

PUCRS

REGINA MARIA RABELLO BORGES
ORGANIZADORA

MUSEU DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PUCRS
COLETÂNEA DE TEXTOS PUBLICADOS

edipucrs

Esta obra reúne, em seus capítulos, artigos de relevância educacional e cultural publicados em periódicos e em anais de eventos, muitos dos quais atualmente são quase inacessíveis à consulta. O resgate dessa produção é coerente com os objetivos do projeto interinstitucional "Ciência, História, Educação e Cultura" (Programa Pró-Cultura – Capes/MinC), que menciona especificamente o Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT/PUCRS), um dos grandes museus interativos do país, considerando-se as suas contribuições para a popularização da ciência, a alfabetização científica, a educação em diversos níveis de ensino e a educação inicial e continuada de professores.



ISBN 978-85-397-0360-9



9 788539 703609

MUSEU

DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
DA PUCRS

COLETÂNEA DE TEXTOS PUBLICADOS

REGINA MARIA RABELLO BORGES
ORGANIZADORA

edipucrs



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

MUSEU

DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
DA PUCRS

COLETÂNEA DE TEXTOS PUBLICADOS

REGINA MARIA RABELLO BORGES
ORGANIZADORA

Chanceler
Dom Dadeus Grings

Reitor
Joaquim Clotet

Vice-Reitor
Evilázio Teixeira

Conselho Editorial

Agemir Bavaresco

Ana Maria Mello

Armando Luiz Bortolini

Augusto Buchweitz

Beatriz Regina Dorfman

Bettina Steren dos Santos

Carlos Gerbase

Carlos Graeff Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Sohngen

Cláudio Luis C. Frankenberg

Elaine Turk Faria

Erico Joao Hammes

Gilberto Keller de Andrade

Jane Rita Caetano da Silveira

Jorge Luis Nicolas Audy – Presidente

Lauro Kopper Filho

Luciano Klöckner

EDIPUCRS

Jerônimo Carlos Santos Braga – Diretor

Jorge Campos da Costa – Editor-Chefe



Porto Alegre, 2013

© EDIPUCRS, 2013

PROJETO GRÁFICO [CAPA] Shaiani Duarte

PROJETO GRÁFICO [MIOLIO] Graziella Morrudo

REVISÃO DE TEXTO Fernanda Lisbôa

IMPRESSÃO E ACABAMENTO
EPECÊ
GRÁFICA
COMERCIAL LTDA

Edição revisada segundo o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.



EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900

Porto Alegre – RS – Brasil

Fone/fax: (51) 3320 3711

E-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M986 Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS : coletânea de textos publicados / org. Regina Maria Rabello Borges. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2013.
244 p.

ISBN: 978-85-397-0360-9

1. PUCRS – Museu de Ciências e Tecnologia. I. Borges, Regina Maria Rabello.

CDD 069.1

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfílmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

De tudo, ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando...

A certeza de que necessitamos continuar...

A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...

Portanto, necessitamos:

Fazer da interrupção um caminho novo...

Da queda, um passo de dança...

Do medo uma escada...

Do sonho uma ponte...

Da procura um encontro.

(Fernando Sabino)

7

CONSTRUÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA UM APRENDER RECONSTRUTIVO¹

Roque Moraes

O presente relato apresenta os pressupostos e a prática de uma modalidade de trabalho cooperativo com escolas e sistemas educativos voltada para a melhoria da educação em ciências². A proposta constitui um conjunto de iniciativas voltadas para uma reconstrução curricular nas escolas, integrada com uma formação continuada de professores. Nesse mesmo processo se integra o *design*, construção e organização dos materiais dentro das escolas.

