

**LEITURA E PRODUÇÃO ESCRITA NO ENSINO DE FÍSICA COMO MEIO DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS***Reading and writing production in the Physics education as a means of knowledge production***Joselaine Setlik** [joselainesw@gmail.com]**Ivanilda Higa** [ivanilda@ufpr.br]*Universidade Federal do Paraná**Rua General Carneiro, 460, Curitiba PR, CEP: 80.060-150***RESUMO**

Este estudo tem por objetivo compreender como as práticas de leitura e produção escrita podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de física. Busca-se neste estudo qualitativo analisar uma atividade desenvolvida em uma aula de física ministrada no primeiro ano do Ensino Médio da rede Estadual de Ensino. Nesta aula foi utilizado como recurso um texto de divulgação científica que relaciona conceitos físicos e outras áreas da ciência com diversas modalidades de esportes. A partir da leitura do texto os alunos realizaram uma produção escrita, buscando relacionar os conceitos físicos estudados em aulas anteriores (Movimento e Leis de Newton) com apenas uma modalidade esportiva. Para análise da produção escrita dos alunos é usado como referencial teórico a Análise de Discurso Francesa, difundida no Brasil pelos trabalhos de Eni Orlandi. A leitura é usada como um meio de contextualizar e ampliar a visão dos alunos sobre os conceitos até então estudados e a produção escrita como meio de construir relações, expressar e sistematizar conhecimentos a respeito dos conceitos físicos trabalhados em sala de aula, buscando-se para isso analisar em seus discursos indícios de repetições empíricas, formais e históricas.

**Palavras-chave:** Leitura, Produção Escrita, Leis de Newton, Concepções dos Alunos

**ABSTRACT**

This study aims to understand how the practices of reading and writing can assist in the Physics teaching-learning process. We seek to analyze in this qualitative study an activity developed in a Physics class in the first year of High School. In this class it was used a scientific dissemination text as a didactic resource. The text relates physical concepts and other areas of science with various sports. From reading the text, the students hold a written production, trying to relate physics concepts studied in previous classes (Motion and Newton's Laws) with different modalities of sports. For analysis of students' written production it is used as a theoretical framework the French Discourse Analysis, known in Brazil by the studies of Eni Orlandi. The reading is used as a means to contextualize and broaden students' views on the concepts previously studied, and the written production as a means of building relations, express and systematize students' conceptions about the physical concepts that have been studied in the classroom, analyzing in their speeches the evidences of empirical, formal and historical repetitions.

**Keywords:** Reading, Written Production, Newton's Laws, Students' Conceptions.

## 1. Introdução

Para que os estudantes construam conhecimentos em física na sala de aula é preciso que compreendam a linguagem com a qual a ciência é produzida e divulgada, e principalmente que consigam expressar esses conhecimentos.

Na física o conhecimento científico é estruturado através da matemática, sendo assim ela é de extrema importância no ensino desta ciência. Apesar da importância, o uso excessivo da matemática nas aulas de física pode dificultar a aprendizagem, tornando este processo mecânico e distanciando-a do estudante. Em muitas escolas, os estudantes saem do ensino médio com a visão de que a física se resume a equações matemáticas sem importância em suas vidas. Nesta perspectiva, é importante que o professor busque em suas aulas usar outras linguagens que possam potencializar o processo de aprendizagem e aproximar o aluno do conteúdo estudado.

A leitura e a produção escrita nas aulas de física podem ser usadas como meios potenciais para a construção do conhecimento. Propomos neste trabalho a leitura de um texto de divulgação científica como meio de potencializar a apropriação dos conceitos em sala de aula e incentivar que os estudantes busquem informações relativas à ciência, para além da sala de aula. E a produção escrita, através da qual os estudantes formulam, esquematizam e sistematizam suas ideias, como meio para o professor acompanhar a aprendizagem dos alunos.

