

# PROPOSTAS INTERATIVAS

NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA  
E TECNOLÓGICA

:: organizadores ::

REGINA MARIA RABELLO BORGES

NARA REGINA DE SOUZA BASSO

JOÃO BERNARDES DA ROCHA FILHO





**PROPOSTAS  
INTERATIVAS  
NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA  
E TECNOLÓGICA**



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

**Chanceler**

Dom Jaime Spengler

**Reitor**

Joaquim Clotet

**Vice-Reitor**

Evilázio Teixeira

**Conselho Editorial**

**Presidente**

Jorge Luis Nicolas Audy

**Diretor da EDIPUCRS**

Gilberto Keller de Andrade

**Editor-Chefe**

Jorge Campos da Costa

Agemir Bavaresco

Augusto Buchweitz

Carlos Gerbase

Carlos Graeff-Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Söhngen

Cláudio Luís C. Frankenberg

Érico João Hammes

Gleny Terezinha Guimarães

Lauro Kopper Filho

Luiz Eduardo Ourique

Luis Humberto de Mello Villwock

Valéria Pinheiro Raymundo

Vera Wannmacher Pereira

Wilson Marchionatti

Regina Maria Rabello Borges  
Nara Regina de Souza Basso  
João Bernardes da Rocha Filho  
(Organizadores)

**PROPOSTAS  
INTERATIVAS  
NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA  
E TECNOLÓGICA**



ediPUCRS

Porto Alegre, 2015

© EDIPUCRS, 2015

Versão Eletrônica da 1ª Edição impressa no ano de 2008;

**CAPA** Vinícius Xavier

**PREPARAÇÃO DOS ORIGINAIS** Eurico Saldanha de Lemos

**REVISÃO FINAL** da autora

**EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA** VS Digital



**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)

---

P695 Propostas interativas na educação científica e tecnológica [recurso eletrônico] / Regina Maria Rabello Borges, Nara Regina de Souza Basso, João Bernardes da Rocha Filho (Org.). – Dados Eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015.  
188 p.

Modo de Acesso: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>

ISBN 978-85-397-0790-4

1. Educação. 2. Ciências – Ensino Fundamental.  
3. Matemática – Ensino Fundamental. I. Borges, Regina Maria Rabello. II. Basso, Nara Regina de Souza. III. Rocha Filho, João Bernardes da.

CDD 372.3

---

**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, microfilmicos, 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)

# 6

## A PROBLEMATIZAÇÃO NECESSÁRIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E O LIVRO DIDÁTICO

*Maurivan Güntzel Ramos<sup>1</sup>*

“No meio do caminho tinha uma pedra  
tinha uma pedra no meio do caminho  
tinha uma pedra no meio do caminho tinha uma pedra.  
Nunca me esquecerei desse acontecimento  
na vida de minhas retinas tão fatigadas.  
Nunca me esquecerei que no meio do caminho tinha uma  
pedra  
tinha uma pedra no meio do caminho  
no meio do caminho tinha uma pedra.”

(ANDRADE, 1998, p. 119)

### 1. Introdução

Neste texto faz-se a defesa sobre a importância das perguntas do professor e dos alunos no início de uma Unidade de Aprendizagem e no início das aulas. Defende-se que as perguntas apresentadas no início dos capítulos dos livros didáticos, assim como as que são formuladas no início dos trabalhos, têm uma função epistêmica importante, pois colocam os participantes do espaço e tempo da aula em confronto com o que sabem e com o que não conhecem.

A análise dos livros didáticos de Ciências disponíveis no mercado brasileiro torna possível a identificação de virtudes e idéias criativas, que

---

<sup>1</sup> Licenciado em Química. Doutor em Educação. Professor titular do Curso de Licenciatura em Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. E-mail: mgramos@pucrs.br.

podem contribuir para a aprendizagem dos alunos, e de falhas e equívocos, que podem dificultar ou não contribuir para a aprendizagem.

Por outro lado, a problematização do próprio conhecimento pelo aluno apresenta-se como uma possibilidade de sua inserção no processo de aprender, como sujeito que constrói a consciência sobre si mesmo no mundo.

Considerando a importância da problematização do conhecimento com vistas à sua contextualização e inserção do sujeito no processo de aprender, pretende-se com o presente texto apresentar alguns elementos no intuito de contribuir para a reflexão sobre esse tema, associando-o ao livro didático de Ciências, o que pode ser estendido aos livros didáticos de outras áreas. Essa delimitação conduz a respostas ao seguinte questionamento: *Como o livro didático pode contribuir para promover a problematização do conhecimento sobre o objeto de estudo e a sua contextualização com vistas a uma aprendizagem mais qualificada em Ciências no contexto da sala de aula?*

