



UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA DE ENSINO DE FÍSICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA DO APRENDIZ DEFICIENTE VISUAL

Claudson Eduardo Araújo Barbosa Barros¹; Ruth Brito de Figueiredo Melo².

¹*Graduando do Curso de Física na Universidade Estadual da Paraíba. claudsoneduardo@hotmail.com;*

²*Orientadora, ProfªMsc. Em Ensino de Física (UEPB), docente da Universidade Estadual da Paraíba. ruthmeloead@gmail.com*

Resumo: Buscando meios de mostrar a possibilidade de realizar a inclusão um aprendiz deficiente visual em aulas de física no ensino regular é que abordamos materiais didáticos interativos que, baseado em saberes docentes específicos e em uma sequência didática, são capazes de promover a percepção dos fenômenos físicos de forma tátil, visual e/ou auditiva. A sequência didática se faz necessária para tornar eficaz a abordagem dos recursos didáticos, enquanto os saberes docentes são conhecimentos prévios que devem ser dominados pelos docentes antes de ir à prática, pois só com o domínio desses saberes é possível obter melhores resultados na prática da inclusão.

Palavras-chave: Inclusão, Deficiente Visual, Recursos Didáticos, Aulas de Física.

Introdução

A abordagem problemática do ensino de Física diante de um aprendiz com deficiência visual na escola regular mostra a necessidade de uma mudança na postura dos docentes e destaca a importância de manter os aprendizes integrados na escola e na sociedade buscando assim um ensino mais democrático.

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) é a base para todo o funcionamento do sistema educacional do nosso país e nela há especificações acerca da inclusão dos aprendizes com deficiência nas escolas regulares, assim como explicita Brasil (2015, p. 35):

O poder público adotará, como alternativa preferencial, a ampliação do atendimento aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na própria rede pública regular de ensino, independentemente do apoio às instituições previstas neste artigo.

A busca pela inclusão leva-nos ao problema de que todo o sistema de funcionamento da educação regular, desde o contexto estrutural das escolas até a preparação dos docentes, pode estar despreparado para atender esses aprendizes o que, geralmente, se constata na prática. Buscando promover o atendimento aos aprendizes deficientes, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sugerem adaptações a serem seguidas pelas escolas e pelos docentes, assim como as sugestões expressas por Brasil (1998, p. 46) como:



[...] textos escritos com outros elementos (ilustrações táteis) [...]. Máquina braille, reglete, sorobã, bengala longa, livro falado etc. Organização espacial para facilitar a mobilidade e evitar acidentes: colocação de extintores de incêndio em posição mais alta, pistas olfativas para orientar na localização de ambientes, espaço entre as carteiras para facilitar o deslocamento, corrimão nas escadas etc. [...] Braille para alunos e professores videntes que desejarem conhecer o referido sistema [...].

O fato é que muitas escolas e docentes não estão preparados para atender à demanda. Isso se constata ao conversar com docentes sobre suas opiniões acerca da presença dos deficientes visuais nas escolas regulares de ensino.

Legalmente existem duas categorias de deficiência visual, as pessoas cegas e as pessoas com baixa visão. No entanto, iremos generalizar chamando-os de deficientes visuais para facilitar a comunicação. Alguns dos poucos materiais disponíveis para pesquisa sobre a inclusão dos deficientes visuais no ensino de física são livros como “Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física”, “Ensino de óptica para alunos cegos: possibilidades” e “Ensino de Física e deficiência visual: dez anos de investigação no Brasil” todos do professor Pós-Dr. Eder Pires de Camargo que também é deficiente visual.

A aplicação dos recursos didáticos táteis, visuais e auditivos nas abordagens didáticas é de grande valor para promover inclusão. Todavia, a aplicação desses recursos sem uma organização didática baseada em saberes capazes de atender as necessidades dos aprendizes pode não ser eficaz. Essa variável, de acordo com Camargo (2012, p. 18), “refere-se aos saberes docentes necessários para a condução de aulas de Física em classes que contemplam a presença de alunos com e sem deficiência visual”.

