

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA DIDÁTICA DE FÍSICA: ALGUMAS REFLEXÕES A PARTIR DA PRÁTICA DOCENTE

Jó António Capece¹
Universidade Pedagógica de Moçambique (UP)

RESUMO:

A presente comunicação é o resultado de uma pesquisa bibliográfica e das constatações do autor derivadas da sua experiência no processo de ensino e aprendizagem, mormente na disciplina de Didáctica de Física. Tomando como pressuposto de que a Didáctica de Física ou a Prática de Ensino de Física, ocupa um papel preponderante no currículo de Formação do corpo discente e docente na Universidade Pedagógica, o autor trás à tona uma discussão teórica com vários autores que de algum tempo à esta parte se têm debruçado sobre o assunto. Nesta discussão, o autor se apegou no seguinte tripé:

- a) A dicotomia ensino e aprendizagem em Física;
- b) A prática de ensino de Física: realidades e desafios rumo à novos paradigmas didáctico – epistemológicos e
- c) Algumas reflexões pessoais do autor, arraigadas na sua experiência profissional e não só.

O desdobramento deste tripé, serviu para cimentar a sua convicção, antes tida como premissa, segundo a qual, o ensino de Física, sobretudo em se tratando de cursos universitários, a actividade experimental precisa ter em conta à aspectos como a descrição das aulas, o modo como são organizadas, a valorização das actividades experimentais desenvolvidas em pequenos grupos, bem como a abordagem que focaliza a demonstração de conceitos e fenómenos discutidos teoricamente. E ainda, o direccionamento das actividades para favorecer elementos didácticos como o desenvolvimento de habilidades, observação e interpretação, entre outros. Para que estes pressupostos ganhem eco na nossa plataforma curricular, é necessário que a formação de professores de Física, dê maior importância aos contornos ecológicos, sociais e económicos que bordejam o espaço educacional. A percepção teórica que isso dá ao educador, aglutinado ao saber teórico-prático deste, da realidade que circunda a escola, é a

¹ Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Professor Associado da Universidade Pedagógica de Moçambique (UP), Maputo – Moçambique. E-mail: jocapece@yahoo.com.br

que dá ao educador, premissas e ferramentas para poder equacionar e apropriar-se com eficácia dos ambientes sócio-culturais existentes neste espaço ecológico.

PALAVRAS – CHAVE: Didática de Física; Práticas de Ensino e Aprendizagem; Currículo; Laboratório de Física; Universidade Pedagógica; Moçambique.

THEORETICAL FOUNDATIONS OF PHYSICS OF DIDACTIC: SOME REFLECTIONS FROM TEACHING PRACTICE

ABSTRACT:

This communication is the result of a literature review and findings of the author derived from his experience in the teaching and learning, especially in the discipline of Didactics of Physics. Taking as its premise that the Teaching of Physics and Practice of Physics, occupies a prominent role in the curriculum for the training of students and professors at the Pedagogical University, the author brings up a theoretical discussion with several authors that some time in this part have focused on the issue. In this paper the author became attached in the following three items:

- a) The dichotomy between teaching and learning in physics;
- b) The practice of teaching physics: realities and challenges towards the new educational paradigms – epistemological and
- c) Some personal reflections of the author, rooted in his experience and beyond.

The unfolding of this tripod, served to cement the belief, taken as a premise before, that the teaching of physics, especially when it comes to university, the experimental activity must take into account issues such as the description of classes, how they are organized, the valuation of experimental activities undertaken in small groups as well as the approach that focuses on the demonstration of concepts and phenomena discussed theoretically. And yet, the targeting of activities to promote learning elements such as skills development, observation and interpretation, among others. To gain these assumptions reflected in our platform curricular is necessary for the training of teachers of physics, give greater importance to the contours ecological, social and economic bordering the educational space. The theoretical insight that it gives the educator, bonded to the theoretical and practical knowledge of this, the reality that surrounds the school, is what gives the educator, assumptions and tools to consider and take ownership with the effectiveness of existing socio-cultural environments in ecological space.