## 2. Revisão de Literatura

### a) A leitura na escola

Segundo Pietri (2007), a escola em nossa sociedade é vista como a principal instituição responsável pelo ensino da leitura:

*A leitura não é uma prática escolar é uma prática escolarizada. As práticas de leitura podem se desenvolver independentemente da escola, ainda que a escola seja, numa sociedade como a nossa, a principal instituição responsável pelo seu ensino (p. 33).*

Essa responsabilidade não deve ficar limitada apenas ao professor de língua portuguesa. Nas aulas de física é importante que o aluno também tenha contato com leitura e produção de textos de diversos gêneros, dentre eles os de divulgação científica, que o tornem capaz, posteriormente aos seus estudos, de buscar e compreender informações relacionadas à ciência em livros, jornais e outras fontes. Esta é uma das competências indicadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza.

O professor como mediador entre o aluno e o conhecimento necessita selecionar textos adequados e planejar como usá-los em suas aulas para alcançar os objetivos almejados pela escola (Pietri, 2007). Os textos não didáticos podem ser utilizados não só como motivadores ou meios de expressão do conhecimento construído, mas como meio de construção deste conhecimento, conseqüentemente, como meios estruturadores da aula. Textos tais como os de divulgação científica, que não foram criados para ser usados em sala de aula, passam por um processo de apropriação didática, segundo Pietri (2007). Através

deles, o professor pode organizar e contextualizar as explicações, além de debater ideias e assim levar os alunos a construírem novas interpretações e novos conhecimentos.

Segundo Flôr e Cassiani (2011), Geraldi aponta a existência de quatro “tipos” de relações entre texto e leitor: A *leitura-busca-de-informações*, quando o leitor vai ao texto em busca de respostas a perguntas prévias; a *leitura-estudo-de-texto*, no qual o leitor retira do texto tudo o que ele possa oferecer; a *leitura-pretexo*, no caso em que o leitor usa o texto na produção de outras obras e a *leitura-fruição* onde o leitor desfruta da gratuidade da presença do texto.

No contexto escolar, quando a leitura é incentivada, muitas vezes, se limita a uma leitura-busca de informações, a mais restrita possibilidade de utilização do potencial dos textos em sala de aula.

### **b) A leitura de textos de divulgação científica nas aulas de física**

O uso de textos de divulgação científica nas aulas de física, segundo Almeida e Ricon (1993), ajudam a desenvolver o hábito da leitura, além de permitir o encadeamento de assuntos divulgados em jornais, tornando a ciência mais próxima do estudante e gerando a visão da relação da ciência com outras áreas do conhecimento.

Almeida e Ricon (1993) também criticam que, na contramão da inclusão das leituras relativas à ciência

*[...] encontram-se: o destaque e valorização apenas de algumas das informações contidas num texto sem se considerar as interpretações do estudante, as avaliações calcadas na memorização de informações obtidas da leitura e, principalmente, a expectativa de resultados imediatos (p.12).*

É preciso considerar que talvez muitos alunos não possuam o hábito da leitura, e neste sentido é papel da escola incentivar esta aproximação dos educandos com diferentes textos. Assim, esperar resultados imediatos com essa “nova” abordagem é não ser realista. Segundo Leite e Garcia (2009) *“uma experiência em sala utilizando texto pode ser bem sucedida em determinada escola e um fracasso em outra, ou então, funcionar com um professor e não funcionar com outro, ou mesmo em uma classe e não em outra”* (p. 85).

É preciso aos poucos despertar nos alunos o hábito pela busca de conhecimentos e o gosto pela leitura, ou seja,

*Ao pensar a leitura no ensino de física é importante não apenas pensar no como fazer para os alunos compreenderem os textos, mas também no como fazer para que eles queiram compreender os textos. Não apenas no como fazer para que os alunos leiam os textos, mas também no como fazer para que os alunos queiram ler sobre ciência, sobre física (Silva, 1997, p.147).*

É neste sentido que defendemos que não devemos utilizar os textos como simples ferramentas, tornando-as com um sentido único e sendo mais uma obrigação para o estudante. Defendemos que a leitura deve ser usada nas aulas de física buscando que o aluno discuta, raciocine e se posicione diante do texto.

### c) Elementos da Análise de Discurso como subsídio à análise da produção dos alunos

Para um professor de física habituado – seja em seus tempos como aluno ou como professor - à estratégia da resolução de problemas e exercícios, o trabalho com leitura e produção escrita como meios de produção de conhecimentos ainda é algo pouco explorado, e portanto, complexo para se pensar numa análise deste tipo de produção pelo aluno. Neste sentido, apresentamos neste trabalho um referencial teórico que pode auxiliar na reflexão e análise das produções dos estudantes.

