

# O processo de fazer ciência para a reconstrução do conhecimento em Química: a linguagem na sala de aula com pesquisa

Roque Moraes  
Maurivan Güntzel Ramos  
Maria do Carmo Galiuzzi

## Resumo

Assume-se neste artigo o educar pela pesquisa, abordagem que exige mudanças radicais na organização das atividades de aula, envolvendo perguntas e respostas capazes de desafiar continuamente conhecimentos já construídos. Educar pela pesquisa é aqui defendido como participar do processo da ciência, conjunto de ações concretizado na linguagem, com intenso envolvimento da fala, da leitura e da escrita. Assumindo-se as verdades como em permanente movimento de reconstrução, argumenta-se que pesquisar na sala de aula propicia espaços para a emergência de sujeitos históricos, com capacidade para intervir nas transformações sociais dos contextos em que vivem. A pesquisa na sala de aula, na abordagem deste texto, pode ser uma atitude do professor de Química, assim como dos professores das demais áreas.

**Palavras-chave:** Pesquisa de sala de aula; educar pela pesquisa; reconstrução de conhecimentos.

## Abstract

In this paper *education through research* is assumed, an approach that requires radical changes in the organization of school classes, designing them as games involving questions and answers permanently challenging previously built knowledge. Educating through research is participating in the game of science, a game that is played in language, with intense involvement in speaking, reading and writing. By assuming that knowledge is in a continuous movement of reconstruction, we argue that conducting research in the classroom opens space for the emergence of historical subjects, with the capacity of producing social transformations in the contexts they live in. Therefore, classroom research could be both a Chemistry teacher's attitude or any other teacher's.

**Keywords :** Classroom research; educating through research; knowledge reconstruction.

Argumenta-se no presente texto que trabalhar com pesquisa na sala de aula é envolver-se em ações de apropriação dos discursos mais complexos da realidade, o que inclui o discurso da ciência. Isso implica construir competências para participar dos processos da ciência e de sua linguagem. Participar desse processo é fazer perguntas e empreender esforços para respondê-las, enfrentar desafios e resolvê-los. Consiste num jogo de linguagem em que os próprios sujeitos precisam participar da produção dos questionamentos e de suas soluções, assumindo-se sujeitos no processo.

O texto está organizado em cinco partes: 1 - Processando perguntas e respostas; 2 - Mudando as regras da aula; 3 - Jogos de linguagem; 4 - O pesquisar como processo reconstrutivo; 5 - Sujeitos das regras da aula. No conjunto dos argumentos apresentados pretende-se mostrar as possibilidades e modos de trabalhar com a pesquisa em sala de aula de Química, visando a aprendizagens com significado relevante para todos os envolvidos.

## **1 Processando perguntas e respostas**

Pesquisar em sala de aula corresponde a participar de situações em que perguntas são formuladas e respostas são produzidas e comunicadas, tendo como ponto de partida o conhecimento já construído pelos participantes. Desse modo, exercita-se um processo reconstrutivo, de aproximação gradativa a conhecimentos mais consistentes e fundamentados, mais abstratos e científicos, que exige do professor ser mediador, de pensar junto com os alunos até mesmo o que não sabe, auxiliando-os e desafiando-os em suas próprias pesquisas. Em situações como essas os alunos também são mediadores, pois, de fato, quem faz a mediação entre o objeto de estudo e o sujeito cognoscente é a linguagem que circula entre aprendentes e ensinantes.

### **1.1 O início é a pergunta vinculada ao que já se conhece**

Utilizar a pesquisa em sala de aula é propiciar aos alunos um envolvimento num processo de perguntar e responder, de construir desafios e procurar soluções para eles. Considerando o compromisso do professor com a complexificação do senso comum dos alunos, que inclui a apropriação do discurso científico a partir de temas que reflitam esse compromisso, é importante que os próprios alunos participem na formulação dos problemas. Isso pode contribuir para que os problemas se enquadrem nas possibilidades cognitivas dos alunos e sejam de seu interesse. O papel do professor, mais do que produzir problemas é mediar a ação dos alunos em perguntar e buscar respostas a partir de um tema em que o conhecimento científico esteja presente.

Pesquisar em sala de aula consiste numa atividade social intensa organizada em torno de problemas de interesse dos grupos envolvidos. É, por isso, uma estratégia de aprendizagem produtiva e interessante para as áreas de Química, Física, Biologia, entre outras.

Solucionar desafios coloca em ação os conhecimentos que os aprendentes trazem para o contexto da sala de aula, possibilitando encaminhar reconstruções desses saberes. Por isso, a importância em iniciar-se pela problematização do já conhecido. Essa problematização coloca os aprendentes em confronto com o que sabem e com o que não conhecem, com as suas lacunas e faltas. É a consciência dessas faltas que pode contribuir para tornar os sujeitos desejantes do aprender. Nesse sentido, o professor desempenha um papel fundamental em perceber esse conhecimento do aluno e as possibilidades que se apresentam de problematização.

“Para que algo possa ser aperfeiçoado é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber seus defeitos e limitações. É isso que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula” (MORAES, RAMOS, GALIAZZI, 2002, p. 12). Desse modo, os alunos precisam ser desafiados a questionarem seus próprios conhecimentos a partir de um tema, não um conhecimento externo, abstrato, sem relação com eles. Quando são os alunos que formulam as perguntas essas serão reais e constituem verdadeiros problemas para eles, mantendo-se em seu nível de entendimento. Uma questão real subentende que uma pessoa formula uma pergunta que se relaciona com seu domínio de experiência, com seu conhecimento prévio. Por isso, mesmo que o professor problematize os conteúdos de aula, é essencial que os alunos também se envolvam nesse processo. Com isso se pode garantir que a dificuldade dos problemas estará adequada à compreensão dos alunos, localizando-se em suas zonas de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1996).

Uma verdadeira pergunta expressa um desejo de conhecer, movendo o questionador a procurar respostas. Esse desejo coloca o aluno frente à experimentação do novo,

possibilitando avançar para além do conhecido, configurando-se como processo reconstrutivo que é a base do educar pela pesquisa e das aprendizagens que nele se realizam.

Considerando, portanto, que investigar é questionar e responder, um dos modos de participação e envolvimento efetivo dos alunos em pesquisa é que eles próprios elaborem os questionamentos a partir de um tema produzido e escolhido por professor e alunos, superando a procura de soluções para problemas formulados apenas pelo professor. De acordo com Wertsch (2003), não é o tipo de problemas que influencia a aprendizagem dos alunos, mas o fato de eles mesmos os elaborarem. Em confrontação com apenas propor respostas a questionamentos de outros, “parece existir algo muito poderoso em relação ao fato de os próprios alunos assumirem a função de perguntar” (WERTSCH, 2003, p. 129). Considerando sempre que o tema a trabalhar está relacionado ao compromisso do professor com o conhecimento científico a introduzir na sala de aula. Isso pode ser um ingrediente para que os alunos se interessem pelas atividades desenvolvidas. Ao mesmo tempo, é importante que as situações que são objeto de estudo sejam adequadas ao nível de compreensão dos estudantes. Isso torna significativas as pesquisas conduzidas em aula. É relevante ensinar e aprender o que pode ser aproximado dos contextos e realidades dos alunos, garantindo-se, assim, que os conteúdos tenham significado para eles. Questionamentos significativos colocam em dúvida, para os aprendentes, o próprio conhecimento, tornam explícitas as fragilidades dos seus saberes e dão início a um movimento de superação.

Nessa perspectiva, o trabalho no educar pela pesquisa centra-se, inicialmente, no conhecimento dos aprendentes, no modo como os expressam e nas dúvidas que são capazes de explicitar. O confronto dessas idéias com a dos colegas e de outros interlocutores promove o surgimento de questionamentos e problemas significativos para o encaminhamento das pesquisas. É importante pôr em movimento o conhecimento dos alunos para conseguir ir além dele. Ainda que o professor atento consiga formular questionamentos que se derivem do conhecimento de seus alunos, um dos modos de garantir que as perguntas se derivem do que os alunos já conhecem é permitir que eles próprios as elaborem, a partir de um tema proposto para aprofundamento. Ninguém consegue pensar perguntas que vão além do que conhece ou fora de seu conhecimento. Desse modo, as perguntas envolvem o interesse dos alunos e, provavelmente, a motivação para buscar as respostas. Além disso, as aprendizagens são tanto mais significativas quanto mais se relacionam ao que o aluno já sabe, possibilitando-lhe avançar. Como o conhecimento de um grupo de alunos é bastante variado, é importante que nas pesquisas de aula se possibilite trabalhar com uma diversidade de questionamentos ou problemas.