Para responder a essa questão, outras perguntas podem ser apresentadas: Qual a relação entre problematização e aprendizagem? Quando alguém tropeça em algo, imediatamente olha onde tropeçou. Quer entender o motivo do desconforto. O que causou tal incidente? Como não viu o motivo da quase queda? Às vezes a própria queda proporciona sensação de espanto diante do inesperado. Cair diante do desconhecido é que nos mobiliza para a compreensão, é o esforço para levantar. É a vontade de superar a frustração, que baixa a auto-estima. Pode ser doloroso? Pode. Exige trabalho, esforço, auto-superação. O processo de aprender pode não ser prazeroso. Prazerosa é a sensação de ter aprendido, de saber mais, de produzir alternativas de solução para os problemas que surgem. É necessário superar as pedras no caminho. Muitas vezes, não conseguimos visualizar esses obstáculos sozinhos. Neste caso, é o outro (o professor, o colega, o amigo...) que nos ajuda a ver as pedras do caminho.

As perguntas que constituem o processo de problematização, integrantes das ações de ensinar e de aprender, têm o sentido dessa metáfora: fazer parar para buscar a compreensão do motivo da parada. Fazer com que cada um pergunte a si mesmo, no sentido da construção da consciência do novo: O que é isso? Como funciona? O que eu sei sobre isso? O que ainda não sei?

Eu insistiria em que a origem do conhecimento está na pergunta, ou nas perguntas, ou no ato mesmo de perguntar; eu me atreveria a dizer que a

primeira linguagem foi uma pergunta, a primeira palavra foi, a um só tempo, pergunta e resposta num ato simultâneo. (FREIRE, FAUNDEZ, 1985, p.48)

A problematização do conhecimento, no entanto, vai além do movimento de perguntar, pois implica a mobilização para o encontro com o não-saber. E, além disso, a problematização nos coloca em confronto com o pretensamente conhecido, com o caminho que parecia livre e seguro, das verdades inquestionáveis.

Desse modo, a problematização é imprescindível em uma sala de aula de Ciências, pois para aprender é necessário construir a consciência em relação ao que não se conhece ainda, as nossas faltas e fragilidades, para que se transformem em reação desejante. Para entender o que se está discutindo neste texto, algumas perguntas necessitam ser feitas, tais como: Qual a relação entre problematização e contextualização? Problematizar por quê? Problematizar o quê? Problematizar como? Problematizar quando? Quem problematiza? Com quê? O que fazer com essa problematização? É possível parar de questionar? E como o livro didático pode ajudar nisso?

Essas são algumas das perguntas que são tratadas neste texto, por meio de algumas respostas e de outras perguntas com vistas à reflexão sobre esse importante tema para a busca de uma qualificada prática docente.

## **2. O significado da problematização: identificando o saber e o não-saber**

Quando um professor inicia a sua aula ou uma unidade de aprendizagem, apresentando perguntas aos alunos, em geral, o faz, de modo consciente ou inconsciente, por um dos seguintes motivos: de um lado, pode estar tentando apresentar ou dar pistas sobre o que vai ser estudado; de outro, está tentando fazer com que cada um se pergunte sobre o que conhece sobre o tema que será estudado, abrindo um espaço ao saber por meio do não-saber. É mais comum, no entanto, os professores, quando fazem perguntas, fazê-las com o primeiro sentido. Isto é, em geral, os professores utilizam-se de questionamentos para mostrar o que pretendem “ensinar” ou “transmitir”. Poucos valorizam a oportunidade da explicitação pelos alunos dos conhecimentos que são capazes de reconhecer e que sobre eles são capazes de falar e de escrever, e aqueles que desconhecem, identificando assim os não-saberes. Esse é o ponto central deste texto. O questionamento



no início dos trabalhos encerra uma importante e necessária oportunidade de os alunos estabelecerem um confronto do que está sendo proposto com o que conhecem, mas, mais importante ainda, é o confronto com o (des) conhecimento, com as suas faltas, pela possibilidade de transformá-las em objeto de desejo: o desejo de aprender.

Fato semelhante ocorre com os livros didáticos. Com freqüência, no início dos temas ou dos capítulos há situações e questionamentos, mas é fácil perceber que não está clara para o próprio autor a função das perguntas que são ali apresentadas. Não há um problema central, apontando para o “norte” do que será proposto e as questões apresentadas são dispersas e desintegradas. Muitas delas são questões convergentes, aguardando respostas de “sim” “ou não”. Além disso, as perguntas apresentadas não são retomadas no texto com a função de incentivar e promover a reconstrução do conhecimento, num processo cíclico, reconstrutivo, gradual, que revelaria a intenção de uma interação do sujeito aprendente com o texto, com a possibilidade de promover também interações com o professor e com os colegas.

