



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Glaysom Francisco Barros de Oliveira

**O quê se lê em aulas de Física no ensino médio:
Expectativas de Conhecimentos e Concepções a partir
da leitura**

Fortaleza

2010

Glaysdon Francisco Barros de Oliveira

**O quê se lê em aulas de Física no ensino médio:
Expectativas de Conhecimentos e Concepções a partir
da leitura**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Física do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de graduada em Licenciada de Física.

Orientador: Prof. Mes. Apiano Ferreira de Morais Neto

Fortaleza

2010

Glaysdon Francisco Barros de Oliveira

**O quê se lê em aulas de Física no ensino médio:
Expectativas de Conhecimentos e Concepções a partir
da leitura**

Monografia apresentada ao Curso de Física de Graduação em Física do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de graduada em Licenciada de Física.

Aprovada em: 19 de Julho de 2010

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Mes. Apiano Ferreira de Moraes Neto

Dr. Clenilton Costa dos Santos

Mes. Roberto Ferreira Sena Filho

“É melhor coxear pelo caminho do que avançar a grandes passos fora dele. Pois quem coxear no caminho, ainda que avance pouco, atem-se à meta, enquanto quem vai fora dele, quanto mais corre, mais se afasta.”

Santo Agostinho

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por permitir a realização deste trabalho.

A meus pais e esposa pelo incentivo.

Ao meu orientador por aceitar o desafio de orientar-me neste trabalho de término de curso.

A meus amigos pela real consideração que eles têm por mim.

Aos professores e alunos entrevistados.

Aos diretores das escolas que serviram de universo para minha pesquisa.

RESUMO

É comum alguém falar, especialmente o aluno: Pra quê estudar Física? Isso ocorre pelo fato do aluno não saber da relação que tem o conhecimento de física com o cotidiano. O seu desconhecimento dos porquês dos fenômenos não impede de praticá-los, como ferver o leite, evitar colocar alimento quente na geladeira, não lavar o carro com ele exposto ao sol, etc. Porém se todos soubessem explicar os fenômenos seria bem melhor, vale a pena, pois muitas coisas seriam praticadas de modo mais eficiente. A responsabilidade do professor facilitador, ou seja, aquele que ao ensinar Física, facilita que os alunos se transformem de modo positivo em agentes críticos, mas pra isso é necessário o uso de recursos favoráveis de modo a incentivar a leitura. Na tentativa de intervenção nesse contexto de leitura deve-se buscar propiciar a emersão dos sujeitos-leitores, das singularidades que os caracterizam, evidenciando formas de leitura diferenciadas numa mesma sala de aula.

Palavras – chave: Ensino de Física; leitura

ABSTRACT

It is fashionable to speak, especially the student: What for studying physics? That occurs because the student does not know the relationship that has knowledge of physics with everyday. Your ignorance of why the phenomena not prevented by practicing them, how to boil milk, avoid putting food hot in the fridge, no washing the car with him in the sun, and other examples. But if everyone knew would explain the phenomena better, it's worth, because many things would be done more efficiently. The responsibility of the teacher facilitator, i.e., that the teach physics, helps students become so positive critical agents, but for that you need to use resources in favor in order to encourage reading. In an attempt to intervene in this context of reading should be sought encourage the emergence of the subject-readers, the singularities that characterized, showing different ways of reading a single classroom.

Keywords: Teaching of Physics; reading

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Quantidade de alunos leitores de textos científicos no ensino médio de escolas públicas e privadas.....17
Figura 2.	Professores da rede pública e privada que lêem apenas livro texto (82%) ou inovam utilizando-se de artigos (2%) ou outros meios de divulgação científica (14%).....18

SUMÁRIO

RESUMO.....	07
ABSTRACT.....	08
1. LISTA DE FIGURAS.....	09
2. INTRODUÇÃO.....	10
3. O BÊ A BÁ CIENTÍFICO.....	13
4. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	17
5. TEXTO ESCRITO: MEDIADOR DA RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO.....	19
6. LIVRO TEXTO E A COMPREENSÃO DE TEXTOS.....	26
7. EXPECTATIVAS DE CONHECIMENTOS E CONCEPÇÕES A PARTIR DA LEITURA.....	30
8. CONCLUSÃO.....	38
9. REFERÊNCIAS.....	40
10. ANEXO A.....	42
11. ANEXO B.....	44

1. INTRODUÇÃO.

O pouco interesse de leitura por parte de muitos brasileiros é um problema que insiste em sobreviver, há bastante tempo, apesar da mobilização de professores na busca de alternativas para a formação do leitor em potencial. No âmbito governamental já foram criados diversos programas para estimular a leitura.

Pesquisas como o “Retrato da Leitura no Brasil”, realizada em 2001 pela Câmara Brasileira do Livro, Snel e Abrelivros, demonstram em sua primeira edição, que ainda tem muito que ser feito para se alcançar um nível próximo da ideal. O universo estudado foi a população brasileira com pelo menos três anos de escolaridade e com 14 anos ou mais de idade.

Os dados estatísticos publicados pela mesma pesquisa, revelam que no país cerca de 61% dos adultos alfabetizados, que equivale a 9 milhões de pessoas, tinham pouco contato com os livros ou pior ainda, não tinham nenhum tipo de contato, seja por falta de acesso a Biblioteca ou por falta de dinheiro, já que neste percentual de cada 10 não-leitores, sete eram de baixa renda.

Esses números não só revelam que o não-leitor brasileiro não tem acesso aos meios literários somente pela falta de dinheiro, mas também está relacionado ao contexto sócio-cultural-econômico. Ao professor não cabe apenas contribuir para a aquisição do hábito de leitura ou proporcionar condições para que o leitor sinta prazer nesta atividade, mas também estimular o aluno a perceber a importância da leitura para a vida.

Tal problemática repercute diretamente na aprendizagem da Física, que é uma disciplina diretamente ligada à interpretação textual. Pesquisas como aquela do início deste século nos levam a concluir que esse contexto sócio-cultural-econômico interfere no ensino de Física. Vale a pena frisar que o desenvolvimento sócio-econômico do país é definido pela capacidade de produzir ciência, portanto, é importante que os alunos possam se colocar como cidadãos críticos que podem interferir direta ou indiretamente nas questões relativas à produção de tecnologia do país. Sendo que para isso é necessário ter acesso às informações, daí a importância da leitura.

Os dados estatísticos apontados inicialmente servem para acordar não só os governantes, mas os professores para que se possa reverter esse quadro de não-leitores e de leitores não-críticos.

Da amplitude da questão da formação do leitor, partimos para uma mais específica, a do leitor de ciências ou, ainda mais específico, a de Física. É considerado que formar um leitor de ciência é preparar o cidadão para a compreensão dos significados, das limitações, do potencial, da implicação da Física no cotidiano. As inúmeras maneiras de ensinar Física para uma parcela de estudantes têm como objetivo a formação de pessoas que saibam ler ciência, Física de modo crítico.

O maior interesse em ensinar o leitor de ciência não é simplesmente incentivar os leitores a serem cientistas, mas principalmente possibilitá-lo de enxergar a disciplina de Física como um vetor que forma o aluno para ser um crítico como ressalta (Orlandi 2001) quando afirma que “saber se constituir sujeito, que possa fazer parte da massa crítica”.

Quando se pensa, fala ou vive o ensino da Física, os aspectos considerados anteriormente são determinantes, no entanto as possibilidades e os recursos pedagógicos devem concorrer na tentativa de instaurar um ensino de qualidade. Independentemente dos aspectos considerados, o texto escrito, sem dúvida, estará sempre presente no cotidiano escolar, até juntamente a outros recursos. O texto é um dos meios pelo qual o aluno interage com o conhecimento da Física na escola e se analisarmos esse ensino nas escolas públicas e particulares veremos que o texto é o único recurso utilizado. O texto escrito é um dos meios pelos quais poderá continuar adquirindo informações e conhecimentos científicos fora da escola.

“Bom leitor, o estudante continuará mais tarde, já fora da escola, a buscar informações necessárias à vida de um cidadão, a checar notícias, a estudar, a se aprofundar num tema, ou, simplesmente, a se dedicar à leitura pelo prazer de ler.”(Ricon e Almeida, 1991,p.9)

O fato é que o texto representa um aspecto fundamental que leva o aluno a se situar melhor nos conhecimentos da física no cotidiano escolar. Assim, a busca pelo

aumento da qualidade do ensino de Física torna-se mais efetiva, desde que mediada por textos escritos baseados no cotidiano.