KEYWORDS: Didactics of Physics; Practices of Teaching and Learning; Curriculum; Physics Laboratory; Pedagogical University; Mozambique.

1. Sobre a dicotomia ensino & aprendizagem em Física

A didáctica de Física ou a prática de ensino de Física, ocupa um papel preponderante no currículo de Formação do corpo discente e docente na Universidade Pedagógica, no que tange ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina, uma vez que esta dicotomia tem como uma das suas funções principais garantir a transição e assimilação dos conteúdos do saber universitário tendo como enfoque a sua aplicação no saber escolar. Enquanto a componente do ensino se preocupa com as questões de ligar as pessoas ao conhecimento científico, a aprendizagem se preocupa com os processos de assimilação de determinados conhecimentos e seus modos de acção física e mental organizados e orientados no processo de ensino. Sobre a dicotomia entre o ensino e aprendizagem, vale concordar com LIBÂNEO (2004) quando a compara com as duas faces da mesma moeda ressaltando no entanto que cada uma delas pode variar em função das metodologias usadas no processo da Educação.

Entretanto, tal dicotomia, não raras vezes, entrecruza na acção didáctica, com os programas propostos ao corpo docente que amiúde, se encontram desajustados aos da sua formação inicial. Tal facto está ligado ao distanciamento entre o que é proposto em tais programas, aos conteúdos versados na formação do corpo docente, por um lado e por outro, ao que efectivamente é viável para o corpo docente, face às condições reais e efectivas da apreensão dos conhecimentos, habilidades e aos contextos situacionais.

Uma das premissas que explica tal facto assenta nos currículos de formação do corpo docente, uma vez que estes estão arraigados na concepção tradicional do mesmo, ao darem mais primazia à componente técnica. Para a superação desta racionalidade técnica, a formação de professores de física precisa de criar condições para a roptura com o tal racionalismo. Neste sentido, pode-se concordar com ABIB, in: ROSA & SOUSA (2002: 190), quando enfatiza que

(...) os elementos centrais do modelo fundamentalmente de uma aprendizagem sobre as acções de ensinar e, conseqüentemente, da Prática de Ensino de Física, alicerçam-se na importância do professor construir-se como um investigador de sua própria prática.

Este posicionamento está arraigado na teoria construtivista, onde, segundo COLL, in: BARBERÀ (2004: 27), defende que, para que tal pressuposto seja profícuo, passaria por um planeamento curricular, onde a tónica principal desta acção tem que estar focalizada no sujeito aprendente que é o aluno, pois que este reconhece que,

Os princípios construtivistas sobre o ensino e aprendizagem são enriquecidos consideravelmente e ocorrem em um contexto psicológico global de referência particularmente útil para as tarefas do planeamento e de desenvolvimento do currículo, quando são inseridos em uma reflexão mais ampla sobre a natureza e as funções da educação escolar.

Quanto aos pressupostos inerentes à Didática de Física, é de realçar que, pesquisas nesta vertente apontam que, o ensino da disciplina deve ter em conta, em primeiro lugar à “sua imagem e semelhança”. A partir deste pressuposto, pode-se afirmar que, as ideias, os conceitos, as teorias, os princípios, os postulados, entre outros constructos, situam-se no chamado currículo visível, aquele que está plasmado em programas escolares e em materiais didáticos, emanados pelos fazedores das políticas públicas educacionais. Em contraposição, o conhecimento oculto, aquele que é praticado na prática pedagógica (curricular), precisa estar “adaptado” ao ambiente ecológico que bordejia a escola, entanto que espaço acadêmico. Tendo este como enfoque de visão, advém a ideia de que o “saber ensinar” e o “saber ensinado”, configuram-se diferenciados daqueles saberes atávicos, regra geral, eminentemente teóricos. Nisso, concordamos com ALVES-FILHO (2000: 225), ao afirmar que, à “(...) primeira vista somos levados a interpretar que o saber a ensinar é apenas uma mera ‘simplificação ou trivialização formal’ dos objectos complexos que compõem o repertório do saber sábio”.