Baseado nos problemas apresentados, mostraremos a possibilidade da abordagem didática capazes de promover a inclusão dos aprendizes com deficiência visual nas aulas de Física possibilitando a percepção e interação com os fenômenos físicos, permitindo-lhes construir o conhecimento, bem como possibilitando a autonomia para a investigação. Além disso, é necessário que o docente esteja a par de saberes docentes que visem a inclusão dos deficientes visuais, saiba como abordar os recursos e suas contextualizações, como consolidar e aplicar os conhecimentos do aprendiz, bem como promover formas de avaliações.

Saberes docentes para a inclusão de aprendizes no ensino de ciências

Para lecionar faz-se necessário que o docente esteja apto e a par de saberes psicopedagógicos intrínsecos à sua profissão. Dessa forma, Freire (2002), explana saberes docentes tais como o respeito aos saberes dos educandos e o reconhecimento da identidade



cultural. Sabemos que de um modo geral, grande parte dos aprendizes brasileiros possuem antipatia à disciplina de Física. Este é um aspecto sociocultural e cabe ao docente identificá-lo bem como buscar melhores alternativas para a dispersão desse fato, o qual, muitas vezes se dá devido a deficiência que há no processo de construção do conhecimento dos indivíduos.

Dentro deste contexto, Ausubel comenta que é necessário conhecer os saberes prévios dos educandos, afinal é muito pouco provável que haja a construção significativa do conhecimento se o docente não toma conhecimento acerca do nível de desenvolvimento real³ de seus aprendizes. Para Ausubel (2000, p. 1):

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Nesse processo de ensino-aprendizagem o enfoque histórico é muito importante, pois ao relacionar o contexto sócio-político-cultural da época em que as pesquisas foram realizadas o docente poderá desmitificar a imagem de cientista detentor do conhecimento, mostrando que a ciência é mutável e que sofre interferência sócio-político-cultural promovendo um debate de caráter crítico e fornecendo aos aprendizes uma melhor compreensão dos rumos da ciência assim como defendem Rouxinol e Pietrocola (2004).

O estudo da história da ciência é, também, defendido por Bassalo (1992, p.61), uma vez que, “[...] estudar a História da Ciência será conhecer em detalhes o passado, para entendermos o presente e prognosticar o futuro, seja do ponto de vista internalista, ou externalista, ou ambos [...]”.

Os saberes docentes aqui citados buscam explorar as possibilidades de promover a acessibilidade aos aprendizes com deficiência visual de forma que eles possam utilizar de seus demais recursos sensoriais. Estes são resultantes da pesquisa de Camargo (2012, p. 250):

- Saber sobre a história visual do aluno;
- Saber identificar a estrutura semântico-sensorial dos significados físicos veiculados ao:

I: Saber que significados vinculados às representações visuais sempre poderão ser registrados e vinculados a outro tipo de percepção (tátil, auditiva etc.);

³ De acordo com Vygotsky (1978), nível de desenvolvimento real é a capacidade de o aprendiz produzir algo individualmente. Existe também o nível de desenvolvimento potencial que é aquele que pode ser alcançado por intermédio do docente e a distância entre esses dois níveis de desenvolvimento denomina-se Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).



II: Saber que significados indissociáveis de representações não visuais, de relacionabilidade sensorial secundária e sem relação sensorial não necessitam de referencial visual para serem compreendidos;

III: Saber que existem fenômenos físicos que não podem ser observados empiricamente, e que, neste caso, a visão ou qualquer outro sentido não contribui à compreensão deles.

- Saber abordar os múltiplos significados de um fenômeno físico;
- Saber construir de forma sobreposta registros táteis e visuais de comportamento;
- Saber destituir a estrutura empírica audiovisual interdependente;
- Saber trabalhar com linguagem matemática;
- Saber explorar as potencialidades comunicacionais das linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente independente;
- Saber realizar atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual;
- Saber promover interação entre discentes com e sem deficiência visual, utilizando em tal interação os materiais de interfaces tátil-visuais.

Partindo dos saberes, o docente deve planejar-se para sua atividade e organizar sua abordagem metodológica didática e comunicacional.

Organização metodológica

Para fins de organização didática propomos momentos pedagógicos baseados nos momentos propostos por Angotti e Delizoicov (1990), são eles: o diálogo prévio, a percepção do fenômeno (pelo aprendiz), o diálogo construtivo organizacional e, por fim, a consolidação dos conhecimentos. Estes momentos se assemelham aos momentos abordados por Angotti e Delizoicov (1990), mas não são iguais devido à necessidade de adaptação didática que permita a inclusão do deficiente visual.