Este trabalho tem como principal objetivo a busca de meios que possibilitem o uso adequado de textos alternativos ao livro didático, especialmente os de cunho científico, como artigos publicados em revistas de ensino.

A qualidade da aprendizagem da Física na escola está diretamente relacionada à qualidade da interação texto-professor e texto-aluno. Uma coisa é certa: a escola influencia de fato, na maneira como os alunos encaram a aquisição de conhecimento científico através da leitura. Sem o incentivo não existe a leitura, conseqüentemente não há acultramento científico. Assim, aprender Física na instituição, seja de Educação Básica ou Superior, significa ler textos com finalidades determinantes de construir uma aprendizagem que possibilite, de maneira automática, a aquisição de conhecimentos de forma crítica e contextualizada no cotidiano.

O professor de Física deve pensar nos alunos não só como futuros aplicadores da disciplina em suas vidas profissionais (engenheiros ou físicos, por exemplo), deve entender que, dentre todos, sempre haverá uma parcela que não utilizará o conteúdo aprendido na escola de forma sistemática em sua vida profissional. No entanto, deve ensiná-los com a intenção de formá-los para a vida, não importando como aplicação tal conhecimento.

É comum ouvir professores se queixando que os alunos não gostam de Física, ou se não são contra, não têm o interesse de fazer alguma leitura na área. Devido a esta série de fatos, este trabalho propõe um desafio para a educação, em especial para a prática de ensino de Física: leitura de textos científicos no Ensino Médio e Superior como o bê a ba, facilitando assim o ensino. Essa proposta deve partir do próprio professor, inclusive para aquele da Educação Superior, especialmente do curso de licenciatura plena em Física, com isso um dos objetivos desse trabalho é analisar o funcionamento da leitura de divulgação científica na escola. Daí o maior questionamento é: Como funciona na escola, em aulas de Ciências ou Física, a compreensão textual e leitura de textos de divulgação científica?

2. O BÊ A BÁ CIENTÍFICO

Este capítulo é fundamental para a compreensão do real sentido do “bê a bá científico”, ou “alfabetização científica”. Este título, escolhido propositalmente, nos leva a associar esse termo conhecido, na infância durante o processo de alfabetização, à necessidade dos educadores conduzirem os alunos à nova aprendizagem de conteúdos de Física através de outros recursos como livros didáticos, artigos e textos científicos.

Antes de intitular este capítulo lembrei-me de uma conversa que tive com minha avó, que é ex-professora da Educação Fundamental. Neste diálogo, ela disse que a educação realmente mudou, em vários aspectos, pra melhor, mas que infelizmente, os professores de ciências não inovaram muito de lá pra cá. Muitos ainda mantêm o mesmo tradicionalismo da época em que ela lecionava, conseqüentemente, talvez pela forma com que os livros foram escritos.

Esse fato foi importante para que fosse associado particularmente com a Física ao invés da Ciência como um todo e assim chegado à conclusão: Têm que começar do zero (bê a bá) para mudar essa realidade. A constante preocupação com a educação científica vem sendo definida não só por educadores em ciências, mas por diferentes profissionais.

Moreira (2000) faz uma retrospectiva do ensino de Física no Brasil contextualizando a situação brasileira atual. Sobre os livros utilizados no ensino nas escolas secundárias ele diz:

“Muito do ensino de Física em nossas escolas secundárias está, atualmente, outra vez, referenciado por livros, porém de má qualidade – com muitas cores, figuras e fórmulas – e distorcido pelos programas de vestibular; ensina-se o que cai no vestibular e adota-se o livro com menos texto para ler.”
(Moreira. 2000, p.95)

Como foi dito na Introdução, a responsabilidade do **facilitador**, ou seja, do professor ao ensinar Física, é facilitar que os alunos se transformem de modo positivo em agentes críticos, mas pra isso é necessário o uso de recursos favoráveis de modo a incentivar a leitura. Esse foco foi modificado pelo processo de seleção das

universidades , o que não deveria, pois o exame de admissão em alguma instituição é uma consequência de uma aprendizagem. Para passar no vestibular não precisa obrigatoriamente adotar somente livro x, y ou z; ou resolver um número pré-determinado de questões para aumentar sua probabilidade de ingressar na universidade. O aluno por sua própria iniciativa, de modo natural deve perceber essa necessidade. O professor deve ter como foco prioritário a **cidadania**, não se esquecendo do vestibular (colocado agora em segundo plano).

É comum alguém falar, especialmente o aluno: Pra quê estudar Física? Isso ocorre pelo fato do aluno não saber da relação que tem o conhecimento de física com o cotidiano. Se estes pudessem fazer a conexão conhecimento-cotidiano saberiam explicar algumas questões como, por exemplo, o fato de ferver um leite poderá ocasionar no seu derramamento; por que uma pessoa tão distante pode ser vista através de uma TV; por que os frutos caem da árvore ao invés de subir; por que no inverno as horas do sol são menores do que no verão ou como o arco-íris é formado.

Todas essas questões podem ser feitas por quaisquer pessoas ligadas ou não à Física. O seu desconhecimento dos porquês dos fenômenos não impede de praticá-los, como ferver o leite ou assistir televisão. Porém se todos soubessem explicar os fenômenos seria bem melhor, vale a pena, pois muitas coisas seriam praticadas de modo mais eficiente.

É impressionante, o quanto muitos alunos não aproveitam muita coisa do que aprendem na escola, a ponto de alguns deles, que acabaram de sair do ensino fundamental, e ingressaram no ensino médio sem lembrar de quase nada que estudou, ou melhor, sem tirar muito proveito das aulas de Física.

A pergunta que mais precisa de resposta neste capítulo é: como infundir o bê a bá científico nas escolas, para que a aprendizagem seja mais efetiva?

Os ensinamentos fundamental e médio foram o berço do bê a bá científico. Os estudantes, durante três anos estudam Física no ensino médio, no ensino fundamental, pelo menos durante quatro anos há o estudo de Física dentro da área das Ciências. A questão é, para que serve todo esse tempo de estudo e como se pode dar aos alunos um bê a bá mais efetivo?

A resposta para esta problemática situação deve estar fundamentada no professor, ou seja, o facilitador, que deve buscar novas alternativas para a Educação Básica e também para a Superior, com novas exigências na seleção de conteúdos. Para

isso é extremamente necessário a força, disposição e coragem para mudar; e assim, faremos cidadãos mais críticos.

Há muito que fazer. O relatório da UNICEF, divulgado no final de 1998 informa que nos países em desenvolvimento, 20% do total de jovens entre 6 e 11 anos, jamais freqüentaram a escola; e cerca de 130 milhões de crianças começam seus estudos mas não passam da quinta série. Que perspectivas esses jovens têm no mercado de trabalho sem dominar a leitura, a escrita, os outros conteúdos diretamente relacionados à leitura. Em um teste aplicado pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) a 57 países o Brasil ficou na 52ª colocação na matéria de ciências. Os dados são desestimulantes, mas não jogar a toalha, nossa parcela de contribuição. Cada um é responsável para escrever sua história, ou ainda, reescrevê-la.

Os currículos das escolas, no que se refere à Física têm buscado mais maneiras de relacioná-los com a sociedade e a Tecnologia, mas deixam-se sufocar pelos exames de vestibular, tornando-se escravos das estatísticas de aprovação, esquecendo do que a Constituição Federal de 1988, no artigo 208 diz:

“A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

Não querendo deter neste aspecto deficiente da educação, mas abrindo um parêntese aqui para comentar esse parágrafo. O processo de seleção das universidades é necessário, mas não significa deixar de formar cidadãos para focar a competitividade. Como já mencionei anteriormente, essa etapa deve ser tratada como uma consequência e não uma causa. Alunos tratados assim, cheios de “bizus”, chegam à universidade precisando começar do zero, não no conhecimento adquirido a cerca de cálculos ou uso de fórmulas corretas na Física, mas na interpretação correta de fenômenos, o chamado conhecimento crítico.

Mas, voltemos ao nosso foco real, a busca por uma mola propulsora ideal no ensino de Física. Primeiro, os professores devem estar familiarizados com as pesquisas no ensino de Física, através das leituras de artigos publicados em revistas nacionais e/ou

internacionais de modo a abrir o leque de recursos e conhecimentos. Segundo, trazer para a sala de aula conhecimentos básicos, não necessariamente àqueles contidos em livro texto, mas também os de artigos. É nesta última idéia que o próximo capítulo se fixará, através da abordagem do tema: divulgação científica.

3. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A idéia deste capítulo é mostrar a importância da divulgação científica para um público não específico, denominado laico (leigos), onde os alunos de ensino fundamental e médio estão também inseridos.

No capítulo anterior, encontramos observações a cerca de como aprender o bê a bá da Física, no entanto esse aprendizado não ocorrerá sem uma divulgação científica, que ocorre por um vetor, que é o meio pelo qual ocorre a divulgação científica. Escolhi esta entidade matemática bastante utilizada na Física para fazer uma analogia com os meios de divulgação. Por exemplo, um artigo é um meio de divulgação, direcionado a um ou mais grupo específico ou ainda para a comunidade laical, portanto pode ter várias direções (multidimensional) ou apenas uma (unidimensional). Todo e qualquer meio de divulgação científica têm um sentido, ou seja, um objetivo, um rumo, que dependerá de sua aplicação e dos destinatários; e o impacto causado na comunidade de leitores (inclusive os alunos) pode ser denominado de intensidade.

A divulgação científica implica o direcionamento para um público que em geral coincide com o dos Físicos. Seu objetivo é disseminar em direção ao exterior, os conhecimentos científicos obtidos em uma comunidade restrita. Tem, ainda, um papel complementar ao ensino formal de ciências, reconhecidamente deficiente em nosso país.

A divulgação pode ocorrer através da leitura de artigos de caráter também científicos, incentivada pelo professor, de modo a proporcionar ao aluno um interesse pelo meio científico, pois assim, este passará a estudar não por obrigação, mas por prazer, pois conseguirá relacionar o conhecimento escolar ao conhecimento científico e ao cotidiano. Portanto, se os alunos se aproximam da leitura na escola, futuramente permanecerão como leitores de assuntos relativos à ciência; e por que não Física?

Os últimos vinte anos têm sido um período rico em experiências de divulgação científica, embora o Brasil ainda esteja longe de chegar ao ponto ideal de qualidade nesse domínio. Temos como exemplos, as reuniões anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a criação de dezenas de centros e museus de ciência, a presença mais constante da ciência na mídia, Planetário, Encontros de físico do país e do mundo, Workshops, e outros. Apesar disso o país ainda está engatiando na divulgação científica de qualidade que atinja outros setores da população menos específicos. A participação organizada de Físicos, cientistas, professores e alunos

universitários e por que não alunos de Ensino Fundamental e Médio nessas atividades, embora crescente, ainda é rara, desorganizada e com pouca valorização institucional.

O professor deve ser o principal divulgador da Ciência Física aplicada. Em sala de aula este profissional deve trazer livros, revistas, artigos, panfletos que divulguem diretamente ou indiretamente a Física, para que os estudantes percebam a importância de tal disciplina na escola. Que a Física têm aplicação no cotidiano e que ajuda no avanço tecnológico do país.

Um parêntese é feito para dizer que em 2004 foi criado a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e que durante esta Semana diversas instituições de pesquisa científica e tecnológica, universidades, centros e museus de ciência e tecnologia, escolas dos vários níveis, sociedades e associações científicas e tecnológicas, além de outras entidades e grupos, realizaram atividades de divulgação científica e tecnológica voltadas para o público escolar e para o público geral. Um aspecto importante dessas atividades é contribuir para que a população possa conhecer e discutir os resultados, a relevância e o impacto das pesquisas e de suas aplicações.

Infelizmente, ainda têm muitos profissionais da educação (professores e diretores) tradicionalistas que não aderem a esse tipo de incentivo para a escola, em geral as atenções são voltadas somente o vestibular. A idéia é criar outras formas de divulgação científica complementares às já existentes.

4. TEXTO ESCRITO: MEDIADOR DA RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

Neste capítulo o foco é discutir sobre a função mediadora do texto escrito na aprendizagem do conteúdo da Física. De acordo com Almeida (1987), questões relativas ao processo educacional desenvolvidos em sala de aula implicam na análise de um processo interativo de influências múltiplas e mútuas entre o aluno e o professor. Dentre inúmeros fatores que contribuem no processo de ensino e aprendizagem está o texto escrito.

Na maioria das vezes, o texto escrito é o **mediador** da relação professor-aluno, no entanto o professor deve ser o interventor da relação texto-aluno, condicionando-os, aparando qualquer aresta que atrapalhe a aprendizagem e principalmente acrescentando algo externo ao texto. Sem a presença do professor crítico e facilitador a relação texto-aluno não passará de uma mera repetição de informações ou ainda meros “decorebas”. Isso significa que o ensino não foi aprendido e conseqüentemente não teve nenhum resultado, e não houve tempo para que a informação fosse desintegrada e assimilada.

A leitura do texto deve ser o momento em que o leitor (aluno/professor) desencadeia o processo de significação de maneira crítica. E nesta perspectiva (Orlandi,2001) apresenta seis fatores fundamentais da leitura:

1. O de pensar a produção da leitura, e logo a possibilidade de encará-la com possível de ser trabalhada, ou melhor, ensinada;
2. O de que a leitura, tanto quanto a escrita, faz parte do processo de instauração dos sentidos;
3. O de que o sujeito-leitor tem suas especialidades e suas histórias;
4. O de que tanto o sujeito quanto os sentidos são determinados histórica e ideologicamente;
5. O fato de que há múltiplos e variados modos de leitura;
6. Finalmente e de forma particular, a noção de que a nossa vida intelectual está intimamente relacionada aos modos e efeitos de leitura de cada época e segmento social. (p.8)

Portanto, a leitura é vista como um processo de produção de sentidos a um dado texto. Além desse ângulo a leitura também é um processo de atribuição de

sentidos, que acontece sob determinadas condições que relacionam de forma simultânea o sujeito-leitor, o contexto histórico-social e o próprio texto. Finalmente, esse conjunto de fatores é chamado de condições de produção de leitura. O sentido do que é lido não está no sujeito-leitor, tampouco no texto, encontra-se como resultado do processo discursivo de interação entre o autor e o leitor.

Na literatura especializada em Física existe um livro escrito por A. Einstein e L. Infeld (1988) intitulado como “A Evolução da Física”, no qual os autores explicitam o leitor que imaginam para o texto, claramente expressos no prefácio

“Enquanto escrevíamos o livro mantivemos longas discussões sobre as características do nosso leitor idealizado e nos preocupamos bastante com ele. Imaginamos sua completa carência de qualquer conhecimento concreto de Física e Matemática compensada por número assaz grande de virtudes. Constatamos estar interessado em idéias físicas e filosóficas e fomos forçados a admirar a paciência com que ele lutou através das passagens menos interessantes e mais difíceis. Ele se apercebeu de que, para compreender qualquer página, deveria ler cuidadosamente as que a precederam. Ele sabia que um livro científico, embora popular, não deveria ser lido da mesma maneira que um romance.

O livro é um simples bate-papo entre você e nós.” (1988, p. 11-12)

As questões são: Os leitores retratados pelos autores também compreendem os alunos e professores que se encontram numa sala de aula? Estes possuem as mesmas expectativas? Se os alunos (leitores) têm carências de conhecimento de Física, então o que fazer para mudar essa realidade? O livro é um bom caminho?

Devemos ter consciência de que o processo de leitura dos alunos é iniciante. O professor não está ensinando leitores prontos, acabados e iguais, mas tem a liberdade de interferir de modo construtivo na história de leitura do aluno. Bem como, considerar o texto como se constituindo também no processo de leitura, significa levar em consideração mais de um sentido possível para o texto. No caso da Física, isto implica

em analisar a produção de sentidos pelo aluno levando-se em consideração sua história de leitura e de vida, e não tomando como parâmetro apenas os significados que podem ser atribuídos ao texto do ponto de vista da teoria física. Professores e alunos têm histórias de leitura diferentes. Os próprios alunos que se encontram numa mesma sala de aula também têm histórias de leitura diferentes. O esquecimento ou exclusão dessa diferença pode determinar a simulação da leitura. Pensar a leitura no ensino da Física implica, portanto, em se considerar a pluralidade de modos de leitura e de sentidos como constitutiva, já que numa sala de aula, mesmo lendo um mesmo texto, num mesmo contexto, encontram-se diferentes alunos, com história de vida e leitura singulares.