O leitor pode estar perguntando: Que perguntas o aluno vai formular sobre assuntos mais complexos, sobre os quais nunca leu ou ouviu falar? Como esperar que o aluno formule questões sobre os conceitos tradicionalmente ensinados e constantes nos livros didáticos? Essas são questões fundamentais. O professor pode apresentar questionamentos com o objetivo de fazer com que os alunos avancem mais e mais rápido no seu conhecimento. No entanto, se algumas perguntas não tiverem nenhum nexos ou relação com o conhecimento dos aprendentes, isso pode significar que eles ainda não estão prontos para essas aprendizagens. Outros passos ainda deverão ser dados nessa caminhada.

Um trabalho de aula significativo envolve um sujeito que pensa sobre seus próprios conhecimentos enquanto interage com outros sujeitos. Na sala de aula cadeias de pensamentos podem ser estabelecidas a partir de conversas ou diálogos entre alunos, ou então a partir de seu envolvimento em escritas compartilhadas sobre os temas a serem trabalhados. Ao conceber-se o pesquisar em aula como um exercício de colocar-se no movimento de conhecimentos coletivos, colocando em xeque os próprios entendimentos no sentido de reconstruí-los, começa-se a compreender o aprender como processo de *autopoiese*, mecanismos vitais dos sujeitos capazes de garantirem sua sobrevivência e bem-estar. A

reconstrução do conhecimento é processo intimamente ligado à vida e à sobrevivência dos indivíduos e grupos. Viver é aprender.

## 1.2 Vivenciando o jogo da ciência

Conceber a sala de aula com pesquisa, como um jogo envolvendo também os processos da ciência, é possibilitar aos aprendentes uma participação integral na construção de aprendizagens significativas e duradouras, integrando a formulação de problemas e a busca de suas soluções em permanentes ações na linguagem.

Envolver-se em processos reconstitutivos de solução de problemas que a vida impõe ao sujeito, ou que ele mesmo cria para transformar-se, é uma espécie de jogo, geralmente prazeroso e certamente significativo para quem dele participa. A vida é, essencialmente, um jogo de linguagem e de comunicação capaz de encaminhar transformações nos sujeitos e nos contextos em que atuam. *“O jogo da comunicação consiste em, através de mensagens, precisar, ajustar, transformar o contexto compartilhado pelos parceiros”*(LEVY, 2003, p.22).

Assim, também, a pesquisa em sala de aula constitui atividade lúdica em que os atores se envolvem em processos criativos por meio de discursos sociais. Os questionamentos emergem de operações na linguagem e as respostas são formuladas e expressas por meio dela. Por seu caráter criativo, esses processos integram sempre prazer e dor, esforço e satisfação em atingir alguma meta. Tal como os jogos, a pesquisa em sala de aula inclui sempre algum obstáculo ou problema. A possibilidade de superar os obstáculos é que constitui a essência da ação. Nisso também se consubstanciam as possibilidades de aprender do educar pela pesquisa. É a busca de solução dos desafios que possibilita a aprendizagem aos alunos.

A aproximação entre o lúdico e o investigativo pode contribuir para compreender melhor o prazer associado aos processos de pesquisar em sala de aula. O envolvimento em pesquisa tem sempre um caráter lúdico, correspondendo à problematização e à procura de soluções no envolvimento em um jogo de linguagem capaz de envolver os parceiros de modo intenso e prazeroso. Ao compreender-se a aproximação entre jogo e pesquisa consegue-se entender como esse tipo de trabalho envolve os alunos de forma integral. Por meio do educar pela pesquisa é possível desenvolver processos educativos, incluindo valores, habilidades e atitudes.

## 1.3 Ensinar o que não se sabe

O professor que assume a pesquisa em suas aulas propõe-se, possivelmente, a aprender e ensinar também o que não sabe a partir do que ele e seus alunos já sabem. Com isso torna-se mediador e provocador dos seus alunos, superando o papel transmissivo e desafiando-se constantemente a utilizar as contribuições e conhecimentos dos alunos para encaminhar sua reconstrução e superação. Assim, o processo implica uma mudança radical em relação ao que se realiza em muitas aulas em todos os níveis de ensino. De algum modo o professor deixa de ensinar no sentido tradicional, para investigar junto com seus alunos. Assume o papel de ensinante, sem deixar de ser aprendente, conforme proposto por Fernandez:

Mais do que ensinar (mostrar) conteúdos de conhecimentos, ser ensinante significa abrir um espaço para aprender, espaço objetivo-subjetivo em que se realizam dois trabalhos simultâneos: 1-construção de conhecimentos; 2-construção de si mesmo, como sujeito criativo e pensante.(FERNANDEZ (2001, p.30).

Esse abrir espaços para aprender pode ser também denominado de mediação. O professor passa a mediador das aprendizagens e crescimentos dos alunos. Essa função é assumida tornando-se o professor pesquisador junto com seus alunos. Neste contexto,

conforme Demo (1997, p.15), “a aula não pode mais ser a definição do professor, mas a pesquisa, entendida como princípio científico e educativo, ou seja, como expediente para gerar ciência e promover o questionamento crítico e criativo”.

O papel do professor mediador é de ajudar os alunos a ampliarem e aprofundarem seus conhecimentos em contextos em que o conhecimento existente no grupo é insuficiente. A ação do professor é mais efetiva quando ele consegue ajudar o aluno naquilo que ele precisa, mas possibilitando que seja efetivamente autor de suas construções. Dito de outro modo, é possível afirmar que os conteúdos não podem ser transmitidos, mas necessitam ser construídos pelos aprendizes. Isso implica em superar o entendimento empirista de aprender, ou seja, de que o conhecimento pode ser repassado de um sujeito a outro. Mediar as aprendizagens dos alunos pela linguagem é passar do foco transmissivo para o foco da produção de significados. A transmissão unilateral de mensagens do professor para os alunos é impossível; para que ocorram aprendizagens, os alunos precisam ser envolvidos em reconstruções dos significados que já trazem, o que tende a ser mais efetivo com a ajuda do professor.

Assumir o papel de mediador é de algum modo ensinar o que ainda não sabe. Por isso, é necessário estar atento aos conhecimentos dos alunos para conseguir desafiá-los a avançar além daqueles significados que conseguem expressar. O caminho é diferente para cada aprendiz e é necessário que professor aprenda a lidar com isso.

Assumir um entendimento sociocultural de aprendizagem implica permitir aos alunos uma participação no encaminhamento das atividades de sala de aula. Quando os alunos ajudam a escolher o que vai ser trabalhado, provavelmente eles estarão mais motivados e o incentivo à participação dos alunos no encaminhamento das atividades se dá ao longo de todo o processo. Propiciar esse envolvimento possibilita que as propostas sejam mais adequadas aos interesses e competências dos participantes. O incentivo constante também se aplica às manifestações que os alunos fazem no encaminhamento das atividades de aula. É importante que o professor utilize intensamente as contribuições dos alunos ao longo dos processos reconstrutivos. Isso propicia espaços para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e possibilita que adquiram uma autoconfiança cada vez maior sobre suas possibilidades de aprender.

## **2 Mudando as regras do jogo da sala de aula**

Trabalhar com pesquisa na sala de aula implica mudar as regras do jogo do ensinar e do aprender. Os caminhos não são dados, mas se constroem cooperativamente em comunidades de aprendizagem voltadas para reconstruções coletivas de conhecimentos. Isso pode tornar-se mais efetivo em redes virtuais em que produções se concretizam com intenso envolvimento dos alunos e com a mediação e acompanhamento do professor.

### **2.1 A busca do caminho**

Ensinar por meio da pesquisa é um processo infundável de busca. Os caminhos das perguntas para as respostas não existem prontos, principalmente, quando as perguntas são formuladas pelos aprendentes. Isso implica avançar sem segurança e replanejar constantemente. Pesquisar em sala de aula é estar o tempo todo a buscar os caminhos.

O educar pela pesquisa ocorre por meio de um processo metódico, o que não significa confundir-lo com a idéia de um método científico único. Para a realização da pesquisa em sala de aula não há métodos prontos, pois esses necessitam ser construídos ao longo do processo. O caminho precisa ser feito e refeito na caminhada. Não há métodos “a priori” para todas as

pesquisas. Cada novo estudo, cada nova pesquisa exige que seja construído um método adequado, devendo as decisões serem tomadas na medida em que o processo avança.