Os momentos pedagógicos citados por Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620), mostram que a sequência metodológica defendida por Angotti e Delizoicov (1990), baseia-se em problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento. Onde, de acordo com Muenchen e Delizoicov (2014), o primeiro momento se caracteriza pela problematização de algo que os aprendizes já conheçam (mesmo de forma muito superficial), o segundo momento dá enfoque à organização do conhecimento para a compreensão da problematização e o



terceiro se dedica à abordagem sistemática do conhecimento analisando situações e o que levaram a seus estudos.

No diálogo prévio aqui proposto, o professor deve questionar os aprendizes sobre o conhecimento prévio do conteúdo a ser abordado. O objetivo é traçar um panorama dos conceitos subsunçores⁴ dos aprendizes e esclarecer conceitos prévios, físicos ou matemáticos para, a partir de então, esboçar um quadro de partida para a construção do conhecimento.

A percepção do fenômeno pode ser de forma tátil ou auditiva pelo aprendiz deficiente visual e ainda de forma visual pelos videntes. Em cada abordagem o aprendiz deficiente visual deve, com liberdade, manipular os recursos didáticos disponíveis a fim de traçar mentalmente sua percepção sobre o fenômeno enquanto os demais podem visualizá-lo.

A aplicação da percepção do fenômeno de forma tátil ou auditiva possibilita ao aprendiz o exercício de esquematizar o fenômeno em sua mente. De acordo com Libâneo (1994, p. 158), “quando o professor aplica métodos ativos de ensino [...], deve ter clareza de que somente são válidos se estimular a atividade mental dos alunos. Ao invés de adotar a máxima ‘Aprender fazendo’, deve adotar essa outra: ‘Aprender pensando naquilo que faz’”.

O diálogo construtivo organizacional é similar a “organização do conhecimento” citado por Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620) como “momento em que, sob a orientação do professor, o conhecimento incorporado de física necessário para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados”. A semelhança está no diálogo guiado e no objetivo de organizar os conhecimentos junto aos conhecimentos prévios do aprendiz.

A “organização do conhecimento” se caracteriza pela construção do conhecimento baseada em uma proposta problematizadora com possibilidades de variações dos temas, enquanto o diálogo construtivo organizacional é baseado em um fenômeno simulado onde a abordagem de assuntos limita-se ao que o fenômeno simulado pode fornecer. Assim, dizemos que o diálogo construtivo organizacional é uma adaptação da “organização do conhecimento” para um momento dedicado ao ensino inclusivo.

Para que a consolidação dos conhecimentos se concretize, de acordo com Libâneo (1994, p. 159), “exige-se do professor frequente recapitulação da matéria, exercícios de fixação, tarefas individualizadas a alunos que apresentam dificuldades e sistematização dos conceitos básicos da matéria”. Ficando assim a cargo do docente optar pela abordagem mais conveniente em busca da consolidação dos conhecimentos.

⁴ Segundo Pelizzari et al. (2002) conhecimento subsunçor foi definido, por David Paul Ausubel, como conhecimentos pré-existentes do aprendiz, que servem como “âncora” para novos conhecimentos.

Recursos didáticos

Denomina-se recurso didático toda ferramenta utilizada com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Para Libâneo (1994, p. 173) “cada disciplina exige também seu material específico, como ilustrações e gravuras filmes, mapas e globo terrestre, discos e fitas [...]”. Dessa forma, limitamos o material didático aqui abordado à recursos facilitadores e acessíveis aos deficientes visuais e dedicados ao estudo de fenômenos físicos.