Outro pressuposto que nos remete ao recurso da prática pedagógica (curricular) arraigada em ideias construtivistas encontra a sua justificativa no facto segundo o qual, grande parte dos conceitos que apresentamos aos nossos alunos, o fazemos sem tomar em conta à pessoa singular que estes representam, uma vez que o fazemos sem tomar em consideração à sua história de vida, já que tais conceitos representam pouca significação para eles. Por isso, aquilo que lhes ensinamos, não raras vezes, conseguem aplicar em situações reais concretas da realidade que os circunda.

Este desfasamento é justificável em parte devido à inadequada formação do corpo docente, pois que esta não dá primazia à autonomia deste, uma autonomia que

(...) lhe possibilite exercer um controle sobre o seu próprio processo de aprendizagem, o que traz à pauta a necessidade de processos que incentivem a metagognição, (...) e reflexões críticas que enfoquem o papel do professor diante de suas necessidades de desenvolvimento profissional permanente. (ABIB, in: ROSA & SOUSA, 2002: 191).

Para que haja contraposição à este facto, existem propostas como as de CARVALHO & GIL-PÉREZ (1993, 2000) que apresentam três alternativas, designadamente, 1º: as do âmbito do conteúdo conceptual: os que se referem às metodologias, no que tange ao conhecimento e utilização de várias possibilidades para o ensino da área específica; 2º: os saberes integradores, relacionados aos processos de aprendizagem em seus mecanismos gerais e em aspectos específicos dos conteúdos em análise, e 3º: relacionado aos saberes pedagógicos de carácter geral, como os inerentes às formas de avaliação, organização e condução do trabalho em sala de aula e no ambiente ecológico escolar.

Um outro constructo a ter em conta em Didáctica de Física é o de modelo², científico. Tal constructo em Ciências, sobretudo a Física, ajuda para a apreensão do real, objectivando transformar situações complexas em situações mais simples de modo a tratá-los com recurso à teorias disponíveis. Exemplo de modelos em Física, encontrámo-los, quando tratamos, de modelos atômicos, de modelo de Roche³, de Modelo de Einstein-de Sitter⁴, Modelo de Friedmann⁵, só para citar estes.

Em Didáctica de Física, o recurso à modelos permite abstrair, simplificar e idealizar situações científicas, sem que os limites e possibilidades de tais alternativas sejam esquecidas, ficando o modelo condicionado às mesmas.

É preciso ressaltar que o recurso à modelos em ensino de Física, não se resume apenas à mera “simplificação” dos conceitos, mas esta suposta “simplicação dá lugar a um novo saber escolar com novo estatuto epistemológico, como aliás enfatiza OFUGI (2001: 68), ao se referir que,

O que percebemos é que não existe uma neutralidade na apresentação dos conteúdos, e assim a criação de uma Física Escolar, que embora possua vínculos com a Física Científica, se mostra completamente modificada e transformada.

A questão do modelo em Física está associada aquilo a que CHEVALLARD (1991) designa de transposição didáctica, para se referir ao processo através do qual, o saber produzido por cientistas se transforma no saber contido nos programas e livros didácticos. Segundo ele, um conceito ao ser transposto dum contexto (saber produzido pelos cientistas) ao outro (contido nos programas e livros didácticos), perpassa por intensas mutações, uma vez que ao ser transmitido, todo o conceito conserva as suas semelhanças com à premissa originalmente presente em seu contexto da pesquisa, porém, com outras matizes, outros significados inerentes ao ambiente ecológico da escola. É este processo de transposição que é responsável na transformação do saber “genuíno” em saber epistemológico.

