

## **O conteúdo de ótica em livros didáticos de física: um estudo da sobrevivência dos saberes**

### **The contents of optics in physics textbooks: a study of the survival of the knowledge**

**Gabriela Machado Silva**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Instituto de Física  
gabbimachado@hotmail.com

**Nádia Cristina Guimarães Errobidart**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Instituto de  
Física  
nacriguer@gmail.com

#### **Resumo**

Para caracterizar as transformações sobre os saberes explorados na disciplina de física, no ensino médio, verificando possíveis fontes de influência sobre o processo de transformação, analisamos livros didáticos publicados em diferentes momentos do contexto nacional, utilizamos como referência a análise de conteúdo e a teoria da transposição didática. Neles, encontramos a indicação de que com o decorrer dos anos ocorreu uma redução na quantidade de saberes associados à ótica, o que sugere que no processo de vigilância epistemológica a noosfera resolveu retirá-los do saber a ensinar, para garantir sua atualização e adequação as exigências do contexto social. Na textualização evidenciamos também uma redução na explicitação de leis e teorias. Os livros mais antigos empregavam a descrição de aparelhos/instrumentos e aspectos do seu funcionamento o que sugere influência dos objetivos vinculados ao ensino de ciências: preparar o indivíduo para assumir funções na sociedade.

#### **Palavras chave:**

Transposição didática; livro didático; ótica

#### **Abstract**

To characterize the transformations of the knowledge explored in the discipline of physics in high school, for possible sources of influence on the transformation process, analyze textbooks published at different times of national context, we used as reference the content analysis and the theory of transposition didactic. In them we find the statement that with the years there has been a reduction in the amount of knowledge related to optics, which suggests that the process of epistemological vigilance noosphere decided to remove them the knowledge to be taught, to ensure their adequacy and update the demands of the social context. In textualisation also evidenced a reduction in explicit laws and theories. Older books

employed the description of equipment / instruments and aspects of its operation which suggests the influence of goals related to science education: preparing individuals to assume roles in society.

### **Key words:**

didactic transposition; textbook; optical

## **Introdução**

Assim como Lopes (2007, p. 214) concebemos o livro didático como currículo escrito e entendemos esse material “como um texto curricular que reinterpreta sentidos e significados de múltiplos contextos e que constitui uma produção cultural a se efetivar, nas diferentes leituras realizadas no espaço escolar”.

O papel desempenhado pelo livro didático no cenário educacional, sua influência sobre o professor ao elaborar seu plano de aula e no desenvolvimento de sua prática em sala de aula (FERREIRA e SELLES, 2004; CHOPPIN, 2004) e o entendimento de que ele passa por processos de atualização para adequação ao contexto e os objetivos previstos por diretrizes educacionais culminou no desenvolvimento de um projeto de pesquisa. O estudo qualitativo, pautado na análise de conteúdo e no referencial teórico da Transposição didática tem por objetivo caracterizar as transformações sobre os saberes explorados na disciplina de física, no ensino médio e verificar possíveis fontes de influência sobre o processo.

Nesse trabalho apresentados apenas os resultados obtidos no estudo realizado em três livros didáticos utilizados pelo professor na disciplina de física, relacionado com o conteúdo de ótica.

## **Referencial teórico**

A partir das formulações apresentadas pelo sociólogo francês Michel Verret para explicitar a passagem do saber produzido no meio acadêmico para o ambiente escolar Yves Chevallard propõe, na década de 1980, sua aplicação em um contexto específico com a inserção do saber no sistema didático. Esse saber inserido no sistema didático, até então composto pelo professor e aluno, amplia a compreensão das relações didáticas que deixam de ser binárias e questiona o papel desempenhado por esse novo elemento no sistema.

O saber presente no sistema didático é resultado de um processo sucessivo de transformações denominadas transposição didática externa e transposição didática interna. Ocorrem entre três níveis ou patamares de saber: o *savoirs savants*/saber sábio vinculado ao fazer científico; o *savoirs à enseigner*/saber a ensinar resultante da transformação do texto técnico/científico utilizado para divulgar o saber sábio em objeto de ensino, e *savoir enseignés*/saber ensinado que representa a transformação do objeto de ensino no ambiente de sala de aula, nos planos de aula elaborados pelo professor e na própria aula ministrada (CHEVALLARD, 1991).