Para Eni Orlandi (2007) a aprendizagem esta associada à formulação de discurso, onde o autor, com o trabalho da memória, liga a história de formulações possíveis e produz deslizamentos em relação ao já dito, ou seja, o autor incorpora em seu discurso seus conhecimentos e sua subjetividade. Assim, o discurso é resultado de um processo histórico e para analisá-lo é essencial considerar as condições de sua produção.

Na relação linguagem e conhecimento existe a ilusão da transparência da linguagem, ou seja, a ilusão de que o sentido está diretamente relacionado com a palavra. Porém, o discurso traz em si a ambigüidade, pois fatores como os culturais e históricos influenciam na autoria e compreensão dos discursos (Orlandi, 2007; Almeida, Cassiani & Oliveira, 2008). Nesta linha teórica,

*O texto não é definido pela sua extensão: ele pode ter desde uma só letra até muitas frases, enunciados, páginas etc. Uma letra “O”, escrita em uma porta, ao lado de outra com a letra “A”, indicando-nos os banheiros masculino e feminino, é um texto, pois é uma unidade de sentido naquela situação (Orlandi, 2007, p. 69).*

Neste sentido, Orlandi (2007) explica que não é a extensão que delimita o que é um texto. Se é escrito ou oral também não muda a sua definição, e como sua materialidade conta, estes significam de modo específico particular as suas propriedades materiais e ambos são textos (p. 69).

Buscando elementos para reflexão e análise das produções dos alunos, encontramos nesta autora a distinção de três formas de repetição: empírica, histórica e formal:

*a. a repetição empírica (mnemônica) que é a do efeito papagaio, só repete; b. a repetição formal (técnica) que é um outro modo de dizer o mesmo; c. a repetição histórica, que é a que desloca, a que permite o movimento porque historiciza o dizer e o sujeito, fazendo fluir o discurso, nos seus percursos, trabalhando o equívoco, a falha, atravessando as evidências do imaginário e fazendo o irrealizado irromper no já estabelecido (Orlandi, 2007, p. 54).*

Segundo Almeida, Cassiani e Oliveira (2008), o ensino precisa propiciar o que Eni Orlandi chama de mediar a passagem da repetição empírica para a histórica. O professor deve buscar que os estudantes tenham posições simbólicas e não apenas empíricas sobre os conhecimentos científicos.

### 3. Condições de produção

A experiência que aqui trazemos para reflexão, utilizando a leitura de texto e a produção escrita, foi desenvolvida em uma aula de Física para uma turma de primeiro ano do ensino médio, turno noturno, de uma escola da rede Estadual de Ensino na capital do estado, como parte das atividades desenvolvidas no âmbito da Prática de Ensino e Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Física.

A escola está situada num bairro que dá fácil acesso à municípios da região metropolitana, de forma que parte dos estudantes desta escola são compostos por jovens trabalhadores, que durante o dia trabalham na capital, e ao final de seu dia de trabalho, no retorno para a região metropolitana onde residem, “param” nesta escola para frequentar o Ensino Médio. Ainda que sejam do turno Noturno, percebeu-se que os estudantes da turma na qual o estágio foi desenvolvido são jovens, aparentando idade abaixo dos 18 anos. A estagiária desenvolveu sua regência de aulas por cerca de três meses consecutivos nesta turma, uma vez por semana.

Durante todo o semestre a estagiária-professora produzia um material escrito de apoio para suas aulas, incentivando a leitura de pequenos textos, materializados em enunciados de exercícios e problemas contextualizados, fornecendo em geral uma cópia para cada aluno. A atividade aqui descrita e analisada foi desenvolvida no decorrer de seu estágio, quando os alunos já estavam familiarizados com sua presença em sala de aula, no papel de professora. A atividade teve como foco principal a leitura de um texto de divulgação científica e uma produção escrita por parte dos alunos. Como em aulas anteriores haviam sido abordados conteúdos relacionados ao movimento (velocidade, aceleração e as leis de Newton), o texto proposto para a leitura relacionava esses conceitos já estudados e outras áreas da ciência, com diversas modalidades de esportes.

