

# A SITUAÇÃO DE UMA PROFESSORA NA ESCOLA CONTEMPORÂNEA E A COMPLEXIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR

## THE SITUATION OF A TEACHER IN SCHOOL AND MODERN KNOWLEDGE SCHOOL COMPLEXIFICATION

Patrícia Weishaupt Bastos<sup>1</sup>  
Cristiano Rodrigues de Mattos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>USP/Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, pwbastos@if.usp.br

<sup>2</sup>USP/Instituto de Física, mattos@if.usp.br

### Resumo

Neste trabalho mostramos que os conhecimentos da física podem ser utilizados como critérios para uma vida saudável, utilizando um enfoque em graus interdisciplinares variados que unem a física (conteúdo de mecânica) aos conhecimentos de esporte ligados a biomecânica, e por sua vez a educação física, implicando na complexificação do conhecimento cotidiano. Para construir este processo de ensino-aprendizagem, elaboramos um conjunto de atividades de multi-abordagens com base nos ciclos de aprendizagem de Lawson. Um dos principais objetivos dessas atividades é possibilitar que os estudantes entendam que prática esportiva não é sinônimo de saúde.

Os resultados obtidos após o desenvolvimento das atividades em duas Escolas Estaduais de Ensino Médio do interior de São Paulo são satisfatórios, indicando uma complexificação do conhecimento cotidiano, através da apropriação de um conhecimento interdisciplinar, que antes não era identificado.

**Palavras - chave:** Interdisciplinaridade, Complexidade, esporte, ensino de física.

### Abstract

We show that the knowledge of physics can be used as criteria for a healthy life, using an interdisciplinary approach in varying degrees that combine the physics related to the knowledge of sport biomechanics, and in turn to physical education, which implies the complexification knowledge. To build a teaching-learning process, we developed a set of activities of multi-cycle-based approaches to learning in their Lawson three phases: exploration, introduction of the concept and application of the concept. A major goal of these activities is to enable students to understand that sports is not synonymous with health.

The results obtained after the development of activities in two state schools from high school in the interior of Sao Paulo are satisfactory, indicating a complexity of everyday knowledge, through the appropriation of an interdisciplinary approach, which was not previously identified.

**Keywords:** Interdisciplinary, complexity, sport, physics teaching

## **INTRODUÇÃO**

Quase todo o conteúdo do ensino médio está referenciado na Mecânica Clássica Newtoniana, inclusive o eletromagnetismo, normalmente o último assunto abordado nas escolas. Geralmente é ensinada durante a primeira série do ensino médio, mas suas aplicações se estendem durante o ensino médio. A Biomecânica é uma ciência multidisciplinar e 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 física, quanto à educação física (CORREA, 2004). Na física é comum utilizarmos o conceito de movimento e, a partir disso, construímos uma rede complexa de conceitos e significados que muitas vezes criam barreiras para sua compreensão. Neste campo amplo podemos relacionar a Física com o corpo humano e com os equipamentos esportivos, na intenção de focar a prática de esportes. Desse ponto de vista, é relevante para os estudantes reconhecer nas práticas esportivas desenvolvidas no meio escolar os conteúdos de biomecânica, pois além de colaborar para o aprendizado dos conceitos de mecânica, auxilia no desenvolvimento correto dos esportes. Isto nos leva a acreditar que a relação entre a Educação em Física e Educação Física, pode também promover uma educação para saúde. É evidente a afinidade e o interesse que os estudantes apresentam ao debater sobre esportes (BETTI, 1999), pretendemos aproveitar esta motivação e propor atividades que apresentem os conceitos de mecânica aplicados aos esportes.

## **REFERENCIAIS TEÓRICOS**

Para fundamentar a noção de interdisciplinaridade, nos basearemos no trabalho de Fiedler-Ferrara e Mattos (2006, 2007), e para dar suporte a noção de complexificação do conhecimento usaremos Garcia (1998).

