

Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato-Grosso

Incluindo a Física

Mecânica

Orientações para o Professor



-
- **Everton Botan**
 - **Iramaia Jorge Cabral de Paulo**
 - **Fabiano César Cardoso**

INCLUINDO A FÍSICA: ***MECÂNICA***

Orientações para o Professor

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais



UFMT

Cuiabá, 2011.

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato Grosso
Campus Universitário de Cuiabá
Instituto de Física
Av. Fernando Correa da Costa, s/nº
Cuiabá, MT - CEP: 78060-900
<http://fisica.ufmt.br/pgec/>

INCLUINDO A FÍSICA ***MECÂNICA***

Orientações para o Professor

AUTORES

Everton Botan

PPGEC/Instituto de Física/UFMT

Iramaia Jorge Cabral de Paulo

Orientadora

Instituto de Física/UFMT

Fabiano César Cardoso

Co-orientador

Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais/UFMT



UFMT

Cuiabá, 2011.



Incluindo a Física: Mecânica: Orientação para o Professor de BOTAN, E.; PAULO, I. J. C. e CARDOSO, F. C. é licenciado sob a Creative Commons

Atribuição - Não-comercial - Compartilhamento pela mesma Licença 3.0 - Brasil.

VOCÊ TEM A LIBERDADE DE:



copiar, distribuir, exhibir e executar a obra;



criar obras derivadas.

SOB AS SEGUINTE CONDIÇÕES:



Atribuição: você deve dar crédito ao autor original, da forma especificada pelo autor ou licenciante.



Uso Não-comercial: você não pode utilizar esta obra com finalidades lucrativas.



Compartilhamento pela mesma Licença: Se você alterar, transformar, ou criar outra obra com base nesta, você somente poderá distribuir a obra resultante sob uma licença idêntica a esta.

Projeto Gráfico: Everton Botan, Fabiano César Cardoso.

FICHA CATALOGRÁFICA

BXXXi

Botan, Everton;

Incluindo a Física: Mecânica: Orientações para o Professor. / Everton Botan, Iramaia Jorge Cabral de Paulo, Fabiano César Cardoso. Cuiabá: PPECN, 2011.

viii, xx f.

ISBN:

1. Ensino de Física. 2. Mecânica. 3. Inclusão de Surdos. I. Título. II. Everton Botan. III. Iramaia Jorge Cabral de Paulo. IV. Fabiano César Cardoso.

CDU. XXX

PREFÁCIO

Caro professor, o presente material é fruto do trabalho de pesquisa do mestrando Everton Botan, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, da Universidade Federal de Mato Grosso. A proposição deste material surge da necessidade de melhores propostas de ensino de Física para surdos na perspectiva de ensino bilíngue.

Os autores acreditam que para uma efetiva inclusão é necessário que o estudante surdo desenvolva satisfatória e significativamente os conceitos físicos, para que possam ver o mundo sob uma perspectiva científica, utilizando-se da Física nas atividades diárias e que isto lhes dê maiores condições de acesso à Universidade e a todos os ambientes sociais.

Este material é composto por dois fascículos, um livro do estudante, em sua primeira parte, e o material de orientação ao professor, que estrategicamente abordarão, além as atividades experimentais, as possibilidades de ação do professor à medida em que as atividades forem desenvolvidas.

O objetivo do material (livro do aluno) é desenvolver conceitos físicos básicos, como posição, velocidade, aceleração, força, energia e trabalho, muito importantes para a compreensão e resolução de muitos problemas do dia a dia e também da Mecânica, sob o enfoque acadêmico.

Ao longo dos capítulos há pequenos trechos sobre a história da Física, muitas delas relacionadas à Astronomia, uma vez que grande parte dos problemas relacionados ao movimento surgiram da observação do movimento das estrelas e planetas no céu.

Nas páginas é possível observar alguns sinais. A apresentação destes sinais tem por objetivo indicar ao estudante surdo, professor, intérprete e demais estudantes ouvintes, os símbolos e signos dos conceitos físicos na Libras (Língua Brasileira de Sinais), os quais devem ser introduzidos durante a realização das atividades e da leitura dos textos teóricos e históricos.

Assim, esperamos que este fascículo de orientação possa facilitar a utilização de cada instrumento dentro dos capítulos do livro do estudante.

Os autores.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA | 14 |
| 3 OS SURDOS E A LÍNGUA DE SINAIS | 20 |
| 4 DESCRIÇÃO E USO DO MATERIAL | 30 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40 |
| BIBLIOGRAFIA DE APOIO | 42 |

INTRODUÇÃO

PREZADO(A) PROFESSOR(A),

Esperamos que o uso deste material possa auxiliá-lo(a) em seu trabalho docente, proporcionando novas e boas experiências no processo de ensino e aprendizagem. Assim, nesta seção, apresentaremos algumas características importantes que surgirão nos próximos capítulos.

ÍCONES

Durante o desenvolvimento do texto, alguns ícones serão usados no intuito chamar a atenção para atividades semelhantes. A seguir, apresentamos estes ícones e seus significados:



Atividade Experimental



História



Atenção



*Indicação de Leitura
de Material Impresso*



Questionamento



Importante



Anotações



*Indicação de Leitura
na Internet*

OS CAPÍTULOS DESTES MANUAIS

Este material foi elaborado com o objetivo de apresentar subsídios para a implementação do fascículo do aluno. Serão apresentados no capítulo dois os aspectos importantes acerca da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel e da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) de Marco Antonio Moreira.

No terceiro capítulo apresentaremos a estrutura do material didático evidenciando os aspectos teóricos considerados na elaboração dos instrumentos didáticos.

Já no último capítulo, desenvolvemos uma discussão sobre o processo de implementação da ferramenta, trazendo para o plano de discussão o processo avaliativo orientado pela TAS e pela TASC.

OUTROS MATERIAIS IMPORTANTES

Além deste material, o professor e intérprete de Libras/Português poderão contar com os vocabulários de Física da série "Sinalizando a Física", desenvolvidos pelo Projeto Sinalizando a Física, o qual é vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação de Surdos Édouard Houet. Este grupo de pesquisa surgiu em 2008 por meio do Programa Primeiros Projetos da Fapemat (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso) e tem o objetivo de realizar pesquisas e produzir materiais didáticos sobre o ensino de Física para surdos.

 PARA CONHECER MAIS
ACESSE:

<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalhegrupo.jsp?grupo=03327089IPZBKS>



OS VOLUMES DESTA SÉRIE PODEM SER ENCONTRADOS NOS ENDEREÇOS:

- MECÂNICA: <<http://ubuntuone.com/70YJ40a53jHx9d5HLXNwDa>>;
- ELETRICIDADE E MAGNETISMO: <<http://ubuntuone.com/39qPvJrcyQk30csClastl>>;
- ÓPTICA E TERMODINÂMICA: <<http://ubuntuone.com/75uQtXf8mkJUjGcxFfR5v6>>.

CONCEPÇÃO E DEMAIS CONSIDERAÇÕES

O material didático elaborado não tem a pretensão de suplantando ou substituir outros materiais disponíveis no meio educacional, ou ainda, de indicar todas as soluções para demandas e problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem. Outrossim, tem por objetivo auxiliar estudantes e docentes em sua caminhada. Desta forma, a elaboração de "Incluindo a Física: Mecânica" foi embasada por metodologias relacionadas à experimentação no Ensino de Física, pela TAS, TASC e construtos a respeito da inclusão dos estudantes surdos. Assim, apresentamos cada tema da Mecânica a partir de atividades experimentais ou de demonstrações que suscitem questionamentos e o pensar a respeito dos conceitos físicos envolvidos.

Desejamos um grande sucesso a todos, estudantes,
docentes e intérpretes.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Caro professor, a *Aprendizagem Significativa* é o principal conceito da teoria de aprendizagem de David Ausubel. Este termo é utilizado para representar um processo, no qual uma nova informação é relacionada a um aspecto específico relevante já existente na estrutura de conhecimentos do aprendiz. Desta forma a nova informação ancora-se em *conceitos* ou *proposições relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende – os *subsunçores*. (NOVAK, 1981; MOREIRA, 2006, 2011; MOREIRA e MASINI, 2006).

Para Ausubel, entretanto, é possível que a nova informação seja adquirida com pouca ou nenhuma interação com a estrutura cognitiva. Este processo, definido como *aprendizagem mecânica*, exprime a situação em que a nova informação é incorporada arbitrariamente na estrutura cognitiva do estudante, sem que ocorra interação da nova informação com aquela já existente (ibid.).

Embora a aprendizagem possa ser mecânica isto não implica em uma dicotomia à aprendizagem significativa, uma vez que Ausubel a entende como um contínuo, por vezes necessária – a exemplo de quando inicialmente não existem subsunçores (assunto completamente novo para o aprendiz) adequados para a aprendizagem significativa (ibid.).

Para que ocorra a aprendizagem significativa se faz necessário que se efetive, segundo Ausubel (MOREIRA, 2011), duas condições:

- *que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não-arbitrária e não-literal. Um material com essa característica é dito potencialmente significativo. Essa condição implica não só que o material seja suficientemente não-arbitrário em si, de modo que possa ser aprendido, mas também que o aprendiz tenha disponível em sua estrutura cognitiva os subsunçores adequados;*
- *que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de uma maneira substantiva e não-arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva.*

Ao atender estas duas condições, realiza-se um processo de negociação entre o professor e aluno com o objetivo de que ambos compartilhem conceitos/significados. O negociar exige sempre externalização da leitura de mundo do estudante, as quais orientarão as ações do professor. Nas externalizações dos estudantes o professor encontrará evidências de aprendizagem, constituindo-se, então, processos avaliativos que devem observar, por meio de uma variedade de mecanismos, as mudanças nos subsunçores que devem progressivamente apresentar significados claros, precisos, diferenciáveis e transferíveis. Portanto a aprendizagem é o crescimento e modificações adicionais em um subsunçor já existente (NOVAK, 1981; MOREIRA, 2006, 2011; MOREIRA e MASINI, 2006).