Portanto, tanto nas aulas, quanto nos livros didáticos, a importância de apresentar perguntas no início e durante os trabalhos com os alunos vai além de sinalizar o que será estudado e de estimular para esse trabalho. É muito importante e necessária a apresentação de situações-problema e de perguntas que problematizem e que coloquem o sujeito em dúvida sobre o seu próprio conhecimento. Cada um vive intensamente na busca de certezas por acreditar que elas existem, por isso, há um movimento de tentar acomodar saberes, como certos. Há um aparente conforto em não mexer com o que não se sabe. Nesses processos de problematização, no entanto, os alunos e o próprio professor dão-se conta das suas incertezas e de que o de desacomodar permanentemente é que impulsiona no sentido de um conhecimento cada vez mais complexo. Como refere Bernardo (2000), as verdades não se encontram paradas, esperando para serem encontradas, pois o conhecimento e a verdade estão em constante movimento de reconstrução.

Isso também se aplica ao professor, pois nesse processo ele também participa. Movimenta-se nos saberes, a partir das perguntas que são apresentadas. Estar consciente de que também está aprendendo em sala de aula é necessário para que esse espaço tenha característica de pesquisa e de reconstrução dos saberes. O professor é aprendente, além de ensinante.

Assim, tanto o professor quanto os alunos, quando valorizam o questionamento-base para o confronto entre saberes e não-saberes, reco-

nhecem que o que sabem é ponto de partida para novas aprendizagens. Só se aprende o que já se conhece. Um tema ou uma experiência que não se conecta de nenhum modo às nossas experiências anteriores não produzem conhecimento. É necessário, gradualmente, encontrar pontos de contato, mesmo que sutis, para que, por meio do estabelecimento de relações, o sujeito possa começar a estabelecer nova rede de conceitos compreensíveis para ele.

Esses argumentos são sustentados por duas teses expressas por Fernández (2001). Não se pode aprender se não reconhecemos algo de nosso saber em relação ao objeto de conhecimento. E não se pode aprender se não buscamos a consciência sobre o não-saber. Portanto, vivemos na *tensão entre o saber* - o que se sabe e o que se reconhece como saber - e o *não-saber* - o que não se sabe e o que se pode reconhecer como falta. Dar-se conta dessa tensão é necessário para compreender como se aprende, o que pode exercer influências no trabalho docente.

De certo modo, essa tensão está relacionada aos domínios em que cada um atua. Com frequência, o professor e os alunos atuam em domínios distintos, empregando estruturas cognitivas diferentes, o que pode dificultar as aprendizagens. Quando se pensa em domínios diferentes, contribui para se tentar transitar de um domínio menos complexo ao mais complexo o emprego de metáforas. Essa é a ferramenta que utilizamos quando adentramos em domínios desconhecidos, que exigem estruturas cognitivas diferentes. Fazemos investidas exploratórias, mas não temos ainda a linguagem que dá acesso a esse domínio mais complexo. Utilizamos então a linguagem que temos, construída no âmbito do nosso domínio, para tentar avançar sobre domínios mais complexos.

Sobre isso, afirma Spitzer (2007, p. 382),

Metáforas são estruturas, na nossa memória de longo prazo, que nos ajudam a orientar no mundo. Por vezes, acontece que vivemos experiências que são diferentes daquilo que já conhecemos. Nestes casos, pode ser-nos útil utilizar um ou mais esquemas conhecidos para compreendermos algo que é completamente novo para nós.

Spitzer (2007, p. 382) complementa: “Uma metáfora é, em última análise, uma relação entre duas estruturas.”

Nesse sentido, a problematização promovida pelo professor e pelo livro didático poderia ser provocadora de formulação de metáforas como modo de investir em territórios desconhecidos. Para isso, é muito impor-

tante a capacidade de ouvir do professor e de dar importância ao que o aluno fala e escreve, para identificar as suas metáforas, as suas tentativas de investir em novos domínios.

Por outro lado, problematizar o que se sabe e identificar o que não se sabe é um estado permanente de quem pesquisa. O pesquisador está constantemente nessa tensão, entre a “certeza” do que conhece e a incerteza da sua dúvida. É a superação dessa tensão que possibilita a produção de conhecimento: a aprendizagem. Assim, analisar o questionamento na sala de aula nessa perspectiva é tratar esse espaço como espaço de pesquisa. Tratar de pesquisa é tratar de aprendizagem. Cabe, pois, algumas considerações sobre a relação entre pesquisa, aprendizagem e sala de aula.

### **3. A pesquisa, a aprendizagem e a sala de aula: o papel do outro na aprendizagem**

Analisa-se a seguir a pesquisa associada à aprendizagem em situações de sala de aula. Essa análise dá-se a partir das perspectivas conceitual e prática da pesquisa, bem como na perspectiva da pesquisa como atitude humana e dos interesses subjacentes.