Entendemos aprendizagem 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 (RODRIGUES & MATTOS, 2006).

É notório que a integração de fenômenos do cotidiano do aluno ao conteúdo curricular ajuda a complexificar o conhecimento, pois aumentam 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 (FIEDLER-FERRARA & MATTOS, 2002)

A escolha de um tema é 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 (FIEDLER-FERRARA & MATTOS, 2002).

## **MÉTODOS**

Neste trabalho mostraremos os resultados obtidos, depois de realizada uma intervenção composta por nove atividades de multi-abordagens (UEMA, 2006) - que englobam: esporte,

física, saúde, biomecânica e educação física em graus de interdisciplinaridade diferenciados - que obedecem ao ciclo hipotético-preditivo de Lawson concomitante com o caderno do aluno de física do 1º ano – vol. 1 e 2 (SEE, 2009), em duas escolas estaduais situadas no interior do estado de São Paulo. Aplicamos a intervenção para alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública no interior do estado de São Paulo, para analisar a complexificação do conhecimento cotidiano de esporte. Restringimo-nos ao conteúdo do primeiro ano do ensino médio, pois pela grade curricular temos o ensino de mecânica, no qual pretendemos interligar com os esportes para auxiliar na aprendizagem. A amostra da intervenção foi composta em 2010 de 2 turmas de 1ºano (da tarde) da escola G (1ºA e 1ºB) e 2 turmas de 1ºano (da tarde) da escola M (1ºC e 1ºD). Assim, amostra total é composta por 156 alunos, cujas idades variam entre 15 e 18 anos de idade (vide tabela 1.).

**Tabela 1: Identificação da amostra**

Ano/bimestre	Aluno/série/período
2010/ 1º e 2º	1 ao 41 / 1ºano A / tarde 1 ao 41 / 1ºano B / tarde
2010/ 1º e 2º	1 ao 37 / 1ºano C/ tarde 1 ao 37 / 1ºano D/ tarde

Para analisar se após a intervenção houve a complexificação do conhecimento cotidiano a respeito de esporte nos baseamos nos dados obtidos em alguns questionários prévios antes das atividades (BASTOS & MATTOS, 2009), em algumas questões embutidas no início e no fim do conjunto de atividades, e em alguns questionários avaliatórios aplicados pós-atividades. Na tabela 2 encontram-se algumas das questões utilizadas.

Recorremos a aplicação e análise de inúmeras questões distribuídas ao longo da pesquisa para confirmação dos resultados e verificação dos dados. Desta forma observamos como os estudantes articulam biomecânica, educação física, esporte, saúde e física, e a aplicação dos conceitos de mecânica em outra modalidade esportiva diferente da abrangida nas intervenções.

**Tabela 2: Algumas questões selecionadas para análise de dados**

Atividade 9	Qual a importância da biomecânica para prática esportiva? Por que uma compreensão básica dos princípios mecânicos básicos ajudará o atleta a ter um melhor desempenho?
Atividade Avaliativa	Formule um texto, uma frase ou uma história que contenha obrigatoriamente (no singular ou plural) as palavras: biomecânica, esporte, saúde, física, lesão, corpo e vida.
Questionário de Validação*	Qual é a relação existente entre a disciplina de física e educação física? O que tem em comum? Dos assuntos (conteúdos) que você estudou na matéria de educação física, quais deles podem ser utilizados para entender, explicar a matéria de física do 1º e 2º bimestre? De que forma? Dê exemplos. Formule uma pergunta para fazer ao professor de educação física contenha os conhecimentos da matéria de educação física e física. De tudo que foi visto na matéria de física no 1º e 2º bimestre, quais podem ser aplicados nas aulas de educação física? Como? De que forma? Formule uma questão para professora de física responder, bem difícil, que contenha o conteúdo de física e educação física.

\* não utilizamos o termo “validação” no sentido rigoroso de cunho metodológico, mas no sentido de corroboração aos dados obtidos na intervenção.

