

ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



PRONECIM
PROGRAMA NÚCLEO DE ESTUDOS EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Didática das Ciências Naturais

Prof. Nelson Luiz Reyes Marques

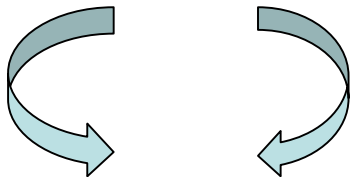
ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Transposição Didática dos Saberes

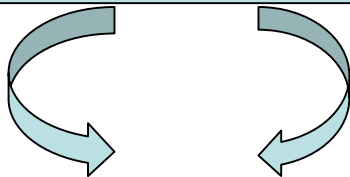
Transposição Didática dos Saberes

➤ Transposição Didática de Chevallard.

Saber de
Referência



Transposição



Saber
Ensinado



A transposição didática designa o conjunto de transformações que um saber de referência (saber sábio) sofre para ser ensinado.

Transposição Didática dos Saberes

➤ O Conceito de Transposição Didática:

Ideia originária do sociólogo Michel Verret (1975) e aplicada em 1980 por Yves Chevallard à Didática da Matemática.

➤ Transposição Didática é o conjunto de ações que torna um **saber sábio** em **saber ensinável**.

“Um conteúdo do saber que foi designado como saber a ensinar sofre a partir daí, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um objeto do saber a ensinar em objeto de ensino é denominado de transposição didática” (Chevallard, 2001: 20).

Transposição Didática dos Saberes

Saber Sábio: é o saber apresentado nas palavras originais de seus autores.



1º transposição – T D externa

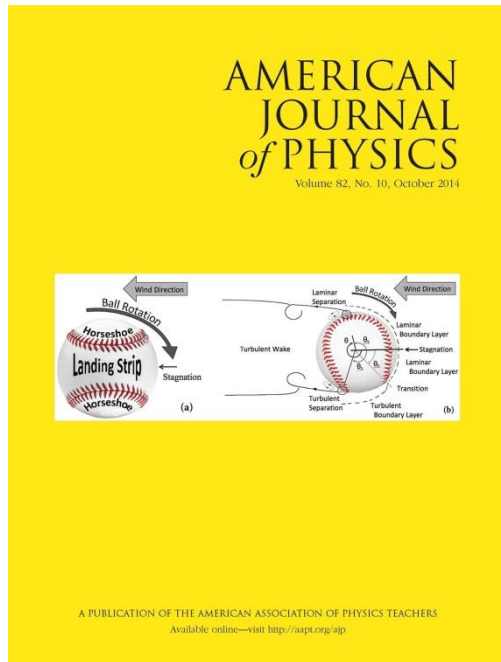
Saber a Ensinar: aquele entendido como conteúdo escolar.
O saber a ensinar também está presente nos livros textos.



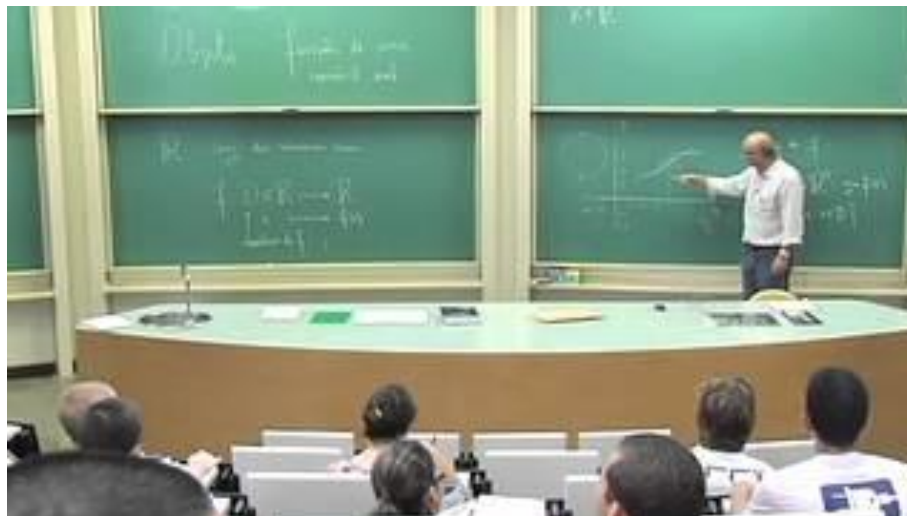
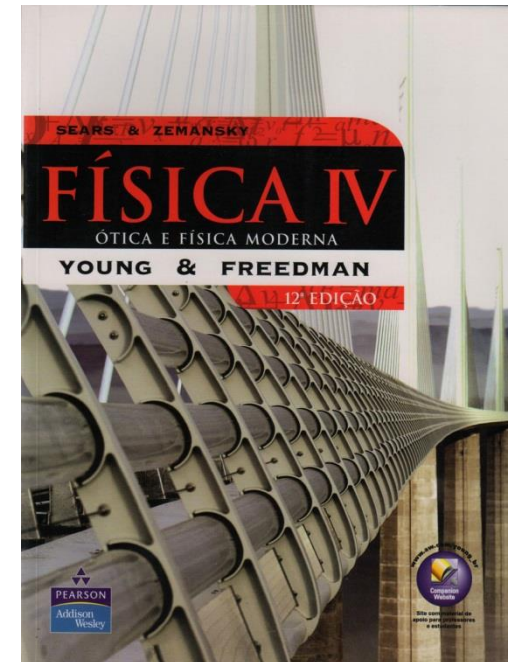
2º transposição – T D interna