O texto utilizado é intitulado “Dopping Científico” e foi retirado da página da Internet do Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo<sup>[1]</sup>, “assinado” pela assessoria de comunicação, configurando um texto de divulgação da ciência. O texto foi impresso e entregue aos alunos, o modelo encontra-se nos anexos.

O texto foi lido na íntegra, através de uma leitura coletiva em voz alta, ou seja, cada aluno realizava a leitura de um parágrafo em voz alta, enquanto os colegas acompanhavam silenciosamente. Apenas dois alunos se recusaram a ler, mas acompanharam a leitura do texto com os demais colegas.

Após a leitura coletiva, foi proposta a atividade de produção escrita, na qual os alunos deveriam relacionar os conceitos físicos estudados em aulas anteriores (Movimento e Leis de Newton) a uma modalidade esportiva. É sobre esta produção escrita que nossas análises e reflexões são realizadas.

### 4. Analisando e refletindo sobre as produções dos estudantes

Ao final da leitura os alunos não fizeram quaisquer perguntas, nem realizaram comentários. É preciso considerar que a leitura individual é diferente da leitura em conjunto.

---

<sup>[1]</sup> O texto foi retirado da página:

[http://www.ifsc.usp.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1225:a-fisica-no-esporte&catid=7:noticias&Itemid=224](http://www.ifsc.usp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1225:a-fisica-no-esporte&catid=7:noticias&Itemid=224) – Acesso em 15/05/14.

Muitas vezes temos a necessidade de reler um parágrafo para darmos um (novo) sentido a ele. A ausência de comentários e questões relativas à leitura pode estar associada a não interação do aluno com o texto ou talvez uma falta de interesse no assunto abordado.

Inicialmente analisamos quais foram os esportes citados nas produções dos alunos, organizando-os no Quadro 1.

**Quadro 1:** Modalidade esportiva e números de alunos que escreveu sobre a mesma.

<b>Modalidade Esportiva</b>	<b>Número de alunos</b>
Futebol	5
Voleibol	3
Basquetebol	2
Natação	1
Skate	1
Long Board	1
Arrancada	1
Várias modalidades	1

Observa-se que as modalidades mais citadas são o Futebol, Voleibol e Basquetebol. A primeira é provavelmente a mais popular entre os jovens na atualidade, mas talvez os alunos também possam ter sido incentivados pelo texto lido; já que as duas primeiras citadas foram as primeiras analisadas pelos autores do texto. Por outro lado, talvez estas três modalidades também sejam as mais incentivadas nas aulas da disciplina Educação Física.

Para analisar as produções escritas dos alunos nesta atividade, se buscaram evidências de repetição Empírica, Formal e Histórica, tentando compreender através destas quais as concepções dos alunos sobre os conceitos físicos já estudados em sala de aula.

### **Repetição Empírica**

Ao ser proposta a atividade de produção escrita alguns alunos buscaram no próprio texto fornecido informações, ou talvez inspirações para a produção do seu discurso. Alguns alunos tiveram em seus discursos a repetição empírica evidente, ou seja, copiaram trechos do próprio texto lido anteriormente.

Outros alunos citaram o conceito de impulso, mas não explicaram o que é esse conceito e como ele está presente nos esportes. O conceito de impulso não havia sido estudado em sala de aula anteriormente, mas é citado no texto proposto para a leitura antes da atividade de produção escrita. Logo pode se tratar de uma repetição empírica.

Embora uma primeira análise nos leve a concluir que, negativamente, os alunos tenham se valido da cópia, por outro lado é importante se analisar esta postura sob outro ponto de vista: talvez a cultura escolar comumente presente nas aulas de física, nas quais pouco se incentiva a criação por parte dos estudantes, tenha levado estes alunos a se valerem do recurso da cópia para sua produção escrita.

### **Repetição Formal**

O aluno A1, ao falar sobre a força da gravidade, usa o mesmo discurso que aparece no texto relacionado ao voleibol, porém associando-o a outra modalidade esportiva, o futebol.