Ausubel distingue três tipos de aprendizagem significativa, a *aprendizagem representacional*, a *aprendizagem de conceitos* e a *aprendizagem proposicional*. A primeira é o tipo mais básico de aprendizagem significativa da qual as demais dependem. É o tipo de aprendizagem que ocorre quando o aprendiz atribui significados a determinados símbolos, normalmente palavras (MOREIRA, 2006).

Na aprendizagem de conceitos o aprendiz constrói conceitos para uma determinada informação. Os conceitos também são representados por símbolos, e por isso é, de certa forma, uma aprendizagem representacional. No entanto os conceitos são representados por símbolos mais genéricos ou categóricos (possuem atributos criteriosais comuns; representam as regularidades, os padrões), com os quais representamos abstrações e formamos proposições. Assim, na aprendizagem representacional e conceitual a tarefa consiste em aprender o que as palavras isoladas ou combinadas representam (ibid.).

Já na aprendizagem proposicional a tarefa consiste em aprender o significado de ideias sob a forma de proposições. Contudo antes de aprender o significado de uma proposição é preciso aprender os significados dos seus termos componentes, sendo pré-requisito, então, as aprendizagens representacional e conceitual (ibid.).

A DINÂMICA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa ocorre por meio de processos que estão relacionados à dinâmica da estrutura cognitiva, de como esta evolui com o tempo, à medida que o material potencialmente significativo vai sendo internalizado pelo aprendiz. Assim, crianças pequenas, em idade pré-escolar, adquirem conceitos por meio de experiências, vivências, descobertas, em um processo chamado *formação de conceitos*. Já crianças mais velhas e adultos adquirem, ao longo do processo de escolarização, novos conceitos relacionando os atributos recebidos a ideias já relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva, de modo não-arbitrário e não-literal, em um processo chamado *assimilação de conceitos* (NOVAK, 1981; MOREIRA, 2006, 2011; MOREIRA e MASINI, 2006).

Quando um estudante assimila um conceito ocorre um processo

de subsunção que Ausubel chama de princípio de assimilação, em que a nova informação (**a**) potencialmente significativa é relacionada e assimilada por um conceito subsunçor na estrutura cognitiva (**A**) resultando um produto interacional (**A'a'**), o subsunçor modificado. Neste processo, tanto a informação nova quanto o subsunçor são modificados. Para explicar como as novas informações recentemente adquiridas ficam disponíveis (podem ser recuperadas com características que as identificam e as distinguam) durante certo período de tempo, Ausubel admite que, nesta etapa chamada fase de retenção, tanto os conceitos subsunçores (**A**) e as informações originais (**a**), quanto os correspondentes reformulados (**A'** e **a'**) coexistem, e são dissociáveis, favorecendo a retenção de **a'** (ibid.).

Ao mesmo tempo em que as ideias novas são retidas existe a ação de um mecanismo de esquecimento chamado *obliteração*, em que os significados das novas ideias, ao longo do tempo, tendem a ser assimilados pelos significados mais estáveis das ideias estabelecidas, ou seja, **a'** acaba perdendo identidade restando apenas **A'**. Este segundo estágio da subsunção é chamado *assimilação obliteradora*, quando as novas ideias tornam-se progressivas e espontaneamente menos dissociáveis de suas ideias-ancora (ibid.).

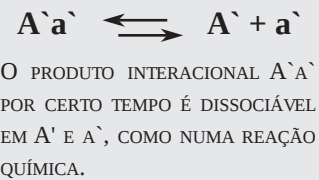
Ausubel estabelece outra distinção importante sobre o processo de subsunção: a *subsunção subordinada* e a *subsunção superordenada*. Na subsunção subordinada um conceito ou proposição potencialmente significativa é assimilado sob uma ideia mais inclusiva.

A subsunção subordinada pode ocorrer por dois tipos de processos de subsunção (MOREIRA, 2006, p.33):

- **subsunção derivativa:** *aquela que ocorre quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de um conceito já estabelecido na estrutura cognitiva;*
- **subsunção correlativa:** *aquela em que o material é aprendido como uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições previamente aprendidos. Ele é incorporado por interação com subsunçores, mais inclusivos, contudo seu significado não está implícito e não podendo ser adequadamente representado por esses subsunçores.*

Já na aprendizagem superordenada o conceito ou proposição potencialmente significativo a ser internalizado é mais inclusivo do que as ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva. Neste sentido, quando ocorre aprendizagem significativa, além da elaboração de subsunçores, é possível estabelecer relações entre esses conceitos, quando então, as ideias previamente aprendidas assumem condição de subordinação em relação ao novo conceito. Dito de outra maneira, o conceito internalizado superordena outros conceitos pré-existentes tornando-se mais abarcador.

Outro aspecto relevante da aprendizagem significativa é que, em geral, a aprendizagem se dá dos conceitos mais gerais para os mais específicos, e este processo é referido por Ausubel como *diferenciação progressiva* (subsunção subordinada). Em contrapartida, os conceitos mais



específicos se inter-relacionam buscando tornar mais elaborado o conceito mais inclusivo, de onde partiu o processo de aprendizagem, ocorrendo a *reconciliação integrativa* (subsunção superordenada). Estes são processos dinâmicos (ora ocorre diferenciação progressiva, ora reconciliação integrativa) que ocorrem ao longo da aquisição de significados (MOREIRA, 2006).

Ao que se pode resumir, a aprendizagem significativa é um processo que se efetiva a partir de sucessivas interações em que os conceitos e proposições vão sendo elaborados, desenvolvidos e diferenciados. Para aprender significativamente o aprendiz deve de maneira não arbitrária e não literal, interagir o novo conhecimento ao conhecimento já existente em sua estrutura cognitiva.

OS PRINCÍPIOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Embora se conheça os processos da aprendizagem significativa, ainda nos falta muito para promovê-la em meio à educação atual que está circunscrita num contexto de alto fluxo de informações e de constantes e rápidas mudanças. Assim, assumindo que o fator mais importante para a aprendizagem significativa é aquilo que o estudante já sabe, Moreira (2010, 2011) destaca que a motivação para aprender não se dá apenas no sentido de se propor estratégias e recursos didáticos, mas também fazendo com que o aluno perceba como relevante o novo conhecimento a ser construído e produzido utilizando de maneira substantiva e não arbitrária os seus subsunçores.

Desta forma, Moreira (2010) sugere que o caminho mais indicado para o ensino se configura na *aprendizagem significativa crítica* que:

“é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Trata-se de uma perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social que permite ao indivíduo participar de tais atividades mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que não está mais sendo captada pelo grupo. (...) É através da aprendizagem significativa crítica que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo” (ibid., p. 7).

Para facilitar a aprendizagem significativa crítica, o autor sugere onze princípios:

1. *Princípio do conhecimento prévio.* Aprendemos a partir do que já sabemos. Para assumir uma posição crítica sobre um determi-

nado assunto é necessário que o sujeito aprenda significativamente, e o conhecimento prévio é o fator isolado mais importante nesse processo;

2. *Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas.* Esse princípio exprime que o papel preferível do professor é ensinar perguntas, uma vez que ao formular perguntas, relevantes, apropriadas e substantivas, o estudante utiliza seu conhecimento prévio de maneira não-arbitrária e não-literal, evidenciando a aprendizagem significativa;
3. *Princípio da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais.* O autor defende o uso de outros materiais, tais como documentos, artigos científicos, contos, histórias, poemas e outras infinidades de possibilidades de fontes de informações, como forma de desenvolvimento da capacidade leitura e contextualização do conhecimento, que é muito difícil de se obter utilizando apenas o livro-texto;
4. *Princípio do aprendiz como perceptor/representador.* O autor entende que o aprendiz não é mero receptor de informação, pois quando se recebe uma nova informação ela é percebida e representada segundo as concepções prévias do estudante. Neste sentido, a aprendizagem será significativa e crítica se o estudante for compreendido como um perceptor e representador do mundo e daquilo que lhe é ensinado;
5. *Princípio do conhecimento como linguagem.* Este princípio exprime que no processo educativo os estudantes aprendem linguagens específicas de cada área do conhecimento, e isto lhe permite novas possibilidades de percepção do mundo;
6. *Princípio da consciência semântica.* Parte-se da compreensão de que os significados estão nas pessoas, não nas palavras, e, por isso, ganham importância os conhecimentos (significados) prévios na aquisição de novos significados. As palavras não são aquilo que se referem, mas sim significam aquilo que se referem, e seus significados mudam com o tempo. Na aprendizagem significativa aluno e professor negociam os significados presentes no material educativo. Quando se desenvolve a consciência semântica, a aprendizagem poderá ser significativa e crítica e, então, o estudante não se deixará atrair pela causalidade simples, ou aceitará que as respostas precisam ser necessariamente certas ou erradas, ou que as decisões são sempre do tipo sim ou não;
7. *Princípio da aprendizagem pelo erro.* Aprender significativamente é também aceitar que o erro é um processo importante na aprendizagem, uma vez que o conhecimento humano é limitado e construído através da superação constante do erro. Errado como propõe o autor é “(...) pensar que a certeza existe, que a verdade é absoluta, que o conhecimento é permanente” (ibid., p.14);

8. *Princípio da desaprendizagem.* Quando discutimos a respeito da aprendizagem significativa, vimos que a aprendizagem passa por um processo de subsunção subordinada, onde o novo conhecimento interage com o conhecimento prévio. Porém quando os subsunçores impedem a captação dos significados da nova aprendizagem é necessário uma desaprendizagem. Não se trata de apagar o conceito prévio, mas sim de não utilizá-lo na aprendizagem, uma vez que impede a aprendizagem do novo conceito. Este princípio é particularmente importante, pois um conhecimento ou estratégia aprendida pode facilmente se tornar obsoleto devido à rápida transformação nos diversos campos do conhecimento;
9. *Princípio da incerteza do conhecimento.* De certa forma este princípio é uma síntese dos anteriores, uma vez que se entende que o conhecimento humano não é expresso em termos de verdades absolutas. Este entendimento aparece no âmbito das definições, perguntas e metáforas, uma vez que estas são potentes elementos utilizados pela linguagem na construção da visão de mundo pelo aprendiz. Perguntas são instrumentos de percepção. Definições e metáforas são instrumentos para pensar e são válidos apenas dentro de um contexto;
10. *Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino.* Este princípio, complementar ao terceiro, busca participação ativa do estudante, através de estratégias de ensino colaborativas (seminários, projetos, pesquisas, discussões, painéis), que encorajam a troca de significados entre os estudantes e professor;
11. *Princípio do abandono da narrativa. De deixar o aluno falar.* Este último princípio é complementar ao anterior, que por sua vez é complementar ao da descentralização do livro-texto. Marca o abandono da narrativa pelo professor, deixando aos estudantes a tarefa de interpretar e externalizar aos colegas e ao professor sobre aquilo que está na literatura. Ao professor caberia:

“ouvir calado as interpretações e negociações de significados entre os alunos e intervir quando apropriado trazendo à discussão os significados aceitos naquele tempo e no contexto da matéria de ensino, deixando claro que poderão mudar e que podem haver interpretações alternativas, até mesmo contraditórias para determinados conhecimentos” (ibid., p. 18).