Tanto os alunos como o professor precisam aprender a lidar com a incerteza, já que não é possível ter segurança ao percorrer caminhos nunca antes percorridos. Assim, uma pesquisa em sala de aula não pode ser planejada rigorosamente de antemão, exigindo um replanejamento constante: “[...] o método como caminho, ensaio gerativo e estratégico ‘para’ e ‘do’ pensamento. O método como atividade pensante do sujeito vivente, não abstrato. Um sujeito capaz de aprender, inventar e criar ‘em’ e ‘durante’ o seu caminho”. (MORIN, CIURANA, MOTTA, 2003, p.18). É preciso construir o mapa que orienta o caminho, enquanto se avança.

Num mundo em constante mudança não se pode mais aprender por métodos que estão totalmente planejados de antemão, sem espaço para a incerteza e para o caótico. O método no trabalho de pesquisa em sala de aula necessita ser entendido como estratégia, não como algo pronto a ser aplicado. “Longe da improvisação, mas também buscando a verdade, o método como caminho que se experimenta seguir é o método que se dissolve no caminhar” (MORIN, CIURANA, MOTTA, 2003, p.21). Método e pesquisa se constituem juntos. Somente no final se tem uma clareza maior do caminho percorrido.

Construir o método enquanto se caminha não é estar sempre improvisando. A atividade de pesquisa em sala de aula tem um direcionamento geral, mas sua orientação mais específica é aberta, de modo que todos os envolvidos possam participar nas definições e decisões sobre os encaminhamentos e sobre as atividades a serem concretizadas. O caminho prefigura um fim em qualquer momento. A viagem de busca do novo conhecimento é também viagem de busca do método. “O método é o que ensina a aprender. É uma viagem que não se inicia com o método; inicia-se com a busca do método” (MORIN, CIURANA, MOTTA, 2003, p. 29). Desse modo, criar espaços de sala de aula em que os alunos sejam confrontados com problemas a solucionar, implica envolvê-los em processos de aprendizagem de construção de seus próprios métodos.

“A ciência é uma pretensão de conhecimento, dentro de um processo infundável de busca e pesquisa” (DEMO, 1997, p.22). A busca da ciência nunca chega ao um termo final, podendo os conhecimentos produzidos serem sempre submetidos a novos questionamentos num permanente processo de reconstrução. Todo conhecimento é sempre inacabado.

## **2.2 Atuando em comunidades de aprendizagem**

Pesquisar em sala de aula é conseguir transformar os grupos de aula em comunidades de aprendizagem, implicando ações conjuntas de reconstrução de conhecimentos em que todos participam da mediação das aprendizagens dos demais. Produções individuais e coletivas somam-se no sentido da solução de problemas comuns.

Ao trabalharem com pesquisa na sala de aula, professor e aluno atuam em conjunto na procura de soluções de problemas, integrando-se os papéis de aprendentes e ensinantes. Nesse contexto, o conhecimento é construído na interação, de modo colaborativo, entre o professor e os alunos e entre os alunos. Nisso são permanentemente valorizadas as contribuições dos alunos para o avanço das aprendizagens de todos.

As comunidades de aprendizagem assim constituídas atingem produções tanto mais significativas quanto mais os participantes vão se conhecendo mutuamente. Compartilhar responsabilidade estabelece uma atmosfera de aprendizagem em que cada um encadeia novas aprendizagens em seus conhecimentos iniciais. Nesse contexto de ação, reflexão e envolvimento intenso na linguagem os alunos, ao mesmo tempo, tornam-se competentes na solução de problemas e em sua elaboração.

Um contexto de pesquisa em sala de aula propicia o desenvolvimento dos sujeitos, que envolve uma participação cada vez mais plena em comunidades de prática, o que implica, também, a apropriação dos conhecimentos e competências dessas comunidades e inserir-se nos seus discursos. No mesmo movimento, os sujeitos transformam as realidades e apropriam-se dos discursos que as constituem.

Esse processo de vir a compreender está ligado ao que entendo ser a raiz da teoria sociocultural, que a aprendizagem é em grande medida um empreendimento social. Por meio do questionamento, exploração, discussão e reflexão com outros ao longo de uma unidade de ciências, a aprendizagem torna-se mais significativa e excitante. (TASSEL, 2001, p.50)

Nesse tipo de contexto os alunos são mais livres para produzirem sentidos das novas situações, baseados no que já conhecem e com a ajuda e apoio dos aprendizes mais experientes e dos professores.

Uma visão da educação derivada da teoria sociocultural reconhece a validade parcial dos argumentos individuais e sociais e propõe uma concepção dialógica do ensino-aprendizagem em que o conhecimento é co-construído pelo professor e estudantes enquanto realizam atividades conjuntas que se decidem por acordo em vez de serem impostas. Segundo este entendimento, o objetivo principal da educação é melhorar a compreensão de todos os interessados mediante a apropriação e o aproveitamento dos recursos da cultura como instrumentos para participar em questionamentos que tem uma importância ao mesmo tempo individual e social e que tem repercussões para a ação além da sala de aula. (WELLS, 2001, p.234).

Assim, educar pela pesquisa implica uma dialética entre o desenvolvimento individual e coletivo, tendo sempre como referência uma linguagem socialmente compartilhada por meio da qual os processos educativos se concretizam. É especialmente por meio de produções escritas, com participações individuais e de grupos, que essa dialética pode ser implementada. As atividades de grupos, inicialmente em nível de sala de aula, podem ser ampliadas de modo a envolver também as comunidades escolares em seu todo, assim como o contexto social e cultural. Isso inclui valorizar contribuições de especialistas e autores, possibilitando aos alunos a participação em práticas de comunidades que vão além da sala de aula.

Um espaço de pesquisa sobre temas de interesse dos alunos, que se estende para além da sala de aula, possibilita o crescimento dos alunos em uma diversidade de competências, transformando a aula em uma comunidade de aprendizagem. Nesses grupos consegue-se aproveitar as competências individuais dos participantes para o benefício coletivo de todo o grupo.

### **2.3 Aprendendo em rede**

A pesquisa em sala de aula multiplica as possibilidades de constituir comunidades de aprendizagem quando os alunos são integrados em grupos de Internet, com intenso uso das ferramentas da informática para a concretização das pesquisas. Os espaços virtuais não somente dão acesso a uma infinidade de informações e dados para solucionar os problemas propostos, mas constituem espaço de intensas interações, entre colegas e entre professor e alunos, em que as produções individuais e coletivas podem ser gradativamente aperfeiçoadas. Desse modo, a organização de turmas de alunos em torno de grupos de Internet transforma os contextos de aula em espaços abertos, as aulas perdem suas delimitações tanto em espaço físico, como em tempo e os participantes podem estar constantemente em aula, interagindo e produzindo cooperativamente.

Esses grupos, como espaços preferenciais para o educar pela pesquisa, contribuem para concretizar o que Demo (1997) denomina de processos produtivos acompanhados.

Nesse sentido, as ferramentas da informática possibilitam criar espaços de intercâmbio de materiais e de produções e desenvolver modos de diálogo mais efetivo com autores de textos trabalhados em aula. Esses espaços facilitam a implementação de uma ciência fundamentada na crítica, permitindo que produções individuais ou de pequenos grupos possam ser avaliadas e criticadas por grupos maiores, simulando-se desta forma comunidades de pesquisa em que as produções de todos os envolvidos são qualificadas e validadas em processos dialógicos.

Considerando que a pesquisa em sala de aula se organiza em torno da formulação e solução de problemas, a Internet também constitui ferramenta facilitadora para o acesso a uma multiplicidade de dados e informações. O próprio aluno envolve-se na procura do que necessita em função das problemáticas que investiga, analisando e criticando os dados, ao mesmo tempo em que sistematiza as soluções dos problemas investigados. Assim, comunidades de aprendizagem fundadas no educar pela pesquisa e organizadas como grupos virtuais na Internet, têm nas produções escritas coletivas e compartilhadas uma ferramenta primordial de aprendizagem. Por meio desses grupos podem ser validadas produções dos alunos, pela criação de espaços em que os participantes convivem com a crítica de modo mais espontâneo e intenso num encontro de múltiplas vozes e no confronto de diferentes pontos de vista.