A leitura, enquanto interação social entre sujeitos mediada pelo texto, não é estática e unívoca. Uma mesma pessoa pode ler de forma diferente um mesmo texto em diferentes momentos de sua vida, produzindo compreensões distintas. Esta mesma pessoa pode também ler um mesmo texto, numa mesma época de sua vida. Pode procurar saber o que o autor do texto quis dizer; o que o autor estava pensando sobre um determinado assunto; qual a relação de um texto com outros; que sensação o texto lhe passa; o que lhe faz pensar sobre o assunto, etc.

A escola, especialmente o professor, costuma negligenciar a relação sujeito-leitor (aluno). O que acontece é que se costuma ensinar um leitor **virtual** (ideal) e não um leitor **real**, como se todos os leitores fossem iguais, como se todos tivessem que interagir com o mesmo tipo de texto, de modo igual e **apreender** os mesmos sentidos de forma imediata. Ocorre um distanciamento muito grande entre o aluno (leitor real) e o leitor virtual inscrito nos textos geralmente usados como didáticos.

Esse fato foi constatado em algumas escolas visitadas pelo autor ou por colegas professores de Física, na rede de ensino público e privado. A constatação ocorreu por meio de observações de aulas expositivas, entrevista feita aos professores e por um questionário aberto aplicado aos alunos de ensino médio de diferentes escolas. O questionário encontra-se no Anexo A, onde baseado nele foi feito uma análise crítica sobre a relação professor-aluno. A entrevista focalizava as opiniões dos professores em relação à prática de resolução de exercícios, as práticas predominantes no contexto das aulas e que envolvia processos de leitura, conforme o Anexo B. As perguntas deste anexo serviam apenas de parâmetro para o desenvolvimento da entrevista. A figura 1 representa as respostas de 800 alunos das três séries do ensino médio.

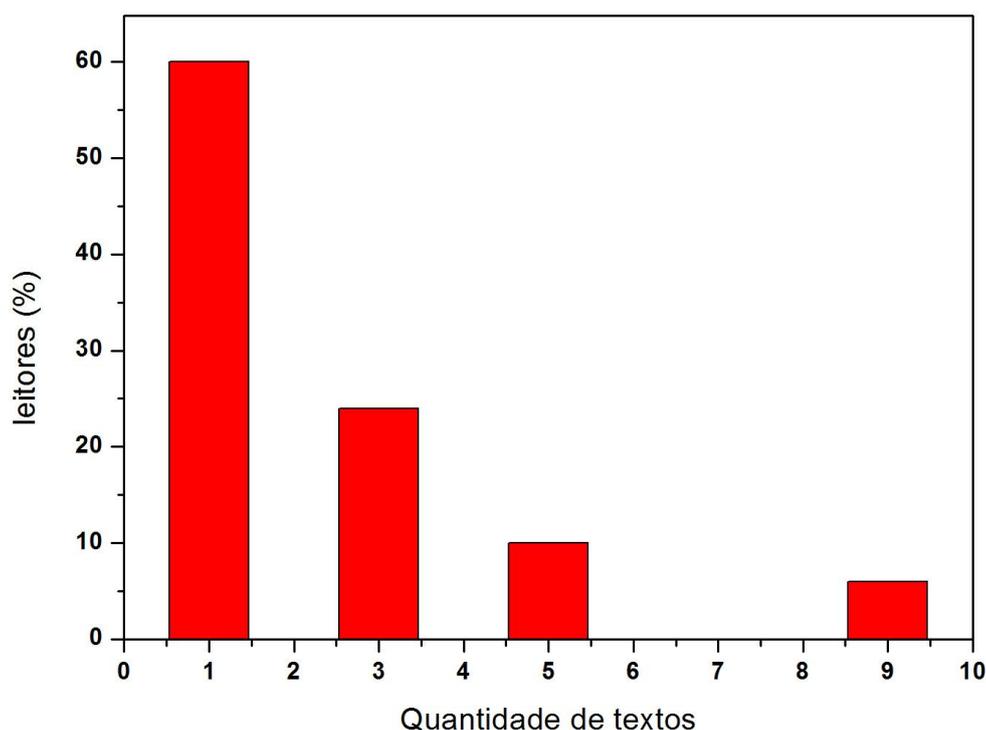


Figura 1. Quantidade de alunos leitores de textos científicos no ensino médio de escolas públicas e privadas.

A pesquisa revelou que mais de 80% dos alunos entrevistados lêem até três textos de natureza científica (aculturação científica). Este resultado deu margem para entender que a preocupação não deve estar em analisar a leitura em si, nem onde e quem faz a leitura, mas no fato de que o sujeito (aluno-leitor) está inserido num contexto de leitura onde esta é medida por outras relações e principalmente pela relação professor-aluno, num contexto em que a leitura está diretamente vinculada a outras intenções, o de ensinar um conteúdo específico, Física por exemplo. Nesse contexto, são imprescindíveis as considerações das expectativas dos alunos com relação a si mesmos enquanto alunos e com relação ao professor. Estas expectativas podem e devem ser consideradas como aspectos que constituem as condições nas quais a leitura em sala de aula pode ser produzida, bem como o tipo de texto de leitura do aluno.

Essas expectativas não podem ser geradas se o professor (facilitador) não gera um contexto favorável à leitura do aluno, ou seja, se ele não trouxer novos textos e insistir em permanecer no livro didático. Fica difícil para o aluno enxergar a Física por um olhar mais crítico e ocorrerá uma particularização do campo da Física, o aluno poderá pensar que a Física é somente aquela que os livros mostram, que não é aplicável a nada, que não precisa saber Física para se fazer algo do cotidiano, ou poderá ainda,

associar a Física à Matemática, pensando até que as duas são na realidade a mesma coisa, sendo que a primeira é a aplicação da segunda. A figura 2 reproduz o quanto ainda existem professores que insistem em não inovar quanto à leitura extra livro didático, de modo a manter a linha tradicionalista, não favorável a divulgação científica.

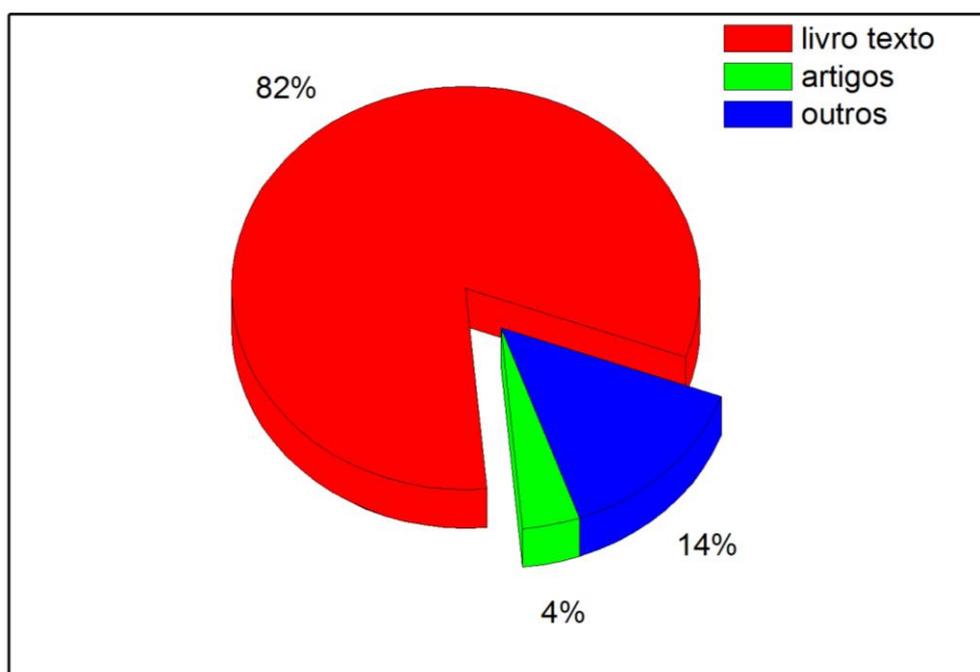


Figura 2. Professores da rede pública e privada que lêem apenas livro texto (82%) ou inovam utilizando-se de artigos (2%) ou outros meios de divulgação científica (14%)

Mais de 80% utilizam apenas o livro texto adotado pela escola, enquanto 18% adotam outros meios além do livro texto, como por exemplo, artigos, revistas publicadas em meio impresso ou digital.