## RESULTADOS

Ao final da intervenção medimos o grau de complexidade que os estudantes se atingiram através da análise de questionários que foram aplicados antes e depois da intervenção. Para simplificar o entendimento da análise dos dados, foram estabelecidas categorias:

- Grau 0: não houve complexificação do conhecimento cotidiano, apenas adiciona novos conceitos abrangidos nas aulas, mas não estabelece relações entre eles, permanece atribuindo aos conceitos significados do cotidiano.

- Grau 1: há complexificação do conhecimento cotidiano, pois o estudante agrega novos elementos no seu discurso, de forma a utilizar e articular os conceitos abrangidos nas aulas de física. Isto se dá a partir das relações adequadas e coerentes, por exemplo, entre as palavras: desempenho, limite, lesão, biomecânica, saúde, etc.

- Grau 2: há complexificação do conhecimento cotidiano, pois além do estudante agregar novos conceitos abrangidos nas aulas de física ao seu discurso, ele reconhece o a relação de interdisciplinaridade com a educação física, e utiliza termos como: handball, voleiball, futsal, basquete, flexibilidade, alongar, alimentação, ginástica (salto carpado), composição corporal, rúgbi, futebol americano, massa corporal, IMC (índice de massa corpórea), beleza, etc., que não foram utilizados nas aulas de física.

- Grau - 2: Não respondeu, que pode ser por falta no dia, transferência de classe ou escola.

- Grau -1: Fora do perguntado, ou dados insuficientes para classificação nas categorias propostas.

Nas figuras abaixo, mostramos a evolução dos estudantes no estabelecimento das conexões interdisciplinares entre os conhecimentos apresentados nas atividades em termos dos graus de complexidade.