Ao longo do texto, defenderemos a ideia de que o *design* e produção de materiais instrucionais precisam superar entendimentos que assumem que é possível preparar materiais que sirvam para qualquer tipo de trabalho na escola e que ensinam por si mesmos; materiais concebidos e construídos a partir de propostas curriculares coletivas, tendo clareza dos pressupostos teóricos que assumem têm melhores condições de atingir as necessidades dos alunos e

¹ Adaptação do artigo "Caixa de ferramentas para um aprender reconstrutivo", incluído em publicação especial da revista *Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia UIBEA/PUCCRS* – Porto Alegre, n. 4, p. 154-160, abril 2004.

² As exemplificações práticas ao longo do texto referem-se especialmente a três experiências com escolas ao longo de 2001, 2002 e 2003, nos municípios de Cachoeirinha, Viamão e Porto Alegre, no contexto do Projeto Cidadão, com financiamento do ¹³ CNPq dentro do Edital Universal de 2001.

ajudar a promover aprendizagens efetivas. Isso, ao mesmo tempo, garante as condições de sua utilização pelos professores.

No encaminhamento da defesa desta tese, focalizamos inicialmente a questão dos pressupostos teóricos que estão sempre e necessariamente presentes no *design* e produção de materiais instrucionais. A partir disso, nos movemos para examinar questões relacionadas à utilização de materiais instrucionais nas escolas, sempre na sua relação com o *design* e construção desses recursos. Fechamos o texto defendendo que os materiais instrucionais precisam ser pensados juntamente com o currículo, sendo isso adequadamente concretizado quando se consegue envolver todos os interessados no seu processo de criação e utilização, dentro das próprias escolas.

TEORIAS E EPISTEMOLOGIAS IMPLICADAS NO DESIGN E PRODUÇÃO DE MATERIAIS

Nessa primeira parte do texto, pretendemos trazer algumas considerações sobre a necessária e sempre presente relação entre pensar e produzir materiais instrucionais e conjuntos de pressupostos teóricos que os sustentam. Esses pressupostos referem-se tanto às teorias educativas quanto à natureza da ciência.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Assim como qualquer produção humana, o *design* e construção de materiais para fins instrucionais ocorrem numa estreita relação entre teoria e prática. Seguidamente se esquece desta relação, especialmente na sua dimensão teórica. Mesmo que seus produtores eventualmente não tenham consciência disto, todo conjunto de materiais instrucionais traz implícitas as teorias que os sustentam. Essas teorias podem referir-se não apenas a pressupostos sobre ensinar e aprender, mas também aos entendimentos de ciências de quem os prepara. Além disso, o *design* e construção de materiais também precisam estar atentos às teorias dos

professores que irão utilizá-los. Materiais instrucionais são produzidos a partir de certa lógica, a partir de um conjunto de pressupostos teóricos e filosóficos que os fundamentam. Tanto na seleção de materiais quanto na sua organização dentro da escola, é importante que se considere a coerência e consistência entre as teorias que embasam um determinado conjunto de materiais instrucionais e aquelas que servem de fundamento para o currículo da escola. Tendo em vista que as teorias que sustentam os currículos das escolas podem ser extremamente variadas, é impossível pensar materiais que sirvam para todas as escolas simultaneamente.

Da mesma forma que é importante considerar os pressupostos filosóficos e paradigmáticos que sustentam determinado conjunto de materiais instrucionais, também é importante levar em consideração os entendimentos de ciência que trazem implícitos. Isso inclui entendimentos sobre realidade, verdade, método, além de outros. Ainda que se possa admitir uma diversidade de ideias sobre ciências, é importante que os materiais instrucionais não carreguem concepções de ciência historicamente ultrapassadas. Ainda teria sentido produzir materiais que pretendam ensinar “as leis da natureza”?

Da mesma forma, não há como discutir a questão dos materiais fora dos contextos teóricos e práticos em que serão utilizados. Não faz sentido produzir materiais que se pretendam inovadores sem investir-se na reconstrução das teorias dos professores que irão utilizá-los. Os materiais por si só não têm condições de transformar a realidade da sala de aula. Para isso, requerem uma participação ativa de professores e alunos, e transformações em sala de aula requerem que as teorias educativas dos professores se transformem simultaneamente. Melhor ainda quando os materiais puderem ser pensados e organizados pelos próprios professores e alunos.