Estes princípios configuram a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e devem orientar os processos de ensino-aprendizagem, desde a elaboração de materiais até sua implementação em situação de ensino formal. Desta forma, foi utilizando a TAS e a TASC que elaboramos um fascículo para o ensino de tópicos de Mecânica para surdos considerando as peculiaridades linguísticas e culturais destes sujeitos, das quais trataremos no próximo capítulo.



PARA CONHECER MAIS:

ARTIGOS SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PODEM SER ENCONTRADOS NA PÁGINA DO PROF. MARCO ANTONIO MOREIRA.



[HTTP://WWW.IF.UFRGS.BR/~MOIREIRA/](http://www.if.ufrgs.br/~moireira/)

OS SURDOS E A LÍNGUA DE SINAIS

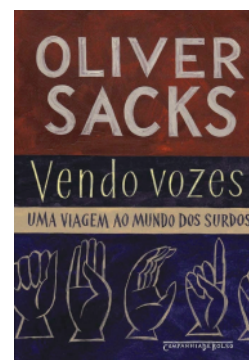
Como escreveu o poeta e romancista sul-africano David Wright (apud SACKS, 2010) em seu livro *Deafness* “*não há muita coisa escrita por surdos sobre a surdez*”, e isso torna a compreensão desses sujeitos uma tarefa difícil e ao mesmo tempo incrivelmente desafiadora. Vamos tentar apresentar, nas linhas seguintes, quem se constituem os surdos, não com uma visão médica e sim como sujeitos de uma comunidade demarcada por uma cultura que apontam características muito diferentes da nossa ouvinte. Basearemos as discussões, principalmente, em “*Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos*” de Oliver Sacks que, embora se constitua um texto sobre os surdos estadunidenses, espelha com muita fidelidade os surdos brasileiros, e provavelmente de qualquer outro lugar.

É provável, neste momento, que o professor se pergunte: “como podem ter cultura diferenciada se vivem no mesmo país que nós, frequentam os mesmos mercados, as mesmas lojas de roupa?”. Estas também foram, há pouco tempo, indagações dos autores deste material. Parecia-nos difícil entender que os surdos possuíam uma cultura diferente, uma vez que nos fugia a compreensão do conceito de cultura e de quem são os sujeitos surdos. Tínhamos, então, um pensamento cercado de pré-concepções equivocadas – a proposta deste capítulo é mostrar com que entendimento buscamos superar aquelas concepções e, assim, seguir com a descrição e orientação de uso do material didático.

PARA CONHECER MAIS:



INDICAMOS A LEITURA DO LIVRO “VENDO VOZES: UMA VIAGEM AO MUNDO DOS SURDOS” DE OLIVER SACKS.



UM POUCO DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DOS SURDOS

A história dos surdos auxiliou-nos nesta nova compreensão do sujeito surdo, mas no Brasil este enfoque carece de estudos historiográficos, pois não há muitos trabalhos sobre o tema o que dificulta muito seu relato e inclusive a compreensão e valorização dos movimentos que culminaram em conquistas favoráveis e outras não. Do pouco que conta Sacks (2010) em seu livro, cuja primeira publicação foi em 1933, podemos perceber que os surdos na maior parte de sua história foram categorizados como sujeitos imbecis, incapazes de aprender e assumir uma independência social. Da mesma forma, a história dos surdos no Brasil mostra um reflexo do que acontecera em quase todos os lugares do mundo, em que grandes decisões e imposições de um grupo ouvinte dominante foi orientado por uma visão médica da surdez, pela normalização do surdo, pois não eram compreendidos e respeitados como um grupo social e cultural.

É provável que os primeiros movimentos de educação dos surdos se originaram por volta do século XVI na Europa, onde nasceram políticas e metodologias de ensino que influenciaram a educação de surdos no Brasil em meados do século XIX.

A Libras surgiu pela transformação e adaptação da Língua de Sinais Francesa (LSF) trazida por Eduard Huet¹ em meados do século XIX. Assim, é questionável, observando-se o contexto brasileiro da época, sobre as condições sociais e educacionais que os surdos viviam antes da vinda de Huet (PINTO, 2007; LIMA, 2004; SOARES, 2005).

As ações de Huet, junto com o apoio do Governo Imperial, mobilizaram a fundação do Imperial Instituto de Surdos-Mudos no Rio de Janeiro em 1856 e os primeiros passos para a criação de uma língua de sinais brasileira. Mais tarde, a partir de 6 de junho de 1957 o Imperial Instituto de Surdos-Mudos passou a ser conhecido como Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES (PINTO, 2007; LIMA, 2004; SOARES, 2005).

O programa de ensino do Instituto Imperial era composto das disciplinas de Língua Portuguesa, Aritmética, Geografia, História do Brasil, Escrituração Mercantil, Língua Articulada, Leitura sobre os Lábios (aos que tivessem aptidão – surdez profunda) e Doutrina Cristã. Além de ser a primeira iniciativa de instrução dos surdos no Brasil, o papel instrutivo do Instituto Imperial destacou-se pela divulgação e criação da Língua de Sinais Brasileira.

Antes de meados do século XVIII a situação do surdo pré-linguístico brasileiro, assim como de qualquer lugar no mundo, era, nas

¹ Introdutor e divulgador da LSF no Brasil e no México, também conhecido como Édouard, Hernest, Ernest ou Ernst Adolf Huet. Estes nomes aparecem nos textos sobre história da fundação do atual INES, mas na carta ao Imperador Dom Pedro II, de 22 de junho de 1855, sua assinatura indica se tratar de Eduard Huet – E.d. Huet. Nesta carta Huet expõe sua intenção e meios de ação para a criação de um estabelecimento para surdos, a qual, segundo ele, não poderia sobreviver se não fosse mantido pelo Governo, visto que a maioria dos surdos pertencia a famílias pobres (OVIEDO, 2008).

palavras de Sacks (2010, p.24), uma calamidade, pois eram considerados incapazes de desenvolver a fala e de se comunicar com familiares e, inclusive, com as pessoas com o mesmo problema; privados de alfabetização e instrução de qualquer tipo; desenvolviam os trabalhos mais desprezíveis, vivendo muitas vezes sozinhos e à beira da miséria; e eram considerados pelas leis e sociedade como pouco mais que imbecis.

Foi este contexto e estado deplorável dos surdos que instigou o trabalho de pensadores como o abade Sicard (1742 – 1822) que percebeu que os motivos pelos quais as pessoas surdas permaneciam estúpidas enquanto nós (ouvintes) tornávamos inteligentes eram em razão delas não possuírem *símbolos para fixar e combinar ideias (...), existe [portanto] um vácuo absoluto de comunicação entre ela e as outras pessoas* (SACKS, 2010, p. 25).

Neste sentido e com a finalidade de eliminar esse vácuo de comunicação, o jovem abade De l'Epée (1712 – 1789) encontrou um bom uso para a língua de sinais nativa dos surdos pobres de Paris. Sua motivação talvez tenha origem em sua vocação, por não aceitar a ideia de que os surdos não poderiam ser “ouvidos” em confissões, participar do Catecismo ou conhecer as Escrituras, a Palavra de Deus; ou, ainda, pela ideia filosófica da época em se conseguir uma língua universal (SACKS, 2010).

Muito provavelmente De l'Epée foi o primeiro ouvinte a prestar atenção e a aprender a língua dos surdos, o que permitiu, associando figuras e palavras escritas, ensiná-los a ler, permitindo-lhes acesso a novos conhecimentos e culturas – acesso à educação. Por este método, De l'Epée criou seu sistema de “sinais metódicos”, uma combinação da língua de sinais nativa com a gramática da língua francesa traduzida em sinais (SACKS, 2010).

De l'Epée criou, utilizando este método, sua primeira escola com auxílio público em 1755, onde treinou numerosos professores para surdos, os quais, na época de sua morte, em 1789, já haviam criado outras 21 escolas para surdos na França e na Europa. Este foi o motor do desenvolvimento da educação de surdos na França e Europa, mas também, foi a gênese da educação de surdos no Brasil, pois foi desse movimento que, mais tarde, Huet veio ao Brasil fundar o Instituto Imperial (SACKS, 2010).

Como discorre Sacks (2010), apesar de De l'Epée ver a língua natural dos surdos com reverência, ele não conseguia concebê-la, e talvez ninguém na época, como uma língua completa, capaz de expressar emoções, situações concretas ou abstratas como uma língua falada. “Via” na língua de sinais dos surdos a falta da gramática, o que levou a criar os seus “sinais metódicos”², introduzindo nos sinais a gramática do Francês.