Além disso, ao transportar a situação para outra modalidade esportiva, ele se expressa através de uma escrita própria, diferente do texto:

*“(...) quando ele pula para pegar a bola (se referindo ao goleiro) a gravidade o puxa para o chão.”* (A1, modalidade escolhida: futebol)

Em muitos textos aparece a citação de vários conceitos como, por exemplo, aceleração, velocidade, espaço, tempo, movimento, mas sem grandes explicações sobre seu significado. Vê-se a partir dessa análise que os alunos têm dificuldades para se expressarem sobre os conceitos já estudados, talvez pela falta de domínio e compreensão dos mesmos, ou talvez pela cultura escolar do ensino de física, na qual as atividades didáticas de produção pelos alunos priorizam a realização de cálculos, em detrimento de produções escritas.

### **Repetição Histórica**

Alguns alunos incluíram nos seus discursos sua subjetividade, permitindo deslizamentos ao já dito, expressando conceitos físicos corretos e incorretamente. A seguir são analisados alguns episódios dos discursos dos alunos com essas características, lembrando que eles já haviam estudado em aulas anteriores conceitos relacionados ao movimento (espaço, tempo, velocidade, aceleração) e as leis de Newton.

*“A ação feita pelo jogador resulta na reação da bola, quando ele corre a reação do chão sob ele (...) No basquete o peso da bola é grande sendo esse maior que o das bolas de futebol ou vôlei, isso é para a velocidade ser maior, a massa da bola ajuda para ela chegar com precisão a cesta.”* (A2, modalidade escolhida: basquetebol)

Este aluno A2 faz referência à Terceira Lei de Newton e posteriormente associa uma maior massa da bola a uma maior velocidade. Este caso pode indicar ao professor a necessidade de rediscutir a Segunda Lei de Newton buscando mostrar que para uma força de mesma intensidade sendo aplicada a dois corpos aquele de menor massa terá uma maior aceleração.

É possível observar a dificuldade dos alunos em expressar os conceitos científicos, como nos dois extratos seguintes:

*“Quando um jogador chuta a bola em direção ao gol ele está exercendo uma força na bola que vai pegar velocidade e vai chegar ao seu destino final.”* (A3, modalidade escolhida: futebol)

*“(...) o chute faz a ação e a defesa do goleiro a reação aí está presente a terceira lei de Newton a lei da ação e reação.”* (A4, modalidade escolhida: futebol)

O aluno A3 expressa relação entre Força e Velocidade (quando na Física a relação dada pela Lei de Newton é Força e Variação de velocidade – ou seja, aceleração), evidenciando uma concepção alternativa bastante presente entre os estudantes, sendo uma concepção bastante resistente às mudanças (Peduzzi, 2001).

O aluno A4 por sua vez escreve que a Terceira Lei de Newton é a lei da ação e reação, mas não a interpreta e compreende do ponto de vista físico.

*“(...) quando ele chuta a bola ela tem uma reação ao chute e no ar ela tem sua aceleração.”* (A5, modalidade escolhida: futebol)

O aluno A5 apesar de não expressar a Terceira Lei de Newton mencionando forças, mostra ter noções de que essa lei se faz presente em um chute. Segundo esse mesmo aluno, a bola irá acelerar no ar.

*“No basquete acredito que a primeira lei de Newton não existe... a mão do jogador faz a força e a bola será a reação.”* (A6, modalidade escolhida: basquetebol)

O aluno A6 não consegue enxergar a presença da Primeira Lei de Newton no basquetebol. E, ao falar sobre a Segunda Lei de Newton diz que “a bola será a reação” enfatizando a dificuldade dos alunos em produzir discursos que expressem corretamente os conceitos físicos.

Esses e outros pontos devem ser retomados pelo professor em sala de aula para serem rediscutidos buscando problematizar essas concepções.

Alguns alunos foram criativos e formularam seus discursos com base em sua subjetividade, em suas experiências.