EPISTEMOLOGIAS DO APRENDER E MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Um dos focos teóricos que requer maior atenção na produção e organização de materiais instrucionais é o que se refere às epistemologias do aprender. Ainda que se possa aceitar que um mesmo conjunto de

materiais tenha condições de ser adaptado a diferentes compreensões do aprender, é importante conhecer os limites que um *design* com determinados pressupostos pode implicar no uso dos materiais em sala de aula. Neste sentido, entendemos que novos materiais deveriam ser produzidos a partir de concepções epistemológicas atuais sobre o aprender.

Um dos entendimentos teóricos que mais influencia o modo como conjuntos de materiais são utilizados em sala de aula é a concepção de aprender dos professores. Diferentes entendimentos do que seja uma aprendizagem implicam compreensões diferentes das funções dos materiais instrucionais. O modo de utilização dos materiais pelos professores depende de suas convicções sobre como os alunos aprendem, podendo um mesmo material ser utilizado de diferentes formas, com diferentes resultados.

Entendemos que é importante superar uma epistemologia empirista de ensinar e aprender. Muitos materiais trazem implícita a ideia de que os materiais podem ensinar por si mesmos, bastando que os alunos sejam expostos a eles. De acordo com este entendimento, os materiais instrucionais seriam capazes de “jogar o conhecimento para dentro” das cabeças dos aprendizes, contanto que estes sejam expostos a eles. Um dos modos de superar essa epistemologia é substituindo-a por outros entendimentos do que seja o ato de aprender, destacando-se dentre eles a epistemologia interacionista.

O interacionismo requer que o *design* e construção de materiais para o ensino sejam pensados de outra forma. Essa perspectiva epistemológica solicita uma interação intensa entre aprendiz e os objetos de aprendizagem, um envolvimento ativo dos alunos. Isso se concretiza a partir de uma grande variedade e diversidade de materiais, não necessariamente complexos e sofisticados. Nisso, também, requer-se encadear as novas aprendizagens junto ao conhecimento que o aluno já traz consigo para a situação de aprendizagem.

Um outro entendimento do aprender, de algum modo avançando ainda mais na superação de um ensino “bancário” (FREIRE, 1983), assume que avançar em termos de conhecimentos implica apropriar-se de

novas linguagens e discursos³. Esta perspectiva, denominada teoria sociocultural, não focaliza propriamente nos materiais, mas nos espaços discursivos que criam. Materiais constituem, nesta perspectiva, ferramentas culturais, a partir das quais os discursos e a linguagem de determinados grupos e culturas são apropriados. Considerando-se o *design* e a produção de materiais a partir deste referencial, a linguagem, seja a falada, seja a escrita, constitui elemento central.

MATERIAIS INSTRUCIONAIS E SUA UTILIZAÇÃO NA ESCOLA E EM AULA

As epistemologias dos professores se refletem diretamente em seus encaminhamentos de atividades de sala de aula. Transparecem nos seus métodos, em seus modos de avaliar e nos materiais que valorizam e utilizam em sala de aula. Planejar e produzir materiais instrucionais necessitam, portanto, atenção ao que acontece nas salas de aula e, de algum modo, precisam dar-se em integração com o que aí sucede. Se possível, é importante que os materiais sejam produzidos envolvendo os próprios professores e alunos.

PESQUISA NA SALA DE AULA E MATERIAIS INSTRUCIONAIS

As epistemologias do aprender mostram-se no trabalho do professor com os seus alunos. Assim, entendimentos que exigem o envolvimento ativo dos alunos, o encadeamento dos novos conhecimentos em aprendizagens anteriormente feitas, a valorização crescente da linguagem oral e escrita refletem-se em novas posturas e metodologias dos professores em sala de aula. Nessas abordagens de sala de aula, destacam-se o educar pela pesquisa, a problematização dos conteúdos e as atividades em forma de projetos. Todas elas implicam um olhar renovado sobre as questões de *design* e produção de materiais.