(Borges, 2006) faz uma retrospectiva do percurso dos professores enquanto alunos de graduação e constata que uma das maiores dificuldades é que estes profissionais não tiveram, em geral, uma experiência de ler e discutir comunicações científicas autênticas. Assim, como poderiam estes trabalhar com seus alunos (atuais) habilidades de argumentação, capacidade de analisar e tratar textos? Os professores não ensinam isso a seus alunos porque estão destinados a reproduzir o ensino que tiveram na graduação.

O professor de Física deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizado em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber

científico. Em todas as atividades desenvolvidas, a atitude de investigação deve estar presente de qualquer forma. Portanto, ele mesmo deve mudar a sua realidade de professor que só usa o livro texto para lecionar ou ainda só utiliza questões de vestibular para ensinar Física. Esse fato pode ser observado através de uma análise das respostas de alguns alunos entrevistados sobre o seu interesse por Física. Uma das respostas que mais representou as demais, foi a de uma aluna de terceiro ano do ensino médio considerada pelos professores, inclusive de Física, exemplar. Ela afirma o seguinte:

“Durante os meus dois primeiros anos a disciplina de Física foi a que mais me deu dor de cabeça, e agora no meu último ano ainda sofro com ela, principalmente porque o professor só fala de vestibular. Não compreendia o conteúdo e tenho consciência de que isso fez com que não gostasse de estudar, por mais que minhas notas fossem razoáveis. O professor que me acompanha nesses três anos de curso não conseguiu ensinar com eficiência, falo isso porque ele não era nada interessado em melhorar sua maneira de lecionar. Acho que tiro notas boas porque decoro os conceitos e as questões e as reproduzo.”

Esta e outras respostas refletem a realidade do aluno no processo ensino aprendizagem. O que ocorrera na maioria das respostas foi uma indisposição dos alunos em aprender Física, projetando suas dificuldades em matemática na própria Física. Isso significa que o professor está mais preocupado em ensinar aos alunos a resolver questões de vestibular (a maioria baseadas em cálculos) do que desenvolver no aluno um senso crítico, ou seja, ensinar Física realmente. Muitos não trazem materiais extra livro didático para proporcionar uma reflexão crítica acerca do conteúdo exposto.

Os conceitos geralmente apresentados nos textos didáticos encontram-se numa linguagem difícil de ser absorvida pelos alunos ou numa forma simplificada até demais. Acredito que isso ocorre na tentativa de simplificar a apreensão de conceitos da Física pelo leitor (professor ou aluno), focalizando apenas a otimização do conhecimento para “facilitar” a vida de estudo do aluno, ou seja, há uma preocupação de fazer o aluno ingressar na universidade de forma mais imediata e uma omissão em ajudá-lo a

desenvolver sua capacidade de investigação científica. E esse futuro universitário entra no ciclo dos futuros profissionais com esta mesma deficiência escolar.

O conhecimento da Física não só é constituído pelas relações entre conceitos apresentados nos livros didáticos, como também pelos conceitos e relações que o texto do livro **não** apresenta, incluídos até mesmo aqueles conceitos que os paradigmas dominantes trataram de esconder ao longo da história (Kuhn, 1995).

Kuhn fala dos livros, denominados por ele de manuais, ligados à formação científica. O professor de ensino médio que passou por esse tipo de formação, deve ser o principal responsável pela ruptura dessa linha e não dar continuidade desse processo em sua sala de aula. Ele deve fazer a diferença. Estes livros apresentam o produto do conhecimento da Física como leis e fórmulas; e não o percurso da construção do conhecimento, por isso que os alunos muitas vezes se assustam com as falsas imagens da Física.

Não é errado resolver exercícios de vestibular em sala de aula, muito pelo contrário, é fundamental, mas não é a única e nem a mais correta forma de construir o conhecimento do aluno. Os exercícios dos livros didáticos representam situações já construídas com base numa teoria física e podem até ser considerados como resultados do conhecimento científico, mas com a leitura de outros materiais, como artigos, revistas, jornais, teses, dissertações e outros, certamente levarão os alunos a perceber a aplicabilidade da Física, passando agora a olhar para a disciplina como base de uma construção de conhecimentos e não como uma reprodução inútil.

5. LIVRO TEXTO E A COMPREENSÃO DE TEXTOS

O questionário aplicado aos alunos dos três primeiros anos do ensino médio serviu não somente de parâmetro para analisar como se dá a leitura de textos de Física em sala de aula, mas também para perceber o quão grande é o desinteresse dos alunos da educação básica por textos de Física (científica), tendo em vista a maneira como tal disciplina é ensinada. De todos os alunos participantes da pesquisa que afirmaram gostar de estudar Física (nesta pergunta o objetivo não era somente analisar os interesses dos alunos, mas também a forma destes interpretar em textos), quase 70% dos estudantes disseram que era bom estudar essa matéria por causa dos cálculos e uma pequena parcela, quase ninguém disse gostar por achar as idéias físicas interessantes para o cotidiano, conforme se observa em alguns exemplos.

“gosto de Física porque sempre gostei de cálculos, minhas maiores notas sempre foi em matemática e física” (aluno do 3º ano)

“não sei o porquê de tanta gente detestar Física, é tão fácil estudá-la, é só aplicar na fórmula e pronto” (aluno do 2º ano)

“a física é muito interessante. Outro dia não cai no chão do ônibus quando ele freou, porque apliquei na hora exata o que tinha acabado de estudar para a prova sobre a lei de Galileu sobre a ação e reação que o motorista faz no freio” (aluno do 1º)

Embora seja necessária a habilidade Matemática na Física, não é a única e, tampouco, esta se reduz àquela. Assim, verifica-se que esses alunos tiveram acesso a um ensino de física excessivamente presa à matematização e à aplicação de fórmulas, conforme fica claro na segunda declaração, na qual o aluno se refere à física como matemática em cima de fórmulas. O aluno do segundo ano, por exemplo, parece não ter desenvolvido sua capacidade de analisar os problemas de física de forma crítica, pois limita a disciplina a uma simples aplicação de fórmula.

Na última fala observa-se que o aluno mencionou a presença de Galileu ao invés de Newton e fez uma confusão ao relacionar uma situação do dia a dia com o conteúdo aprendido, de maneira errada. A pergunta é: O problema está na forma como o conteúdo é exposto ou na dificuldade do aluno interpretar os textos?

A análise dos modos de leitura está ligado a condições de produção da leitura dos alunos, os seus modos de se relacionarem com os textos. De modo mais específico, isso significa que, por trás da relação aluno-texto, está a história de leitura e expectativas construídas na escola.

Como consequência da pesquisa desenvolvida neste trabalho, proponho quatro temáticas:

1. O que a análise dos livros-textos nos diz sobre a qualidade dos livros de Física
2. O quanto os professores confiam nos livros-textos
3. Qual o sucesso da instrução pautada em livros-textos em comparação com outros tipos de instruções
4. Como se pode aumentar a compreensão de textos científicos

O *Journal of Research in Science Teaching* (1994) publicou uma edição especial com onze artigos, intitulada “*The Reading – Science Learning – Writing Connection*”, referentes a pesquisas que enfocam tanto as relações entre ensino de ciência e leitura, quanto às relações entre ensino de ciência e produção escrita. Segundo o editor (Good, 1994), a aprendizagem da ciência é quase sempre acompanhada pela leitura.

São numerosas as diversidades: quanto às formas como textos escritos podem ser utilizados no ensino da Física, representadas por diferentes estratégias; e quanto aos tipos de textos indicados, assim como em relação aos fatores que devem ser levados em consideração quando se pensa o uso de textos e a leitura no Ensino da Física. Os tipos de textos utilizados e as formas de utilização parecem depender dos fatores que são levados em consideração, conforme a concepção de leitura e de ensino subjacentes às pesquisas.

Um estudo parecido com este apresentado foi feito nos Estados Unidos no início da década de oitenta por Alverman e Hynd (). Eles examinaram os efeitos da

ativação de conhecimentos prévios e da estrutura de estrutura de texto na compreensão de materiais de ciência por parte dos alunos.

Guzzetti et al (1995) fizeram uma análise dos tipos de textos que os estudantes preferem e ainda que tipo de textos tem aparecido como mais eficiente na aprendizagem de conteúdos de física a partir de uma determinada concepção de aprendizagem. Na revisão de artigos, eles apresentam as principais estratégias de utilização de textos, presentes na literatura, descrevem a influência dos conhecimentos prévios dos alunos sobre sua aprendizagem e dão recomendações para uma instrução que efetivamente erradicaria as concepções alternativas dos alunos. Segundo eles, algumas estratégias de ensino mostram ser mais eficazes que outras.