2. Sobre a prática de ensino de Física: realidades e desafios rumo aos novos paradigmas didáctico – epistemológicos

² Modelo: Representação em pequena escala de algo que se pretende executar em grande; baseado em uma descrição formal de objetos, relações e processos, e que permite, variando parâmetros, simular os efeitos de mudanças de fenómeno que representa

³ Representação criada pelo astrónomo francês Edouard Roche (1820-1883) para indicar a distribuição das densidades da crosta terrestre em função da distância ao centro da Terra.

⁴ Modelo de Universo estático com constante cosmológica positiva, cujo raio de curvatura é constante e independente do tempo.

⁵ Modelo de Universo estático com constante cosmológica positiva, cujo raio de curvatura é constante e independente do tempo.

A prática pedagógica (curricular) nas nossas instituições de ensino tem sido caracterizado pelo paradigma mecanicista de Tyller, que relaciona o currículo com questões de “técnica”, onde as palavras chaves são “os objectivos educacionais”, “experiências educacionais”, “organização de experiências” e o “alcance de objectivos. Para ele, (...) *os objectivos devem ser claramente definidos e estabelecidos, bem como formulados em termos de compostamento explícito*”. (SILVA, 2000: 22).

Este tipo de ensino, com este “tecnicismo”, é frequente nos nosso estabelecimento de ensino, incluindo na nossa Universidade, onde um dos traços característicos é confinar as nossas crianças ao espaço reduzido de suas carteiras, com movimentos tímidos e controlados. Este tipo de escola, além de silenciar as falas dos educandos, tornando-os em seres socialmente limitados, desencorajando-os a experimentar novos voos e a conquistarem novos espaços.

Em tais estabelecimentos, continua-se a receber influências do universo estável e mecanicista de Newton, das regras metodológicas de Descartes, do determinismo mensurável e da visão fechada de um universo linearmente conhecido.

Como resultado deste facto, as nossas escolas continuam submetidas a um controle rígido, a um sistema paternalista, hierárquico, autoritário, dogmático, sem se dar tempo de observar as mutações que ocorrem ao seu redor.

Este facto é devido em parte, ao despreparo do nosso corpo docente, um preparo que lhe possa dar ferramentas de professor – pesquisador em que,

(...) suas investigações devem constituir-se em processos de interações múltiplas entre aspectos teóricos e elementos práticos, que caracterizam a dinâmica da organização e produção de novos conhecimentos. Nesse sentido, os conhecimentos necessários à prática pedagógica dos professores resultariam de um processo das inter-relações estabelecidas entre os conhecimentos acadêmicos e os conhecimentos vindos de reflexões sobre a prática pedagógica, que seriam, ao mesmo tempo, condicionadas e condicionantes dos conhecimentos resultantes em cada momento do processo de formação e ao longo do desenvolvimento profissional do professor. (ABIB, in: ROSA & SOUSA, 2002: 190).

Outra consequência deste despreparo do corpo docente, é o de a acção pedagógica desenvolvida por estes, no processo de ensino e aprendizagem da Física, ter como um dos seus traços fundamentais, a realização de actividades voltadas para a apresentação de conceitos, leis e fórmulas de modo descontextualizado da realidade do educando. Esta acção tem ofuscado a compreensão da disciplina como ciência capaz de ser ensinada arraigada em referências que a tornem significativa para ele de tal sorte que lhe possa dar ensejo a ter ferramentas que o possibilitem a apropriação de conhecimentos que se configurem próximos à sua realidade objectiva que possa evidenciar uma “física” presente nas diversas e múltiplas matizes do seu quotidiano, de modo a que se identifiquem com o seu contexto sócio – cultural.