³ Aprendizagem entendida como reconstrução e complexificação de conhecimentos existentes: Moraes, R.; Galiazzi, M. C.; Ramos, M.G. Texto apresentado na Reunião anual da SBQ, 2003.

A utilização da pesquisa em sala de aula tem sido cada vez mais destacada. Isso se aplica em maior escala ainda à educação em Ciências. A opção por esse encaminhamento do educar implica um entendimento inteiramente novo da questão dos materiais. No educar pela pesquisa, com sua diversidade de atividades de investigação, implicando geralmente contextos altamente imprevisíveis de antemão, problemas emergentes em termos dos recursos necessários necessitam ser solucionados ao longo do processo. Os materiais precisam ser pensados pelos alunos e pelo professor na própria concretização das pesquisas. *Kits* prontos dificilmente farão sentido.

As ideias do educar pela pesquisa estão estreitamente relacionadas à problematização dos conteúdos. Num currículo que tem na solução de problemas seu princípio de estruturação, a organização dos materiais precisa ser pensada durante o próprio processo de procura de respostas aos problemas. Dificilmente um único conjunto de materiais possibilita o teste de diferentes hipóteses de solução de um problema. Assim, currículos focalizados em problemas exigem materiais flexíveis, capazes de serem adaptados às necessidades de cada situação particular. Como afirma Paulo Freire, um verdadeiro problema é aquele que nem os alunos nem o professor conhecem a solução. Para esses, também não se pode conhecer que materiais serão necessários para encaminhar suas soluções, a não ser em termos bem amplos. A partir de argumentos de Freire e Faundez (1985), ainda poderíamos afirmar que muitos materiais produzidos para uso em escolas referem-se a perguntas que nem os alunos nem os professores chegaram a se fazer.

De igual modo, currículos que se fundamentam na proposta de projetos requerem materiais instrucionais com grande flexibilidade. Requerem a criatividade dos alunos em sua organização e uso. O próprio envolvimento em projetos de investigação inclui pensar os materiais necessários, e isso precisa ser feito ao longo do processo. Entretanto, uma pesquisa dos materiais que geralmente são solicitados neste tipo de currículo pode ajudar a organizar conjuntos de materiais básicos, complementados então em cada projeto particular.

DO ANTIGO AO NOVO EM MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Assim, conceber o *design* e construção de materiais instrucionais em novas bases requer mudanças paradigmáticas. Exige superar ideias com base num ensino tradicional e na utilização de livros didáticos como material básico de aula, introduzindo uma maior flexibilidade que pode incluir o investimento em jogos, uso de experimentos de museus, inclusão da informática. Nisso também se supera um ensino exclusivamente voltado para aprendizagens cognitivas, ampliando-se a gama de objetivos das atividades da sala de aula para incluir também os valores, as atitudes, habilidades, além de outros.

Seguidamente, em relação ao *design* e construção de materiais instrucionais, parece aplicar-se o dizer de Nietzsche de que a ordem faz adormecer as paixões. Materiais pensados para atender programas linearizados, ordenados e inflexíveis, utilizados geralmente como receitas para demonstrar determinados princípios, não tendem a envolver efetivamente os alunos. Podem ser melhores do que meras aulas expositivas em que somente o professor tem voz, mas não chegam a despertar a paixão e o envolvimento de trabalhos investigativos em que a ordem somente se atinge, em algum grau, no final do processo.

Muitos professores já superaram a utilização do livro didático como recurso central e direcionador de todas as atividades de classe. Os livros didáticos tradicionais dificilmente se adaptam às necessidades de currículos mais dinâmicos exigidos pelas epistemologias de aprendizagem atuais. Mesmo assim, os livros podem continuar a desempenhar um papel importante, especialmente como fontes de informações a serem explorados pelos alunos quando assim for necessário. Dentro disto, o livro didático requer um uso cada vez mais flexível em sala de aula.