Ambos os artigos citados representam concepções de ensino e de aprendizagem determinando os aspectos que se levam em consideração quando se pensa a leitura no ensino da Física e os tipos de textos estudados. A perspectiva de leitura deve subentender o uso de textos para promover a mudança conceitual nos alunos.

Entre as estratégias de uso de textos analisadas por Guzzetti et al (1995), encontra-se a “rede de discussão” que não é nada mais que interações de pesquisa dirigida em pequenos grupos de alunos usando auxílio gráfico para tomada de decisões em relação a uma dada questão, com propósito de salientar inconsistências no pensamento dos alunos e identificar instâncias nas quais seus pensamentos não estão apoiados em evidências do texto.

A exemplo disto deve-se procurar novas possibilidades de interações em sala de aula mediadas por textos. O tipo de estratégia de rede de discussão pode ser um exemplo de como pode ser explicitada a função do texto como mediador entre os alunos e o objeto de conhecimento. Na interação todos participam, discutem o texto, o foco passa a ser a comparação entre as falas dos alunos sobre o assunto do texto e a fala do próprio texto. No uso que os alunos fazem do texto na abordagem do objeto em questão, acabam explicitando concepções próprias. Nesse contexto de leitura o texto parece desempenhar efetivamente um papel de mediação e pode ser assim representado pelos sujeitos que interagem.

O tipo de estratégia propicia a multiplicidade de interações entre os alunos em si e com o próprio autor, seja ele de artigo ou de livro, não se restringi apenas ao aluno e ao professor, o texto é o elemento mediador. Nesse contexto de leitura, o aluno deve tentar compreender o que o texto diz sobre o assunto e comparar sua interpretação do

texto com suas próprias idéias sobre o assunto, assim como com as idéias dos outros alunos e suas respectivas interpretações do texto. Dessa forma os alunos passam a conhecer a Física crítica, Física do cotidiano, distinta daquela conhecida pelos alunos, embasada somente em fórmulas.

Em síntese, o ensino escolar de ciências, de maneira geral, vem sendo desenvolvido de forma totalmente descontextualizada, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla. Isso corresponde ao bê a bá ou simplesmente alfabetização científica superficial no sentido do domínio estrito vocabular de termos científicos. Esse processo escolar, tanto das escolas preparatórias para o vestibular quanto das que se restringem aos saberes escolares básicos, tem sido conduzido de maneira enfadonha, sem despertar o interesse dos estudantes pelo seu estudo, de forma que as disciplinas de ciências têm sido, freqüentemente, odiadas pela maioria dos estudantes.

6. EXPECTATIVAS DE CONHECIMENTOS E CONCEPÇÕES A PARTIR DA LEITURA

O contexto escolar atual está cada vez mais associado às incertezas, à diversidade, à heterogeneidade e a novos desafios. Da escola, é exigida uma formação compatível com o chamado mundo contemporâneo, no sentido de assegurar uma preparação para o enfrentamento do que se espera encontrar depois dela (Ricardo & Freire, p.251, 2007). Como já foi discutida antes, essa realidade está relacionada com o processo de admissão na universidade.

Isso faz com que permaneça nesse nível escolar dois desafios que a LDB/96 pretende superar: preparação para o vestibular *vs.* formação profissional; bem como, ensino propedêutico *vs.* ensino profissionalizante. Isso exige que o nível médio não esteja univocamente voltado à preparação para o vestibular, nem somente para a formação profissional, como discutido no capítulo anterior. Assim, tal nível deveria assegurar a formação suficiente para que o aluno pudesse decidir sobre seu futuro. Neste último caso, o que ocorre muitas vezes é que o professor transmite seu conhecimento para o aluno como se ele fosse se tornar obrigatoriamente um futuro profissional da área. As expectativas do professor e dos alunos devem estar ligadas. O professor deve se adequar aos alunos e influenciá-los, condicioná-los a serem conscientes em suas decisões.

No caso específico da leitura, vale observar que estas expectativas estão relacionadas aos modos como o aluno se relaciona com os textos, com a maneira como o aluno se representa enquanto leitor em sala de aula. O que ele pensa que o professor espera dele? O que ele espera de si mesmo enquanto aluno diante dos textos?

Almeida e Ricon (1993) discutem implicações do uso de textos tanto de divulgação científica quanto literários, alertam que, se o objetivo é desenvolver a compreensibilidade do discurso científico e o gosto pela leitura, há a necessidade de se criarem situações de controle e cobrança das que usualmente se presencia na escola. Os autores também apresentam alguns resultados de ensaios de leitura de textos alternativos com alunos de física daquela época, argumentando que o peso que a interpretação única pode ter na relação pedagógica.

Shamos (1995) menciona em seu artigo que um cidadão “letrado” não só sabe ler o vocabulário científico, mas também é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não-técnico, mas de forma significativa. Isso envolve a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade em uma dimensão voltada para a compreensão pública da ciência dentro do propósito da educação básica de formação para a cidadania (Santos & Schnetzler, 1997)

Portanto ensinar Física significa ensinar a ler sua linguagem a compreender a sua estrutura sintática e discursiva e o significado de seu vocabulário a interpretar suas fórmulas, gráficos, tabelas, esquemas, etc, considerando, para isso, que o ensino de Física deve ajudar o aluno a construir argumentos científico.

O que ocorre em escolas tradicionais é que não há uma preocupação em ensinar o aluno a fazer uma leitura da linguagem científica e muito menos a fazer uso da argumentação científica. O fato é que o ensino tem se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem. O aluno deve aprender a ler os escritos científicos, extrair informações deles e até entender as informações científicas difundidas na mídia.

De todos os professores observados da rede de ensino público e privado, apenas 18% usam textos extra livro didático como meios adicionais ao ensino de Física. Dessa pequena parcela foi possível observar que, enquanto estes estavam utilizando o material extra, muitos alunos procuravam no livro texto onde estava situado o conteúdo que o professor estava expondo. Isso mostra o quanto os alunos foram condicionados a trabalhar (ler) apenas o livro texto.

Outra análise foi feita através de um questionário com três perguntas de Física aplicado em sala de aula, contendo questões totalmente teóricas sem uso de fórmulas e relacionadas ao cotidiano dos alunos, onde todos poderiam pesquisar em qualquer fonte, inclusive pedir a ajuda de um colega ou visitar a biblioteca, desde que não levassem para casa e que ao final de cada pergunta colocassem qual o processo que o levou a tal resposta. Propositalmente, a maior parte das respostas do questionário não se encontrava no livro utilizado pelo professor e mais de 90% dos alunos insistiam em procurar pelas respostas no livro a ponto de não saberem resolver. A pequena parcela associou o conteúdo contido no questionário ao já visto por eles em sala de aula, assim perceberam

que o questionário abordava assuntos distintos do livro e buscaram de imediato uma nova fonte de pesquisa. Outro grupo de alunos copiava qualquer parte do texto do livro didático que julgassem ter alguma relação com a pergunta.

Perguntas do tipo: Por que não devo tomar café em um copo de alumínio? Foi margem para diversos tipos de respostas, conforme se observa em alguns exemplos:

“Levando em consideração que sou aluno do primeiro ano, penso que esta pergunta pertence ao segundo ou terceiro ano, então procurei outro livro na biblioteca com volume diferente do meu. Lá estava um livro com o título: Física Térmica. Lembrei que o professor um dia tinha falado este pedaço da Física fala de temperatura, então foi só a conta, olhei o índice e vi que lá tinha uma parte que falava de troca de calor, aí copiei, só não sei se tá certo” (aluno do 1º ano do ensino médio)

“não precisei pesquisar em nenhum local, ninguém é louco de tomar café em copo de alumínio por que sabe se tomar vai queimar a boca” (2º ano do ensino médio)

“porque não conseguimos segurar o copo, só com a ajuda de um pano, para evitar trabalho de pegar o pano é preferível que o copo seja de plástico” (1º ano do ensino médio)

“não tinha livro suficiente para consultar, mas eu acho que pelo fato do café ser quente vai esquentar o copo de alumínio e conseqüentemente impossível de segurar e beber” (3º ano do ensino médio)

Na primeira resposta o aluno do primeiro ano do ensino médio apresenta a forma como ele resolveu a questão, por mais que ele tenha buscado auxílio na biblioteca, associado a pergunta ao título do livro e lembrado do que o professor falou, o

aluno limitou sua busca em um livro didático, já que para ele só existem livros de Física, então a resposta só poderia está nesse material. Nas duas respostas seguintes, os alunos recorreram a nenhum texto, lembraram de situações do dia a dia, como: queimar a boca, usar um pano como solução. Desses dois casos, o primeiro sabe que copo de alumínio esquenta e por isso responde de imediato que se a boca entrar em contato com o mesmo vai “queimar a boca”, já o segundo deixa implícito que vai “queimar a mão”. Ambos construíram suas respostas sob o foco do cotidiano, mas não souberam usar um argumento fundamentado em conceitos de Física. O aluno do primeiro ano que se limitou em procurar a resposta em um livro que julgara ser da turma de segundo ano fez uma cópia do conceito de troca de calor sem relacionar com o cotidiano.

