e aceleração da gravidade. As duas primeiras podem ser aperfeiçoadas pelo treinamento, diferentemente da terceira, que depende da localização geográfica de onde a competição for realizada.

A terceira etapa da sequência didática consistiu de uma atividade prática. A dinâmica realizada em espaços livres é promotora de ludicidade e ao mesmo tempo de desenvolvimento das capacidades experimentais desejadas, tais como: observação de fenômenos, medidas de grandezas físicas, organização de dados e trabalho em equipe. Os alunos foram orientados à construir uma pista de salto no pátio do PVC, tendo liberdade para escolherem os instrumentos de medida a serem utilizados. Divididos em grupos, mediram o tempo da corrida com o cronômetro do celular, registraram o alcance do salto dos “atletas voluntários”, e ao final os alunos foram desafiados a encontrar, com auxílio do modelo teórico, a velocidade de saída e o ângulo de partida de cada salto. Os valores das grandezas obtidas pela turma foram comparados às marcas dos atletas profissionais para terem noção da dificuldade enfrentada diariamente pelos profissionais para melhorar seus rendimentos. Do ponto de vista teórico, ressaltou-se que para obterem-se os valores das distancias atingidas pelos atletas reais deve-se não apenas levar em conta o movimento parabólico do centro de massa do atleta, mas entender a importância da velocidade instantânea antes da impulsão, e a contribuição do tempo da aterrissagem após o término da parábola propriamente dita.

Conclusão

Uma lógica interdisciplinar distinta da lógica disciplinar se constrói a partir de muitos elementos a serem adotados em uma mudança pedagógica. Nesse trabalho

destacamos conhecimento de duas esferas de conhecimento, mas que se entrelaçam em algum momento e necessitam que dialoguem em busca de uma solução comum.

Outra faceta deste trabalho é estar permitindo aos nossos licenciandos do curso de física se tornem docentes reflexivos de suas futuras práticas, quando inseridos num grupo de pesquisa adquirem teorias e ferramentas para o desenvolvimento do planejamento didático. Entretanto, são conhecidos os desafios que professores enfrentam nos seus espaços escolares de ensino formais ou não, devido à falta de tempo para refletir, pesquisar, avaliar e implementar inovações educativas. A articulação de projetos pedagógicos que trazem a indisciplinaridade para o centro da discussão, e por sua vez a escolha de uma temática como elemento unificador dos saberes, é um longo caminho a ser percorrido. A Física dos Esportes surge como uma possível alternativa, especialmente, para os professores de ciências do ensino fundamental, porque é sustentada nos pilares da Física, Química e Biologia, e está diretamente associada à disciplina de Educação Física. Notamos que esta temática facilita o trânsito de conhecimento adquirido no âmbito escolar para o cotidiano vivenciado dos educandos, ampliando assim, seus olhares e observações.

Neste trabalho os estudantes do PVC Razão 1 tiveram a oportunidade de conhecer detalhadamente a história, as regras e os atletas de maior destaque do Salto em Distancia no Brasil. Por sua vez, através da aplicação de uma teoria física bem simples reproduzimos teoricamente a marca (distancia) do atleta Mauro Silva no mundial de 2012. A prática experimental realizada no pátio do PVC possibilitou a estes estudantes adquirirem, em parte, as habilidades entendidas como necessárias e fundamentais do ensino de física.

Bibliografia

CALDAS, S.; Da urgência intra e interdisciplinar nos estudos acadêmicos em música, *Revista Magistro*, v.3,n.1, p.91-105, 2012.

CANDAU, V. M. F. Os desafios pedagógicos na formação do docente dos PVCs, e-book: Cursos pré-vestibulares comunitários em espaços de mediações pedagógicas organizadores, Ed. PUC RJ, 2008.

DURAN, J. R. Biofísica: conceitos e aplicações. 2. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.

IDEB, <http://ideb.inep.gov.br/>, acesso em 29 de setembro de 2013.

KLEIN, R.; FONTAINE, N.; CARVALHO, J. C. B. O desempenho dos alunos dos cursos pré-vestibulares comunitários no Enem 2006: análise de um possível impacto da capacitação dos professores. **Ensaio**, v.15, n.56, p.373-392, 2007.

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. A contribuição da física para um novo ensino médio, **Revista Física na Escola**, Rio de Janeiro, v.4, n.2, p.22-27, 2003.

LDB, www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm, acesso em 29 de setembro de 2013.

SANTIAGO, R. B.; A interdisciplinaridade e contextualização da física através do esporte. **Ensenanza de Las Ciencias**, número extra VIII, p. 578-582, 2009.

SANTIAGO; R. B., MARTINS, J. C.; A interpretação física de um golpe de karate: o Gyaku-zuke **Física na Escola**, v.10, n.2, p.19-21, 2009.

SANTIAGO, R. B., MEDEIROS, L., BATISTA, D.; PREUSSLER NETO, O.; Resinificando o ensino de física através do esporte para jovens e adultos em pré-vestibular comunitário, CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2011, Porto Alegre: UFRGS, novembro.

TARDIFF, M. **Saberes docentes e formação profissional**, 8 Ed: Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

WEBER, J. V., SOARES, F. A. A., ROCHA, J. B.; A interdisciplinaridade entre as ciências e a educação física na visão de alunos do ensino fundamental e médio da rede privada. **Revista Ciências e Ideias**, v.4, n.1, p.1-19, 2012.