Em substituição aos livros, cada vez mais tem sido valorizado o lúdico na sala de aula. O jogo pensado em seu valor pedagógico e educativo tem estado cada vez mais presente nas escolas. Essa tendência carrega um novo entendimento da questão dos materiais, de seu *design* e construção. Em muitas circunstâncias o próprio jogo pode incluir a produção dos materiais necessários para implementá-lo.

Da mesma forma, têm sido cada vez mais utilizados espaços de educação não formal para enriquecer e complementar os espaços educativos das escolas. Nisso, os museus interativos têm um papel destacado. Podem oferecer materiais instrucionais que, seguidamente, não são encontrados nas escolas. Para explorar toda a riqueza dos recursos disponibilizados pelos museus, é importante planejar as visitas, mesmo que não se pretenda transformar os museus em salas de aula.

Por outro lado, seguidamente, tendo em vista o grande valor atualmente associado aos recursos da informática, esta aparece como a solução mágica para os problemas da Educação. Os exemplos já demonstram sobejamente que a distribuição em massa de recursos da informática, em geral, não tem condições de melhorar as aprendizagens na escola. A existência de recursos informatizados não garante o seu uso, sendo necessário preparar os professores para isso. Quando for feito, novos espaços de sala de aula podem ser criados, especialmente se em combinação com outros recursos instrucionais.

A superação de epistemologias empiristas também possibilita estender as aprendizagens para além do cognitivo. Os novos entendimentos da aprendizagem, voltados mais ao aprender a aprender do que ao acúmulo de conhecimentos, requerem também materiais que possam dar apoio a essas formas de aprendizagem mais abrangentes. O uso dos recursos da informática, quando desenhados com base na linguagem e no envolvimento ativo dos alunos, pode ser muito significativo neste sentido.

DESIGN, PRODUÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE MATERIAIS NO CONTEXTO DA ESCOLA

Na última parte do texto examinaremos a importância de os materiais instrucionais serem pensados e produzidos numa aproximação à linguagem e ao cotidiano dos alunos. Nisso voltamos a argumentar sobre a importância do envolvimento tanto de alunos como dos professores no processo de *design* e construção de materiais instrucionais.

APROXIMANDO MATERIAIS E ALUNOS

Defendemos a ideia de que não é a sofisticação que garante a qualidade dos materiais instrucionais. Ao contrário, a partir de um entendimento da importância da linguagem e de sua relação com os contextos dos quais os alunos provêm, entendemos que materiais que têm uma aproximação com a realidade dos alunos podem ser mais válidos para encaminhar aprendizagens significativas. Nisso incluem-se ideias da importância da versatilidade, possibilidades de improvisação e utilização de materiais do meio como elementos a considerar na organização de materiais para fins de ensino.

Um dos argumentos que perpassa todo o presente texto é de que não existe possibilidade de produzir materiais instrucionais válidos para todos os currículos simultaneamente. Por isso, para que um conjunto de materiais possa ter uma utilização mais ampla dentro da escola, precisa ser flexível e versátil. Materiais produzidos por professores dentro das escolas tendem a ter essa característica de modo mais efetivo. Em geral, possibilitam atender necessidades de uma diversificada gama de conteúdos, mas também de grupos de alunos com diferentes necessidades.

Além de se solicitar que os materiais instrucionais a serem utilizados nas escolas sejam flexíveis, também é importante que possam ser improvisados e transformados de acordo com necessidades específicas de cada tipo de aula. Nisso inclui-se a simplificação dos materiais, adequando-os às linguagens e capacidades dos alunos. A organização de materiais alternativos pode ser importante para facilitar as aprendizagens, não devendo, entretanto, ser utilizada como justificativa para a falta de recursos para a aquisição de equipamentos mais sofisticados importantes para o aprender de alguns conteúdos.