*“Outra coisa que tem a ver com a física é a corrida com a bola, pois se eu estiver reto de frente com o vento eu posso não ter tanta velocidade, por isso costumo jogar de cabeça baixa para não ter nenhum impacto com o vento e ter perda de velocidade.”* (A7, modalidade escolhida: futebol)

*“Com a terceira lei de Newton, as rodas dos carros fazem uma ação no chão, que conseqüentemente faz o chão dar uma reação em forma de atrito, que faz os pneus ficarem girando, com o carro parado, e com isso faz uma fumaça grande, dependendo do tempo que o motorista fique acelerando o automóvel.”* (A8, modalidade escolhida: arrancada)

Os alunos A7 e A8, por exemplo, apresentam concepções corretas sobre conceitos estudados e até conceitos não estudados em sala de aula. O aluno A8 escreveu sobre um esporte não mencionado no texto, e apesar de não usar a palavra força, ele associa o atrito como sendo uma reação. O aluno A7 não menciona força de resistência do ar (assunto ainda não abordado em sala de aula), mas percebe seus efeitos e relaciona com o estudo da física.

Nota-se a dificuldade de escrita de muitos alunos, seja em relação à ortografia, concordância ou problemas de coerência, ou seja, criando textos não corretos do ponto de vista da norma culta da língua. Entretanto, embora ressaltando tais problemas aos estudantes, estes não foram o foco da análise. O desenvolvimento do hábito da leitura e escrita não deve ser apenas tarefa dos professores de português, todas as disciplinas podem contribuir para isso.



Partindo da análise dessa breve experiência, ressalta-se que as atividades de leitura e produção escrita permitem que os alunos usem de sua criatividade e busquem dar sentidos aos conteúdos trabalhados em sala de aula. É um meio dos estudantes aprenderem, e ao expressar seus conhecimentos, sintetizar, esquematizar e associar com situações significativas para eles, estas atividades representam um caminho para a construção do conhecimento. Podem servir assim, para o professor, como um meio de avaliação e acompanhamento da evolução de pensamento do aluno, ou seja, entender melhor a subjetividade de cada um e suas concepções sobre os conceitos estudados, o que permite ao professor trabalhar os conteúdos a partir dessas concepções para mudá-las ou fortalecê-las.

#### 4. Considerações finais

A leitura de textos de divulgação científica e a produção escrita podem ser excelentes recursos didáticos, não somente para a motivação e avaliação da aprendizagem, mas para a própria construção dos conhecimentos de física em sala de aula. Mas precisam ser usados de forma significativa. É importante lembrar que não se devem esperar resultados imediatos com esse tipo de abordagem, pois assim como muitos alunos apresentam dificuldades em expressar-se matematicamente, muitos também precisam aprender a expressar-se, em física, a partir da escrita.

A ocorrência da repetição empírica nos levou a refletir sobre a cultura escolar na disciplina Física, que em geral, pouco valoriza ou incentiva o processo criativo dos alunos, seja através da escrita, seja por outros meios de produção. Por outro lado, talvez o recurso à cópia não seja exclusiva da Física, mas um recurso bastante utilizado pelos alunos nos trabalhos escolares solicitados pelos professores nas demais disciplinas.

Nossas reflexões ainda nos levam a pensar sobre as diferentes formas que o trabalho escolar assume. Nesta experiência aqui descrita, foi utilizado um texto num suporte em papel, mas poderia ter sido utilizado um suporte digital. Porém, ainda que o suporte possa ser mudado, é importante incentivar nos alunos outra postura frente às informações com as quais se deparam, pois diante da infinidade de fontes de informações disponíveis hoje em formatos digitais, a cópia é um recurso facilitado, por alguns simples comandos nos teclados dos computadores.

Cabe ao professor o papel de estimular os alunos a buscarem informações relativas à ciência através da leitura de textos de divulgação científica e a formular seus discursos, estruturados na subjetividade e história de cada um, ou seja, um discurso que vai além de uma repetição empírica, mas caminhando rumo à repetição histórica.

Através da leitura é possível ampliar a visão dos alunos e com a produção escrita avaliar e acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, deixando o aluno livre para criar seu discurso, ou seja, de alguma forma produzir conhecimento.

#### 5. Referências bibliográficas

Almeida, M. J. P. M. de, Cassiani, S. & Oliveira, O. B. de, (2008). *Leitura e escrita em aulas de ciências: Luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares*. Florianópolis: Letras Contemporâneas.