No questionário tinha também uma pergunta particular para cada série do ensino médio, ou seja, o assunto estava realmente no livro de Física ou apostilha dos alunos, porém para que ela seja resolvida é necessária uma leitura prévia. Quase todos os alunos responderam esta questão tal qual estava no livro, sem alterar uma única palavra, uma pequena parcela de 20% dos alunos, que fizeram um resumo do texto que respondia tal pergunta.

Nesse tipo de atividade, dada a natureza das respostas dos alunos, o que mais intrigava era se houve realmente uma leitura, tanto do enunciado quando do texto, ou apenas um “passar a vista”, ou se houve um desinteresse em ler outras fontes de leitura diferente do livro texto, o que levara a isso?

A questão da leitura no ensino de Física é bastante complexa e envolve múltiplas variáveis, entre elas, o próprio leitor (aluno), o professor, suas atitudes e concepções e o contexto das situações de aula, além do próprio texto.

Algumas características textuais que pretendem auxiliar o aluno na compreensão e na lembrança de conteúdos da Física poderiam na verdade funcionar em detrimento de muitos desses processos. A inclusão de detalhes sedutores, por exemplo, e a incorporação de analogias podem desviar a atenção dos leitores ou aumentar a dificuldade do processo de compreensão, particularmente questionador dos professores também teria impacto na compreensão de textos de física. As informações que os professores dispensam e os matérias que utilizam poderiam influenciar significativamente o processo de aprendizagem nessa disciplina por textos. Guzzetti et al (1995) aponta a maneira como os alunos interagem com textos no ensino de física. A

maioria dos alunos pesquisados contou que nunca, ou muito raramente, usavam o livro-texto além de completar os problemas de cada capítulo.

Pacheco (1979), referindo-se a livros de Física utilizados no ensino médio, também comentou que a parte do livro-texto mais requisitada pelos professores para a leitura dos alunos era a que continha os problemas (exercícios) a serem resolvidos.

Como foi mostrado na Figura 1 o número de alunos que não têm hábito de leitura é muito grande, é quase que uma cultura. Neste trabalho chamo atenção para a necessidade de se explorar a capacidade de leitura e interpretação de texto pelos alunos da educação básica, pois isso influenciará diretamente na sua formação acadêmica. Nisto deve-se também considerar a situação e o contexto em que se dá a leitura e o papel do professor facilitador na análise da interação aluno-texto escrito, como fator que determina maneiras de leitura e/ou produção de significados. Os processos de leitura escolar estão intimamente ligados às práticas de resolução de exercícios comumente presentes no ensino de física. Ainda no questionário foi possível observar que poucos estudantes se interessam em adquirir conhecimento científico, não por não acharem interessante a ciência Física, mas por não terem o hábito e não serem estimulados pelos professores em sala de aula. Segundo a maioria dos alunos entrevistados, o tipo de texto que eles preferem está de acordo com a necessidade deles, por exemplo, se é necessário obter nota máxima nas avaliações então a dedicação será voltada para a prova relativa a disciplina, ou seja, se amanhã tem prova de Física, então o foco da leitura será o livro-texto desta matéria. No entanto deve ser de preferência em forma de questionários, que quando não é o professor quem faz eles mesmos o fazem copiando a resposta tal qual o livro, porque explica numa maneira mais clara para fixar o conteúdo.

No início da década de noventa Koch e Ecksteis investigaram dificuldades de compreensão de leitura de textos de Física e fizeram uma proposta para aprimorar a compreensão de leitura dos estudantes. Fundamentando a proposta, eles propuseram uma estratégia na qual os estudantes são ensinados a formular questões sobre o material escrito. Segundo os autores, essa estratégia estimulou a conscientização dos alunos de suas reais dificuldades de compreensão e pôde de certa forma ser usada pelos alunos como um referencial de auto-análise para aprimorar sua compreensão textual. Eles constataram na pesquisa que os estudantes possuíam uma imagem própria de maus leitores. A estratégia dos autores consistia basicamente em forçar os alunos a ler o

enunciado de um problema de física, mesmo que os alunos se auto-definissem incapazes de compreender o texto.

Essa pesquisa utilizou o seguinte enunciado de uma questão de física:

“Uma força age sobre um carro de massa M que se move num plano horizontal. Qual o valor mínimo da aceleração que este carro deve ter para que o bloco de massa m na sua face direita não caia? O coeficiente de atrito estático entre o bloco e o carro é μ .”

No texto aplicado para a avaliação da leitura, o aluno deveria ler, e dada uma lista de afirmações, decidiria se elas eram falsas, verdadeiras ou desnecessárias em relação ao texto lido.

No artigo encontram-se enumeras dificuldades relatadas pelos alunos, dentre elas temos:

1. Estudantes deixavam de ler partes do texto;
2. Acreditavam haver afirmações no texto que na verdade não se encontravam lá. Por exemplo, mais da metade dos estudantes concordaram com a afirmação “o plano horizontal sobre o qual o carro se move é liso” enquanto 36% apontaram esta afirmação como falsa, embora o texto nada dissesse a respeito dela, ou seja, pelo texto, não tinha como afirmar se era falsa ou verdadeira;
3. 40% dos alunos concordavam com a afirmação “o lado direito do carro é liso”, mesmo o texto mencionando a presença do coeficiente de atrito, isso significa que eles concordavam com a frase que contradizia o texto;
4. Quando foram questionados sobre o que é velocidade relativa entre dois carros, cerca 35 % dos alunos calcularam a razão entre as velocidades, ao invés da diferença entre elas.
5. 38% dos alunos concordaram com a afirmação: “o problema lhe pede para achar a aceleração máxima do carro para que o bloco não caia”;
6. 80% concordaram com a afirmação: “o problema lhe pede para achar a força que deve agir sobre o carro para que o bloco não caia”, ou seja, confundiam “aceleração” com “força”.

Embora esta tenha sido uma pesquisa quantitativa amparada numa concepção extremamente técnica de leitura, vista como um conjunto de habilidades, um dos resultados desse trabalho chamou atenção: da inexistência da correlação entre a habilidade de leitura e a habilidade de solucionar problemas de Física, ou seja, nem todos os alunos que liam bem os enunciados dos exercícios, eram aqueles que resolviam corretamente os exercícios.

A maioria dos artigos que abordam a temática da leitura, não se detém à questão das condições de produção da leitura, uma vez que as pesquisas sobre leitura desenvolvidas por estes tem sido como fazer os alunos apreenderem o sentido do texto. Outros ainda vêem a leitura como um conjunto de habilidades que o sujeito deve ter para apreender o sentido pré-estabelecido pelo autor do texto.

Em outros artigos relevantes, a leitura é encarada como elemento importante para a promoção de mudanças conceituais dos alunos, na qual a principal preocupação consiste em pensar como o texto escrito pode ser melhor empregado na mudança dos conceitos pré-existentes do aluno para os conceitos que compõem o paradigma atual dessa ciência. Desta forma sugerem estratégias de uso e também tipos específicos de textos que seriam mais eficazes.

Objetivando uma ampliação das possibilidades de leitura dos alunos e de criação e motivação de interesses destes, Ricon e Almeida (1991), sugerem textos alternativos ao livro didático, que contenham pouca linguagem formal, próxima a da realidade do aluno, associadas a outros recursos como vídeo, materiais práticos, experimentos, etc.

Nesta perspectiva uma outra forma de fazer o processo ensino-aprendizagem acontecer é utilizar artigos científicos no ensino de Física. Um artigo científico não só demonstra como esta matéria é comunicada, mas também como é produzida.

As estratégias de uso de textos devem variar conforme a real necessidade. O que deve diferenciar é o que o aluno explicita durante a interação com o texto, o professor e/ou outro aluno.