Essas transformações são realizadas por uma instituição denominada *noosfera* e que se encontram “[...] todos aqueles que ocupam os principais postos do funcionamento didático, os que se deparam com os problemas que surgem do encontro da sociedade e suas exigências”. (CHEVALLARD, 1991, p. 24). Assim sendo, é constituída, em geral, por cientistas, pesquisadores, educadores, professores, autores de livros didáticos, políticos, diretores de

escolas, pais de alunos, entre outros. Cada um destes membros contribui com seus valores, ideias, referências, preferências e objetivos específicos.

Dentre as ações efetuadas sobre o saber no processo de transposição didática, sempre tentando manter a compatibilidade entre entorno social e sistema didático, Chevallard (1991) afirma que a *noosfera* para realizar a explicitação discursiva ou textual de um saber, primeiramente fragmenta o saber sábio escolhendo e delimitando os “saberes parciais” que serão utilizados na elaboração do texto didático, realizando assim a **desincretização** do saber. Posteriormente sofrem uma **descontextualização** para que o saber sábio seja desvinculado do problema de pesquisa que lhe deu origem e uma **despersonalização**, para eliminar as motivações pessoais e as ideologias dos produtores do conhecimento científico. Ao elaborar o texto do saber a ensinar, outros dois fatores são considerados componentes da noosfera: a **programabilidade** da aquisição do saber e sua **publicidade**. O primeiro consiste na elaboração de uma sequência discursiva que visa a uma aquisição progressiva do saber a ensinar, através de um texto com começo, meio e fim e o outro permite evidenciar as finalidades e os objetivos da transposição realizada. Ambos podem ser entendidos como uma forma de **controle social da aprendizagem**.

Finalizada a produção do saber a ensinar a noosfera inicia um processo de **vigilância epistemológica** para acompanhar a aceitabilidade por parte dos pais, professores e alunos dos saberes presentes no currículo e em livros didáticos, por exemplo. Ela busca identificar as causas de possíveis dificuldades para aceitação e aplicabilidade do saber a ensinar e, se necessário, providencia as modificações na textualização ou até mesmo retirada do saber a ensinar. Dessa forma ela decide por sua **sobrevivência** ou não no Sistema Didático avaliando, entre outras coisas, seu desgaste moral e biológico. O primeiro surge com o distanciamento do que é proposto pelo saber a ensinar e as necessidades e expectativas da sociedade e o segundo quando o saber a ensinar torna-se ultrapassado em relação ao conhecimento que o gerou, consequência direta dos avanços científicos e tecnológicos. Para garantir a atualidade moral e biológica à noosfera, durante o processo de vigilância epistemológica, avalia a retirada, manutenção ou inserção de um saber a ensinar, do sistema didático.

## Procedimentos metodológicos

### A seleção dos livros didáticos

Movidos pelo objetivo de identificar a fragmentação do saber a ensinar e os processos de atualização moral e biológica, realizados pela noosfera, selecionamos para a análise livros didáticos de Física publicados entre dois marcos que consideramos como fonte de possíveis influências relevantes no processo de materialização do saber a ensinar de ciências/física: a promulgação em 1961 da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB/1961 e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN.

Segundo orientações da LDB/1961 (BRASIL, 1961) o ensino médio tinha como finalidade a formação do estudante voltada para o domínio da técnica, da utilização dos recursos científicos e tecnológicos de modo a contribuir com o enfrentamento das dificuldades do mercado de trabalho. Os ajustes de 1971 estabeleceram que objetivo geral do ensino médio era proporcionar a formação necessária ao desenvolvimento das potencialidades do estudante como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania. Ao final do curso o aluno seria “[...] capaz de explicar o meio próximo e remoto que o cerca e atuar sobre ele, desenvolvendo para tanto o espírito de investigação, invenção e iniciativa, o pensamento lógico e a noção da universalidade das leis científicas e matemáticas [...]” (BRASIL, 1971, p. 179). As alterações de 1996 estabelecem

novas finalidades para o ensino de nível médio voltadas especialmente para a preparação básica para o trabalho e a cidadania. Após o fim dos estudos o indivíduo poderia continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação na sociedade (BRASIL, 1996).