Em uma *perspectiva conceitual*, a pesquisa pode ser definida como a busca de respostas a uma ou mais perguntas sobre algo que se conhece pouco ou superficialmente. Pode-se observar que não foi referido que é a busca de respostas sobre algo que não se conhece nada, pois seria impossível ter acesso a um conhecimento sobre o qual nada se sabe. Assim, pesquisar consiste em responder a perguntas com base no conhecimento que se tem, mas com argumentação mais consistente e complexa, construída a partir de dados relevantes obtidos, sobre os quais se procedeu a processo analítico e reflexivo. Contribui para essa maior consistência e complexidade o diálogo com outras vozes, pensadores e autores de textos, por exemplo, que tenham pesquisado e escrito sobre o tema que é objeto da investigação. Portanto, pesquisar no âmbito da sala de aula é construir, argumentativamente, respostas a questionamentos propostos pelos participantes: o professor e os alunos.

Na *perspectiva da prática*, pode-se entender a pesquisa como um movimento cíclico que envolve o questionamento reconstrutivo (DEMO, 1998), a construção de novos argumentos e a comunicação dos argumentos construídos, com vistas à divulgação do novo pensar e à sua validação na comunidade comunicativa em que esse processo se dá (MORAES, RAMOS E GALIAZZI, 2004). A sala de aula é um excelente espaço para exercitar

esse movimento cíclico, pois pode-se iniciar com os questionamentos dos alunos, que revela seus interesses e necessidades; pode-se realizar atividades variadas que contribuam para a reconstrução dos argumentos dos alunos e do próprio professor; e podem ser previstos momentos de comunicação, escrito e oral com o objetivo de explicitação das compreensões para novos confrontos, na perspectiva do diálogo. A manifestação das compreensões ao grupo implica também um processo de validação, de natureza interna, das pretensões de verdade que vão sendo construídas pelos participantes.

Na prática, cada vez que o que alguém explicita é aceito pelo grupo ou, pelo menos, não é refutado, há um processo interno de aceitação pelo sujeito, do que disse, como uma verdade. Caso contrário, se o que foi explicitado é contestado por outro, por meio de uma argumentação consistente, isso gera um movimento de reconstrução dessas pretensas verdades no sentido da busca de argumentos mais consistentes. “Aprender é aprender a argumentar. Aprender é argumentar. Se somos capazes de argumentar efetivamente sobre algo, a tal ponto que os nossos argumentos sejam compreendidos e aceitos por nossos interlocutores, isso pode ser um indicador de aprendizagem.” (RAMOS, 2004, p. 44). De certo modo, esse movimento ocorre com as pessoas que se perguntam sobre algo e que buscam as respostas a essas perguntas, tanto no cotidiano da ciência quanto no mundo da vida.

Pesquisa é *uma atitude humana* que produz o movimento capaz de conduzir o sujeito que conhece (sujeito de conhecimento ou cognoscente - sujeito epistêmico) ao sujeito do querer conhecer o objeto de conhecimento (sujeito desejante do saber). Assim, pelo envolvimento ativo necessário, aprender pela pesquisa também oportuniza a constituição de um sujeito-autor. Para Fernández (2001), a principal produção do sujeito-autor não é o conhecimento para si, mas a transformação que o processo vivenciado promove nele e naqueles que o circunda. A pesquisa como atitude do sujeito-autor promove o aumento de capacidades e o crescimento do sujeito e dos sujeitos do seu entorno, sendo, portanto, um processo de desenvolvimento individual e social.

Uma pergunta que é importante fazer: O que move as pessoas para o conhecimento?

Para tentar propor respostas a essa questão, são abordados a seguir dois aspectos: os interesses humanos e o aprender com o outro.

Para Habermas (1982), há *interesses humanos* que orientam a pesquisa na produção do conhecimento dito científico. Esses interesses podem ser de natureza *empírico-analítica, histórica-hermenêutica ou praxiológi-*

ca. Em relação à natureza *empírico-analítica*, o que orienta a pesquisa é o interesse técnico e de controle, pois a investigação é orientada para produzir informações que possibilitem manter sob controle situações e processos objetivos. Sobre a natureza *histórico-hermenêutica*, motiva a pesquisa o interesse prático, pois a pesquisa é orientada para auxiliar a interpretação da intersubjetividade dos sujeitos com respeito ao possível significado de ações e de modos de comunicação. Em relação à natureza *praxiológica*, motiva a pesquisa o interesse de libertação e de emancipação, que requer tomada de posição diante de objetivos pela crítica, pois é esse tipo de atividade intelectual que liberta o sujeito dos diferentes condicionamentos.

Explicitando um pouco mais, em relação aos interesses *empírico-analíticos*, há demarcação entre as verdades científicas e os objetivos e valores pessoais, configurando uma pretensa neutralidade. Isso se concretiza na decomposição do todo em variáveis que possam ser mensuradas e controladas. Em relação aos interesses *histórico-hermenêuticos*, há a preocupação da invenção, do uso e da busca de compreensão dos símbolos gerados pela capacidade humana. Pesa nessa dimensão o processo dialógico consensual, centrado na intersubjetividade, para a construção da compreensão. Na perspectiva *praxiológica*, o interesse é apreender o fenômeno, objeto do estudo, em suas relações com a realidade, buscando a sua transformação, pois, no caso, a sua descrição não basta. Neste caso, portanto, pesquisa-se para transformar a realidade durante a própria investigação e, ao mesmo tempo, transformar os sujeitos que dela participam.