Enfim a maioria das pesquisas encontradas na literatura enfatiza a necessidade de resgatar as concepções dos alunos. Porém, poucos artigos se ocupam em analisar o contexto de leitura dos alunos em situações concretas de ensino. Em outras palavras, muitos alunos reconhecem conceitos específicos da Física, no entanto apreendem os conceitos de forma errada e que muitas vezes passa despercebido pelo professor, pelo

fato dos alunos não serem estimulados a expressar o que aprenderam sobre o conteúdo. Por exemplo, conceitos de trabalho, resistência e corrente podem ser encarados pelos alunos como conceitos do cotidiano diferente da Física, ou seja, eles contextualizam os sentidos dentro de outra realidade, “na teoria Física, um conceito da Física é definido em relação a outros conceitos similares”. (Gréa e Vivard, 1995, p.99)

Parece haver uma cultura presente nas respostas dos alunos diferente da apresentada por livro texto. Uma ciência divulgada nas livrarias, nas bancas de jornais, na televisão, no rádio e no cinema, é a que os alunos estão socializados. Assim, às vezes pseudo-ciência, ou notícia ou ainda informação devem ser colocadas de encontro aos alunos na própria sala de aula.

É neste contexto que se encontra o texto alternativo presente no contexto de leitura em sala de aula. Produzido muito para pessoas comuns que vivem neste mundo misterioso, cuja estranheza é constituída por essa ciência e pseudo-ciência.

A verdade é que não podemos saber quantos alunos leram o texto, quantos o leram apenas em parte, ou não leram nada. Neste trabalho, o foco está na configuração de um contexto do qual os alunos e texto, interagindo efetivamente fazem parte. Este mesmo contexto que promete uma leitura complementar do que não foi dito, do que não foi feito, do que foi dito e feito. Leitura que agora entra em confronto com alguns conhecimentos pré-estabelecidos.

As formas como o professor media a relação aluno-texto não se resumem a interações verbais diretas pronunciadas oralmente. Também são constituídas por interações indiretas, medidas por requisições na forma escrita. É o caso dos exercícios dos livros didáticos e de questionários. Nas classes observadas foi possível perceber como esse tipo de mediação, pelo modo como se configuram, está relacionada à simulação de leitura na medida em que representam para professor e alunos modelos de avaliação de desempenhos, na medida em que, para além do que requisitam textual e literalmente, requisitam a voz do próprio texto, reproduzida pelo professor.

6. CONCLUSÃO

O bê a bá científicos deve ser considerado como um processo ou uma fase que busca formas de contextualização do conhecimento científico em que os alunos o incorporem como um bem cultural que seja mobilizado em sua prática social. Ao adotar uma nova terminologia ainda não conhecida pelos professores, busca-se destacar uma nova concepção de educação científica por meio de uso social.

O pressuposto básico desse trabalho foi o da existência de sujeitos-leitores singulares, com suas próprias histórias de leitura e de vida. Ao procurar compreender as relações entre leitura e ensino da física, pressupõe-se que a escola tem um papel de intervenção num processo que se constrói também fora das quatro paredes da sala de aula. A leitura possui uma história que antecede a escola, ocorre também paralelamente a ela, e se prolonga para além do período escolar. Como bem ressalta Orlandi (1987)

“Não há grau zero e nem grau dez na leitura. As leituras que se fazem em sala de aula estão relacionadas a outras leituras fora dela, que a antecederam e a leituras que ainda virão”

A interferência dos processos de ensino escolar deveriam passar pelo conhecimento, pelo resgate dos aspectos que constituem a história de vida e de leitura dos sujeitos-leitores (alunos e professor) que se encontram na sala de aula.

A análise das informações coletadas de forma exploratória revelou um contexto de leitura onde a voz dos sujeitos ficava em segundo plano, encoberta. Um contexto de leitura onde o que iria ser lido já estava pré-definido independentemente do contato dos sujeitos alunos com os textos. Um contexto que determinava um único modo de leitura, uma única forma de relação possível com os textos. Um contexto que, ao excluir outras possibilidades de leitura de sentidos, tornava a leitura muitas vezes dispensável.

Na tentativa de intervenção nesse contexto de leitura busquemos propiciar a emersão dos sujeitos-leitores, das singularidades que os caracterizam, evidenciando formas de leitura diferenciadas numa mesma sala de aula, diante de um mesmo texto, numa mesma situação de leitura. A emersão do sujeito-leitor se verifica em momentos e situações de interação professor-aluno caracterizados por expectativas abertas em relação à possibilidade de outros sentidos, outros modos de leitura, outras formas de

pensamento, distintos daqueles esperados, se considerado unicamente o ponto de vista das teorias da física. Interações professor-aluno que se dão não apenas diretamente em comunicação oral, mas também indiretamente, mediadas por requisições por escrito na forma de questões e de atividade de leitura.

Pensar enfim, a leitura escolar implica em pensar no aluno como um sujeito-leitor imerso num contexto cultural mais amplo que a sala de aula. Contexto cultural no qual está também imersa e do qual faz parte a própria escola.

7. REFERÊNCIAS

- (Almeida 1987) Almeida, M. J. P. M. Texto escrito no ensino da física: influência de proposições na resolução de problemas. **Tese de Doutorado**. São Paulo: USP (1987).
- (Alvermann 1989) Alvermann, D. E.; Hynd, C. R. Effects of prior knowledge activation modes and text structure on nonscience majors comprehension of physics. **Journal of Educational Research**. V. 82, n. 4, p. 197-202 (1989).
- (Borges 2006) Borges, O. Formação inicial de professores de Física: Formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 135-142 (2006).
- (Good 1994) Good, R. Note from former editor. **Journal of Research in Science Teaching**. v.31, n. 9, p. 873 (1994).
- (Gréa 1995) Gréa, J.; Viard, J. From language to concept appropriation in physics: two case studies. Bernardini, C. et al. (editores) – **Thinking Physics for Teaching**. New York: Plenum Press, p. 97 – 106 (1995).
- (Guzzetti 1995) Guzzetti, B. et al. Improving physics texts: students speak out. **Journal of Reading**. v. 38, n.8 (1995).
- (Ricardo 2007) Ricardo, E. C. e Freire, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n.2, p. 251 – 266 (2007).
- (Ricon 1991) Ricon, A. E., Almeida, M. J. P. M. **Ensino da física e leitura. Leitura: Teoria & Prática**. V. 10, n. 18, p.7 – 16 (1991).
- (Koch 1995) Koch, A.; Eckstein, S. G. Skills needed for reading comprehension of physics texts and their relation to problem-solving ability. **Journal of research in science Teaching**, v. 32, n. 6 (1995).
- (Kuhn 1995) Kuhn, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 3ª Ed. Perspectiva (1995).
- (Moreira 2000) Moreira, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 22, nº 1, p 94 (2000).

- (Orlandi 2001) Orlandi, Eni P. **Discurso e Texto: Formulação e Circulação dos sentidos**, Campinas, SP: Pontes (2001).
- (Pacheco 2010) Pacheco, D. Análise dos exercícios propostos nos livros didáticos de física adotados nas escolas de segundo grau de Campinas. **Dissertação de Mestrado**. Campinas, SP: FE-Unicamp (2010).
- (Ricon 1991) Ricon, A. E. e Almeida, M. J. P. M. **Ensino da física e leitura**. Leitura: Teoria & Prática. V. 10, n. 18, p.7-16 (1991).
- (Shamos 1995) Shamos, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press (1995).
- (Santos 1997) Santos, W. L. P., Schnetzler, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**: Editora da UNIJUÍ (1997).

ANEXO A

Quantos livros você lê por ano?

Você lê revistas ou qualquer texto de Física, além do livro didático? Quantos e Quais?

Que tipo de leitura, além do livro didático, o professor se utiliza em sala de aula?

Você gosta de Física? Justifique.

Você conhece alguém que trabalhe aplicando diretamente a Física? Onde?

A Física está no cotidiano? Exemplifique.

Como você gostaria que Física fosse trabalhada na escola?

Os professores em sua opinião correspondem as suas expectativas sobre a disciplina?
Justifique.

ANEXO B

No início do ano letivo como você costuma iniciar a disciplina de Física? Faz revisão de Matemática? Por quê?

O que você acha que seja importante que os alunos aprendam? Os conceitos ou as fórmulas?

Quando você considera que os alunos aprenderam Física? Exemplifique.