#### **2.4 Acompanhando processos produtivos**

É importante que a pesquisa em sala de aula se constitua em um processo produtivo acompanhado voltado à produção de algo concreto em resposta aos questionamentos propostos. Isso significa assumir novos modos de avaliação que impliquem criar garantias para que os alunos efetivamente aprendam, reconstruindo seus conhecimentos. Nesse sentido, avaliar passa a significar o acompanhamento do processo produtivo do aluno, constituindo parte da mediação do professor em relação às aprendizagens dos alunos, com vistas à ampliação e qualificação do que o aluno aprende no processo.

Pesquisar em sala de aula visa à qualidade das aprendizagens, mais do que a quantidade. Nisso se enfatiza especialmente a qualidade política, “impulso crítico e criativo da educação emancipatória” (DEMO, 1997, p.16). Além de propiciar uma construção rigorosa de conhecimento, a pesquisa visa a formar sujeitos históricos capazes de participarem nas reconstruções dos espaços sociais em que se inserem.

Juntamente com essa qualidade política é também essencial a qualidade formal, a concretização de atividades científicas com rigor metodológico. A partir do questionamento sistemático os participantes de aulas com pesquisa precisam envolver-se em construção de argumentos consistentes, validados e aperfeiçoados a partir de uma crítica constante.

Nesse sentido, as elaborações de textos pelos alunos consistem em processos produtivos acompanhados pelo professor. Entretanto, também os colegas e outros interlocutores podem ser convidados a exercerem o papel de críticos, acompanhando e qualificando as produções de outros grupos e de seus colegas. Tendo isso em vista, assume-se que a pesquisa em sala de aula produz melhores resultados quando se organiza em torno da produção ou construção de um objeto concreto, podendo ser elaborações escritas ou outros tipos de objetos.

Tendo em vista os pressupostos lingüísticos que fundamentam a pesquisa em sala de aula, a elaboração de textos constitui modo preferencial de produção de algo concreto. Produções desta natureza têm ainda a vantagem de poderem ser submetidas facilmente ao crivo crítico de colegas e do professor, possibilitando qualificá-los gradualmente.

Tanto no sentido de facilitar o acompanhamento do processo produtivo dos alunos, quanto no sentido de o próprio aluno poder refletir sobre o que está produzindo, as produções podem ser organizadas em forma de portfólios. Organizar amostras dos trabalhos produzidos constitui modo interessante de acompanhamento e avaliação das aprendizagens dos alunos.

Procurou-se mostrar nesta parte do texto que o pesquisar em aula implica em mudanças nas regras do jogo entre professor e alunos. Implica em trilhar caminhos, modos de ensinar e aprender que não são dados de antemão e em que se constituem comunidades de aprendizagem na sala de aula. Aprende-se em rede, assumindo o professor o papel de acompanhar os processos produtivos dos alunos.

### **3. Jogos de linguagem**

Pesquisar na sala de aula, independente dos temas envolvidos é participar de jogos de linguagem. A aprendizagem com significado lingüístico se realiza pela pesquisa que usa intensamente a fala, a leitura e a escrita. As aprendizagens vão se constituindo na medida em que a fala se qualifica e isso ocorre quando nos apropriamos de idéias de autores dos textos lidos e quando conseguimos expressar nossas novas idéias em textos cada vez mais qualificados. No devir dos textos está o devir das aprendizagens.

#### **3.1 Mediações lingüísticas**

Utilizar a pesquisa em aula implica intenso envolvimento com a linguagem, constituindo ela pano de fundo de todo o processo. Aprende-se por meio da linguagem. É ela que possibilita formular problemas, encontrar soluções e expressar os novos conhecimentos, criando ainda espaços para sua qualificação por meio da crítica.

Educar-se em um nível básico significa chegar a ser capaz de compreender e participar nas práticas da linguagem da escola e, em níveis mais avançados, significa chegar a ser capaz de participar ativamente nos discursos de disciplinas ou tecnologias específicas plasmadas numa variedade de práticas da linguagem falada e escrita. (CATALAN, 2001, p.67).

A linguagem é a ferramenta cultural que está na essência do aprender. Por meio dela é que a experiência se converte em conhecimento nos seres humanos. Propiciar espaços de envolvimento na linguagem nas mais diversificadas formas é modo de encaminhar aprendizagens com significados relevantes. É a linguagem que faz com que nossas principais aprendizagens se dêem na interação com os outros. Serve de instrumento para o estabelecimento de relações entre o que já conhecemos e o que os outros conhecem, possibilitando, desse modo, a apropriação de novos conhecimentos.

A linguagem, desde esta perspectiva, converte-se em uma rica fábrica de enunciados com influências sociais, históricas e culturais dos contextos nos quais emerge e se desenvolve. Os sujeitos constroem suas idéias em interação social com os enunciados de outros; esta forma social de proceder é utilizada pelos sujeitos em seus enunciados como um processo interno de construção de conhecimentos e idéias. (CATALAN, 2001, p.76).

Conhecemos pela linguagem e é por ela que avançamos em nossos conhecimentos. Nesse sentido, especialmente no contexto de sala de aula, é essencial que cada participante se manifeste e explicita suas idéias. Na interação de enunciados, sempre com emergência de aspectos divergentes, criam-se as possibilidades de novas apropriações de conhecimentos. A

linguagem possibilita pôr em movimento o conhecimento de um grupo e a partir disso dar-lhe novos limites.

É também por meio da linguagem que o professor consegue exercer efetivamente seu papel mediador. Na medida em que insere seus enunciados nas falas coletivas, enunciados geralmente mais complexos e amplos do que dos alunos, criam-se as condições para o avanço de todos, das aprendizagens socialmente construídas. No entanto, pode-se afirmar que os alunos também desempenham o papel de mediadores e de ensinantes. A mediação, mais do que pelas pessoas, se dá pela linguagem numa relação dialógica, pois quem conhece algo também ensina.

Pesquisar em aula implica uma combinação diversificada de modos de linguagem, especialmente fala, leitura e escrita e implica partir de questionamentos relevantes e significativos associados aos conhecimentos iniciais dos participantes, colocando-os em cheque. A partir disso procuram-se outros interlocutores pela leitura, propiciando reconstruções gradativas expressas então pela escrita.

É importante compreender o sentido profundo do uso da linguagem:

Falar ciência não significa simplesmente falar sobre a ciência. Significa fazer ciência por meio da linguagem. Falar ciência significa observar, descobrir, comparar, classificar, analisar, discutir, formular hipóteses, teorizar, questionar, desafiar, argumentar, planejar experimentos, seguir procedimentos, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, informar, escrever, ler e ensinar por meio da linguagem da ciência (LEMKE, 1997, p. 11).

A partir desse autor podemos afirmar que o envolvimento com a linguagem da ciência consiste na apropriação de discursos dessa área, em aprender a comunicar-se e a agir na linguagem típica desse modo de produzir e utilizar conhecimento. Pesquisar em sala de aula, nessa perspectiva, é inserir-se num contexto discursivo já estabelecido e assumido pelos que se envolvem com ciência. É tornar-se competente no uso da linguagem científica.

Aprender é tomar parte dos processos autopoieticos naturais pelos quais os seres vivos atuam nos meios de que fazem parte. Por um processo permanente de aprender garantem sua sobrevivência e bem estar. É a linguagem que estabelece a ligação entre os diferentes organismos autopoieticos possibilitando-lhes esse contínuo aprender.

### **3.2 Falar como modo de aprender**

Um dos modos de linguagem intensamente presente na pesquisa em sala de aula é a fala. Falar é modo de aprender. Superando-se o entendimento de que falar consiste apenas em comunicar algo já perfeitamente sabido, é importante compreender a expressão oral como modo epistemológico de construir conhecimentos.

Pesquisar em sala de aula numa perspectiva sociocultural implica em entender a fala como modo de aprendizagem. Aprende-se falando e conversando com os outros, pois na confrontação das idéias expressas por diferentes participantes é que se criam as condições de cada um deles reconstruir seus conhecimentos. Assim, ainda que pesquisar em sala de aula se relacione intimamente com processos comunicativos, é importante que o professor entenda que o papel da linguagem vai além de comunicar conhecimentos prontos e acabados ou de acessá-los por meio da leitura. A linguagem desempenha uma importante função epistêmica, de se constituir modo de aprendizagem pela reconstrução dos conhecimentos dos que nela se envolvem.

Isto, entretanto, não significa retirar da linguagem sua função comunicativa, de compartilhar conclusões e entendimentos já atingidos, de manifestar as reconstruções já feitas.

Somente dessa forma novos conhecimentos podem ser validados a partir da crítica em comunidades que compartilham os mesmos discursos sociais.