Em síntese, quando se pesquisa, na percepção de Habermas, o interesse é obter a informação para controlar, empregar a linguagem para compreender ou criticar a realidade para transformá-la. São modos de conhecer com base em interesses específicos.

De certo modo, os interesses que subjazem a pesquisa, na perspectiva habermasiana, que são empregados pela ciência para controlar, compreender ou transformar a realidade também são empregados pelas pessoas, na vida cotidiana, em níveis e intensidades diferentes. Discernir entre os interesses depende da consciência que cada um tem do real. Assim, também na sala de aula, as ações de investigação com vistas à reconstrução do conhecimento transitam por esses interesses e definem os procedimentos de pesquisa mais adequados a cada um deles.

Como se dá isso na perspectiva da escola, da sala de aula e da aprendizagem? O que esse aspecto tem a ver com o livro didático?

Como foi referida, a busca de respostas às perguntas e aos problemas que emergem no âmbito da sala de aula, com vistas à reconstrução

dos saberes, em qualquer nível de ensino, tem interesses semelhantes aos referidos. O que muda é a intensidade e o rigor com que isso ocorre em função do conhecimento que os participantes têm e do conhecimento que buscam. Mas quem são esses participantes?

A aprendizagem no ambiente escolar implica a presença de atores, usualmente *professor e alunos*. No entanto, em um ambiente de aprendizagem em que está presente o questionamento reconstrutivo, a construção de novos argumentos e a comunicação, estamos diante de um professor que ensina e de alunos que aprendem. Ambos são aprendentes e ensinantes. Isso não significa apenas que o professor também aprende e que o aluno também ensina. Significa que ambos são aprendentes e ensinantes simultaneamente. O referencial de cada um é o outro. O referencial do aluno é o professor ou outro aluno que conhece algo que ele deseja conhecer. O referencial do professor pode, em algumas situações, ser o aluno, pois ele conhece algo que o professor quer conhecer. Portanto, “não se aprende de qualquer um, aprende-se daquele que está no lugar do conhecimento, seja pai ou mestre. [...] Aprende-se de quem se supõe saber.” (PAÍN, 1985, p. 3). Isso ocorre, pois não é possível cada indivíduo ver a si próprio como ele é, não é possível conhecer-se a si próprio. É o outro que nos percebe e nos comunica quem somos e como somos, mesmo sem ter a consciência disso. Essa comunicação se dá por palavras, gestos, olhares, textos, entre outras formas, não necessariamente conscientes, e cabe a cada um decodificar e interpretar esses sinais, aplicando-os em seu processo de autotransformação.

O sujeito só aprende o que é conhecimento no outro, o que não contradiz o fato de que ele só aprende por si mesmo, “pois ele deve evidentemente reconstruir, por meio de seus próprios instrumentos cognitivos e significantes, o conhecimento do qual ele recebe apenas amostras incompletas”. (PAÍN, 1999, p. 164). Por isso, a apropriação do conhecimento está longe de ser passiva; ela exige a organização operatória dos códigos e a aquisição de regras pelas quais pode ser gerada a significação. A linguagem é tratada aqui como artefato cultural imprescindível para que se estabeleçam essas relações de aprendizagem, como refere Vygotsky (1996).

A idéia de que o conhecimento é “do outro”, não é apenas porque o outro o possui, mas porque, na aprendizagem, esse outro é conhecido ou reconhecido pelo sujeito que aprende. Isso não significa que o conhecimento está pronto no outro para ser consumido pelo sujeito que aprende. O sujeito não adquire conhecimento do outro. No entanto, o outro é o meio para que se possa tomar consciência do que se conhece e do que não se conhece.

Essas vozes, que são os outros da aprendizagem, participam do pensar e, conseqüentemente, constituem o conhecimento de cada um. Nesse sentido, o sujeito, de modo consciente ou não, torna-se mais ou menos disposto a apropriar-se do conhecimento do outro, transformando-o, em razão da confiança que esse lhe inspira.