- Almeida, M. J. P. M. & Ricon, A. E. (1993). Divulgação Científica e texto literário – uma perspectiva cultural em aulas de Física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 10(1), 7-13.
- Flôr, C. C. & Cassiani, S. (2011) O que dizem os estudos da linguagem na educação científica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 67-86.
- Leite, Á. E. & Garcia, N. M. D. (2009). *Leitura na escola. Mas, até em física?* IX Congresso Nacional de Educação –PUC-PR.
- Orlandi, E. P. (2007) *Análise de discurso. Princípios e procedimentos*. São Paulo: Pontes.
- Peduzzi, S. S. (2001) Concepções Alternativas em Mecânica. In: Pietrocola, M. (org.) *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis/Brasília: Editora da UFSC/INEP.
- Pietri, É. de. (2007). *Práticas de leitura e elementos para a atuação docente*. Coleção Tópicos em Linguagem, Rio de Janeiro: Lucerna.
- Silva, H. C.; Baena, C. R. & Baena, J. R. (2006). O dado empírico de linguagem na perspectiva da análise de discurso francesa: um exemplo sobre as relações discursivas entre ciência, cotidiano e leitura. *Ciência & Educação*, 12 (3), 347 – 364.

## Anexos

Texto entregue impresso aos alunos para a leitura em sala de aula:

### "DOPPING CIENTÍFICO"



*Ballet, patinação no gelo, box, futebol, basquete. Não importa a modalidade. Para tirar o melhor proveito e obter o melhor desempenho em qualquer esporte, use a física a seu favor!*

*É as leis da física que regem movimentos, velocidade, força, inércia, atrito, interferindo diretamente nas modalidades esportivas.*

A tecnologia, nesse sentido, tem aberto mais possibilidades. Hoje é possível observar movimentos em velocidades muito lentas, monitorar músculos durante a execução de saltos e a quantidade de oxigênio no organismo, entre outras coisas. "Os atletas sempre tiveram conhecimento sobre o auxílio da física nos esportes e sempre a utilizaram a seu favor, mas agora, com a tecnologia que permite a observação detalhada, essa ciência pode ser mais bem explorada nos esportes", afirma o docente do Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP), Francisco Eduardo Gontijo Guimarães.

Para tirar proveito máximo da física, os atletas e seus treinadores têm que ter em mente alguns pontos-chaves. Começando pela noção básica de que é preciso superação do tempo, distância e inércia (esta última influenciando diretamente na aceleração dos corpos). "O atleta sai do repouso e tem que buscar a máxima aceleração para conseguir melhor velocidade", explica Guimarães. "A rapidez com que um corpo altera sua velocidade é determinada pela inércia".

Não coincidentemente, a física lida exatamente com essas três problemáticas e, por esse motivo, pode se tornar uma grande aliada do atleta, uma vez que ambos - o atleta e a física - "lutam" contra o mesmo "inimigo".

#### **A física nos esportes**

O jogador do esporte mais popular no mundo e especialmente no Brasil relaciona-se o tempo todo com a física. O futebolista não pensa se o percurso da bola, ao ser chutada, deve ser parabólico ou retilíneo, mas ele sabe que dar "efeito" na bola é ideal na cobrança de faltas, ou chutá-la e fazer com que ela se movimente sem giro é ideal para passes. "Numa cobrança de falta, o atleta, instintivamente, fará com que ela se movimente em tal direção que sobreponha à barreira e se encaminhe para direção do gol. É o giro ou 'efeito' que faz com que a bola faça a curva", explica o docente.

Nesse caso, o movimento do ar interfere no movimento da bola. A composição entre o giro da bola e a passagem do ar por ela pode alterar o movimento e o efeito final, pode ser a responsável por um gol cinematográfico.

Técnica semelhante pode ser usada no vôlei. No saque, bolas com efeito são comuns, pois dessa forma fica imprevisível para o adversário saber sua posição final. Já nos passes, isso não pode ocorrer. O toque do levantador deve ser feito sem dar qualquer efeito na bola, para que o atacante saiba muito bem para onde deve correr e dar sua cortada. "Nessa modalidade, as leis de impacto ou impulso estão diretamente relacionadas. Existem técnicas específicas ensinadas aos jogadores para aprender a lidar com o impacto entre corpos, nesse caso, bola e mão", explica Guimarães.