Um dos modos primordiais de linguagem na sala de aula é a fala. Especialmente ao iniciar-se ciclos de reconstrução e pesquisa, a fala desempenha um papel de grande importância. Por meio dela os participantes de aula conseguem expressar seus conhecimentos iniciais, estabelecendo-se desta forma os questionamentos reconstrutivos, com base nos confrontos de idéias que naturalmente emergem. Iniciar uma atividade de pesquisa em aula com a fala dos alunos não apenas garante que as pesquisas propostas se encadeiem nos conhecimentos iniciais dos participantes, mas também garante a significatividade dos trabalhos e contextualização. A fala do aluno expressa seu dia-a-dia e a compreensão que tem dele. Expressa os limites de domínio dos conceitos.

Assim, ainda que a escrita e a leitura também desempenhem um papel importante, não se deve menosprezar o poder da fala no educar pela pesquisa. Cada aluno ao falar se assume como sujeito, propondo enunciados únicos e irrepitíveis. Nessa sua contribuição pessoal de autoria também desafia os conhecimentos dos colegas. Falando também se aprende. No diálogo se manifestam diferenças que propiciam espaços para questionar o que cada um entende como conhecimento já solidificado. Falar assumindo-se autor das próprias idéias é tomar parte em conversas que constantemente reconstróem verdades socialmente aceitas. Nisso está o poder político e de cidadania da fala. Construir competências de falar é também produto da pesquisa de sala de aula.

### **3.3 Ler como modo de aprender**

Assim como a fala, a leitura também é importante modo lingüístico de aprender pela reconstrução do conhecimento. Ler é dialogar com outras vozes que se comunicam sobre os mesmos temas e problemas investigados. Entretanto, as informações fornecidas pelos autores precisam ser assumidas como diálogos, confronto de idéias, não como recepção de verdades prontas. Não se lê para “absorver” as idéias dos outros, mas para dialogar com eles, para colocar-se no movimento das verdades. Assim, ler é estabelecer interlocuções com especialistas e pesquisadores externos. Conhecer a perspectiva de outros pela leitura contribui para buscar novos entendimentos dos participantes do grupo de aprendentes. É, também, espaço para encontrar respostas a questionamentos desses aprendentes. Desse modo, é importante ler como autor, como alguém que tem suas próprias idéias e pretende questioná-las, possibilitando avanços. Por isso ao ler é importante ter objetivos definidos, ler como sujeitos que estão dialogando com outros sujeitos na procura de soluções de problemas já formulados anteriormente. Ler como autor é conseguir orientar as leituras no sentido de alimentar com novas idéias as próprias produções. Ler como sujeito e autor é ler para enriquecer os próprios pensamentos. Procedendo assim, o leitor vai reconstruindo seus próprios argumentos, fundamentando-os melhor e qualificando-os pelo intercâmbio com outras vozes, especialmente de autores especializados nos temas investigados.

Assumir-se sujeito das leituras é compreender a função de um texto como instrumento de pensar, como ferramenta de produção de sentidos. As leituras põem em movimento o pensamento do leitor, estabelecendo relações entre seus próprios conhecimentos e aqueles expressos nos textos, sempre no sentido de reconstrução de conhecimento já constituído. “Se podemos extrair sentido do mundo, isto ocorre devido à interpretação de nossas interações com o mundo, à luz de nossa teoria” (SMITH, 2003, p.23). Esta é a função epistêmica de um texto, função de produção de novos conhecimentos. Uma leitura não constitui mera cópia do objeto.

Quando numa sala de aula com pesquisa se conseguir compreender o papel das leituras como diálogos, o trabalho de sala de aula se inserirá em processos que se assemelham com

participações nos fluxos das verdades, movimentos em que o próprio leitor se assume como participante efetivo. As leituras constituem diálogos dos participantes de aula com autores no movimento de estabelecimento de novas verdades. Nesse processo os alunos assumem-se sujeitos das transformações sociais.

### 3.4 A possibilidade de reconstruir na confrontação com o outro

Na pesquisa em sala de aula, no processo de aprender entendido com reconstrução pela linguagem, assume-se que as aprendizagens ocorrem pela confrontação com o diferente, pela interação com diversificados pontos de vista. Aprende-se pelas diferenças, sejam dos colegas de classe, sejam dos autores pesquisados e lidos.

As leituras dialogadas e críticas correspondem a uma ampliação de um movimento de confrontação de idéias entre diferentes sujeitos, incluindo alunos, professor e autores. Esse diálogo aberto e irrestrito é que possibilita a superação de conhecimentos existentes com a emergência do novo, mais qualificado e fundamentado. “O diálogo aberto permite consensos, projetos comuns, e até mesmo a preservação do princípio do questionamento crítico, sistemático e criativo” (DEMO, 1997, p.27). Num contexto cooperativo todos têm direito de manifestar suas opiniões e argumentos, emergindo as diferenças que possibilitam a todos reconstruírem suas próprias idéias. O respeito e a atenção ao outro nesse processo é essencial.

Compreender o enunciado de outra pessoa significa orientar-se com relação a ela para encontrar o lugar adequado no contexto correspondente. Para cada palavra do enunciado em relação ao qual estamos em processo de compreendê-lo, relacionamos um conjunto de nossas próprias palavras. Quanto maior seu número e força, mais profundo e substancial nossa compreensão será. Toda compreensão é dialógica por sua própria natureza. Compreender está para o enunciado como uma linha de um diálogo está para a próxima. (WERTSCH, 1993, p. 54).

Na atenção ao outro, no entendimento das diferenças entre nossas próprias compreensões e as dos outros é que é possibilitada a reconstrução dos conhecimentos de todos os interlocutores, já que aprendemos a partir do diferente. Por isso, “somente na conversação, no encontro com pessoas que pensam diferentemente, podendo habitar em nós mesmos, podemos esperar chegar além da limitação de nossos eventuais horizontes” (GRONDIN, 1999, p. 207).

Tendo em vista a construção coletiva de significados, os enunciados que emitimos nunca são independentes, mas se inter-relacionam com enunciados de outros sujeitos, refletem-se mutuamente. Por isso, saber ouvir o outro é ao mesmo tempo possibilidade de superar os próprios limites de conhecimento e compreensão. Mesmo que todos os enunciados de um discurso se apresentem sempre intrinsecamente relacionados, as falas de diferentes sujeitos sempre apresentam particularidades em função das variadas vivências. É nessas diferenças que está a possibilidade de mudança, de ampliação de horizontes de entendimento de todos os envolvidos na conversa.

Nesse princípio também se fundamenta a importância da procura de interlocutores teóricos a partir de leituras. “A busca por interlocutores teóricos se faz sempre necessária porque quem escreve procura por meio da escrita sua própria superação a partir das idéias, pensamentos e argumentos que vão sendo reconstruídos com o auxílio de um outro sujeito” (GALIAZZI, 2003, p. 84). As idéias de outros, entretanto, não são absorvidas simplesmente, mas são apropriadas. Devemos torná-las nossas, transformadas e integradas aos sentidos que estamos construindo, possibilitando desta forma ampliar esses mesmos sentidos a partir da voz do outro. Nossas idéias se modificam a partir do diferente, daquilo que o autor lido

consegue expressar com maior propriedade e que nós ainda não conseguíamos expressar antes da leitura.

### 3.5 O escrever como modo de aprender

A fala e a leitura são essenciais na pesquisa em sala de aula, mas necessitam combinar-se com a escrita, modo primordial de qualificação das produções. Nesse contexto, no entanto, escrever é mais do que comunicar o já sabido ou o já aprendido. É modo de aprender e de tornar mais complexos os conhecimentos. Assim, a escrita está presente no início, no meio e no final da pesquisa em sala de aula.

A fala e a leitura são modos essenciais de envolvimento na linguagem. No entanto, no contexto da pesquisa em sala de aula a escrita representa um passo a mais, pois possibilita tomar consciência mais efetiva do que se pensa, ao mesmo tempo em que ajuda a expressar com maior rigor o pensamento em movimento. Por isso, pesquisar em aula requer um investimento intenso na escrita. Escrever constitui outro modo de reconstruir conhecimentos, possibilitando a produção de argumentos mais rigorosos, caminho para inserir-se de modo mais qualificado em discursos especializados, particularmente os científicos. Escrever é modo de qualificar as produções e aprendizagens. Pela escrita conhecemos melhor e por ela nossos conhecimentos se estabilizam, tornando-se mais consistentes a partir da crítica.