As abordagens actuais concernentes ao ensino de Física, evidenciam a componente experimental, com a realização de práticas experimentais no seu ensino. Entretanto, é preciso salientar que apesar do seu carácter experimental, esta ciência não se faz apenas com base em experimentos, uma vez que, a partir do século XIX, o seu desenvolvimento teórico assumiu um importante papel que é relacionado com os avanços significativos neste campo, mormente com a Física Moderna.

Apesar deste carácter teórico da disciplina, concordaria com PINHO ALVES (2000) quando aponta que para fazer Física é imperioso a presença dum laboratório, implicando daí que para aprender Física, é necessário o laboratório, mas tal não é suficiente.

É por esta razão que BRODIN (1978: 10), destaca que, laboratório

“(...) é o elo que falta entre o mundo abstrato dos pensamentos e ideias e o mundo concreto das realidades físicas. O papel do laboratório é, portanto, o de conetar dois mundos, o da teoria e o da prática.

As ideias apontadas pelo autor acima, encontram concordância com as de ARAUJO & ABIB (2003: 117), pois estes destacam que,

A análise do papel das actividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas actividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenómenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenómenos.

As inferências acima, permitem-nos afirmar que as actividades experimentais constituem um contributo para o processo de ensino e aprendizagem de Física, ressaltando porém o facto de destacar que torna-se imperioso ter a clareza e consciência dos fins a que este ensino se destina ao mesmo tempo que torna-se pertinente o estabelecimento de regras específicas para a sua utilização sob pena de se correr o risco de que o laboratório didáctico constituir mais uma estratégia de ensino frustrado como tantas outras.

Para que estas premissa sejam profícuas ABIB, in: ROSA & SOUSA (2002: 192), destaca aquilo a que designa de eixos organizardoes na prática de ensino de Física. É ideia central da autora é de que,

(...) a disciplina deve promover a evolução das ideias, das práticas de sala de aula e das atitudes necessárias no futuro professor para o desenvolvimnto de um trabalho docente na direcção de um ensino de física de modo contextualizado e útil para a formação de um cidadão participante (...). A

relação triádica que se estabelece entre o pensamento do futuro professor, as suas possibilidades de práticas pedagógicas e o contexto escolar no qual elas podem se efectivar ocupa a posição central norteadora para as 5 definições de eixos principais em torno dos quais as atividades da disciplina são desenvolvidas.

Para ela, tais eixos são:

1. Promover a realização de actividades que estejam organizadas em torno da resolução de problemas teórico-práticos de sala de aula que sejam significativos (ou que possam adquirir significação) para os futuros professores. (...). Neste casos, incluem-se questões usualmente levantadas na disciplina e que se referem a uma gama de preocupações dos futuros professores de Física, tais como:
 - Quais os conteúdos que devem ser ensinados em aula?
 - Como deve ser uma aula de física?
 - Como fazer para que os alunos gostem de Física?
 - Como trabalhar com dificuldades comuns dos alunos como a resolução de problemas de física e o uso da matemática?
 - Como melhorar a participação dos alunos nas aulas?
 - Como utilizar metodologias alternativas (aulas) experimentais, recursos audiovisuais, trabalhos em grupo, uso de microcomputadores, etc.) de modo a melhorar a aprendizagem dos alunos?
2. Fornecer a análise dos problemas em pauta e dos possíveis encaminhamentos de solução por meio de discussões e de instrumentos teóricos que possibilitem conflitos/ou evidenciem lacunas de a promover sucessivas revisões de idéias, de práticas e de atitudes (...)
3. Promover uma aproximação com o contexto escolar e a sala de aula, através de realização de práticas efetivas que ocorram o mais próximo possível das condições usuais do trabalho docente, de maneira a possibilitar sucessivas atividades de investigação sobre suas ações (...)
4. Promover a realização de diversas formas de trabalho cooperativo em pequenos grupos ou com o grupo classe (nas aulas de prática) e em trabalhos conjuntos com o professor ou grupos de professores nas escolas (...)
5. Contribuir para o desenvolvimento pessoal e profissional na direção de um desenvolvimento profissional autônomo.