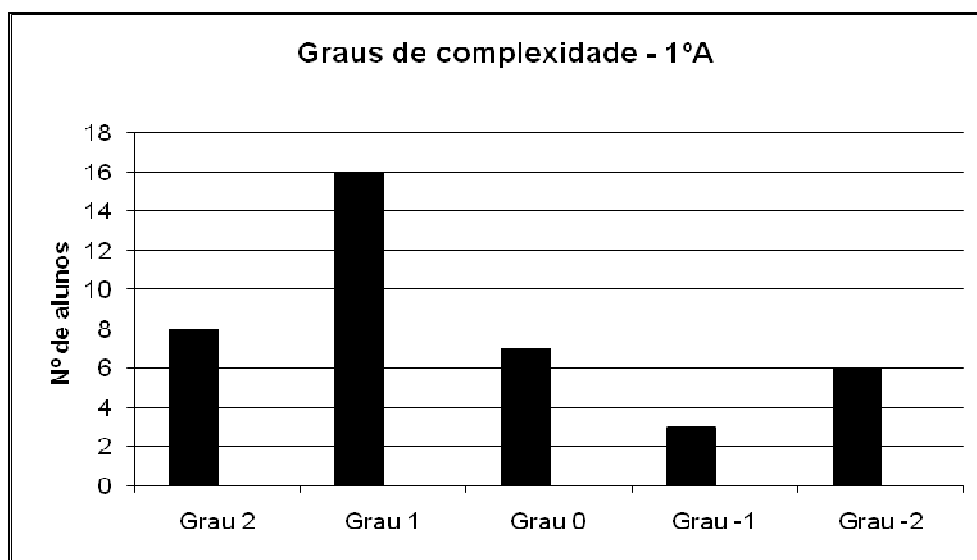
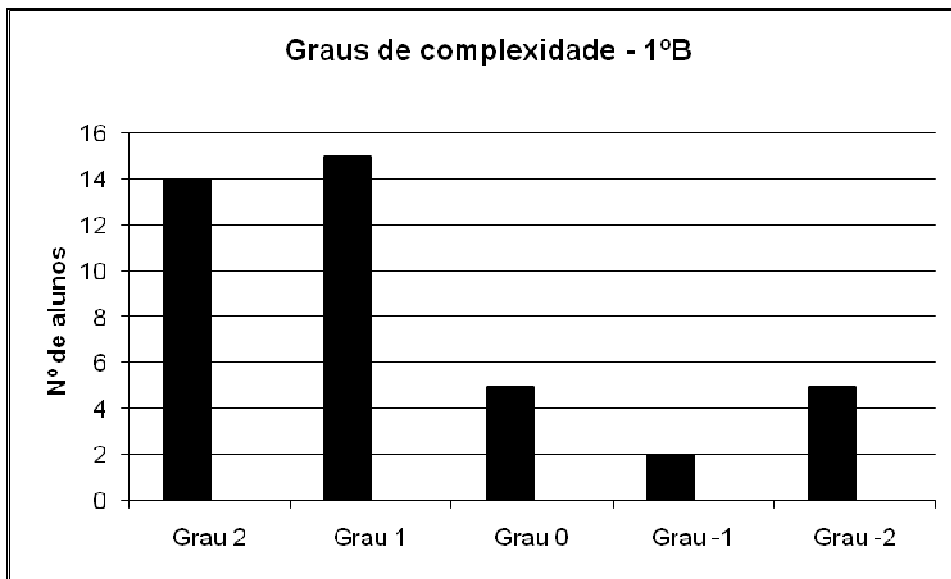
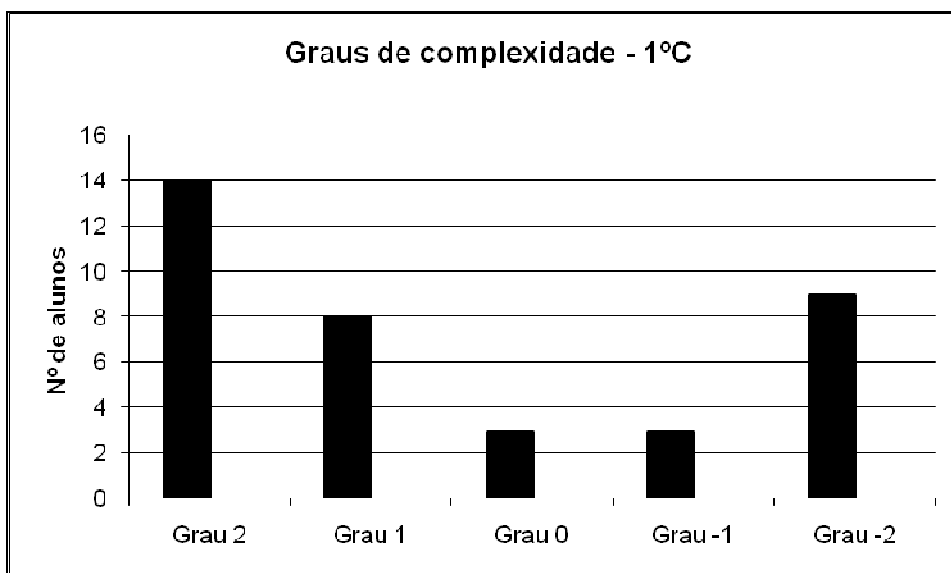