A improvisação de materiais está muito estreitamente relacionada com a utilização de materiais provenientes do meio em que os alunos vivem. Especialmente na escola fundamental, muitos dos materiais exigidos para a realização de atividades práticas podem ser obtidos do próprio contexto. Esse tipo de material pode, eventualmente, ser mais apropriado do que materiais mais sofisticados. A complexidade dos materiais não deveria dificultar as aprendizagens dos alunos. Assim, a organização e a

produção de materiais a partir do contexto podem ajudar a tornar as aprendizagens mais significativas. Materiais do contexto constituem ferramentas culturais que já são de domínio dos alunos, tal como a linguagem a eles associada.

É importante também, ao pensarem-se o *design* e produção de materiais instrucionais, que se levem em conta as questões da manutenção e reposição. Muitos materiais naturalmente se gastam e desgastam em seu uso. De nada vale adquirir materiais sofisticados e inovadores quando não se garantem as condições de seu uso continuado. Tendo em vista as condições precárias da maioria das nossas escolas, é importante que se planejem materiais resistentes e duráveis, exigindo o mínimo em termos de sua manutenção.

MATERIAIS INSTRUCIONAIS PRODUZIDOS PELOS PROFESSORES

A partir do conjunto de discussões anteriormente propostas, emerge o argumento de que materiais válidos requerem o envolvimento de professores e alunos em sua produção e organização. Propõe-se que o *design* de materiais seja integrado à reconstrução dos currículos em grupos, concretizada no próprio ambiente escolar, com participação de todos os interessados. Isto garantirá, ao mesmo tempo, que os professores saibam utilizar os materiais.

Ainda que possa haver materiais adaptáveis a diferentes propostas curriculares, a questão do *design* e produção de materiais necessita ser encaminhada a partir de sua validade dos currículos desenvolvidos nas escolas. Materiais são válidos quando são coerentes com as propostas pedagógicas das escolas. Isso é facilitado quando há um envolvimento dos participantes do currículo nas decisões sobre os recursos necessários à implementação dos currículos.

A necessidade de flexibilidade, a capacidade de improvisar e adaptar materiais, o uso de materiais do contexto dos alunos, todos ajudam a suportar o argumento de que a validade de materiais instrucionais pode ser ampliada quando os próprios professores e alunos se envolvem no processo de sua produção ou organização. Alguém “de fora” dificilmente

produzirá materiais inteiramente válidos para o currículo da escola; dificilmente se enquadrarão nas teorias dos professores. Ao contrário, quando os próprios professores desenham e preparam seus materiais, esses necessariamente estarão de acordo com suas teorias.

Por isso argumentamos que o *design* e produção de materiais instrucionais devam ser integrados com a reconstrução curricular permanente nas escolas. Materiais, mesmo os adquiridos prontos, precisam ser pensados juntamente com o planejamento global do currículo. A produção de materiais é consequência de um *design* e construção curricular num sentido mais amplo. Preparar novos currículos inclui a organização dos materiais que lhes darão suporte.

Especialmente quando o currículo é desenvolvido de forma coletiva pelos participantes da escola, tendo-se como pressupostas as teorias socioculturais, os materiais instrucionais derivam-se de uma construção coletiva em que todos os interessados tomam parte ativa. Quando um dos pressupostos é o educar pela pesquisa, com a problematização e a realização de projetos tendo espaços garantidos na sala de aula, os materiais necessários para a concretização do currículo são pensados e organizados ao longo do processo. A realização prática de um bloco de atividades ou unidade de aprendizagem, por outro lado, possibilita ao longo do tempo, ir sistematizando e organizando um conjunto de materiais de natureza ampla, capazes de dar um suporte inicial a um conjunto de atividades. Esse conjunto inicial pode então ser complementado de acordo com as necessidades específicas das atividades ou dos modos de conduzi-las em sala de aula. No encaminhamento de currículos desta natureza, assim como dos correspondentes materiais, incluem-se geralmente textos de orientação de professores e alunos, também materiais importantes para a concretização das propostas.