Ela avança ainda que, a realização destes eixos obedece as seguintes etapas, que estão na direção de novos paradigmas didático –metodológicos do ensino de Física:

1. Caracterização, vivência e análise do ensino de física veiculado nas nossas escolas (promovendo insatisfação);
2. Introdução de novos referenciais teóricos para o ensino e a aprendizagem de física (promovendo novas interpretações);
3. Aprofundamento teórico-prático: vivência e análise de propostas inovadoras (apontando possibilidades). (ABIB, in: ROSA & SOUSA (2002: 195),

3. Alguns pontos de vista à guisa de conclusão

Ao terminar este texto, gostaria de destacar a importância que existe na realização de uma atividade experimental no ensino de Física, sobretudo em se tratando de cursos universitários. Porém, o seu uso não deve ser atávico mas sim, deve ser priorizado em momentos específicos em que o cerne da questão deve ser o ensino, para concordar com PINHO ALVES (2002: 7), quando afirma que,

(...) o método experimental não deve ser desprezado ao longo do ensino de Física (...) mas este pode ter espaços e procedimentos específicos para ser ensinado através de atividades experimentais próprios e didaticamente explicitado.

Para tal, é minha convicção que a atividade experimental precisa ter em conta à aspectos como a descrição das aulas, o modo como são organizadas, a valorização das atividades experimentais desenvolvidas em pequenos grupos, bem como a abordagem que focaliza a demonstração de conceitos e fenômenos discutidos teoricamente. E ainda, o direcionamento das atividades para favorecer elementos didáticos como o desenvolvimento de habilidades, observação e interpretação, entre outros.

Por outro lado, este tipo de ensino não pode se restringir apenas na aquisição de conhecimentos. Ele deve caminhar outrossim para o estágio que envolva a discussão de diferentes dimensões do saber escolar. Por outras palavras, as atividades desenvolvidas em laboratórios precisam de uma identificação não só com elementos vinculados a domínios específicos dos conteúdos, como também com aquelas questões de ordem social, humana, ética, cultural e tecnológica que mapeiam a sociedade contemporânea. Por isso, desenvolver experiências na prática pedagógica (curricular), inerente ao ensino de Física, implica possuir uma visão multifacetada por parte do professor, uma visão que lhe possibilite aglutinar os mais diversos campos que esta ciência possa abarcar, de tal sorte que fique claro para o docente que, no ensino experimental, os limites não se confinam nos domínios restritos dos conteúdos curriculares, mas sim, a questões de ordem social, humana, ética, cultural e tecnológica que configuram o mosaico da nossa sociedade. Por isso, a atividade experimental no ensino de Física demanda do professor, um domínio multifacetado inerente às diversas matizes que esta ciência abarca. Esta entevisão possibilita por parte do professor, a aquisição de uma clara consciência que, no ensino experimental, os limites não estão confinados nos domínios restritos dos conteúdos curriculares, mas caminham na direção de inserção do sujeito aprendiz na sociedade que o circunda.

Neste sentido, concordo com ROSITO (2003: 208), quando enfatiza que,\

É importante destacar que boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos, que possam ser submetidos a conflitos cognitivos. Desta forma, o ensino de Ciências, integrando teoria e

prática, poderá proporcionar uma visão das ciências como uma atividade complexa, constituída socialmente, em que não existe um método universal para a solução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamento e ação.

Este posicionamento demanda do professorado a necessidade de um comprometimento com questões que abarcam a eticidade com o conhecimento e a acção de docência precisa de caminhar em direção à contextualização e a articulação dos saberes específicos com o processo de formação crítica e reflexiva.

Para tanto, torna-se legítimo assegurar a formação de educadores. Educadores que para além de serem portadores de outras virtudes, são também transportadores de uma elevada dose de competência. Competência que lhes outorgue a autoridade, porque, segundo FREIRE (1996: 103), “nenhuma autoridade docente se exerce sem competência. O professor que não leve a sério sua formação, que não estude, que não se esforce para estar á altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as actividades de sua classe”.