Estes acontecimentos mobilizaram a difusão do trabalho de De l'Epée em 1816 nos Estados Unidos, através da vinda de Laurent Clerc –

2 Este equívoco persistiu por sessenta anos, quando Roch-Ambroise Bébien, pupilo de Sicard, percebeu a autonomia e completude da língua de sinais abandonando os “sinais metódicos” e a gramática importada (SACKS, 2010, p. 142).

pupilo de Massieu, que por sua vez era pupilo de Sicard – do Instituto Nacional de Surdos-Mudos de Paris. Com Thomas Gallaudet, Clerc fundou o *American Asylum for the Deaf* em 1817, em Hartford, que se tornou referência na educação de surdos e conduziu a criação de inúmeras outras instituições no país (SACKS, 2010).

Além disso, a criação do Asilo de Hartford permitiu que o sistema francês de sinais importado por Clerc fosse fundido com a língua de sinais das comunidades de surdos estadunidenses, construindo a Língua de Sinais Americana (ASL), assim como ocorrera no Brasil pela vinda de Huet (SACKS, 2010).

Tudo neste contexto indicava que o uso da língua de sinais se tornara uma forma promissora e bem-sucedida de educação de surdos. Entretanto com o falecimento de Clerc, em 1869, todo o trabalho de quase um século se desfez em vinte anos, momento em que se voltou contra o uso da língua de sinais pelos e para os surdos.

Ainda na época de De l'Epée existia uma contracorrente (oralismo) que acreditava que o objetivo da educação dos surdos era ensiná-los a falar, desemudecê-los, oralizá-los. No entanto, essa era uma tarefa árdua que demandava muito tempo e dedicação do professor trabalhando com apenas um aluno, ao passo que De l'Epée, com seus *sinais metódicos*, conseguia educar muitos alunos surdos ao mesmo tempo. Esta corrente da década de 1870, alimentada por questionamentos do tipo: “de que valia o uso de sinais sem a fala? Não se devia ensinar os surdos a falar e ler lábios para que pudessem obter plena integração com a população em geral? A língua de sinais não devia ser proibida para não atrapalhar o desenvolvimento da fala?”, ganharam força no plano das discussões, cujos trabalhos que utilizavam a língua de sinais foram vistos por muitos como realizações perversas, conducentes ao isolamento e a um povo excluído, uma vez que são poucas as pessoas que conhecem a língua de sinais (SACKS, 2010).

Dos defensores do oralismo o mais importante e poderoso foi Alexander Graham Bell que, em 1880, pôs todo o peso de sua autoridade e prestígio na defesa do ensino oral para surdos no Congresso Internacional de Educadores Surdos, realizado em Milão, no qual os próprios professores surdos foram excluídos da votação em que o oralismo saiu vencedor e o uso da língua de sinais foi oficialmente proibido (SACKS, 2010).

O resultado dessa decisão nos anos subsequentes foi a deterioração marcante no aproveitamento educacional das crianças surdas. Muitos dos surdos, cuja educação foi marcada pelo oralismo, se tornaram analfabetos funcionais (BENVENUTO, 2010). Sacks (2010) relata um estudo realizado pelo Gallaudet College em 1972 que mostrou que o nível médio de leitura dos surdos de dezoito anos que concluíram o curso secundário, nos Estados Unidos, atingia o nível de um aluno do quarto ano primário. Este era o risco que os surdos corriam e que era um dilema na época do Congresso de Milão: de que se ocupava muito tempo para ensinar o surdo a falar e pouco na aprendizagem de conhecimentos gerais.

Este estado deplorável da educação de surdos somente foi percebido por volta de 1960, nos Estados Unidos, quando se buscou um estado intermediário entre o Inglês e a língua de sinais – um Inglês em sinais (remontando aos “Sinais Metódicos” de De l'Epée). Mesmo um século depois da Conferência de Milão os surdos continuaram privados de sua própria língua, e o motivo disso foi, provavelmente, o não reconhecimento científico da língua de sinais como uma língua completa, provida de sintaxe, gramática e semântica, porém com características diferentes de qualquer outra língua falada ou escrita (SACKS, 2010).

De fato foi necessário o trabalho pioneiro de Willian Stokoe, do fim da década de 1950, que percebeu e provou que a língua de sinais atendia a todos os critérios de uma língua genuína, no léxico e na sintaxe, capaz de gerar uma infinidade de proposições. Percebeu-se, então, que “(...) sinais não eram figuras, e sim complexos simbólicos abstratos com uma estrutura interna complexa”. Esta dificuldade de certa forma é compreensível, uma vez que não é fácil conceber, ao menos aos ouvintes desconhecedores da língua de sinais, uma gramática no espaço (SACKS, 2010, p. 70; MAYBERRY, 1981).

De todo este processo histórico, fica evidente a necessidade de que as aptidões da pessoa com surdez deve orientar a escolha por uma das modalidades de comunicação. Uma vez que as práticas oralistas produziram mais danos aos surdos que resultados positivos na aprendizagem e engajamento na sociedade. Ressalta-se que, no caso dos surdos pré-linguísticos, estes não demonstraram qualquer inclinação inata para a fala, mas demonstraram imediata inclinação para a língua de sinais que, por ser apenas visual, era completamente acessível a essas pessoas.

Nos que se refere aos movimentos surdos no Brasil na década de 90 do século XX, o fortalecimento e a mobilização de tais movimentos privilegiaram o reconhecimento legal da Libras como primeira língua, meio de comunicação e expressão da comunidade surda. Desta luta resultou a Lei de Oficialização da Libras (Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002) e o Decreto que a regulamenta (Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005). Este reconhecimento é um marco muito importante para a história dos surdos brasileiros, além de ser um feito que poucos países, ainda nos dias atuais, realizaram (THOMA e KLEIN, 2010).

A partir desses marcos, muitos movimentos foram articulados como a criação de eventos científicos³ voltados para o tema da inclusão de surdos. Estes eventos também marcaram, pelas suas características, a mudança na perspectiva de surdo como deficiente, uma vez que foram eles quem assumiram as discussões sobre os rumos da própria educação, explicitando a luta contra a proposta/prática inclusiva como apenas socialização – os surdos desejam aprender, lutam por espaço nas universidades, na sociedade (THOMA e KLEIN, 2010).

TAMBÉM NA FRANÇA UM ESTUDO REALIZADO A PEDIDO DO PRIMEIRO MINISTRO DA ÉPOCA, LIONEL JOSPIN, MOSTROU QUE 80% DOS SURDOS FRANCESES, APÓS QUASE CEM ANOS DE EDUCAÇÃO PURAMENTE ORALISTA, NÃO ERAM CAPAZES DE REALIZAR SUFICIENTEMENTE A LEITURA E A ESCRITA (ILETRADOS), IMPEDINDO A COMPREENSÃO DE TEXTO (BENVENUTO, 2010).

3 Como, por exemplo, o V Congresso Latino-Americano de Educação Bilíngue para Surdos de 1999, cujas atas revelaram a presença de aproximadamente 300 surdos, de diferentes regiões do Brasil, da América Latina, da América do Norte e da Europa. Deste evento resultou a elaboração do texto “A Educação que nós, surdos, queremos ” (THOMA e KLEIN, 2010).

Outras articulações em dimensões nacionais mais recentes – como a inserção de disciplinas sobre educação inclusiva e língua de sinais em cursos de graduação; a criação dos primeiros cursos de graduação em Letras e Libras (bacharelado e licenciatura); a regulamentação da profissão de intérprete de Libras/Português; a formação de professores surdos e a inserção dos surdos nos espaços escolares – demarcam um movimento em prol do acesso à educação pelo e para o surdo. Contudo, muitos conceitos ainda não são bem compreendidos, resultando em práticas inclusivas equivocadas, pouco referenciadas na responsabilidade social, seriedade e respeito às diferenças culturais, como denunciam Thoma e Klein (2010) e Lopes e Menezes (2010).

Embora tenhamos ainda dificuldades em desenvolver práticas inclusivas baseadas nas responsabilidades sociais e diferenças culturais, a história dos surdos demarca uma percepção de que a língua de sinais é uma adaptação ímpar dos surdos a outro instrumento de comunicação que lhes concebeu uma identidade, uma cultura surda. Representa a superação do valor equivocado atribuído à língua oralizada para a integração do surdo à sociedade. Assim, se é através do acesso à língua que se desenvolve o pensamento, é preciso que os surdos adquiram a língua de sinais o mais breve possível, tal qual qualquer outra criança ouvinte adquire a língua falada, como propõem Góes e Lacerda (2000). É sobre esta importância da língua para a formação do pensamento que discutiremos no subitem seguinte.

A IMPORTÂNCIA DA LÍNGUA E O ENSINO BILÍNGUE

A língua pela sua estrutura gramatical nos permite o pensamento e Vygotsky (2008) ao discorrer sobre a relação entre linguagem⁴ e pensamento chega à conclusão de que:

“o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sócio-cultural da criança (...), o crescimento intelectual da criança depende de seu domínio dos meios sociais do pensamento, isto é, da linguagem” (VYGOTSKY, 2008, p. 62-63).

Num mesmo sentido Hughlings-Jackson, sob uma perspectiva neurológica no estudo da afasia, entende que:

“não falamos ou pensamos apenas com palavras ou sinais, mas com palavras ou sinais que se referem uns

⁴ Aqui cabe um esclarecimento ao leitor, a palavra linguagem faz referência não somente às línguas, português, inglês, espanhol, mas a uma série de outros sistemas de comunicação, como notações de cálculo, sistema binário nos computadores, códigos de programação, expressões corporais, entre outras formas. Já a palavra língua se aplica apenas às diferentes línguas (QUADROS, 2004).

aos outros de uma determinada maneira. (...) Sem uma inter-relação adequada de suas partes, uma emissão verbal seria mera sucessão de nomes, um amontoado de palavras que não encerra proposição alguma. (...) A unidade da fala é a proposição. A perda da fala (afazia) é, portanto, a perda da capacidade de proposicionar (...) não só a perda da capacidade de proposicionar em voz alta (falar), mas de proposicionar interna ou externamente. (...) Falamos não apenas para dizer a outras pessoas o que pensamos, mas para dizer a nós mesmos o que pensamos. A fala é uma parte do pensamento” (JACKSON apud SACKS, 2010, p. 28).