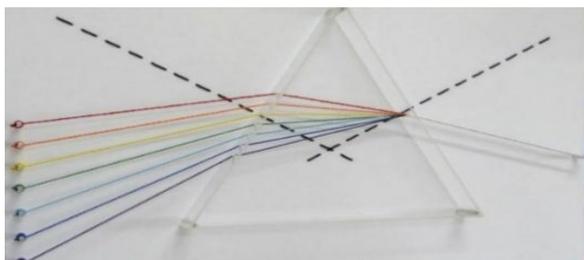
Foram investigados vários materiais e, deles, foram escolhidos três, sendo um da obra de Camargo (2012), um de Andrade (2011) e um de Camargo (sem data), pois trata-se de recurso por ele idealizado que não consta em Camargo (2012). Veremos as maquetes denominadas “A dispersão da luz com o prisma” por Camargo (2012), “A bola e a trajetória oblíqua” por Camargo e “O telefone com fio” por Andrade (2011, p. 31).

Dentro deste contexto, salientamos que a percepção e contextualização dos fenômenos são tão importantes quanto a aplicação pura da matemática, afinal não se consegue aplicar as equações sem esquematizar mentalmente esses fenômenos. Falhas na comunicação podem acontecer durante o diálogo sobre as explicações dos fenômenos o que nos levou a fazermos uma crítica às abordagens didáticas feitas por Camargo (2012) e por Andrade (2011).

Quando aplicou os recursos didáticos Camargo (2012) não tinha o panorama de saberes docentes traçados, por isso nem mesmo os professores voluntários puderam atestar a eficácia dos saberes, pois estes foram traçados com base na prática docente desses professores voluntários. Por sua vez, Andrade (2011) não se reteve à preocupação, em seu trabalho, em abrir um canal de comunicação eficaz com os aprendizes, o que levou a problemas na veiculação de informações e às críticas dos aprendizes em relação a adaptação de alguns materiais como ela mesma relata em suas conclusões em Andrade (2011, p. 48).

A Dispersão da luz com o prisma

Figura 1 - Dispersão da luz com o prisma



Fonte: CARVALHO, 2014.



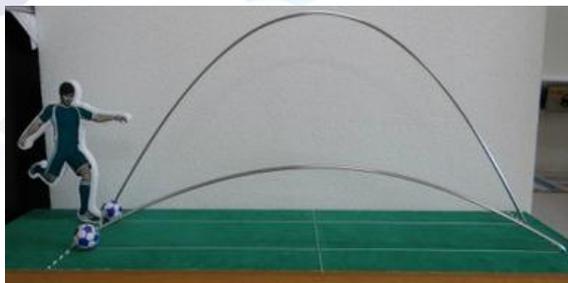
A “dispersão da luz com o prisma” de Camargo (2012), é uma maquete cuja imagem original da obra não está nítida, por isso optou-se pela Fig. 1 que se trata da mesma maquete usada por Camargo (2012). Esta é feita com base em isopor (em branco), linhas coloridas representando os raios luminosos, pregos para dar suporte às linhas, acrílico representando as faces do prisma e um tracejado representando as retas normais às faces.

Através desta, o aprendiz deficiente visual poderá sentir as linhas que representam os raios luminosos enquanto os aprendizes videntes poderão vê-los. O fato de que há linhas coloridas na maquete é justamente para permitir que o docente possa trabalhá-la também com os aprendizes videntes e, dessa forma, poder promover a interação entre os aprendizes.

Para uma melhor percepção da refração dos raios, recomenda-se o uso de uma régua em paralelo à linha referencial. Dessa forma, se o professor quer que os aprendizes notem a refração do raio vermelho (linha vermelha) dentro do prisma ele deverá colocar uma régua paralela à linha branca permitindo o aprendiz notar o ângulo de refração.

A bola e a trajetória oblíqua

Figura 2 - Trajetórias oblíquas de uma bola de futebol



Fonte: CARVALHO, 2014.

A Fig. 2 refere-se a uma maquete formada por um bloco de madeira formando o campo de futebol, hastes metálicas para guiar as bolas, pequenas bolas perfuradas em seu centro para que possam ser deslizadas pelas hastes e um boneco de jogador feito de isopor para dar ênfase ao contexto em que o fenômeno ocorre. A bola poderá ser movimentada pelo aprendiz deficiente visual para promover a percepção tátil da trajetória, a partir de então é dever do docente abrir um canal de comunicação de forma que o aprendiz possa assimilar os significados físicos e matemáticos vinculados ao fenômeno.