Por isso é importante enfatizar as novas possibilidades de aprender propiciadas pela escrita. Escrever é modo diferente de aprender, de reconstruir conhecimentos. Daí que em qualquer contexto educativo é importante utilizar a escrita. O que se pode aprender falando é diferente do que se aprende escrevendo. Ainda que a escrita também possa ser contextualizada, tal como é a fala, ela tem um potencial maior de encaminhar abstrações. Nisso pode-se afirmar que possui uma função epistêmica própria, constituindo modo próprio de encaminhar no vas aprendizagens, mais abstratas e teóricas.

Assim, escrever é mais do que comunicar, constituindo também modo de aprender. A função da escrita não é de meramente comunicar algo. É possibilidade de colocar-se no movimento de construir o que está sendo comunicado, de conhecer melhor o que se comunica. Por isso, é importante superar a idéia de que escrever é simplesmente expressar pensamentos já inteiramente pensados. Escrever é comunicar os pensamentos enquanto os pensamos, procurando pensá-los de modo cada vez mais consistente. Assim é importante superar a idéia de que escrever é apenas parte do final do processo, da comunicação dos resultados já perfeitamente constituídos. O escrever se liga à própria essência do criar e produzir novos conhecimentos. A função epistemológica é tão importante quanto a função comunicativa.

A aquisição da escrita não apenas nos permite fazer coisas novas, mas possibilita que a própria fala e a linguagem mesmas se convertam em objeto de reflexão e análise. Ao aprender a língua por meio da escrita não apenas se aprende a ler e escrever, mas também se aprende um modelo para pensar sobre a fala e a linguagem. (CATALAN, 2001, p.82).

Assim, no educar pela pesquisa, “escrever é preciso” (MARQUES, 1997). Escrever é o início, o princípio da pesquisa, pois o pesquisar se fundamenta no escrever e pela escrita se qualifica.

Escrever é especialmente ferramenta cultural de apropriação dos discursos da ciência. Pela escrita os conhecimentos produzidos na pesquisa podem assumir características exigidas do conhecimento científico, especialmente pelo potencial de abstração maior possibilitado pela escrita. Tendo em vista o caráter mais permanente da escrita em relação à fala, as produções escritas podem ser submetidas à crítica de uma comunidade de interlocutores para

seu aperfeiçoamento. Assim, pelo escrever os conhecimentos e argumentos podem ser qualificados. O envolvimento em movimentos desta natureza encaminha as reconstruções dos conhecimentos. Torna possível o aprender.

### **3.6 No devir do texto o devir das aprendizagens**

Tendo em vista que o escrever é também modo de aprender, na pesquisa em sala de aula é importante escrever para por em movimento um exercício de produzir novos conhecimentos, respostas aos questionamentos inicialmente produzidos. Nisso também se atingem comunidades de crítica capazes de contribuir para um aperfeiçoamento gradativo das produções. Por meio da escrita, nos diferentes devires dos textos, se constitui o devir das aprendizagens dos sujeitos envolvidos.

O processo reconstrutivo e de aperfeiçoamento das produções escritas pela crítica constitui parte da construção da cientificidade dos argumentos produzidos. Somente é científico aquilo que é passível de crítica. Na sala de aula essa crítica pode iniciar-se com os colegas e o professor, podendo-se atingir comunidades cada vez mais abrangentes.

Uma produção escrita não nasce pronta, pois requer reconstruções e reescritas reiteradas. Reescrever é modo de reconstruir o já aprendido. Com isto, entretanto, também se destaca a necessidade de produzir escritas sem medo de errar. É da natureza do próprio processo que as primeiras produções vão se aperfeiçoando a partir de uma diversidade de reescritas. “A tragédia de qualquer escrita reside na tensão entre o seu inacabamento e a necessidade de colocar um ponto final” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 39).

Falar, ler e escrever são modos de colocar-se no movimento de pensamentos que são tanto nossos como de outros sujeitos.

Escutar, olhar, ler equivalem finalmente a construir-se. Na abertura ao esforço de significação que vem do outro, trabalhando, esburacando, amarrotando, recortando o texto, incorporando-o em nós, destruindo-o, contribuimos para erigir a paisagem de sentido que nos habita. O texto serve aqui de vetor, de suporte ou de pretexto à atualização de nosso próprio espaço mental (LEVY, 2004, p. 37)

A produção escrita pode atingir de forma mais plena seus potenciais de intertextualidade nos espaços virtuais. O acesso possibilitado por esses espaços a uma diversidade cada vez maior de interlocutores, criando condições de crítica por comunidades cada vez mais amplas, cria ao mesmo tempo um espaço de devir e reescrita dos textos cada vez maior. Isso, num mesmo movimento, possibilita ao sujeito autor uma atuação transformadora cada vez mais ampla. Nos espaços virtuais o potencial da escrita se multiplica. De algum modo a própria escrita se reinventa.

## **4. O pesquisar como essencial na vivência da ciência**

A ação da pesquisa em sala de aula, implicando movimentos de procura de respostas a questionamentos elaborados pelos participantes, corresponde a inserir-se em ciclos reconstrutivos de conhecimentos e discursos em que se procura atingir sempre novos significados, mais consistentes, fundamentados, científicos.

### **4.1 Verdades em movimento**

O conhecimento e a verdade estão em constante movimento de reconstrução. Podemos nos movimentar com eles exercitando a expressão de nossos próprios pensamentos, em diálogo com os de outros sujeitos. Na confrontação crítica de diferentes pensamentos é que o

novo conhecimento vai se expressando, ainda que sempre como passagem a outro movimento. “A ilusão consiste em crer que haveria ‘conhecimentos’ ou ‘informações’ estáveis que poderiam mudar de suporte, ser representados de outra forma, ou simplesmente viajar guardando, ao mesmo tempo, sua identidade” (LÉVY, 2004, p. 184). O conhecimento ao ser expresso, ao ser comunicado, se transforma nesse mesmo processo. Nisso está, exatamente, a possibilidade de os falantes, autores das comunicações se envolverem em reconstruções dos discursos em que se manifestam.

Ao exercitar a expressão de uma idéia está-se de fato reconstruindo o que se pensa, está-se participando de um movimento das verdades e discursos que se está expressando. As verdades não se encontram paradas, esperando para serem encontradas (BERNARDO, 2000). O conhecimento está em contínuo movimento e aprender é colocar-se no movimento coletivo das verdades, constituindo, ao mesmo tempo participar da definição delas. É importante entender a fala e a escrita como expressões de pensamentos dos sujeitos que falam ou escrevem no próprio movimento de seus pensamentos. Não se expressam verdades acabadas, perfeitamente estabelecidas. As verdades estão sempre em movimento, sempre se estabelecendo, não se estabilizando de modo definitivo. “A descoberta de que a verdade não é inalterável, mas frágil, constitui uma das maiores, das mais belas, das mais emocionantes do espírito humano” (MORIN, CIURANA, MOTTA, 2003, p.27) Por mais que se trabalhe em determinado conhecimento, sempre haverá espaço para reconstruções. Isto é a base do educar pela pesquisa, fundamentada no questionamento e reconstrução de verdades anteriormente constituídas.

O caráter mutável e de constante transformação das verdades está vinculado ao seu caráter lingüístico. As verdades estão presas aos discursos em que se produzem e sempre se podem produzir novos matizes de sentido dos conceitos trabalhados, já que os sentidos são afetados por uma polifonia de vozes de diferentes sujeitos que expressam as verdades ou as interpretam.

É também dentro desse contexto de abertura e reconstrução constante das verdades que se define o científico. “Somente pode ser científico o que for discutível” (DEMO, 1997, p.21). O movimento de um conhecimento do senso comum para o científico implica em abertura para a crítica, em expor verdades em construção à análise e à avaliação de outros sujeitos, possibilitando-se nesse movimento a construção de novos consensos e representando novas formas de as verdades se apresentarem. Na ciência exercitam-se aproximações das verdades pela crítica. Na medida em que numa aula com pesquisa se exercita uma busca sem fim da verdade, também se exercitam atitudes científicas e constroem-se conhecimentos com caráter científico. Nesse contexto, é pelo diálogo crítico com os outros que as verdades se constroem e se reconstroem.

O diálogo crítico irrestrito constitui o caminho da ciência (DEMO, 1997). Corresponde ao movimento permanente de pensamentos em elaboração que são submetidos ao exame crítico de outros sujeitos para sua aceitação ou para novas reconstruções que tornem os argumentos mais de acordo com entendimentos coletivos, especialmente dos especialistas de determinada área. Nisso o conhecimento é sempre apenas pretensão de verdade, verdade que necessita reestabelecer-se sempre a partir da discussão e do diálogo críticos.