Por este referencial se justificam as palavras de David Wright (apud SACKS, 2010, p. 16) quando indaga: *“nascer no silêncio e chegar à idade da razão sem adquirir um veículo de pensamento e comunicação (...). Como é que se formulam conceitos nessas condições?”* É em meio a estas palavras que está o cerne da proposta deste material e da pesquisa de mestrado vinculada a este material. Preocupamos com a construção de conceitos de Física, com a educação de surdos e com a aquisição adequada de uma linguagem científica.

Desta forma, a surdez pré-linguística pode colocar a pessoa numa condição de ficar praticamente sem língua se nenhuma ação preventiva for tomada. Nessa condição o raciocínio pode tornar-se incoerente e paralisado, podendo, de fato, os surdos sem língua, nas palavras de Sacks (2010, p. 29), *“ser como imbecis – e de um modo particularmente cruel, pois a inteligência, embora presente e talvez abundante, fica trancada pelo tempo que durar a ausência de uma língua”*

Sendo a língua estreitamente relacionada com o desenvolvimento do pensamento, parece crucial que seja introduzida e adquirida o mais cedo possível, do contrário o seu desenvolvimento pode ser permanentemente retardado e prejudicado, carregando todos os males da falta da capacidade de proposicionar que Hughlings-Jackson menciona, com seus pensamentos restritos no alcance, confinados num mundo imediato e pequeno. Esta situação, no caso das pessoas totalmente surdas, só pode ser contornada por meio da língua de sinais, ao menos é isto que a história da educação de surdos tem nos levado a concluir (SACKS, 2010; QUADROS, 1997; GÓES e LACERDA, 2000).

Neste sentido, Mayberry e Squires (2006) discutem que no processo de aquisição e desenvolvimento da língua de sinais as crianças surdas enfrentam as mesmas mudanças que as crianças que aprendem uma língua falada. Elas descobrem as unidades e regras subjacentes as palavras, sentenças e discursos pertinentes à língua utilizada em seu entorno. Assim como uma criança ouvinte, ao aprender uma língua falada, a criança surda adquire a estrutura gramatical da língua de sinais aos poucos com o tempo. Além disso, Mayberry (2007) defende que a aprendizagem precoce da língua de sinais como primeira língua não só facilita a aprendizagem da estrutura gramatical da língua de sinais, como contribui para a aprendizagem da estrutura da segunda língua, na forma

escrita.

Além disso, as pesquisas sobre aquisição e desenvolvimento da linguagem recomendam a inserção de crianças surdas, especialmente quando filhas de pais ouvintes, em ambientes onde existam surdos que naturalmente usam a língua de sinais, pois isto tem produzido os melhores resultados, tanto na aquisição da língua de sinais quanto na construção da identidade surda (CAPOVILLA, 2009; QUADROS, 1997; SACKS, 2010).

Em meio a esta mudança de compreensão acerca dos surdos, em especial por suas lutas em prol do respeito às suas particularidades linguísticas, que se tem buscado uma maneira de atender ao direito à educação e ao exercício efetivo da cidadania. Após muitas indagações e propostas, ainda que equivocadas, entendeu-se que a melhor maneira de ensinar os surdos seria através de uma educação bilíngue, na qual, a educação dos surdos deve inicialmente priorizar a aprendizagem da língua de sinais pelo contato com adultos surdos usuários desta língua, e a partir dela desenvolver a aprendizagem da escrita da Língua Portuguesa⁵. Uma vez que “a primeira permite ao sujeito se identificar e viver uma experiência visual, e a segunda permite ao surdo estar entre brasileiros, sendo brasileiro” (LOPES e MENEZES, 2010, p. 84). Pressupõe, então, um domínio de ambas as línguas, dos modos peculiares de funcionamento de cada uma delas, e de seus diferentes usos sociais (LACERDA E LODI, 2007).

Neste sentido e pelas considerações da Declaração de Salamanca de 17 de julho de 1994, entendeu-se que o modo mais adequado de atendimento educacional aos surdos, e a todas as crianças com nee, é através de sua inserção nas escolas regulares de ensino, constituindo o conceito de escola inclusiva. Isto exigiu que os currículos escolares considerassem as diversidades sócio-culturais e linguísticas envolvidas (LACERDA E LODI, 2007; UNESCO, 1994). No caso dos surdos, se tornou importante a presença de outro sujeito além do professor ouvinte, o intérprete de Libras/Português para mediar a comunicação entre os ouvintes e os estudantes surdos em sala de aula.

O QUE OS SURDOS PENSAM SOBRE A INCLUSÃO

Desde a implantação da proposta de escolas inclusivas pela SEDUC muitos movimentos em oposição foram realizados pelos próprios surdos, a exemplo da mobilização nacional de protesto em relação ao modelo de inclusão, realizada em 2011. Neste sentido, Lopes e Menezes (2010) exprimem com vigor o sentido destas lutas pela conquista de uma

5 Ressaltamos que, embora de uso não consensual, existe uma forma de escrita visual direta dos sinais chamada *SignWriting*. Esta escrita permite escrever todo e qualquer sinal de toda e qualquer língua de sinais. Capovilla (2009, p. 53 – 54) discorre que o processo de leitura da criança surda que aprende a ler a escrita *SignWriting* ocorre como em qualquer criança ouvinte experimentando a estrutura de fluxo da fala interna, apenas de modo diferente onde “a criança surda passa a experimentar o texto como se estivesse assistindo a própria sinalização ao vivo”.



PARA CONHECER MAIS:

INDICAMOS A LEITURA DO ARTIGO "INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS NA ESCOLA REGULAR" DE MAURA CORCINI LOPES E ELIANA DA COSTA PEREIRA DE MENEZES.

DISPONÍVEL EM:

www.ufpel.edu.br/fae/caduc/downloads/n36/03.pdf

inclusão que respeite as diferenças culturais:

“A oposição surda não é, portanto, aos processos de inclusão, mas a tipos de entendimentos da inclusão. Os surdos resistem à inclusão como o simples colocar no mesmo espaço físico ou como o simples estar junto. Resistem à partilha do espaço quando este é destinado à normalidade” (ibid., p.76).

Resistir à simples inserção do surdo no ambiente escolar ouvinte não implica em ser contra a inclusão, e sim defender que é necessária uma inclusão pautada pela ética, respeito e atendimento da diferença surda (LOPES e MENEZES 2010). Até porque, estes movimentos mostram uma independência surda, de se fazer ouvir. Representa um ato que vai além de uma experiência pedagógica e garante uma desidentificação que modifica aquilo que “naturalmente” se havia atribuído aos sujeitos surdos, uma busca por desarticular as condições que os colocam numa identidade deficiente/incapaz (SACKS, 2010; BENVENUTO, 2010).

Em virtude das mobilizações dos surdos, elaboramos este material compreendendo estes indivíduos como membros de uma comunidade de surdos, com identidade e cultura surda. Desta forma, partimos do pressuposto de que apenas estar inserido na escola regular não significa garantia de aprendizagem e de que é necessário promover práticas que considerem especialmente as peculiaridades linguísticas dos surdos. Desenvolvemos, então, os instrumentos e atividades nos orientando por esta compreensão e também pela TAS e TASC, uma vez que estas se mostram úteis como sistemas de referência teórica para a organização do ensino menos tecnicista e mais significativo.

DESCRIÇÃO E USO DO MATERIAL

ASPECTOS GERAIS

O material didático é um fascículo para o ensino de Mecânica, o qual, envolve temas da Mecânica, que objetiva desenvolver conceitos acerca do Movimento, Força, Trabalho e Energia, de Rotação e Mecânica dos Fluidos. Em cada um destes temas, que se constituem capítulos do fascículo, propõe-se o desenvolvimento de duas a três atividades experimentais e de demonstrações.

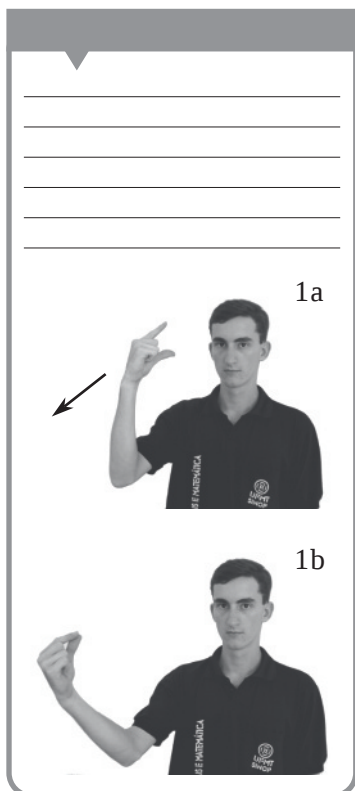
Com a intenção de instruir o professor no uso deste material didático, elaboramos uma discussão utilizado como exemplo primeiro capítulo do fascículo do aluno. Como mencionado, em cada capítulo o professor e estudantes encontrarão atividades experimentais, mas também outros instrumentos de estudo, como, por exemplo, as curiosidades, questões problematizadoras, textos de recortes históricos e questões de vestibular e/ou criadas pelos autores.

Os textos constantes no material didático dos estudantes serão apresentados, quando necessário, no interior de caixas e as respectivas páginas estarão indicadas como no exemplo a seguir:

CAPÍTULO 1 - PÁGINA 16.



QUANDO UM OBJETO ESCAPA DE SUA MÃO, É FÁCIL PEGÁ-LO
ANTES QUE ATINJA O SOLO? POR QUÊ?



Em alguns momentos dos textos, serão apresentados alguns sinais em Língua Brasileira de Sinais (Libras) para conceitos relacionados à Física. Estes sinais devem ser compreendidos como propostas e são fruto do trabalho do grupo de pesquisa Édouard Huet, da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop.

Os sinais estarão relacionados a um conceito escrito em caixa alta, como, por exemplo: VELOCIDADE. Caberá ao (à) estudante, preencher o significado do conceito após compreendê-lo no decorrer das atividades.

A sequência de execução dos sinais é dada pelos números e letras que se encontram ao lado das fotos, em ordem crescente numérica e alfabética. Por exemplo, deveremos realizar a sequência 1a, 1b, 2, 3a, 3b e 3c, caso exista.