Saber Ensinado: aquele que realmente acontece em sala de aula

Transposição Didática dos Saberes



1º transposição:
T D externa



2º transposição:
T D interna

Transposição Didática dos Saberes

➤ Transposição Didática de Chevallard.

- Ao ser ensinado, todo conceito deve manter semelhanças com a ideia original presente no seu contexto de pesquisa, mas adquire outros significados próprios do ambiente escolar ao qual será alojado.
- Assim os saberes não são meras simplificações de objetos retirados dos contextos de pesquisa e transferidos para sala de aula.

Transposição Didática dos Saberes

➤ Transposição Didática de Chevallard.

- Trata-se de novos conhecimentos capazes de responder a dois domínios epistemológicos diferentes: a ciência e a sala de aula.
- As escolhas e adaptações são inevitáveis quando se deve fazer caber três ou quatro séculos de “Física” em duas ou três aulas semanais ao longo de três anos.

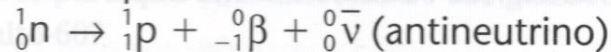
Transposição Didática – Livro Didático

➤ Exemplo de simplificação ao invés de transposição.

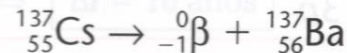
- *Partículas β (elétrons)*

O elétron emitido pelo núcleo instável forma-se a partir da desintegração de um nêutron, conforme indicado abaixo:

nêutron \rightarrow próton + elétron + antineutrino



Nessas condições, o núcleo que emite uma partícula β tem seu número atômico aumentado de uma unidade. O número de massa não se altera. O antineutrino tem carga elétrica nula e massa desprezível. Veja o caso, por exemplo, no qual o núcleo do átomo de césio (Cs), ao emitir uma partícula β , transforma-se no núcleo do átomo de bário (Ba):



Livro: Os Fundamentos da Física – Ramalho – Nicolau – Toledo.

Editora: Moderna

Transposição Didática – Livro Didático

- Exemplo de simplificação (e erros) ao invés de transposição.

“ Quando um corpo ganha calor, ele esquenta; quando perde calor , esfria”

Autores: Maria Teresa, Maria do Carmo, Maria Elisabete e Armando Coelho. Ed Scipione

“ Há corpos que se aquecem com mais rapidez e, por isso conduzem (transmitem) o calor com facilidade. ”

Autores: Maria Teresa, Maria do Carmo, Maria Elisabete e Armando Coelho. Ed Scipione

“A atmosfera, sendo poluída, retém mais calor da terra,”

Autores: Samuel Ramos Lago e Erica Meirelles – Editora: IBEP

Transposição Didática dos Saberes

- **Saber Sábio** - fruto do trabalho de cientistas e intelectuais que produzem o conhecimento científico.
- Esses são saberes que não foram produzidos necessariamente nesse tempo e espaço mas, que são pela escola transmitidos. Por isso, esses conhecimentos devem ser transformados.