Talvez isso ajude a entender um pouco mais a idéia de *contextualização*, que não contém apenas os elementos externos ao sujeito, o mundo físico, os objetos, os fenômenos físicos e sociais, o cotidiano, mas, talvez, e principalmente, o outro da aprendizagem e do conhecimento como seu mediador. O modo como o mediador lida com o questionamento pode produzir efeitos na relação do sujeito com o saber, pela vivência da experiência da dúvida, além de colocar-se na posição de aceitar que não há respostas absolutas. Desse modo, “o sujeito da aprendizagem pode ver no outro (mediador) um desejo de questionar, um interesse por perguntar.” (RUBINSTEIN, 2003, p. 38). Isso significa que *contextualizar* não significa apenas ver o mundo, mas ver-se no mundo. Isso é decisivo para a aprendizagem, pois “quando alguém, com a autoridade de um professor, descreve o mundo e você não está nele, existe um momento de desequilíbrio psíquico, como se você olhasse num espelho e não visse nada” (RICH citado por PELLANDA, 1996, p. 227). Com que freqüência isso ocorre nas salas de aula? Quantas vezes o professor mostra teorias com certa naturalidade e os alunos não se vêem lá, não conseguem identificar significados? Isso é o que faz recomendar a contextualização do que se estuda, no sentido de buscar significados do objeto de estudo com a inclusão dos sujeitos aprendentes-ensinantes. Assim, contextualizar, antes de ser um processo de trazer para o estudo a realidade que está fora do sujeito para que ele se insira nela, consiste em analisar as perguntas dos aprendentes-ensinantes para ver como eles se vêem nessas perguntas e, conseqüentemente, como se vêem nesse mundo problematizado. Isso se aproxima de um movimento em direção à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)<sup>2</sup> (VYGOTSKY, 1996).

As perguntas apresentadas nos livros didáticos, em geral, também são espelhos vazios. Poderiam ser retificados se tivessem o caráter processual ao longo dos textos, contribuindo para o encontro do estudante com o conhecimento a partir do que ele sabe em ciclos reconstrutivos. Portanto, esse recurso não contribui para mudar a realidade da sala de aula. Não contribui para a aprendizagem, ou o faz muito pouco, na perspectiva de que aprender é transformar e tornar mais complexo o que se conhece.

<sup>2</sup> A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é a zona que se encontra entre o que o aprendente pode fazer por si só e o limite superior do que pode fazer com a ajuda adequada. (VYGOTSKY, 1996)

Aprender é aprender a pensar sobre algo, que está intimamente relacionado a aprender a falar, a escrever, a ter sentimentos, a desenvolver atitudes, a fazer, a desenvolver linguagem sobre algo. Aprender é tudo isso. Aprender temas do mundo, com o olhar da ciência, por exemplo, que é o que se propõe no ensino de Ciências, implica ter condições de falar, argumentar, escrever, realizar procedimentos, desenvolver atitudes em relação a esses temas. Além disso, é aprender que este jeito de ser, fazer e estar no mundo da ciência tem ferramentas específicas, construídas historicamente. Por isso, a aprendizagem depende do envolvimento e da ação do sujeito. Essa ação se dá principalmente pela e na linguagem. Nesse sentido, pesquisar para aprender consiste em interagir com outros discursos e a linguagem é o artefato cultural que possibilita o mergulho em discursos de especialistas na área que é objeto de estudo e pesquisa. Interagir com discursos não significa receber textos prontos, muitas vezes, reduzidos, com poucas possibilidades de se poder exercer a crítica. Não significa também ter que lê-los para responder a questionários com perguntas, cujas respostas esperadas são “sim” ou “não”, ou a simples devolução de frases, tal e qual estão no texto. Significa, sim, poder dialogar com eles, contrapor saberes, promover dúvidas, ver-se no espelho.

Desse modo, a pesquisa de que se trata neste texto é um caminho para aprendizagens significativas, pois:

- se dá por meio do questionamento reconstrutivo (DEMO, 1998);
- permite reconstruir o que já se conhece, tornando mais complexo este conhecimento;
- é um modo de atender aos interesses individuais e coletivos;
- é uma forma de se movimentar na linguagem;
- pode colocar em ação ferramentas do aprender, como a fala, a leitura e a escrita. Dá-se especial atenção à escrita, pois é uma forma de relatarmos a nós mesmos o que somos e o que aprendemos. Além disso, “escrever é uma das melhores formas de ajudar-nos a pensar” e “pensar é sempre um apelo ao outro, uma confrontação com o pensamento do outro”. (FERNÁNDEZ, 2001, p. 59);
- é uma oportunidade de realizar experimentos e, principalmente, reconstruir significados em relação ao objeto de estudo dessa experimentação por meio da linguagem;
- permite promover a interação e participação dos alunos e do professor como aprendentes e ensinantes;



- é uma forma de colocar-se em diálogo com o discurso disponibilizado pelos especialistas. (MORAES, RAMOS, GALIAZZI, 2007).

Portanto, buscar o entendimento sobre a sala de aula com pesquisa é movimentar-se no sentido da construção da consciência, da compreensão e da aprendizagem como um processo complexo. E é nessa complexidade que se insere a problematização do conhecimento.

Como o professor se insere nesse processo?

#### **4. A pesquisa na sala de aula e a ação docente**

O que foi referido em relação à aprendizagem dos alunos vale para o professor, que também está aprendendo enquanto ensina. Não se pode falar em ensinar sem falar em aprender. Ensinar inclui, permanentemente, aprender a ensinar, principalmente quando existe a ação e a reflexão sobre essa ação. Aprender a ensinar, essencialmente, consiste em construir, gradual e sistematicamente, uma base epistemológica como sustentação para esse ensinar, tornando, pois, mais complexo o conhecimento em relação a essa ação e movimentando-se em direção à autonomia. “Ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas.” (FREIRE, 1996, p. 120.)