É importante chamar a atenção que não é em especial porque o material apresenta sinais que ele difere de qualquer outro material e se constitua, assim, em um material inclusivo. Destaca-se que sem uma teoria de aprendizagem todo o esforço dedicado à elaboração do material, que resultou na sua potencialidade para promover a aprendizagem dos conceitos de Física para surdos, pode ficar comprometida.

Além disso, durante a aplicação do material o professor pode e é indicado usar diversos outros instrumentos que não estão previstos nesta ferramenta didática, uma vez que se objetiva, durante um processo de ensino e aprendizagem, provocar a negociação de significados. Uma variedade de fontes pode contribuir, também, para a contextualização do conhecimento científico adquirido.

DESCRIÇÃO E ORIENTAÇÃO DE IMPLEMENTAÇÃO

Caro professor, o fascículo do estudante apresentará as temáticas Movimento, Força, Trabalho e Energia, Rotação e Mecânica dos Fluidos. Atualmente o material se mostra em sua primeira parte, percorrendo sobre os tópicos de Cinemática. Neste fascículo, apresentamos experimentos realizáveis com materiais simples a fim de discutir os conceitos principais envolvidos em cada temática. Assim, apresentam-se, no primeiro volume, experimentos para movimento uniforme e movimento uniformemente variado.

Cada capítulo deste material apresenta na medida do possível e preferivelmente nesta sequência: uma pergunta problematizadora relacionada com os aspectos gerais a serem discutidos; um texto apresentando uma curiosidade; a atividade experimental com um roteiro sucinto com os passos para o preparo dos materiais e etapas a serem realizadas; questões abertas pedindo a descrição e a elaboração de um modelo explicativo do fenômeno observado; espaço para outros recursos a critério do professor; um texto que mostra uma situação histórica relacionada ao tema do capítulo/experimento e questões de vestibular e/ou elaboradas pelos autores. Além disso, ao longo dos capítulos, apresentam-

se processualmente os sinais para as terminologias/conceitos físicos utilizados em cada etapa da atividade. Nesses espaços, pede-se ao estudante que escreva os significados dos sinais discutidos com o professor. Esta estrutura se repete em todos os experimentos propostos.

Como vimos, é importante que o material elaborado apresente características que o torne potencialmente significativo. Devendo, portanto, desenvolver os conceitos de modo hierárquico e proporcionando a visualização das relações existentes entre as ideias específicas e as mais abrangentes. Dessa forma, parte-se de uma pergunta mais abrangente, a questão problematizadora, com o intuito de gerar reflexão. Posteriormente realiza-se o experimento que é norteado por questões abertas que indagam sobre a operacionalização e descrição do fenômeno e sobre a interpretação e explicação que o estudante faz do experimento.

Após a realização dos experimentos sugerimos que o professor explore as possibilidades das atividades através da explicitação dos instrumentos de análise, como gráficos, tabelas; do estabelecimento de razões entre as variáveis – grandezas; e da elaboração de conclusões ou considerações conceituais com os estudantes, discutindo o conteúdo (conceitos físicos) de cada unidade.

Como nos orienta a TAS e os princípios da TASC um processo de ensino e aprendizagem deve iniciar com um aspecto abrangente, podendo ser uma pergunta, como as apresentadas nas curiosidades, ou, então, as questões antecessoras das atividades experimentais. Sugere-se, professor, que sua ação se desenvolva considerando a hierarquia conceitual, realizando um processo de ensino e aprendizagem que configure a diferenciação progressiva (desenvolve-se os conceitos específicos), a reconciliação integradora (evidencia-se a inter-relação entre os conceitos subordinados - específicos - com os conceitos subsunçores) e quando necessário o *princípio da desaprendizagem*.

Descreveremos, a seguir, uma sugestão de desenvolvimento das atividades experimentais deste material didático. Contudo, acreditamos que o professor possui autoridade para modificar qualquer processo em suas aulas, uma vez que o contexto da sala de aula pode impor condições adversas não consideradas pelos autores. O mais importante, professor, é orientar o desenvolvimento com uma teoria de ensino e aprendizagem, pois, assim, saberá quais e como avaliar os indicadores de aprendizagem. Ressaltamos que no caso da aprendizagem significativa, esta ocorre quando conceitos subsunçores são modificados, os quais devem progressivamente apresentar significados claros, precisos, diferenciáveis e transferíveis.

Como indicadores para avaliação indicamos: as produções textuais; os desenhos explicativos e os discursos em Libras. Como estratégia avaliativa sugere-se uma análise interpretativa através da triangulação dos dados dos indicadores.

Apresentaremos, a seguir, uma sugestão de utilização do material didático, fazendo uso da primeira atividade experimental como exemplo.

DURANTE A PESQUISA DE MESTRADO OS PESQUISADORES UTILIZARAM ALÉM DA PRODUÇÃO ESCRITA, DESENHOS EXPLICATIVOS ELABORADOS PELOS ESTUDANTES SOBRE OS EXPERIMENTOS ELABORADOS. O USO DO DESENHO CONTRIBUIU NA INTERPRETAÇÃO DA PRODUÇÃO TEXTUAL DOS ALUNOS, UMA VEZ QUE SE VERIFICOU QUE ELES TROCAVAM OS NOMES DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA ATIVIDADE EXPERIMENTAL.

ORIENTAÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO DO MATERIAL

Nesta seção, espera-se que os estudantes possam: primeiro, compreender que estamos lidando com o conceito de *movimento* e, em segundo lugar, indicar como *variáveis* importantes para o estudo do movimento, a *posição* e o *tempo*. Assim, a partir destas observações e das medidas a serem realizadas, construir-se-á o conceito de *velocidade*.

Outros conceitos a serem observados, indiretamente mas igualmente importantes, são: *medidas* (em estreita relação com o desenvolvimento da Física), *coordenadas* (seja na realização das medidas ou na construção de *gráficos*), *funções* e *uniforme*.

O fascículo do estudante, em sua primeira parte, apresenta três atividades que visam a compreensão do conceito de Movimento: a primeira está relacionada com a ideia de posição e referencial; a segunda ao Movimento Uniforme e a terceira ao Movimento Uniformemente Variado.

Na caixa seguinte apresentamos a primeira atividade, a qual discorre sobre a ideia de posição.

PRIMEIRA ATIVIDADE - PÁGINA 11.

JÁ OUVIU FALAR SOBRE GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)? SABE PARA QUE SERVE?

O Sistema de Posicionamento Global foi desenvolvido pelo departamento de defesa dos Estados Unidos em 1973 e permite indicar a posição atual do aparelho em qualquer lugar da Terra e sob qualquer condição climática. Este sistema de navegação é muito utilizado, por exemplo, na aviação, na navegação marítima e na agricultura, nas máquinas agrícolas, auxiliando no plantio, na aplicação de insumos agrícolas e na colheita.



IMAGEM DO SATÉLITE NAVSTAR 2F UTILIZADO POR APARELHOS DE GPS PARA INFORMAR A LOCALIZAÇÃO. FONTE: NASA



ATIVIDADE 1: ENTENDENDO MELHOR O QUE É POSIÇÃO!

Neste momento siga as orientações de seu professor e posteriormente responda: qual a diferença entre distância percorrida e deslocamento?

Nesta etapa, professor, poderá discutir com os alunos a ideia de posição, e sugere-se que utilize um mapa mundial e/ou um globo terrestre para discutir como podemos localizar os países, estados e cidades na Terra. Nesta atividade, utilizar-se-á as latitudes e longitudes, tomando-se como referência os Meridianos de Greenwich e Equador. A intenção é chegar por meio de uma negociação de significados que *posição* representa um *lugar* no espaço e orientado por um *referencial*. Além da ideia de posição, será possível discutir os conceitos de *deslocamento* e *distância percorrida*. Instiga-se ao professor que se atente para os princípios da TASC.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL I - PÁGINA 11.

JÁ OBSERVOU O QUE OCORRE QUANDO ÓLEO É COLOCADO NA ÁGUA?
MAS E O CONTRÁRIO? O QUE OCORRERIA SE COLOCÁSSEMOS ÁGUA
SOBRE O ÓLEO?



Para responder a esta pergunta vamos estudar a experiência da gota de água em óleo vegetal.



ATIVIDADE EXPERIMENTAL I: GOTA DE ÁGUA EM ÓLEO

MATERIAIS

01 - Proveta;
01 - Recipiente com água;
01 - Cronômetro;
01 - Régua Milimetrada;
01 - Conta-gotas;
01 - Calculadora;
Óleo Vegetal;
Papel para anotação.

PROCEDIMENTO

É importante que se adquira habilidade no controle do derramamento de gotas com o conta-gotas e, portanto, é necessário que treine até conseguir escoar uma gota de cada vez. Caso tenha dificuldade em obter um conta-gotas sugerimos o uso de um canudo plástico, daqueles utilizados para beber sucos e refrigerante. Nesta situação, sugerimos ao estudante que, após imersão do canudo na água, pressione e mantenha pressionado com os dedos indicador e polegar a extremidade superior do canudo, impedindo assim que a água escoe pela outra extremidade. Quando estiver pronto para colocar a gota de água no óleo pressione a região central do canudo e assim conseguirá o derramamento de apenas uma gota de água.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL I - PÁGINA 11 - 12.

Em seguida preencha a proveta com óleo vegetal. Para evitar a formação de bolhas de ar derrame cautelosamente o óleo pela parede interna da proveta.



Antes de realizar o próximo passo, responda o que ocorrerá quando colocar a gota de água no óleo vegetal?

Neste momento, dentre as várias respostas possíveis, duas nos interessam:

- a gota de água vai flutuar;
- a gota de água vai afundar.

Ambas as respostas deverão ser consideradas corretas e após a próxima questão vamos tecer algumas considerações.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL I - PÁGINA 12.



Agora, com cuidado, coloque uma gota de água no óleo e observe e relate o que acontece.