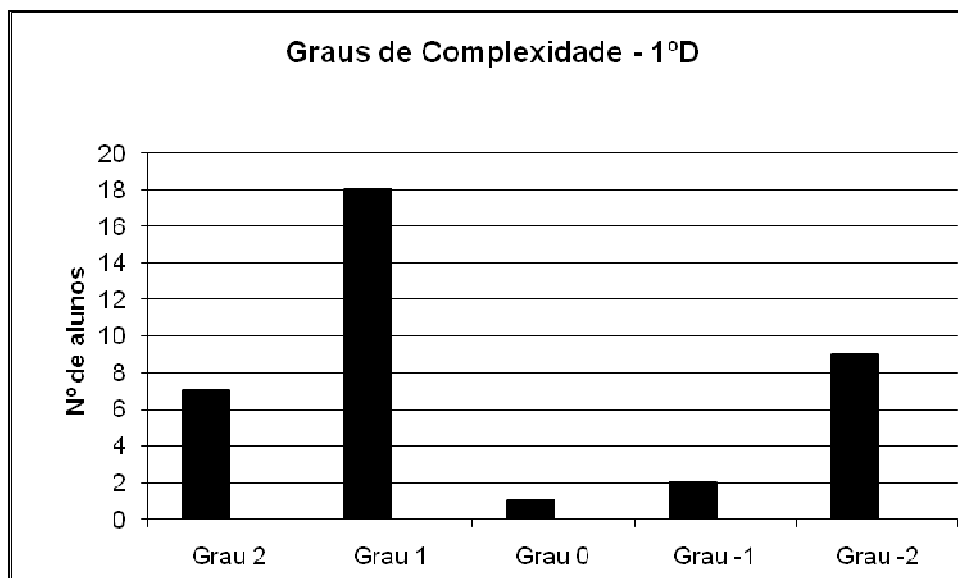
Figura 1: Complexificação do conhecimento da turma 1ªA



**Figura 2: Complexificação do conhecimento da turma 1ºB**



**Figura 3: Complexificação do conhecimento da turma 1ºC**



**Figura 4: Complexificação do conhecimento da turma 1ºD**

É claro que tínhamos como proposta que um número maior de estudantes atingisse o grau 2 de complexificação, mas mediante as características da amostra, as condições físicas de ambiente escolar e mais alguns ruídos nos dados, consideramos um bom resultado.

## CONCLUSÃO

Observamos nos dados analisados que os estudantes passam a incluir os conceitos de mecânica, educação física e biomecânica para falar sobre esporte e saúde, isto é um indício de que os estudantes representam suas situações vivenciais com novos critérios, integrados aos anteriores, elegendo, segundo o contexto, a ação comunicativa mais adequada. Isto só se torna possível, se a representação de certa complexidade do mundo, também, se complexifica, indicando, no estudo apresentado, que houve uma integração do conhecimento científico com o cotidiano.

Além disso, os estudantes passam a integrar os conhecimentos de física, biomecânica, esporte, saúde e educação física, mesmo que em graus de interdisciplinaridade diferenciados, de forma a construir um conhecimento voltado para uma vida saudável.

O conhecimento científico e cotidiano deve estar inserido no conhecimento escolar. E, o recorte escolhido para sua apresentação, deve ser feito de forma responsável. O recorte que utilizamos foi o interdisciplinar. Como afirmamos este recorte ao ser apresentado para os estudantes, já sintetizado pelo professor, aumenta as chances de que eles consigam complexificar seus conhecimentos anteriores, incluindo novos elementos e novas relações entre eles, tornando sua representação mais complexa.

## REFERÊNCIAS

- BETTI, I. C. R. Esporte na escola: é só isso professor. **Motriz**, v. 1, n.1, p. 25-31, 1999.
- CORREA, S.C., FREIRE, E. S., Biomecânica e educação física escolar: possibilidades de aproximação, **Revista Mackenzie de Educação física e esporte**, n.3, 2004.
- MATTOS, C. R; FIEDLER-FERRARA, N. Uma moldura epistemológica para seleção e organização de conteúdos escolares. Submetido à **Pesquisa & Educação to Journal of Curriculum Studies**, 2006.

MATTOS, C. R; FIEDLER-FERRARA, N. Seleção e organização de conteúdos escolares: recortes na pandisciplinaridade, p.119. In: **VIII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física**, 2002, Águas de Lindóia. Atas .... São Paulo: SBF, 2002.

SÃO PAULO. Caderno do Aluno – Física. Ensino Médio. São Paulo: SEE, 2009.

UEMA, S.. **Atividades curtas multi-abordagem no Ensino Médio: a dependência sensível às condições iniciais da Teoria do Caos determinístico**. Dissertação de mestrado, IFUSP/FEUSP. São Paulo, 2005.