Pesquisar consiste em buscar, de modo cuidadoso, respostas a perguntas que têm sentido para o sujeito que busca conhecer, que deseja aprender e que se faz autor. Nessa linha de raciocínio, ensinar e pesquisar a própria prática é elemento integrante do cotidiano do professor que quer compreender cada vez mais a sua profissão como ensinante-aprendente, assim como o papel dos seus alunos nesse processo. Por isso, é de fundamental importância para o processo de profissionalização do professor e de qualificação da sua ação docente perguntar-se sobre como se aprende, como se pode contribuir para que os alunos aprendam melhor, o que é importante que cada um aprenda, que meios são necessários para auxiliarem nas aprendizagens dos alunos e como se avalia as aprendizagens, entre outras indagações possíveis. Quem não formula essas perguntas, apenas repete, se repete, reproduz. É a coleta de informações, as observações no contexto de trabalho e a escrita com vistas à sistematização dessa prática, o diálogo com os pares, a leitura de teóricos e a reflexão sobre o “ser professor” que conduz à construção de novos argumentos em relação ao que o professor pensa e faz. Esse movimento contribui para a construção de uma base epis-

temológica do trabalho docente, que nada mais é do que uma compreensão mais consistente do que o professor pratica junto aos alunos.

Ensinar, aprender e pesquisar são processos nos quais ocorre a interação com discursos que contribuem para a transformação do sujeito-professor. Falar de mais qualidade do ensino pode significar ações de pesquisa dos alunos e do professor sobre o que cada um conhece e faz a partir de seus saberes e das suas faltas.

## **5. O que, como e quando problematizar: uma possibilidade para os livros didáticos**

Parece importante novamente trazer para essa discussão o livro didático, que é um dos elementos desse processo e tem a sua importância. Em algumas realidades, o livro didático pode ser um dos únicos meios de acesso pelos alunos ao saber sistematizado. No entanto, em relação ao que foi mencionado até aqui, fica evidente que o livro didático e o seu uso também necessitam ser revisados.

Mesmo em uma análise superficial, pode-se observar que, em geral, os questionamentos apresentados no início dos capítulos dos livros didáticos de Ciências têm o objetivo de sinalizar sobre o que é tratado no texto, sem a pretensão de identificar os posicionamentos pessoais e os conhecimentos que os estudantes são capazes de explicitar. Nos próprios manuais dirigidos ao professor, não é sugerido que sejam realizadas atividades nas quais os alunos explicitem seus conhecimentos por meio dessas perguntas. Há livros que usam como ponto de partida do estudo textos da literatura brasileira como, por exemplo, de Monteiro Lobato, no entanto as perguntas abordam o conteúdo do texto, desconsiderando o sujeito que o está lendo e interpretando.

Há outros livros, cujos capítulos iniciam com texto informativo sobre um determinado assunto, como vespas, vermes ou piranhas, mas as perguntas, novamente, abordam o que está no texto e não o que o leitor conhece sobre assunto ou que experiências têm sobre esses temas. Se o capítulo parte da receita de um bolo de chocolate, são raras as questões que abordam a experiência do aluno-leitor sobre ver fazer, fazer ou comer o bolo. Inexiste no início dos textos dos livros didáticos um convite ao estudante para emitir a sua opinião sobre o fato de o bolo crescer ou não em determinadas condições, etc.

Se o texto inicia com imagens, fotos ou desenhos, em geral, é para ilustrar algo e não para servir de base para o questionamento acerca das

experiências ou conhecimentos dos estudantes sobre o que está sendo apresentado. Se o capítulo inicia com a proposição de experimentos, as questões são sobre os resultados e não sobre as hipóteses dos estudantes em relação a eles.

Assim, são raras as situações em que os livros didáticos problematizam, na ótica da abordagem deste artigo, os saberes dos alunos, buscando com isso ajudá-los a pensar sobre o assunto no sentido da reconstrução do conhecimento a partir do que já sabem e das experiências que têm e sobre as quais poderiam falar ou escrever. Em geral, são espelhos nos quais os alunos não se vêem neles. Mais raras ainda são as situações em que os alunos são solicitados a elaborarem as suas perguntas, explicitando os seus interesses, associados ao seu não-saber, às suas faltas e aos seus objetos de desejos.

A partir do exposto, propõe-se, tanto no início da Unidade de Aprendizagem, quanto ao longo das atividades e, até mesmo, ao seu final, que as situações apresentadas sejam contextualizadas pela problematização, sendo capazes de permitir que o aprendente seja protagonista de sua aprendizagem. Nesse sentido, as perguntas apresentadas pelo professor ou elaboradas pelos próprios alunos passam a constituir-se em ferramentas de avaliação e acompanhamento do processo de aprender.