## **4.2 Sempre novos significados**

Nos movimentos das verdades expressas por diferentes sujeitos está a possibilidade de construção de novos significados. As transformações nos discursos e nos conhecimentos se dão a partir das diferenças nas vozes que os expressam, processo que possibilita, ao mesmo tempo, uma aprendizagem constante de todos os envolvidos pela constante apropriação de novos sentidos e de ampliação dos conceitos que expressam. De algum modo podemos

afirmar que todo conhecimento já traz nele próprio o germe de sua superação. Assim como toda pergunta já traz nela própria uma semente de resposta, toda resposta também já alimenta uma nova pergunta. Esse é o caminho da verdade e do conhecimento em constante atualização.

Entretanto, nunca se insistirá demais que o conhecimento em transformação e reconstrução necessita ser o conhecimento de um sujeito concreto, o conhecimento do próprio aluno que investiga. É importante compreender que o verdadeiro aprender é um reconstruir das idéias dos alunos, cada um ao seu modo. Daí a importância essencial da participação de todos, porque a simples manifestação de uma idéia já encaminha sua reconstrução, especialmente num contexto de muitas vozes e do professor que desafia os conhecimentos manifestados. Para colocar-se no movimento das verdades é preciso que cada aluno manifeste suas idéias. Na comparação e confrontação dos conhecimentos é que se podem perceber seus limites e a partir disso encaminhar sua reconstrução. O simples fato de expressar as próprias idéias sobre um tema, seja pela fala, seja pela escrita, implica em aprendê-las de outro modo, em reconstruí-las.

Assim como as idéias dos colegas de aula podem desafiar os diferentes conhecimentos expressos no grupo, também as leituras de interlocutores externos podem ajudar a questionar o já conhecido no sentido de sua superação. Ao tentar inserir em sua própria linguagem algumas idéias de autores lidos, transformam-se as idéias tanto dos autores, como dos que as pretendem interpretar. Conforme coloca Lévy (2004, p. 176), “nenhuma mensagem pode propagar-se magicamente nas trajetórias lisas da inércia, mas deve, pelo contrário, passar pelas torções, transmutações e reescritas das interfaces”. O aluno ao expressar um conhecimento em suas próprias palavras o modifica e também modifica seu próprio conhecimento.

Entender o aprender como fenômeno que se processa na linguagem é entender que aprender é ampliar significados que já se atribuí aos fenômenos, é compreender o aprender como tornar mais amplos os significados que já conseguimos atribuir aos conceitos. No uso da pesquisa em sala de aula procura-se aproveitar os recursos da linguagem para construir novos significados, talvez científicos.

Ao aprender a linguagem específica da ciência estamos nos inserindo em comunidades de pessoas que compartilham um conjunto de conhecimentos, crenças e valores. Para nos comunicarmos com especialistas em ciências necessitamos aprender a utilizar a linguagem da ciência, seus modos próprios de falar, de escrever e de agir. Fazemos essa apropriação da linguagem científica pelo falar ciências, pelo escrever ciências e pelo fazer ciências.

Apropriar-se de uma linguagem não é apenas conhecer seu vocabulário e sua gramática. Dominar uma linguagem é habilitar-se a utilizar um sistema de recursos para construir significados. Esses recursos é que ajudam a reconstruir, ampliar e diversificar os conceitos com que trabalhamos. “O sentido de uma palavra não é outro senão a guirlanda cintilante de conceitos e imagens que brilham por um instante ao seu redor” (LÉVY, 2004, p. 24). Esses diferentes brilhos podem originar-se nas diferentes vozes que participam de uma conversa, nas diferentes interlocuções com teóricos introduzidas num texto escrito, ou ainda na simples leitura de um texto. Na pesquisa em aula é importante que cada participante tenha coragem de expressar os sentidos por ele percebidos, assumindo-se sujeito dos movimentos e das transformações das verdades.

### **4.3 Desorganizar para reconstruir**

Os movimentos das verdades, especialmente as reconstruções mais significativas exigem que sentidos já produzidos antes sejam destruídos para a emergência dos novos entendimentos. Nesses processos de desorganização, de aproximação do caos e de

aproveitamento de seu potencial criativo, o erro e sua gradativa superação desempenham papel essencial. No caos e no erro está a possibilidade da criatividade e do novo.

Colocar-se no movimento de constante produção de significados implica em compreender o anteriormente construído e seus limites para possibilitar a emergência de sentidos mais complexos. Produzir argumentos exige perceber as lacunas dos argumentos antes formulados. Para construir é preciso coragem para desconstruir o que já se construiu antes, para reconstruí-lo de modo mais consistente. A evolução dos conhecimentos, o movimento das verdades dá-se pela desorganização de sistemas anteriormente ordenados. O caos é que possibilita a emergência de outras configurações e hipóteses. A emergência solicita um mínimo de complexidade e caos.

Jogar com o caos é utilizar o erro como modo reconstrutivo. “O extraordinário é que a vida também comporta processos de utilização do erro, não só para corrigi-los, mas também para favorecer o surgimento da diversidade e a possibilidade da evolução” (MORIN, CIURANA, MOTTA, 2003, p.25). O erro é a diferença que surge, possibilitando a mudança. No errar estão as possibilidades de aprender. Assim, tanto nos métodos quanto nos conhecimentos produzidos, o erro desempenha papel essencial. Os erros representam a incerteza e as possibilidades do novo. Não errar é estacionar em verdades acabadas. Por isso na pesquisa em aula é imprescindível arriscar, mesmo sabendo que seguidamente é preciso refazer o já feito.

O caminho da verdade passa pela superação gradativa de erros. Mas passa também pelo exercício de produzir por outras tentativas e hipóteses, mesmo que elas possam vir a se mostrar erradas. O erro é parte necessária do processo de reconstrução. É parte inerente à desorganização que a produção de significados exige. A criatividade e originalidade derivam-se dos riscos assumidos para atingir-se o novo. O caos, a desorganização e o erro são inerentes aos processos criativos, à procura do novo.

#### **4.4 Ciclos reconstrutivos**

As aprendizagens no educar pela pesquisa realizam-se a partir de uma multiplicidade de ciclos reconstrutivos a partir dos quais conhecimentos e práticas existentes são constantemente substituídos por modos renovados de pensamento e ação. Nessa perspectiva pesquisar é inserir-se em processos reconstrutivos a partir dos quais novos sentidos se constituem constantemente a partir da confrontação de conhecimentos existentes. É processo nunca acabado em que o emergente sempre será questionado novamente, visando à sua superação e reconstrução.

O processo da pesquisa na sala de aula pode ser representado por um ciclo dialético que pode levar gradativamente a novos modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados. Os elementos principais desse ciclo são o “questionamento”, a “construção de argumentos” e a “comunicação.” (MORAES, RAMOS, GALIAZZI, 2002, p.10).

Aceitar isso implica em admitir que “os significados não são construídos e interiorizados de uma vez para sempre na infância, mas que são apropriados e construídos em contextos cotidianos variáveis ao longo da vida” (CATALAN, 2001, p.51). Um desses contextos é o ambiente de aula, especialmente a aula com pesquisa, capaz de desafiar os participantes a irem reconstruindo os significados para os fenômenos que investigam. A diversidade de contextos em que os alunos vivem se relaciona com a riqueza dos conceitos que elaboram. O ambiente de aula com pesquisa, com suas diversificadas possibilidades de interação com diferentes vozes e discursos, é contexto propício para uma reconstrução qualificada de conceitos e discursos dos participantes.

Nesse processo reconstrutivo os alunos também reconstróem seu entendimento de ciência. “Os alunos confirmam no educar pela pesquisa a possibilidade de entender a ciência como um corpo de conhecimento falível, em que convivem diferentes verdades e cada sujeito pode optar por uma delas” (GALIAZZI, 2003, p. 238).

Assim, a vivência da ciência concretizada na sala de aula se fundamenta na pesquisa que possibilita aos participantes se inserirem nos movimentos das verdades constituídas e permanentemente renovadas dos grupos sociais em que se inserem. Na reconstrução nunca acabada de novos significados requer-se que o conhecimento antes estabelecido seja desestruturado e destruído para a emergência do novo. Isso implica em assumir a possibilidade de errar, em ciclos reconstrutivos em que os sentidos das palavras, os conceitos e os discursos se transformam constantemente.