O Ministério da Educação e Cultura – MEC, tendo como objetivo colocar em práticas as orientações da Lei n. 9394/96 estabelece um conjunto de prescrições cuidadosamente detalhadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN. Nelas frisa a necessidade de um ensino contextualizado de modo que as relações estabelecidas com o ambiente físico e social permitam “[...] dar significado a qualquer conteúdo curricular, fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia-a-dia.” (BRASIL, 2000, p. 81). No caso das orientações voltadas especificamente para o ensino médio o PCN+ considera que o jovem deve “[...] ser capaz de lidar com situações reais, crises de energia, problemas ambientais, manuais de aparelhos, concepções de universo, exames médicos, notícias de jornal, e assim por diante”. O ensino deve proporcionar a aquisição de “[...] competências para lidar com as situações que vivenciam ou que venham a vivenciar no futuro, muitas delas novas e inéditas”. (BRASIL, 2002, p. 61).

Para garantir a credibilidade e representatividade das obras selecionadas, verificamos na literatura a realização de trabalhos que apresentavam o livro didático de Física como objeto de estudo e selecionamos livros didáticos apontados como significativos para o referido período (WUO, 2000).

### **A coleta de dados nos livros**

Para a coleta de dados realizamos a leitura do sumário e do corpo do texto de cada um dos livros didáticos. Isso possibilitou a identificação da desincretização dos saberes em capítulos, tópicos e subtópicos, evidenciar aspectos da textualização do saber a ensinar que modificados com o passar dos tempos e a ação da noosfera no processo de atualização moral e biológica.

Nesse trabalho apresentamos apenas os resultados obtidos na análise de três obras: Curso de Física (FREITAS, 1941), Física (MÁXIMO e ALVARENGA, 1970) e Curso de Física (MÁXIMO e ALVARENGA, 2011).

### **Resultados e análise**

No quadro 1 apresentamos para o livros de Aníbal Freitas (1941) apenas a indicação da desincretização primária, ou seja, a fragmentação em capítulos, mas para os outros dois livros didáticos (MÁXIMO e ALVARENGA, 1970; 2011) foi necessário indicar os tópicos utilizados na abordagem, para facilitar o entendimento da comparação realizada.

A quantidade de capítulos utilizados para a explicitação dos saberes diminui drasticamente nos livros didáticos de Máximo e Alvarenga (1970; 2011) em comparação com o exemplar elaborado por Aníbal Freitas (1941). O principal fator que parece ter influenciado essa redução é a mudança na forma de apresentação do texto do saber a ensinar: Aníbal Freitas (1941) utiliza 16 capítulos na abordagem e Máximo e Alvarenga aglutinam muitos desses saberes num capítulos o que resulta no emprego de três e dois capítulos respectivamente nas obras publicadas em 1970 e 2011.

A análise do corpo do texto nos leva a considerar no processo de vigilância epistemológica, buscando a atualização moral, a noosfera retira totalmente do saber a ensinar de ótica, já na obra de 1970, os saberes parciais presentes em três capítulos do livro didático de Freitas (1941): capítulo I – Energia radiante ; Capítulo XIII – Espectroscopia e Capítulo XIV –

Polarização da luz. No primeiro capítulo eram explorados como saberes parciais: a teoria dos quantas; generalidades; ideias de Briglie; noções históricas sobre a natureza da energia radiante; teoria eletromagnética de Marwell; Teoria eletrônica de Lorentz; Teoria das emissões; Teoria das vibrações. No segundo: aplicações da espectroscopia; distribuição das raias no espectro. fórmula de Balmer; espectro solar. raias de Fraunhofer; espectroscópio de visão direta; espectroscópios; estudo dos espectros; graduação do espectroscópio; identidade das três radiações; inversão das raias; propriedades das radiações do espectro; raios infravermelhos; raios ultravioletas; repartição da energia no espectro. Lei de Wien.

No Capítulo XIV – Polarização da luz eram apresentados os saberes parciais: aplicações da polarização rotatória; biquartzo; compensador; lâmina meia onda; lei de Brewster; leis de Biot; leis de Malus. interpretação da polarização; nicóis; polarímetro de Laurent; polarização circular e elíptica; polarização cromática; polarização por dupla refração; polarização por reflexão; polarização por refração simples; polarização rotatória; sacarímetro de soleil; tinta sensível; turmalina.

Vale salientar que no livro de Máximo e Alvarenga (2011) encontramos uma menção ao fenômeno de polarização, mas os autores não aprofundam o assunto.