O jogador de vôlei, além das técnicas relacionadas à trajetória da bola, tem de saber lidar com a força da gravidade, afinal seu melhor desempenho é superá-la ao máximo, para conseguir dar fortes impulsos e saltos muito altos.

Na patinação no gelo, bem como nas pistas de skate, os atletas têm de lidar com o atrito: no primeiro caso, ele é muito pequeno por causa do gelo. No segundo caso, o efeito do atrito é minimizado pelas rodas de skate. É a ausência de atrito que traz a beleza aos dois esportes, pois a habilidade do atleta em lidar com a falta de uma força (atrito) que o mantenha de pé preso ao chão será diretamente proporcional ao seu bom desempenho.

Nas provas de atletismo e natação, novamente, o protagonista é o atrito. "O atleta tem que pensar na distância, aceleração, impulso. Durante as provas de nado e corrida, eles se preocupam em como se impulsionar da melhor maneira possível, minimizando efeitos provocados pelo atrito do ar e água", diz Guimarães, complementando com a informação de que a velocidade também é um aspecto essencial nessas modalidades, especialmente na

#### A física a favor dos paraolímpicos

O estudo das propriedades de materiais em micro e nanoescala, realizada por físicos, também traz benefícios aos atletas, nesse caso, aos paraolímpicos. As próteses utilizadas por eles devem ser feitas com materiais de alta resistência mecânica. "Isso é estudado por físicos ou engenheiros de materiais", explica Guimarães

#### A física nos equipamentos esportivos

No mundial de natação de Roma, em 2009, 43 recordes mundiais foram quebrados pelo uso de trajes de alta tecnologia durante a competição. Nas provas, trajes de fibras carbono foram usados, e apresentaram mais resistência e durabilidade.

O traje foi proibido a partir de então, o que não impediu que os nadadores nas olimpíadas de Londres, sem utilizar os "super trajes", quebrassem recordes. "Com esses trajes, chamados de 'escama de tubarão', o atleta boiava mais e o atrito com a água era menor", conta Guimarães.

corrida. Basta lembrar do desempenho do corredor jamaicano, Usain Bolt, que bateu recordes de velocidade nas olimpíadas de Londres, correndo a 43,9 Km/h. "Se, na modalidade de salto a distância, um atleta saltasse na velocidade de Bolt, pularia uma distância de 10 m, batendo um recorde mundial, que hoje é de 8,9 m", explica Guimarães. "Algum atleta pode chegar lá, mas muita física e fisiologia humana ainda devem ser empregadas para isso".

No salto a distância, inclusive, o esportista deve ter uma coisa em mente: para fazer o melhor salto, deve se preocupar em atingir a velocidade máxima antes de saltar, aliando-a ao melhor ângulo de entrada no momento do salto que, nessa modalidade, tem número exato. "Além de se preocupar em atingir a velocidade máxima antes do salto, ele deve se preocupar com o ângulo em que irá pular. O ângulo ideal é 45°. Se pular acima desse ângulo, sua trajetória parabólica será tal que ele não atingirá a distância máxima. O mesmo ocorre se ele pular num ângulo menor que 45°", explica Guimarães.

Por ser uma ciência básica que está envolvida com tudo que nos rodeia, a física pode ser uma grande aliada dos atletas. Depende, como quase tudo que está ao nosso redor, do uso que será feito dela. Os atletas, para chegarem à perfeição, lidam com os mesmos desafios de um mágico: a máxima rapidez para proporcionar o melhor (e mais belo) desempenho. No caso do atleta, a física pode ser o ingrediente principal a seu favor. E, para isso, não é preciso mágica: somente inteligência e disposição para saber usá-la.

Fonte do texto:

[http://www.ifsc.usp.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1225:a-fisica-no-esporte&catid=7:noticias&Itemid=224](http://www.ifsc.usp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1225:a-fisica-no-esporte&catid=7:noticias&Itemid=224)