Vigilância Epistemológica

- Analisar a evolução do saber que se encontra na sala de aula através da Transposição Didática possibilita uma fundamentação teórica para uma prática pedagógica mais reflexiva e questionadora.
- Para CHEVALLARD, isso equivale à capacidade, e necessidade constante, do professor exercer uma **vigilância epistemológica** em seu magistério.

“[...]uma ferramenta que permite recapacitar, tomar distância, interrogar as evidências, pôr em questão as ideias simples, desprender-se da familiaridade enganosa de seu objeto de estudo. Em uma palavra, é o que lhe permite exercer sua vigilância epistemológica”. (CHEVALLARD, 1991, p.16)

Vigilância Epistemológica

Saber Científico

Vigilância epistemológica: garante que a distância entre **saber científico** e **saber a ensinar** não degenerasse o saber de origem.

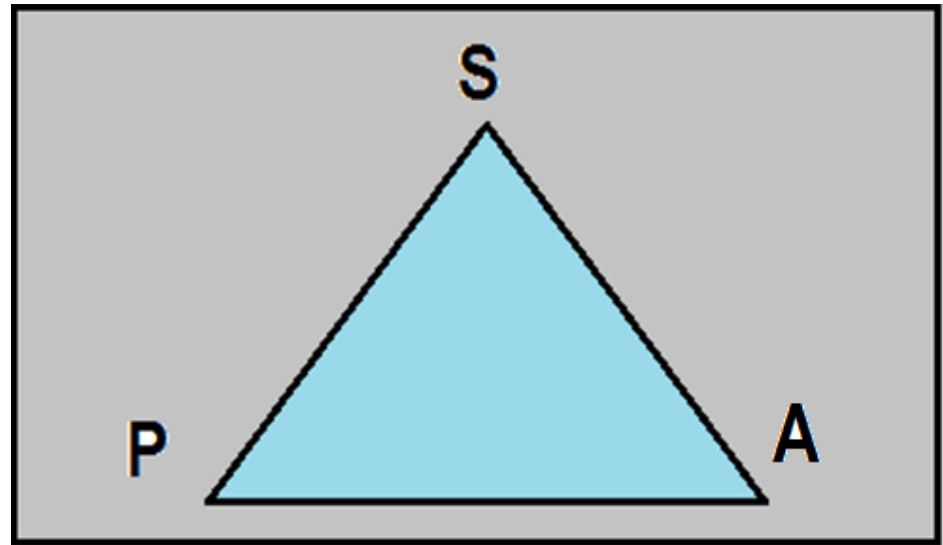
Saber a Ensinar

Espaço de liberdade e criação do professor

Saber Ensinado

Os Saberes e o Sistema de Ensino

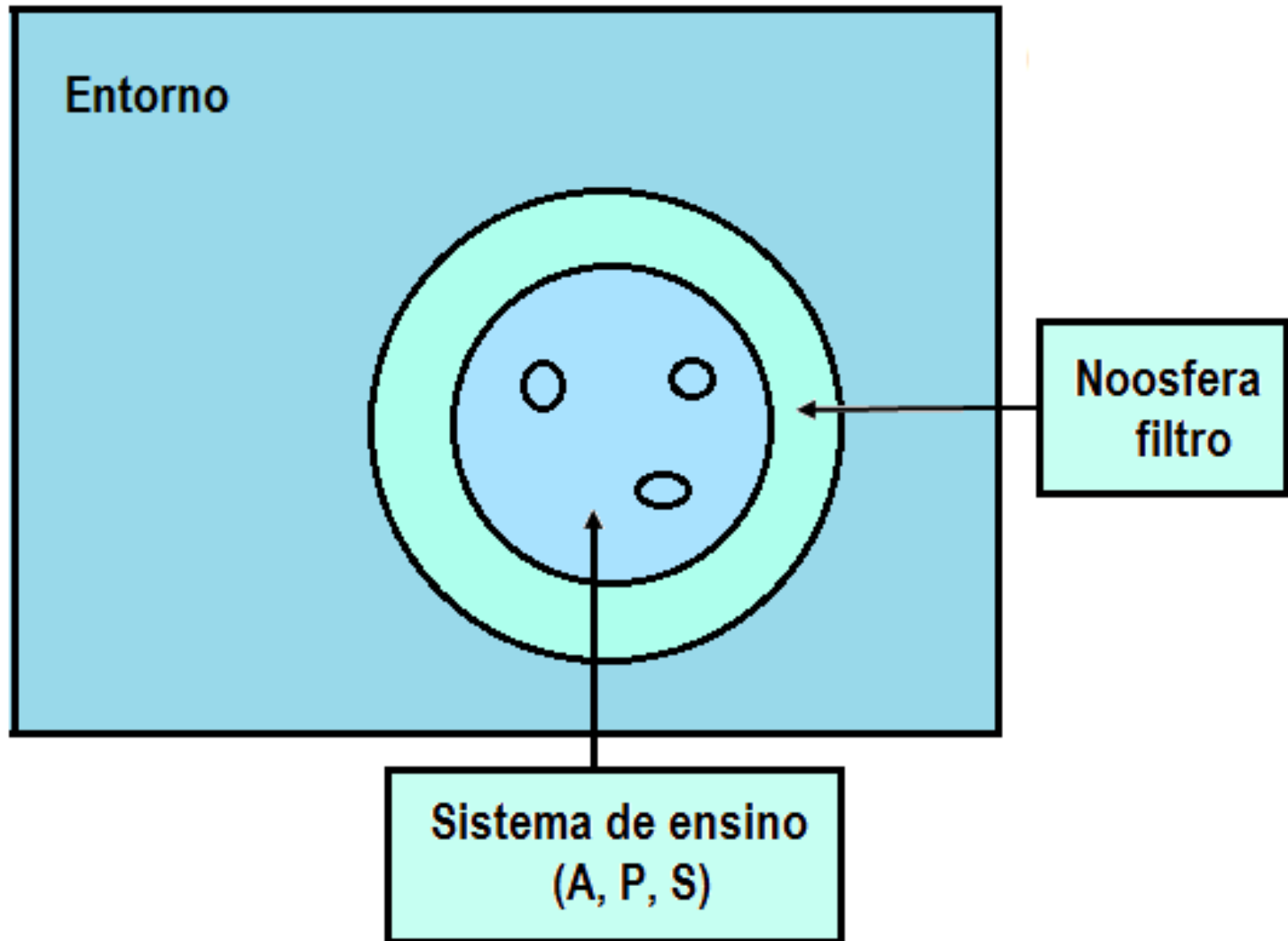
- S (saber ensinado)
- P (professor)
- A (alunos)



O sistema de ensino é constituído por: professor, alunos e saber ensinado.

Ao seu redor possui um entorno que permite o funcionamento didático e intervém em diferentes níveis.

Sistema de Ensino



Sistema de Ensino

Noosfera: filtro → Desde representantes da sociedade até especialistas legais.

- A *noosfera* é composta, em geral, por cientistas, educadores, professores, políticos, autores de livros didáticos, pais de alunos, entre outros.