Entendemos que esta forma de desenhar e produzir materiais, com participação ativa e cooperativa de todos os interessados, é o modo mais indicado de pensar a questão dos recursos para o ensino. Entretanto, mesmo quando se entende existir um currículo na escola já de algum modo pronto e pouco questionado, a introdução de novos materiais exige uma preparação adequada dos professores para sua utilização. Exemplos

abundam em que, tendo a escola recebido um conjunto de materiais de informática ou laboratórios de ciências, os professores não se sentem seguros em sua utilização. Muitos laboratórios existem nas escolas que não são utilizados porque os professores não se sentem preparados para trabalhar com determinados materiais. Trata-se, ao contrário, de ajudá-los a assumirem novas teorias, as teorias que estão implícitas no *design* e produção dos materiais. Os materiais precisam “adaptar-se às pegadas teóricas” dos professores.

Por tudo que viemos enfatizando ao longo do texto, entendemos que não é a existência de materiais sofisticados na escola que garante a qualidade da educação, nem é a quantidade de materiais que qualifica o trabalho do professor. Os materiais necessitam ser compreendidos num contexto mais amplo de valorização da educação em todos os seus âmbitos. Os materiais instrucionais constituem apenas parte do problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pretendeu-se examinar, neste texto, algumas questões relacionadas ao *design* e produção de materiais instrucionais. As reflexões e argumentos apresentados foram construídos a partir de projetos com envolvimento de escolas no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS voltados para uma reconstrução curricular participativa com escolas, envolvendo simultaneamente processos de educação continuada de professores. Ao encaminharem-se as questões do atendimento de necessidades de materiais das escolas por este prisma, chega-se à conclusão de que somente tem sentido a questão dos materiais quando examinada dentro de um contexto mais amplo de desenvolvimento de currículos e de inovação nas escolas. O *design*, construção, organização e mesmo aquisição de materiais necessitam ser vistos num contexto de decisões mais amplo. Precisam integrar-se nas propostas educativas das escolas envolvidas, adequando-se às teorias que sustentam os tipos de currículos implementados. Nisso um envolvimento cooperativo e participativo de todos os interessados possibilita resultados mais válidos e significativos em termos

das aprendizagens pretendidas junto aos alunos. Não significa que alguns tipos de materiais não possam ser produzidos por empresas e por organizações fora da escola, mas que, para que estes materiais possam ser efetivos como auxiliares do trabalho docente e para a aprendizagem dos alunos, precisam ser planejados e produzidos em estreita relação entre teorias que sustentam os currículos das escolas e as epistemologias dos professores que implementam os currículos.

As caixas de ferramentas referidas no título, ainda que podendo ter sentidos variados, constituem muito mais ferramentas culturais do que materiais, tendo entre seus pressupostos uma grande valorização da linguagem e dos discursos dos contextos culturais em que os alunos a serem envolvidos se inserem. Tal como uma caixa de ferramentas só tem sentido quando seu usuário tem conhecimento de como utilizá-la, também os materiais instrucionais não têm condições de ensinar se os professores e os alunos não sabem como utilizá-los.

REFERÊNCIAS

- BECKER, F. *Epistemologia do professor*. Petrópolis: Vozes, 1993.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 1998.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- _____. FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- _____. LIMA, V. M. R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação nem Novos Tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- _____. FARIA, C. S. *Organizando coletivos a partir das próprias pegadas: reconstrução curricular com educação de professores*. Santa Marta, Colômbia: Tercer Encuentro Iberoamericano de Colectivos Escolares y Redes de Maestros que Hacen Investigación desde su Escuela, 2002.
- _____. RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. *Pesquisar e aprender em Educação Química: alguns pressupostos teóricos*. Poços de Caldas, MG: Reunião anual da SBQ, 2003.
- _____. GALIAZZI, M. C. Tomando conta do ambiente em que se vive: aprendizagem e apropriação de discursos pela linguagem. *Anais do II Encontro Internacional de Cultura, Linguagem e Educação: reflexões para o ensino*. Belo Horizonte: UFMG, 2003. CD.