Aníbal Freitas (1941)	Máximo e Alvarenga (1970)	Máximo e Alvarenga (2011)
<p><b>Capítulo I</b> – Energia radiante; <b>Capítulo II</b> – Ótica. Fontes luminosas. Incandescência e luminescência; <b>Capítulo III</b> – Propagação da luz. Sombras. Interferência. Difração; <b>Capítulo IV</b> – Velocidade da luz; <b>Capítulo V</b> – Intensidade luminosa. Comparação das intensidades. Fotometria; <b>Capítulo VI</b> – Reflexão da luz; <b>Capítulo VII</b> – Espelhos planos; <b>Capítulo VIII</b> – Espelhos esféricos; <b>Capítulo IX</b> – Refração da luz; <b>Capítulo X</b> – Prismas; <b>Capítulo XI</b> – Lentes; <b>Capítulo XII</b> – Dispersão da luz; <b>Capítulo XIII</b> – Espectroscopia; <b>Capítulo XIV</b> – Polarização da luz; <b>Capítulo XV</b> – Instrumentos óticos; <b>Capítulo XVI</b> – Visão.</p>	<p><b>Capítulo VII</b> – Comportamento da Luz (Fotometria; introdução; Objetos luminosos e iluminados; Propagação de retilínea da luz – Raios de luz; Velocidade da luz); <b>Capítulo VIII</b> – Reflexão – Espelhos (Espelho plano – Imagem virtual; Espelhos esféricos – Imagem real; Foco de um espelho; reflexão da luz); <b>Capítulo IX</b> – Refração (Dispersão – Prismas; Instrumentos óticos; Lentes; reflexão total – Miragem; Refração – Lei de Snell).</p>	<p><b>Capítulo 5</b> – Reflexão da luz (A equação dos espelhos esféricos; Espelhos esféricos; Imagem de um objeto extenso; Introdução; Reflexão da luz; Espelho plano) <b>Capítulo 6</b> – Refração da luz (Alguns fenômenos relacionados com a refração; Dispersão da luz; Formação de imagens nas lentes; Instrumentos óticos; Lentes esféricas; Refração da luz).</p>

Quadro 1: Identificação da desincretização primária dos saberes relacionados a ótica – Fragmentação em capítulos (tópicos)

A análise do corpo do texto também permitiu evidenciar que os saberes parciais presentes no **Capítulo II** – Ótica. Fontes luminosas. Incandescência e luminescência (Corpo negro; Efeito Raman; Fontes de luz; Fosforência; Fluorescência; Lei de Kirchoff; Lei de Stefan; Lei de Stokes; Luminescência; Poder absorvente; Poder emissivo) são transformados em tópicos em Máximo e Alvarenga (1970), mas retirados no exemplar publicado por esses autores em 2011.

No caso dos saberes parciais presentes no Capítulo V – Intensidade luminosa. Comparação das intensidades. Fotometria (brilho; fluxo luminoso; fotometria. princípio fundamental; fotômetro de cintilação; fotometria objetiva; fotômetro de Bouguer modificado por foucault; fotômetro de Bunsen; fotômetro de Lummer e Brodhun; fotômetro de Rumford; fontes luminosas de cores diferentes; leis relativas à iluminação; noção de intensidade luminosa;

unidades fotométricas) evidenciamos apenas a abordagem de fotometria no livro didático elaborado por Máximo e Alvarenga, em 1970, mas ele também é retirado na edição publicada em 2011. É importante ressaltar que apesar de sua manutenção entre os saberes parciais da ótica na obra publicada em 1970, os autores realizam profundas modificações na sua textualização: Freitas (1941) apresenta o princípio fundamental da fotometria, relatava o processo de comparação entre as fontes, as expressões matemáticas associadas e diferentes tipos de fotômetros; em Máximo e Alvarenga (1970) não evidenciamos uma preocupação com o aprofundamento conceitual e a preocupação em descrever os diferentes tipos de aparelhos, apenas mencionam a existência de muitos dispositivos experimentais utilizados para comparar a intensidade luminosa e uma ilustração de um fotômetro de célula fotoelétrica.