Para terminar esta abordagem gostaria de vincar a importância que existe na formação de educadores. Neste sentido, defendo que, a formação de professores de Física, devia dar importância aos contornos ecológicos, sociais e económicos que bordejam o espaço educacional. A percepção teórica que isso dá ao educador, aglutinado ao saber teórico-prático deste, da realidade que circunda a escola, é a que dá ao educador, premissas e ferramentas para poder equacionar e apropriar-se com eficácia dos ambientes sócio-culturais existentes neste espaço ecológico. Isto porque,

Pensar que é possível a realização de um trabalho em que o contexto teórico se separa de tal modo da experiência dos educandos no seu contexto concreto só é concebível a quem julga que o ensino dos conteúdos se faz independentemente do e independentemente do que os educandos já sabem a partir de suas experiências anteriores à escola e não para quem, com razão, recusa essa dicotomia insustentável entre o contexto concreto e contexto teórico. (FREIRE, 1998: 97).

É arraigado nesta fundamentação que CAPECE (2001: 277), aponta que,

Sem serem estas, receitas prontas, constituem um crivo teórico que, se dele nos apropriarmos com consciência e humildade, poderemos empreender mudanças consentâneas aos nossos anseios, mudanças estas que darão ensejo ao educador não se sentir preso aos ditames a que lhe foram habituados, onde o seu papel é o de puro reprodutor dos “pacotes” emanados de cima para baixo pelos fazedores das políticas públicas educacionais do país. Precisamos de “construir” um educador cujo crivo seja o de busca permanente das significações culturais que bordejam o seu quotidiano.

4. Referências bibliográficas

- ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. *A contribuição da prática de ensino na formação inicial dos professores de Física*. In: ROSA, Dalva E. Gonçalves & SOUSA, Vanilton Camilo (Org.). *Didática e práticas de ensino: interface com diferentes saberes e lugares formativos*, Rio de Janeiro, DP&A, 2002;
- ALVES-FILHO, J. P. *Actividades experimentais: do método à prática construtivista*. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2000;
- ARAÚJO, Mauro S. T. & ABIB, Maria L. V. S. *Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades*. *Revista de Ensino de Física*, v. 25, nº 2, São Paulo, 2003;
- BARBERÁ, Helena et. Al. *Construtivismo na prática*, Porto Alegre, Artmed, 2004;
- BRODIN, G. *The role of the laboratory in education of industrial physicists and electrical engineers*, [S.I. : s.n.], 1978;
- CAPECE, Jó António. *O resgate do saber das comunidades locais para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências Naturais do primeiro grau do nível primário, em Moçambique*, . 2001, (Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo);
- CARVALHO, A. M. & GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*, São Paulo, Cortez, 1993;
- CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica: del saber enseñado*. *La Pensée Sauvage*, Argentina, 1991;
- _____. *O saber e o saber fazer do professor*. In: Castro, A. D; Carvalho. A. M. P. (Org.) *Ensinar a ensinar*. São Paulo, Pioneira, 2000;
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 11ª ed., São Paulo, Paz e Terra, 1996;
- _____. *Freire: Política e Pedagogia*. Porto, porto editora, 1998;
- LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*, Cortez, São Paulo, SP, 2004;
- MORAES, Roque (Org.). *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas*, 2ª ed. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2003;
- PINHO ALVES, J. *Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático*. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 17, nº 2, 2000;
- ROSITO, Berenice Álvares. *O Ensino de Ciências e a Experimentação*. In: MORAES, Roque (Org.). *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas*. 2ª ed. Porto Alegre, EDIPUCRJ, 2003.
- SILVA, Tomás Tadeu da. *Teorias de Currículo: uma introdução crítica*. Porto, Porto Editora, 2000;