- Cada um contribui com seus valores, preferências, ideias e objetivos específicos no delineamento dos saberes que chegarão à sala de aula.

Sistema de Ensino

“A **noosfera** é o centro operacional do processo de transposição, que traduzirá nos fatos a resposta ao desequilíbrio criado e comprovado [entre os ideais e possibilidades dos saberes científicos] (expresso pelos matemáticos, pelos pais, pelos professores mesmos). Ali [na noosfera] se produz todo conflito entre sistema e entorno e ali encontra seu lugar privilegiado de expressão. Neste sentido [do conflito de interesses], a noosfera desempenha um papel de obstáculo”. (CHEVALLARD, 1991, p.34)

Sobrevivência dos Saberes

CHEVALLARD define algumas características:

- para o Saber Sábio se transformar em Saber a Ensinar ele deve ser **Consensual**.
 - Ao se ensinar Física, professores, pais e alunos não devem ter dúvida se aquilo que é ensinado está correto ou não.
 - Os conteúdos devem ter um status de “verdade”, histórica ou de atualidade. Isso indica o porquê de temas mais antigos e tradicionais serem preferidos àqueles ditos de fronteira.

Sobrevivência dos Saberes

- No Ensino de Física isso pode ser relacionado ao fato de temas de Astrofísica e Cosmologia, como evolução estelar e Big Bang, poderem até aparecer nos livros didáticos por uma imposição editorial, mas poucos professores tratam de tais assuntos em suas aulas (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005).
- Contrariamente, cinemática, estática e conteúdos de mecânica clássica em geral são amplamente abordados nas aulas de Física (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005).