Especificamente no que se refere à abordagem dedicada a apresentação dos fotômetros ressaltamos uma alteração na textualização: Freitas (1941) descrevia as partes constituintes de cada modelo de fotômetro e aspectos do funcionamento e Máximo e Alvarenga (1970) explora emprego desses dispositivos no dia a dia: “[...] são usados pelos engenheiros-arquitetos, fotógrafos, cinegrafistas, etc. para a medida direta da iluminação [...]” (MÁXIMO e ALVARENGA, 1970, p. 99).

Apesar de evidenciarmos a manutenção da nomenclatura instrumentos óticos nos três livros didáticos, seja na forma de capítulo, tópico ou subtópico, ressaltamos que dispositivos e equipamentos apresentados diferem de um ano para o outro, aspecto esse atribuído a atualização moral dos saberes proveniente do desenvolvimento científico e tecnológico.

Nos demais capítulos, identificamos a manutenção da maioria dos saberes, a retirada de alguns saberes parciais e a inserção de outros, conforme apresentado no quadro 2.

<b>RETIRADOS</b>	A teoria dos quantas ; Ideias de Briglie; Noções históricas sobre a natureza da energia radiante; Teoria eletromagnética de Marwell; Teoria eletrônica de Lorentz; Teoria das emissões; Teoria das vibrações; Corpo negro; Efeito Raman; Fontes de luz; Fosforência; Fluorescência; Lei de Kirchoff; Lei de Stefan; Lei de Stokes; Luminescência; Poder absorvente; Poder emissivo; Anéis de Newton; Aplicações das franjas de interferência obtidas nas lâminas delgadas; Coloração das lâminas delgadas; Difração; dispositivos empregados para obter a interferência; Fotografia das cores; Imagens formadas pelas pequenas aberturas; Interferência da luz; Medida dos comprimentos de ondas; Passagem de luz através dos corpos; Propagação da luz nos meios homogêneos; Redes; constância da velocidade da luz; Método de Bradley; Método de Foucault; Método de Roemer; Brilho; Fluxo luminoso; Fotômetro de cintilação; Fotometria objetiva; Fotômetro de Bouguer modificado por Foucault; Fotômetro de Bunsen; Fotômetro de Lummer e Brodhun; Fotômetro de Rumford; Fontes luminosas de cores diferentes; Leis relativas à iluminação; Noção de intensidade luminosa; Unidades fotométricas; Aplicações do desvio do raio refletido; Demonstração experimental das leis da reflexão da luz; Demonstração racional das leis da reflexão da luz; Desvio do raio refletido; Espelhos angulares; Espelhos paralelos; Imagens. Stigmatismo e Aplanetismo; Fórmula de Newton; Aplicações da reflexão total; Dupla refração; Efeitos de refração; passagem da luz através de meios quaisquer. Imagens produzidas pelos prismas; Refração através do prisma; aberração das lentes; Acromatismo; Cores complementares e cores primárias; Desigual refrangibilidade; Dispersão anômala; Aplicações da espectroscopia; Distribuição das raias no espectro. Fórmula de Balmer; Espectro solar. Raias de Fraunhofer; Espectroscópio de visão direta; Espectroscópios; Estudo dos espectros; Graduação do espectroscópio; Identidade das três radiações; Inversão das raias; Propriedades das radiações do espectro; Raios infravermelhos; Raios ultravioletas; Repartição da energia no espectro. Lei de Wien; Aplicações da polarização rotatória; Biquartzo; Compensador; Lâmina meia onda; Lei de Brewster; Leis de Biot; Leis de Malus. Interpretação da polarização; Nicois; Polarímetro de Laurent; Polarização circular e elíptica; Polarização cromática; Polarização por dupla refração; polarização por reflexão; Polarização por refração simples; Polarização rotatória; Sacarímetro de Soleil; Tinta sensível; Turmalina; Câmara clara; Cinematógrafo; Fotografia das cores; Instrumentos de imagens virtuais; Lanterna de projeção; Luneta de Galileu; Luneta de Prisma; Lunetas terrestres; Megascópios; Noções de fotografia; Outros processos fotográficos; Telescópio; Ultramicroscópio; Defeitos da visão; Mecanismo da visão; Persistência das imagens na retina; Visão binocular.
------------------	--