A explicação desse fenômeno pode tornar-se complexa caso seja focada nas explicações matemáticas, por isso a indicação é que o professor dialogue sobre o fenômeno antes de trazer o contexto matemático. Vale lembrar que os deficientes visuais possuem dificuldades com equacionamentos e para solução de tal problema, faz-se necessário que o professor adquira ou construa seu próprio material didático que permita o equacionamento, assim como propôs Tato (2009) e indicado por Camargo (2012).

Nesta maquete, pode ser estudado a trajetória oblíqua e os movimentos que a compõem, o movimento uniforme e o movimento uniformemente variável.

O telefone com fio

Figura 3 – Telefone com fio



Fonte: ANDRADE, 2011, p. 31

Figura 4 – Utilizando o “telefone com fio”



Fonte: SANTOS

Esse material pode ser construído apenas perfurando o centro de cada copo e fazendo um nó em cada ponta do barbante de modo que este não saia pelo furo feito. Com esse material, Andrade (2011), aborda assuntos como propagação do som e interferência.

Estas peças são táteis, visuais e auditivas e se faz possível que todos os aprendizes possam manipulá-las de modo organizado, dois a dois. A comunicação ocorre assim como apresenta a Fig. 4. Com o barbante esticado, um aprendiz deve ouvir enquanto o outro fala. Nota-se que, mesmo o barbante sendo grande, pode escutar um ao outro através dos copos. Isso acontece porque o barbante recebe uma vibração equivalente às ondas sonoras emitidas que é transmitida até o copo do ouvinte.

Para que o aprendiz deficiente visual entenda o fenômeno, o docente pode explicar (analogamente a uma pessoa caminhando) que propagação da onda é como se ela “caminhasse” sobre o sobre o barbante até chegar ao copo do ouvinte. Para abordagem do conteúdo de ondas indicamos a leitura de Andrade (2011, p. 34) sobre pulso de onda.

Perguntas como “o que acontecerá se eu segurar o barbante enquanto vocês tentam se comunicar?”, “o comprimento, o diâmetro e o material do barbante podem influenciar na

propagação das ondas?” devem ser levantadas e as respostas necessariamente devem vir acompanhadas de argumentos, esta deve ser uma exigência do docente para buscar estimular os aprendizes a se expressarem de forma adequada.

Demais recursos como peças que simulem a incidência de raios luminosos sobre superfícies (para estudo do comportamento de raios), “Molas” (para estudo da propagação das ondas transversais e longitudinais) e Figuras em alto-relevo, por Andrade (2011), livros em Braille e demais maquetes interativas podem e devem ser utilizadas sempre que possível.

Recursos didáticos e conteúdos para abordagens

Com os recursos didáticos é possível abordar os mais diversos conteúdos dentro daquilo que o recurso pode oferecer, vejamos então alguns dos conteúdos que podem ser abordados com o mesmo material, conforme dispomos na Tabela 1:

Tabela 1 – Recursos didáticos e os conteúdos que podem ser abordados

Recurso didático	Conteúdo
Maquete 1 – A bola e a trajetória oblíqua	Movimento Uniforme
	Movimento Uniformemente Variado
	Trajetoária oblíqua
Maquete 2 – Dispersão da luz com o prisma	Dispersão da luz
	Refração dos raios
Telefone com fio	Propagação de ondas mecânicas
	Propagação longitudinal e transversal das ondas
	Interferências

Fonte: Elaborada pelo autor

Avaliações

A avaliação é, de acordo com Libâneo (1994, p. 196), “um componente do processo de ensino que visa, através da verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos [...]”. Dessa forma, far-se-á da avaliação um item diagnosticador do desempenho e desenvolvimento tanto dos aprendizes como do docente.

Para efeito avaliativo Camargo (2012), assim como vários autores, indica que a avaliação contemple não só o conteúdo formal de ensino, mas todos os fatores que



influenciam no processo de ensino-aprendizagem como o comportamento dos aprendizes e suas participações nos diálogos, suas evoluções de forma geral.

Uma forma de enquadrar as avaliações seria espelhá-las nos quatro pilares da educação, os saberes ser, conhecer, fazer e agir. Avaliar os aprendizes por esses saberes é a melhor alternativa à forma tradicional de avaliação puramente escrita.