Sobrevivência dos Saberes

- para o Saber Sábio se transformar em Saber a Ensinar, ele define dois “tipos” de **Atualidade**:
 - **Atualidade Moral**: Esse saber deve estar adequado à sociedade. A atualidade moral diz respeito a um tipo de conhecimento que possa ser avaliado como importante pela sociedade e necessário à composição curricular.

Sobrevivência dos Saberes

- **Atualidade Biológica:** O saber deve possuir uma atualidade em relação à ciência praticada.

Ensinar ondas eletromagnéticas utilizando-se o éter como suporte material ou termologia usando o calórico como fluido térmico, exceto em uma perspectiva histórica, configura-se como uma inadequação biológica. O mesmo acontece com o ensino de Física Atômica utilizando-se o modelo de Thomson, Rutherford ou mesmo o modelo de Bohr (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005).

Sobrevivência dos Saberes

- para o Saber Sábio se transformar em Saber a Ensinar ele deve ser **operacional**:
 - um saber que é capaz de gerar exercícios, produzir atividades e tarefas que possibilitem uma avaliação objetiva tem grandes chances de ser transposto. Conteúdos que não conseguem gerar atividades possíveis de serem avaliadas estão fadados a não serem transpostos.

Sobrevivência dos Saberes

- para o Saber Sábio se transformar em Saber a Ensinar deve haver **Criatividade Didática:**
 - isso implica na criação de um saber com identidade própria no contexto escolar. Existem muitas atividades e áreas de estudo que são produzidas para o ensino, mas que não têm equivalente na área de pesquisa, como por exemplo, os exercícios de associação de resistores em circuitos elétricos, as transformações de escalas termométricas, os vasos comunicantes etc.

Sobrevivência dos Saberes

- A cinemática em geral, ensinada na escola, pode ser vista sob esse ponto de vista. Fruto de uma criatividade didática enorme, é resultante de um longo e bem sucedido processo de transposição didática, incorpora aspectos valorizados no processo de ensino: é consensual; possui uma alta operacionalidade e capacidade de avaliação (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005).

Sobrevivência dos Saberes

- O Saber a Ensinar deve também se submeter aos testes *in loco*, adquirindo por assim dizer um “**selo de qualidade**”. Isso é definido por Chevallard como **Terapêutica**.
 - Para a sobrevivência dos saberes é fundamental os resultados obtidos com sua aplicação em sala de aula.
 - A avaliação *a posteriori* e coletiva da área envolvida é fundamental para a manutenção (ou não) dos saberes introduzidos no domínio do ensino.

Sobrevivência dos Saberes

- Desse ponto de vista, o conjunto de **saberes-a-ensinar** presente nos programas escolares é, em determinado momento histórico, a somatória dos sucessos alcançados pela área no processo de transposição.
- Em poucas palavras, o que dá certo, dentro das características que ressaltamos, se mantém na escola, o que dá errado acaba saindo.