<b>MANTIDOS</b>	Método de Fizeau; Velocidade da luz; Princípio de Huyghens; Fotometria; Difusão da luz; Reflexão da luz, Suas leis; Imagens produzidas pelos espelhos planos; Construção dos focos e das imagens; determinação dos focos principais dos espelhos; Espelhos côncavos. Foco principal; Espelhos convexos; Focos conjugados dos espelhos convexos; Demonstração racional das leis da refração;; Índice de refração; Leis da refração;; Reflexão total; Associação de lentes; Convergência; Definições gerais; Determinação da distância focal das lentes; Determinação da distância focal e principal; Equação das lentes; Focos conjugados das lentes; Focos principais das lentes;; Cor dos corpos;; Decomposição da luz branca;; Recomposição da luz branca; Aparelhos de projeção; Câmara escura; Lupa; Instrumentos de ampliação; Instrumentos de aproximação.; Microscópio composto; Microscópio solar; Aparelho da visão.
<b>INSERIDOS</b>	As enormes dimensões do universo; A velocidade da luz não é infinita; Aumento produzido pelos espelhos; Convenção de sinais; Eclipse do Sol e da Lua; Galileu tenta medir a velocidade da luz; O espelho de Arquimedes; Os trabalhos de Foucault e Michelson; O telescópio e o holofote; um grande espelho côncavo; As ideias de Newton sobre a natureza da luz e das cores; Microscopia moderna; Newton observa a dispersão da luz branca; O arco-íris; O modelo corpuscular da luz; Observações experimentais favorecem o modelo ondulatório da luz; Willebrord Snell (1591-1626).

Quadro 2: Resultado do processo de atualização dos saberes parciais de ótica

A maioria dos saberes retirados do saber a ensinar de ótica está associada a abordagem conceitual de teorias, leis e descrição de instrumentos/aparelhos e seu funcionamento. Os inseridos estão relacionados a contextualização histórica do saber, a descrição de possíveis aplicações ou fenômenos físicos.

## Tecendo algumas considerações

A análise dos três livros sugere diferentes alterações sobre o saber a ensinar de ótica com o passar dos anos: a alteração na forma de apresentação dos saberes parciais que passam de capítulos a tópicos ou subtópicos; a abordagem conceitual fica mais sucinta, reduzindo-se a explicitação de leis e teorias; a aplicação do conceito deixa de ser feita pela descrição de aparelhos/instrumentos e aspectos do seu funcionamento para explorar relações com o cotidiano.

Evidenciou-se que o tópico destinado a abordagem de instrumentos ótico foi mantida em todos os livros analisados, mas aparatos descritos/apresentados mudaram com o passar dos tempos. Isso também sugere influência da noosfera na transposição didática.

A ação da noosfera na textualização do saber a ensinar pode ser um reflexo das orientações oficiais: na década de 1940 o ensino de ciências tinha como finalidade contribuir para a formação do espírito científico e propiciar a compreensão e utilidade dos conhecimentos científicos (ZOTTI, 2004). Essas finalidades são alteradas com a LDB e as orientações dos parâmetros curriculares que pontuam a necessidade de contextualizar o saber apresentado ao aluno estabelecendo relações com o cotidiano.

## Referências

BRASIL, Ministério da Educação. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Gráfica do Senado, 1961.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.692. Lei da Reforma de 1º e 2º graus de 1971. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Gráfica do Senado, 1996.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, Gráfica do Senado, 1996.

BRASIL, SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: jan. 2013.

\_\_\_\_\_. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em Jan 2013.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné**. Paris: La pensée Sauvage, 1991.

CHOPPIN, A. História dos livros didáticos e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**. V.30, n.3, 2004, p. 549 – 566.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. **Educação em foco**. V.8, n.1-2, 2003, p. 63-78.

FREITAS, A. **Curso de Física**, 4ª. Edição. São Paulo: Comp. Melhoramentos, 1941.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MÁXIMO, A. R. L.; ALVARENGA, B. A. **Curso de Física**, 1ª edição. São Paulo: Scipione, 2011.

\_\_\_\_\_. **Física**, 1ª. Edição. Belo Horizonte: Bernardo Alvares S/A, 1970.

WUO, W. **Uma análise do saber físico nos livros didáticos adotados para o ensino médio**. São Paulo: EDUC – FAPESP, 2000.

ZOTTI, S. A. **Sociedade, educação e currículo no Brasil: dos jesuítas aos anos de 1980**. Campinas: Editores Associados, 2004.