Ainda como avaliação, o professor pode realizar desde questionários envolvendo perguntas dos fenômenos ou até mesmo um bate papo entre os aprendizes promovendo a disseminação do conhecimento (mediado pelo professor) e permitindo que os aprendizes abram canais de comunicação entre si e colocando em prática a linguagem científica formal. Friso que estas avaliações podem ser promovidas com os recursos didáticos disponíveis, tornando-as mais atrativas.

Considerações Finais

A importância de professores realizarem a inclusão de aprendizes deficientes visuais nas aulas de Física se dá na medida em que tanto a sociedade quanto as leis brasileiras buscam a inclusão desses deficientes na sociedade. Por um lado, se vê a necessidade de incluir os deficientes visuais na sociedade, por outro lado se vê a necessidade de cumprir as leis em vigência e dessa forma mostrar que é possível realizar pequenas transformações.

A abordagem de recursos didáticos seja ele, tátil, visual ou auditivo, é a melhor alternativa na presença de um aprendiz deficiente visual, pois só através de seus esquemas sensitivos ele poderá ter a percepção dos fenômenos e assim poder estudá-lo. Atitudes como esta, de buscar recursos didáticos e adaptá-los à realidade dos aprendizes, devem partir do docente, pois só assim será possível promover a inclusão.

Assim, finalizamos a abordagem aqui em foco com a certeza de que, além da necessidade da abordagem de recursos didáticos, fazem-se necessárias abordagens didáticas adaptadas às necessidades dos aprendizes e que devem ter embasamentos em saberes docentes na busca por um ensino democrático.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, Évelyn Marcia de. **Utilização da didática multissensorial no ensino de física para alunos deficientes visuais**. Rio de Janeiro: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2011. Dissertação (mestrado).

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf>. Acesso em 21 de fev. 2016.

BASSALO, José Maria F. **A Importância do Estudo da História da Ciência**. Revista da SBHC N° 8, jul/dez, 1992. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=34>. Acesso em: 18 de fev. 2016.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: adaptações curriculares. Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais**. Brasília: MEC /SEF /SEESP, 1998.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação**. Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>>. Acesso em: 22 de março de 2016.

BRASIL. **LDB nacional** [recurso eletrônico]: Lei de diretrizes e bases da educação nacional: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. 11. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. (Série legislação; n. 159). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/edicoes/paginas-individuais-dos-livros/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-nacional>>. Acesso em: 19 de abril de 2016.

CAMARGO, Éder Pires de. **Saberes necessários para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. São Paulo: Unesp, 2012. Disponível em: <<http://editoraunesp.com.br/catalogo/9788539303533,saberes-docentes-para-a-inclusao-do-aluno-com-deficiencia-visual-em-aulas-de-fisica>>. Acesso em: 12 de março de 2016.

CARVALHO, Isabele. **Física Inclusiva**. Ciência hoje. 2014. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/alo-professor/intervalo/2014/08/fisica-inclusiva>>. Acesso em: 26 de março de 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos e o contexto da produção do livro “Física”**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014. Disponível

em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0617.pdf>>. Acesso em: 22 de fev. 2016.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25^a ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/pedh/wp-content/uploads/2014/02/Pedagogia-da-Autonomia.pdf>>. Acesso em: 25 de jan. 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

PELIZZARI, Adriana et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em 19 de fev. 2016.

ROUXINOL, Estevam; PIETROCOLA, Maurício. **A Ciência tem Nacionalidade?** uma análise nos livros textos de Física. In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004, Jaboticatubas- MG. **A Ciência tem Nacionalidade? Uma análise nos livros textos de Física, 2004**. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/sys/resumos/T0083-1.pdf>>. Acesso em: 14 de fev. 2016.

SANTOS, José Carlos Fernandes dos. **Ondas**. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/fisica/assunto/ondas-e-luz/ondas.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2016.

TATO, André Luis. **Material de equacionamento tátil para usuários do sistema Braille**. 2009.84f. Dissertação (Mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ). Rio de Janeiro, 2009.

TATO, André Luis; BARBOSA-LIMA, M. C. A. **Material de equacionamento tátil para portadores de deficiência visual**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI. Florianópolis, Abrapec, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p955.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2016.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: the development of higher psychological processes**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978. p. 76 – 85. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Irq913IEZ1QC>>. Acesso em: 18 de fev. 2016.