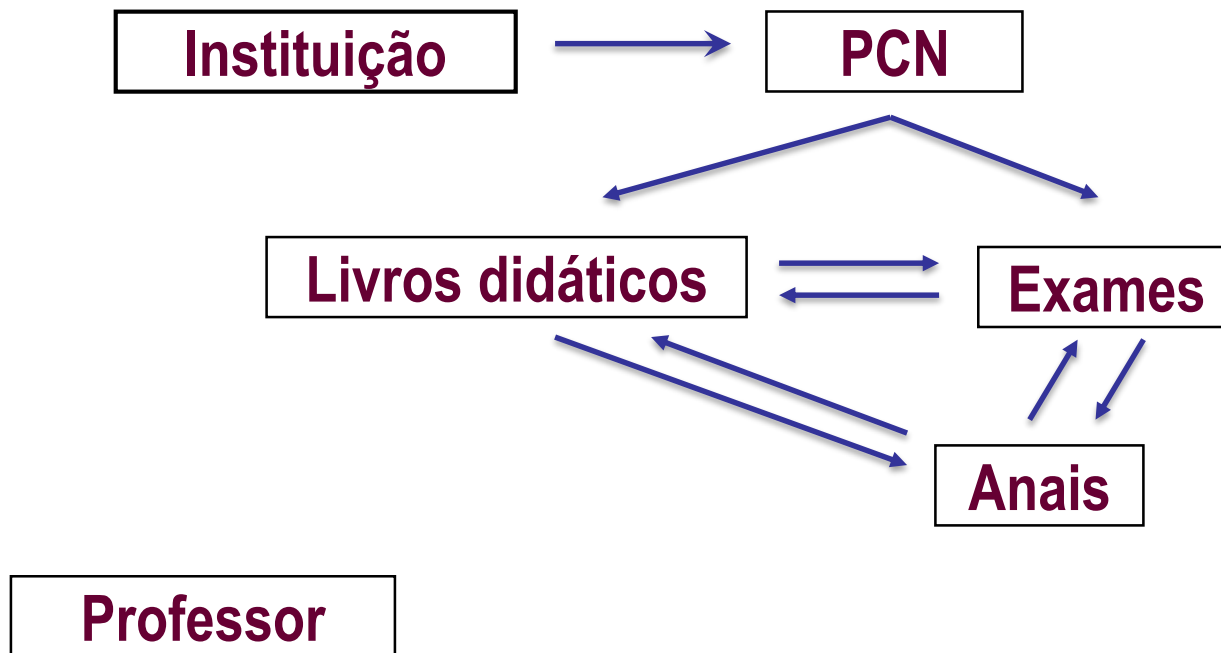
Transposição Didática Externa

- A Transposição Didática deve explicitar:
 - a **dessincretização do saber**: a separação, do saber, em saberes ‘pontuais’;
 - a **despersonalização do saber**: refere-se à descontextualização, ou seja, não personalização do saber, com o intuito “de dar um caráter mais geral, descontextualizado e não personalizado, ao saber”;
 - a **programabilidade da aquisição do saber**: pressupõe uma programação, uma forma de organização do saber.
 - a **publicidade do saber**;
 - o **controle social das aprendizagens**.

Transposição Didática Interna

➤ As condições do ensino:

- um controle social sempre age sobre a designação dos objetos de ensino: PCN



Transposição Didática Interna

- **Saber Ensinado** – o professor, que irá transformar os conteúdos curriculares em conteúdos de ensino de acordo com a realidade escolar dos alunos. Então, a **primeira transposição didática**, ocorre do **saber sábio** para o **saber a ensinar**, e a **segunda transposição** é a que ocorre do **saber a ensinar**, para o **saber ensinado**.

Transposição Didática Interna

- É a transformação no saber realizada pelo professor na medida em que ele apresenta situações de ensino. Essa transformação é realizada na instituição escola, mais precisamente na sala de aula, no contexto da relação didática.
- Um dos grandes desafios do professor está em realizar esta transposição. Ele terá que adaptar os conteúdos curriculares de acordo com aspectos da cultura escolar, os objetivos, os valores educativos, utilizar-se de uma linguagem diferenciada, pois o papel da escola está em facilitar o acesso ao conhecimento.

Transposição Didática Interna

- O professor dentro da situação de ensino deve fazer:
 - **Repersonalização**
 - **Recontextualização**
 - **Retemporalização**
- O papel do professor em sala de aula **não** é traduzir fielmente o texto do livro didático para os alunos, mas, sim, **transformá-lo**, “**reescrevê-lo**”, criando, conforme admite Chevallard um metatexto.

Transposição Didática Interna

- A ideia que nos parece mais coerente, seguindo os estudos de Chevallard (2005), é de que o professor não faz a transposição didática, ele apenas participa de uma etapa dela, sendo um **instrumento de divulgação do saber**, ensinando e perpetuando a **transmissão dos saberes**.

Transposição Didática Interna

- Para o professor produzir um **novo saber** que resulte no **saber ensinado**, realizando assim a **transposição didática interna**, ele necessitará cumprir algumas exigências, tais como:
 - “**resgatar a contextualização histórica da produção do saber sábio**, diminuindo o excesso do artificialismo e da **neutralidade do saber a ensinar**” e **do saber ensinado** (ALVES FILHO et al, 2001, p. 90).

Transposição Didática Interna

- conhecer as atualizações científicas publicadas em fontes reconhecidas, inteirando-se do que há de novo com o saber em questão;
- conhecer a epistemologia do saber em questão;
- aprimorar as abordagens e contextualizações do saber;
- dominar a linguagem adequada do saber para reescrevê-lo conforme o vocabulário dos alunos e o estágio de compreensão deles.