Em relação aos livros didáticos, é importante que os seus autores compreendam que é necessária a interação do aluno-leitor com o texto para que, pelo diálogo com o mesmo, passe a ser um aluno-autor. Isso implica que o aluno seja considerado sujeito enquanto estuda por meio do livro.

Essa mesma atitude é esperada dos professores em sala de aula. É importante que, ao trabalhar com o livro didático em Ciências e em outras áreas, o professor aproveite as perguntas propostas para contextualizá-las em debates com os alunos, podendo solicitar que escrevam suas respostas e as defendam em discussões no grupo. Caso as perguntas não sejam adequadas a esse trabalho, sugere-se transformá-las. A ação de apresentar tentativas de respostas às questões promove o confronto entre saberes e contribui para a tomada de consciência sobre os saberes e os não-saberes. Além disso, o processo de problematização, proposto para os livros didáticos, desencadeado por indagações a partir de textos, ilustrações, experimentos e desafios, pode ajudar o professor e os alunos a constituírem diálogos nos quais, pela mediação, torna-se possível a atuação do professor junto a Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos estudantes, principalmente se forem produzidos textos na tentativa de responderem aos

questionamentos apresentados. Essas experiências são importantes para o desenvolvimento da autonomia dos aprendentes. Vale lembrar a afirmação de Vygotsky: “o que uma criança pode fazer hoje com ajuda, poderá fazer amanhã por sua conta” (VYGOTSKY, 1978, citado por WELLS, 2001, p.172). Isso também vale para outras faixas etárias, quando as pessoas estão em novas situações de aprendizagem.

## 6. Considerações finais

É possível parar de questionar? É possível não contextualizar?

Pelo exposto até aqui, a aprendizagem de conhecimentos da ciência, com significado relevante para o sujeito aprendente, exige resposta negativa para essas duas questões. É o questionamento permanente que nos mantém aprendentes e nos mantém vivos. São “as pedras do caminho” que nos fazem tornar-nos conscientes do próprio caminho. Esse questionamento coloca cada um em confronto consigo mesmo e com seu conhecimento, desvelando as faltas e, por conseguinte, gerando os interesses em relação ao pesquisar e ao aprender.

O professor exerce, pela mediação, um papel importante nesse processo de explicitação de saberes. A problematização, que tem papel fundamental de contextualizar o conhecimento sobre o objeto de conhecimento, é também o modo de vincular o nosso saber com o nosso não-saber, abrindo espaço para o processo de aprender. É a partir dessa tomada de consciência que são identificados pelo sujeito os interesses em relação ao conhecer, que são essenciais quando se busca aprender pela pesquisa.

Nessa perspectiva, é também defendido neste texto que os questionamentos iniciais, presentes nos livros didáticos, que visam à problematização do conhecimento, necessitam ter esse caráter de possibilitar ao grupo e a cada sujeito a explicitação do que conhece e do que deseja conhecer. Os questionamentos têm ainda a função de apontar para o acompanhamento necessário aos aprendentes para a sua aprendizagem, ao longo do estudo na Unidade.

Nesse sentido, este texto pode contribuir para a reflexão daqueles que elaboram livros didáticos, tornando esses recursos auxiliares mais úteis para a aprendizagem, bem como para a reflexão dos professores de Ciências e de outras áreas, apresentando aspectos importantes associados ao que fazem e ao que podem fazer nas aulas para qualificá-las.

## Referências

- ANDRADE, Carlos Drummond de. *A palavra mágica*: poesia. Rio de Janeiro: Record, 1998.
- BERNARDO, Gustavo. *Educação pelo argumento*. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.
- DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas/SP: Autores Associados, 3. ed. 1998.
- FERNÁNDEZ, Alicia. *Os idiomas do aprendente*. Porto Alegre: Artmed, 2001
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- HABERMAS, Jürgen. *Conhecimento e interesse*. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- MORAES, Roque, RAMOS, Maurivan, GALIAZZI, Maria do Carmo. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- \_\_\_\_\_. Aprender química: promovendo excursões em discursos da Química. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloísio. (Org.) *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Unijuí, 2007.
- PAÍN, Sara. *Processo da transmissão da aprendizagem e o papel da escola na transmissão dos conhecimentos*. São Paulo: CEVEC, 1985.
- \_\_\_\_\_. *A função da ignorância*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- RAMOS, Maurivan Güntzel. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 25-50.
- RICH, A. In: PELLANDA, Nize Maria Campos e PELLANDA, Luiz Ernesto Cabral. *Psicanálise hoje: uma revolução do olhar*. Petrópolis, 1996.
- RUBINSTEIN, Edith Regina. *O estilo de aprendizagem e a queixa escolar: entre o saber e o conhecer*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.
- SPITZER, Manfred. *Aprendizagem: neurociências e a escola da vida*. Lisboa: Climepsi, 2007.
- VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- WELLS, Gordon. *Indagación dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Barcelona: Paidós, 2001.