Para entendermos a primeira das duas respostas apresentadas, temos de levar em consideração um fator importante: a *tensão superficial*. Esta força surge da ligação entre as moléculas de um líquido e podemos perceber os efeitos decorrentes dela ao enchermos um copo com água, por exemplo, até sua borda. Iremos perceber, se colocarmos água com cuidado, que antes de transbordar, o líquido ultrapassará a borda do copo, formando uma superfície curva. Assim, caso a gota de água, cuja massa é pequena, não consiga romper esta tensão, ficará flutuando sobre o óleo. Caso isto ocorra, solicite aos estudantes que toquem a gota com o conta-gotas ou canudo. Com isso, provavelmente a gota começará seu movimento de queda dentro do óleo. O processo deve ser repetido até que se tenha sucesso.

Agora, chegamos à segunda resposta: a gota de água afundará no óleo devido à diferença de *densidade*. A água é mais densa que o óleo vegetal, podendo sua densidade ser considerada igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$ e a do óleo (no caso daquele extraído da soja) igual a $0,9 \text{ g/cm}^3$.

Neste momento, se for interessante podemos dizer que a densidade é uma medida de quanta massa existe por unidade de volume: quantos gramas por centímetro cúbico ou quantos quilogramas por metro cúbico, ou seja, é a razão entre a massa e o volume ocupado por esta.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL I - PÁGINA 12.



Como podemos estudar o que ocorreu com a gota de água após ter sido colocada no óleo?

É importante ressaltar que a ordem na qual as respostas surgirão não será, provavelmente, a que relacionaremos aqui. Contudo, cabe ao(a) docente, mediante questionamentos, estabelecer a conexão entre elas.



Pois bem, diante da questão proposta, esperamos que os estudantes percebam e relacionem a queda da gota de água, no óleo, como algo relacionado a um *movimento*. Entretanto, poderão surgir respostas como: "a gota cai dentro do óleo", "a gota afunda" e a "a gota desce". Neste caso, sugerimos ao professor que questione os estudantes se este experimento é diferente de uma borracha sendo solta a partir de uma certa altura ou de uma pessoa andando de bicicleta em um parque, que busque relacionar o que ocorre com a gota a algo mais geral, aplicável a tudo que "se mexe" (se move), ou seja, ao conceito de movimento.

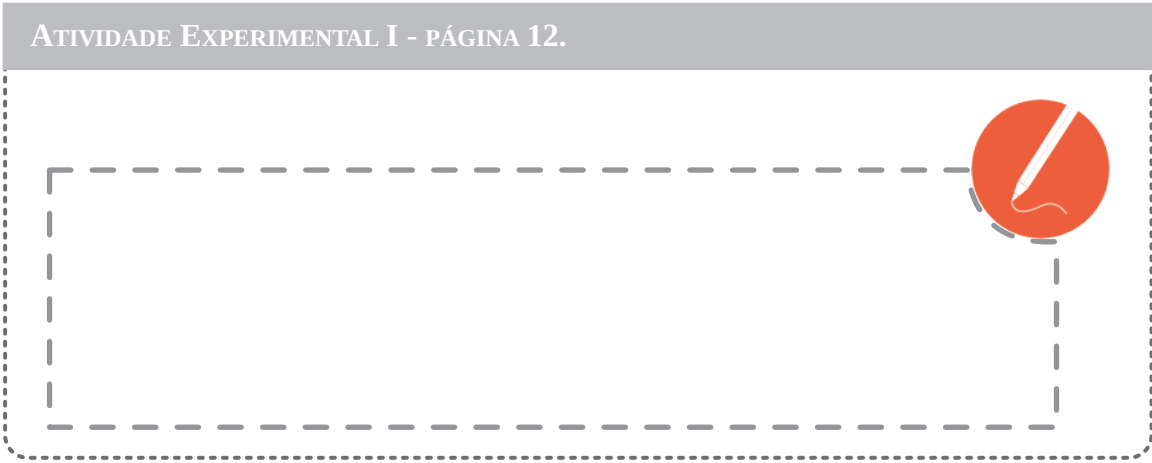
Assim, para o estudo em questão, esperamos que os estudantes apontem dois fatores: posição e tempo. Neste sentido, poderão surgir palavras como lugar, onde, altura, etc, para designar a posição e termos relacionados ao tempo, como intervalo de tempo, quanto tempo leva para a gota descer, dentre outros. Todos serão aceitos e caso não se tenha explicitado os termos posição e tempo, o professor deverá fazê-lo ao final da discussão. Alguns outros fatores poderão surgir: a altura da qual a gota cai do conta-gotas ou canudo, o peso da gota de água e a resistência do óleo (atrito). Realmente são fatores importantes, mas que para o nosso estudo não são muito relevantes. Contudo, deve-se deixar claro que para questões mais complexas, mais relações e propriedades devem ser consideradas.

Após estas considerações, os estudantes deverão proceder ao estudo da gota de água. Para tanto, outro questionamento relevante seria como realizar as medidas necessárias: apenas uma medida para a altura e para o tempo ou várias medidas para cada parâmetro? Desta forma, indicasse aos estudantes que um número maior de medidas permite obter um conjunto maior de dados, o que nos permite, em geral, sermos mais precisos e verificarmos possíveis anomalias. Como, então, medir a posição? Após as respostas dos estudantes, podemos sugerir a realização

NO USO DA PLANILHA ELETRÔNICA, SUGERE-SE A ESCOLHA PELO GRÁFICO DE DISPERSÃO. ORIENTA-SE PARA A ESCOLHA DA GRANDEZA FÍSICA TEMPO PARA O EIXO X E POSIÇÃO PARA O EIXO Y. APÓS A PLOTAGEM DOS PONTOS, O PROFESSOR PODE INSERIR UMA LINHA DE TENDÊNCIA (NESTE MOMENTO ADOTA-SE A FUNÇÃO LINEAR) E A EQUAÇÃO DA RETA (EQUAÇÃO DO MOVIMENTO DA GOTA DE ÁGUA NO ÓLEO).

de marcações igualmente espaçadas a partir da superfície livre do óleo, não sendo esta sugestão uma regra. Então, marcaremos o tempo, com a ajuda de um cronômetro com tempos parciais, quando a gota passar pelas marcações.

De posse destes dados, os alunos confeccionarão gráficos para o movimento. Neste momento, pode-se questionar, antes, como poderiam estudar os dados e depois o(a) docente indicaria que a elaboração de gráficos é um bom meio para o estudo do movimento. Os gráficos podem ser elaborados usando o laboratório de informática e um programa de planilha eletrônica como o *LibreOffice Calc* (programa livre e que funcionam em diversos sistemas operacionais) ou o *Excel* (programa proprietário), ou desenhados no espaço destinado às anotações (conforme caixa abaixo) ou mesmo no caderno do estudante. Para a confecção dos gráficos é preciso relembrar os estudantes a respeito de coordenadas, em especial as cartesianas.



Agora, passamos a analisar os dados. Caso as medidas tenham sido realizadas com algum zelo, os gráficos obtidos se aproximarão de retas, indicando um *Movimento Uniforme*, ou seja, de *velocidade constante*. Contudo, antes de comentar este fato com os estudantes, é preciso deixar que pensem a respeito de como podemos entender o movimento a partir do gráfico. Após, buscamos relacionar o gráfico às funções de primeiro grau e seu significado: de proporcionalidade (direta) entre duas grandezas.

Na sequência, devido aos apontamentos do parágrafo anterior, podemos indicar que a gota percorreu espaços semelhantes em intervalos de tempo semelhantes. Por que não iguais? Porque em toda medida, há erro decorrente do instrumento e, neste caso, do experimentador. Porém, podemos considerar a situação de forma mais idealizada e dizer que a gota percorreu distâncias iguais em tempos iguais, mas sempre tendo em mente que se trata de uma aproximação (válida) para o estudo. É importante ressaltar que na Física as medidas tem posição especial e os erros referentes a estas, também: a teoria de erros permite verificar o quanto os possíveis erros das medidas influem no valor da grandeza.

Ainda sobre os erros, no caso do erro experimental, se usamos uma régua milimetrada para medir o tamanho de um lápis, poderíamos escrever algo como $(182,0 \pm 0,5)$ mm, ou seja, o tamanho real do lápis se situa entre 181,5 mm e 182,5 mm.

Também é interessante comparar os resultados obtidos por diferentes grupos de estudantes, pois como as gotas terão sido diferentes, também serão diferentes os gráficos: alguns apresentarão para distâncias iguais, tempos diferentes, uns maiores, outros menores. Devemos então questionar como diferenciar estes movimentos. É possível que alguns indiquem que algumas gotas eram mais rápidas, ou lentas, que outras. Neste momento, podemos relacionar este acontecimento com automóveis ou motocicletas. Então, é possível que surja o conceito de velocidade: um conceito que mostra quão rápido é o movimento do corpo. A partir deste ponto, podemos trabalhar as questões teóricas relativas aos conceitos desta seção.

Após as discussões teóricas, orientamos o professor a trabalhar com o recorte histórico de cada unidade experimental. Neste momento se discutirá o modelo aristotélico de Universo e também a compreensão de movimento regido pelos elementos e seus lugares naturais.

UM POUCO DE HISTÓRIA - PÁGINA 13.



UM SCRAP DA HISTÓRIA

Observamos pelo experimento um dos tipos de movimentos estudados pela Física, em que a principal característica é o valor constante da velocidade. Conforme trabalhado com o professor observamos que a gota de água se move com velocidade constante no óleo, e este tipo de movimento conhecido como Movimento Uniforme é possível de ser observado na indústria, nas várias etapas de montagem de produtos, ou, mesmo, em esteiras nos caixas de supermercados.

Os primeiros questionamentos na história da Ciência acerca deste tipo de movimento se deram da observação dos movimentos regulares de objetos celestes, como dos planetas, das estrelas, da Lua e do Sol, que proporcionaram a elaboração de calendários que auxiliaram nas tarefas agrícolas, principalmente, quando uma boa colheita dependia de uma época correta de plantio.