Regras para a Transposição Didática

ASTOLFI (baseado em Chevallard) elaborou cinco regras que deveriam ser observadas durante o processo de Transposição Didática

Regra I- **Modernizar o saber escolar.**

Os novos saberes que surgem no âmbito das pesquisas científicas e que são utilizados pelas indústrias e novas tecnologias são passíveis de estar contidos nos livros didáticos, criando uma aproximação da produção acadêmica com o que é apresentado na escola.

“A introdução de tópicos como “código de barras, funcionamento de um CD, termômetros óticos, fotocopidora...”, por exemplo, são os indicativos de uma modernização do saber a ensinar”. (ALVES-FILHO, 2000, p.235).

Regras para a Transposição Didática

Regra II- **Atualizar o saber a ensinar.**

Ao fazer a revisão de um livro didático deve-se ir além de apenas acrescentar novos saberes. Há a necessidade de se eliminar alguns saberes que, embora corretos, devem ser descartados por estarem demais banalizados.

“Alguns objetos do saber, com o passar do tempo, se agregam à cultura geral que, de certa forma, passa a dispensar o formalismo escolar. Outros perdem o significado por razões extracurriculares e/ou escolares.[...] Regra que poderia ser entendida como a “luta contra obsolescência didática””. (ALVES-FILHO, 2000, p.236).

Regras para a Transposição Didática

Regra III- **Articular o saber “novo” com o “antigo”.**

A introdução de novos saberes deve ser feita de forma articulada com outros saberes já alojados nos programas de ensino.

Negar radicalmente um conteúdo já tradicionalmente presente no Sistema de Ensino pode gerar desconfiança por parte dos alunos para tudo aquilo que se deseja seja aprendido por ele na disciplina.

Um exemplo dessa articulação do novo com o velho é a introdução do eletromagnetismo sem a negação da eletrostática e da magnetostática (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005).

Regras para a Transposição Didática

Regra IV- Transformar um saber em exercícios e problemas.

O Saber Sábido capaz de gerar uma ampla variedade de exercícios e atividades didáticas tem uma maior chance de ser transposto e se tornar Saber a Ensinar.

A operacionalização do Saber em atividades para os estudantes é um dos critérios mais importantes para a sua presença na sala de aula.

Regras para a Transposição Didática

Regra V- **Tornar um conceito mais compreensível.**

A Transposição Didática deve permitir a aprendizagem de conceitos, caso contrário, ela não pode ser legitimada.

Sobre esse ponto, é fundamental que os papéis de professor e aluno possam ser efetivamente cumpridos, resumidamente indicando que ao professor cabe ensinar e ao aluno aprender.

Transposição Didática

- No processo de transposição didática é preciso que o professor tenha domínio do conteúdo a ser ensinado, e transforme o conhecimento científico de modo que este não perca suas características.
- A transposição didática apresenta-se como um elemento essencial na atuação do professor em sala de aula, pois é, a partir dessa transposição que os conteúdos serão apresentados aos alunos de forma que favoreça a sua aprendizagem, utilizando-se dos mais diversos recursos e materiais.
- O desafio do professor está na transformação dos conhecimentos científicos em conteúdos escolares, de modo que facilite a aprendizagem dos alunos.

Referencias

ALVES FILHO, J. P. (A). Regras da Transposição Didática aplicadas ao Laboratório Didático. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 17, n. 2: p. 174-188, ago. 2000.

ALVES FILHO, J. P; PIETROCOLA, M., e PINHEIRO, T. de F. (2001). A eletrostática como exemplo de transposição didática. In: Mauricio Pietrocola. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora (pp.77-99). Florianópolis: UFSC.

ASTOLFI, J.P. e DEVELAY, M. A didática das ciências. São Paulo: Papyrus, 2013.

BROCKINGTON, G. e PIETROCOLA, M. Serão as regras da Transposição Didática aplicáveis aos conceitos de Física Moderna? Investigações em Ensino de Ciências. V10(3), pp. 387-404, 2005.

CHEVALLARD, Yves. La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Y., BOSH, M. e GASCÓN J. Estudar Matemáticas o Elo entre o Ensino e a Aprendizagem. Arimed. Porto Alegre, 2001.

CHEVALLARD, Yves. La Transposición didáctica. Buenos Aires: Aique, 2005.