Aristóteles, que viveu no período de 384 a 322 a.C., foi um grande pensador e buscou criar um modelo de universo que explicava o movimento dos corpos celestes. Sua teoria sobre o movimento dos corpos era fundamentada na existência dos cinco elementos (terra, água, ar, fogo e éter) e na existência de um lugar natural no universo para cada elemento, para o qual tenderiam a se mover naturalmente. Dos quatro elementos, o mais pesado era o elemento terra, seguido dos elementos água, ar e fogo.



PARA CONHECER MAIS:

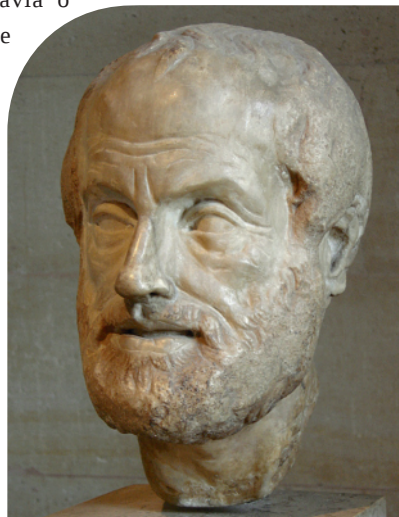


INDICAMOS A LEITURA DO LIVRO "A EVOLUÇÃO DAS IDEIAS DA FÍSICA" DE ANTONIO S. T. PITES.



Com limitações na observação do céu, Aristóteles propôs que a Terra era o centro do universo e que todos os demais corpos giravam em seu entorno. No seu modelo de universo existiam duas regiões principais, o sublunar, onde se encontravam os quatro elementos e as imperfeições, como a própria morte dos seres vivos, e o supralunar, onde havia o Éter, as estrelas, a Lua e o Sol que se moviam com harmonia e perfeição.

Hoje, se observarmos o movimento diário do Sol, da Lua e das estrelas sem o rigor no registro dos dados e sem os instrumentos adequados temos a impressão de que tudo gira em torno da Terra da mesma forma que Aristóteles. Esse tipo de movimento são chamados de movimentos aparentes.



ESTÁTUA DA FACE DE ARISTÓTELES NO
MUSEU DO LOUVRE EM PARIS.
FONTE: WIKIPÉDIA

Na sequência, o professor poderá trabalhar com as questões de vestibular e explorar outros aspectos formais pertinentes aos conceitos físicos envolvidos. As questões foram sugeridas para que o estudante externalize, textualmente e se possível pela língua de sinais, os significados que atribuem para os conceitos estudados durante as atividades do material didático. A análise daquilo que os estudantes externalizarem, durante todo o processo de ensino e aprendizagem, estarão impregnadas dos modos de representação de mundo do aprendiz e serão os indicadores de aprendizagem. Deverá observar as mudanças que ocorrerem nos subsunçores identificados previamente, por meio de um teste ou conversa, pois para iniciar todo processo de ensino e aprendizagem, orientando-nos pela TAS e TASC, é necessário ter uma ideia daquilo que o aprendiz já sabe e ensiná-lo de acordo.

É RECOMENDADO AO PROFESSOR QUE REALIZE SEMPRE QUE POSSÍVEL COMPARAÇÕES ENTRE OS TIPOS DE MOVIMENTO (MU E MUV) ESTUDADOS NO FASCÍCULO A FIM DE EVIDENCIAR AS DIFERENÇAS, TANTO NOS VALORES CALCULADOS QUANTO NOS GRÁFICOS CONSTRUÍDOS. NESTE MOMENTO É CONVENIENTE DESENVOLVER UMA RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA DOS CONCEITOS ESPECÍFICOS DESENVOLVIDOS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta é a estrutura e proposta de ação do professor mediante as atividades deste material didático. Ressalta-se, novamente, que o professor possui autonomia para realizar a ação pedagógica orientado por suas percepções e orientações do contexto. Contudo, recomenda-se o uso de uma teoria de aprendizagem subjacente à implementação do material didático.

Desta forma, os pesquisadores consideram que o material em si, sem a orientação da TAS e dos princípios da TASC subjacente à implementação, não é diferente de qualquer outro material. Neste sentido, a ação docente se torna eficiente quando o professor possui instrumentos para orientar as atividades e avaliar a evolução conceitual do aprendiz. Um processo de ensino em que o professor, por vezes, não tenha clareza dos motivos e objetivos da realização das atividades e avaliações, estará fadado ao fracasso.

Durante a implementação da ferramenta didática com estudantes surdos alguns princípios da TASC devem se evidenciar. Enfatiza-se que é necessário conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conceitos envolvidos e, assim, orientar o processo de ensino-aprendizagem, bem como desenvolver as atividades de tal modo que elas não sejam centralizadas no livro-texto, mas na interação entre as atividades experimentais, livro-texto e professor (Princípios do Conhecimento prévio e da Descentralização do livro de texto).

Outros quatro princípios ganharão principal destaque no processo de ensino-aprendizagem. Dentre eles, o Princípio da Interação Social e do Questionamento que deve orientar o desenvolvimento dos experimentos e discussões, uma vez que buscamos a construção dos conceitos através de perguntas em detrimento da narrativa. O Princípio do Aprendiz como perceptor/representador nos permitirá orientar as ações durante a negociação de significados, desenvolvido juntamente com o Princípio da Consciência Semântica, uma vez que os significados não estão nas palavras, mas sim nas pessoas. Assim, deve-se buscar a negociação de significados com o aprendiz majoritariamente

através da língua de sinais, com o objetivo de que conceitos e significados sejam compartilhados e que estes estudantes construam uma linguagem científica (o Princípio do Conhecimento como Linguagem).

Além disso, a compreensão dos sujeitos como perceptores e representantes do mundo enfatiza a importância da negociação de significados em especial por meio da língua de sinais (princípio da consciência semântica). A inclusão de surdos deve possibilitar a aprendizagem da linguagem de cada campo do conhecimento (princípio da aprendizagem como linguagem) para que novos horizontes e percepção de mundo sejam apropriados pelo estudante, o que lhe garantirá o efetivo exercício da cidadania. Desta forma, a linguagem não é apenas uma ferramenta de comunicação, mas um instrumento do pensamento.

BIBLIOGRAFIA DE APOIO

BENVENUTO, A. **La inclusión a una comunidad de inteligencias**: apuntes para la reflexión a partir del ejemplo de los sordos. *Cadernos de Educação*, edição 36, p. 223 – 235, 2010.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.; MAURICIO, A. C. L. **Novo Deit-Libras**: Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Libras). São Paulo: Edusp, 2009.

CARDOSO, F. C.; BOTAN, E. **Sinalizando a Física**: 1 - Vocabulário de Mecânica. Sinop: Projeto Sinalizando a Física, 2010.

CHERMAN, A.; MENDONÇA, B. R. **Porque as coisas caem?** Uma história da gravidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de Física de Feynman**: Volume 1. Porto Alegre: Bookman, 2008.

GÓES, M. C. R. de. Com quem a criança surda dialoga em sinais? In LACERDA, C. B. F. de; GÓES, M. C. R. de. **Surdez**: processos educativos e subjetividade. São Paulo: Lovise, 2000.

HAMMES, H.; SCHUHMACHER, E. **O plano inclinado**: uma atividade de modelização matemática. *Experiências em Ensino de Ciências – V6(2)*, 2011.

LACERDA, C. B. F. de; LODI, A. C. B. **A difícil tarefa de promover uma inclusão escolar bilíngüe para alunos surdos**. In 30º reunião anual da Anped: 30 anos de pesquisa e compromisso social, [online], GT-15, 2007.

LIMA, M. do S. C. **Surdez, Bilingüismo e Inclusão**: entre o dito, o predito e o feito. 2004. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

LOPES, M. C.; MENEZES, E. da C. P. de. **Inclusão de alunos surdos na escola regular**. *Cadernos de Educação*, edição 36, p. 69 – 90, 2010.

MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R. G. **Inclusão escolar**: pontos e contrapontos. 3ª ed. São Paulo: Summus, 2006.

MAYBERRY, R. I. **Sign language**. *Annual Review of Applied Linguistics*. Vol.1, 151-159, 1981.

MAYBERRY, R. I. **When timing is everything**: Age of first-language acquisition effects on

second-language learning. *Applied Psycholinguistics*, nº 28, p. 537 – 549, 2007.

MAYBERRY, R. I.; SQUIRES, B. **Sign Language Acquisition**. In LIEVEN, E. *Language Acquisition: Encyclopedia of Language and Linguistics*. 2 ed. Oxford: Elsevier, 2006. vol. 11, p. 291 – 296.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

_____. **Aprendizagem Significativa Crítica**. UFRGS, 2010. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: maio de 2012.

_____. **Teorias de Aprendizagem**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

NOVAK, J. D. **Uma teoria de Educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

OVIEDO, A. **Carta de Eduard Huet al Emperador Don Pedro II de Brasil, con sus planes para la Escuela de Sordos de Río de Janeiro**. Cultura Sorda, 2008. Disponível em: <http://www.cultura-sorda.eu>. Acesso: janeiro de 2012.

PINTO, F. B. **Vendo Vozes: a história da educação dos surdos no Brasil oitocentista**. Cultura Sorda, 2007. Disponível em: <http://www.cultura-sorda.eu>. Acesso: janeiro de 2012.

PIRES, A. S. T. **Evolução das Idéias da Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

QUADROS, R. M. de. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SOARES, M. A. L. **A Educação do Surdo no Brasil**. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

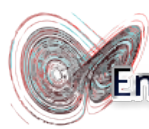
THOMA A. S.; KLEIN, M. **Experiências educacionais, movimentos e lutas surdas como condições de possibilidade para uma educação de surdos no Brasil**. Cadernos de Educação, edição 36, p. 107 – 131, 2010.

UNESCO. **Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Espanha: Unesco, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2011.

VIEIRA, K. M. D.; BATISTA, I. L. **A abordagem histórica no ensino de Física e o aprendizado do conceito físico de movimento**. In: XVI Simpósio Nacional de Física, Rio de Janeiro, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: Mecânica**. 12ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.



Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato-Grosso