## **5 Sujeitos das regras do jogo**

A pesquisa, além do crescimento individual dos sujeitos, também possibilita ações coletivas de intervenção nos discursos sociais nos quais os participantes se envolvem. Garantindo uma qualidade política do processo, os alunos que têm oportunidades de pesquisar em aula constroem competências, como sujeitos políticos, capazes de participarem nas reconstruções sociais dos discursos dos contextos em que vivem.

### **5.1 Competência argumentativa**

A pesquisa envolve os participantes como sujeitos na tomada de decisões. Isso ocorre especialmente pelo desenvolvimento de competências argumentativas a partir das quais os participantes vão se apropriando de discursos sociais, envolvendo-se cada vez mais na definição desses discursos.

O contexto da pesquisa na sala de aula é espaço onde se aprende falando e dialogando com os colegas, dando-se elevada prioridade à construção e compreensão do conhecimento pela investigação, sem negligenciar o envolvimento no desenvolvimento de habilidades e processos de produção de argumentos. A ciência valoriza a argumentação criativa e crítica. Nela também se fundamenta a emergência de cidadãos autônomos e competentes, sujeitos de sua história. O envolvimento dos alunos no exercício de uma argumentação rigorosa e fundamentada é parte essencial do pesquisar na sala de aula, propiciando ampliar a capacidade argumentativa dos envolvidos.

A partir de um questionamento constante e rigoroso os participantes de uma aula com pesquisa envolvem-se na produção de respostas aos desafios, produzem argumentos capazes de serem aceitos em comunidades de crítica. Para isso os argumentos necessitam ser fundamentados teórica e empiricamente em dados da realidade e encadear-se em argumentos de outros sujeitos, especialmente autoridades nos temas investigados. Ao inserirem-se os argumentos no fluxo das idéias defendidas por outros ampliamos as possibilidades de sua aceitação e de fundamentar cada vez melhor os próprios argumentos.

Qualquer enunciado é uma ligação numa cadeia de comunicação, ou seja, diferentes enunciados sobre um mesmo tema se inter-relacionam intensamente e não se sustentam sozinhos (WERTSCH, 1993). Saber argumentar implica saber encadear, de forma adequada, novos enunciados e argumentos nos argumentos de outros sujeitos.

Os sujeitos envolvidos com pesquisa produzem argumentos próprios e únicos. Esses, entretanto, inserem-se em sistemas de linguagem em que assumem seus sentidos, sempre com a presença de uma diversidade de vozes. Nunca comunicamos apenas nossas idéias, mas ao produzirmos um novo argumento estamos apenas transformando em pequena escala algo já enunciado por outros sujeitos. É nesta rede de enunciados que nossos argumentos podem se

estabelecer e fundamentar. É nela que adquirem seus sentidos e também ampliam os sentidos já anteriormente manifestados.

Saber argumentar com competência é saber encadear os próprios argumentos numa rede de enunciados de uma comunidade de interesses semelhantes, comunidade que fala e escreve sobre os mesmos temas. É saber apropriar-se de argumentos já existentes, avançando, trazendo algum elemento novo na rede de enunciados já constituída. É apropriar-se de discursos existentes e participar de sua reconstrução.

Quando o discurso em que procuramos nos movimentar é o científico, precisamos conseguir argumentar a partir dos critérios desse discurso. Nesse sentido afirma Lemke (1997, p.40):

[...] se os alunos não conseguem demonstrar seu domínio da ciência ao falar ou escrever, podemos duvidar de que suas respostas e soluções a problemas representem realmente habilidades de raciocinar cientificamente, já que o raciocínio é uma forma de explicar-se a si mesmo uma solução, de mobilizar os recursos semânticos da linguagem científica e dar sentido a uma situação.

De acordo com o mesmo autor o domínio de uma determinada matéria especializada, tal como a ciência, corresponde à utilização dessa linguagem. Aprender alguma ciência é conseguir movimentar-se na linguagem dessa ciência com autonomia e rigor, interagindo com especialistas nos temas tratados. Aprender é tornar-se autoridade nos discursos em relação aos quais se pretende realizar aprendizagens. É construir competências de argumentação que sejam aceitas em comunidades de especialistas. É tornar-se também especialista nos temas aprendidos, sendo capaz de participar da reconstrução de conhecimentos e de verdades estabelecidos.

## **5.2 Assumindo a autoria para a emergência do sujeito político e emancipação**

Tomar parte das decisões da aprendizagem implica um envolvimento ativo de todos os sujeitos, processo em que é essencial que cada um se assuma autor de suas próprias idéias. Ainda que reconstruindo conhecimentos a partir da interação com outros sujeitos, cada aluno precisa reconstruir seus próprios significados, assumindo a autoria nesse processo.

A construção de competências argumentativas é um processo que envolve ativa e constantemente os sujeitos. Aprendizagens efetivas organizadas em torno da pesquisa em aula envolvem intensamente os aprendentes, implicando assumirem suas próprias autorias. Segundo Galiazzi (2003), essa proposta pedagógica solicita que os alunos assumam suas próprias teorias e as enriqueçam pelo trabalho desenvolvido em sala de aula. Os alunos precisam tomar consciência de suas teorias, questioná-las e então procurar superá-las. Nisso o sujeito autor necessita estar presente de forma intensa.

Essa presença se manifesta especialmente por meio da fala e da escrita. É por meio dessas ferramentas da linguagem que o sujeito autor tem condições de manifestar suas próprias perspectivas. Por meio dela é que podem emergir as diferenças de argumentos que o sujeito autor produz. Por isso é importante que a aula com pesquisa propicie espaços para que os alunos assumam suas idéias sem receios, sem medo de errar, que se assumam autores. Precisam ter espaços de manifestação em que não se espera constantemente a confirmação do professor, ainda que com abertura à crítica. “Tudo que for capaz de produzir uma diferença em uma rede será considerado como um ator, e todo ator definirá a si mesmo pela diferença que produz” (LÉVY, 2004, p. 137). No educar pela pesquisa as diferenças são transformações na rede de enunciados sobre um tema que cada aluno é capaz de enunciar e defender.

Ser ator e autor nesse sentido é ao mesmo tempo ser autônomo. “A autoria de pensamento é condição para a autonomia da pessoa e, por sua vez, a autonomia favorece a

autoria de pensar. À medida que alguém se torna autor, poderá conseguir o mínimo de autonomia” (FERNANDES, 2001, p. 91). A mesma autora continua: “Não é principalmente a aquisição de um conteúdo de conhecimento o que dá valor à aprendizagem. Sua eficácia nasce da ação de ser construtor de autoria de pensamentos, aquele prazer e aquela alegria que se imprimem no sujeito ao sentir-se autor de sua aprendizagem.” (idem, p. 83). Essa parece ser uma característica importante da pesquisa em sala de aula: que nas atividades encaminhadas os participantes se assumam autores dos enunciados e argumentos que produzem e que assumam as autorias dos pensamentos que elaboram. Parece que é desse modo que os atores se envolvem de modo integral nas atividades, assumindo-se efetivamente como sujeitos das regras do jogo.

Além disso, construir competências na linguagem é modo de aprender a aprender, aprender a argumentar com fundamento e rigor, assumindo-se sujeito e autor de seus próprios argumentos. Assim, trabalhar com pesquisa em sala de aula é propiciar espaços de desenvolvimento da autonomia dos alunos, exercitada pelo incentivo constante aos alunos para assumirem suas próprias vozes. A prática da pesquisa é, ao mesmo tempo, prática de autonomia.

A capacidade de expressar sua própria voz em contextos sociais caracteriza a autonomia do sujeito, ao mesmo tempo em que evidencia a qualidade política dos processos que incentivam esse tipo de envolvimento. Uma apropriação efetiva dos discursos sociais, incluído o científico, implica uma inserção com autonomia nas linguagens coletivas que constituem as realidades em que os sujeitos estão envolvidos. Aprender pela pesquisa numa perspectiva sócio-cultural é modo de intervenção em discursos sociais, por menores que possam ser essas intervenções. “A cultura se define e reconstrói pelos indivíduos durante suas interações, o que se vincula à responsabilidade individual à participação ativa das pessoas na criação de significados” (CATALAN, 2001, p.51). Ao participarem em aula manifestando suas próprias idéias e argumentos, os alunos não apenas estão aprendendo, mas estão também participando ativamente das reconstruções de significados dos discursos sociais. De um lado ocorre a reprodução cultural, o domínio de um conjunto de significados construídos e reconstruídos socialmente e que é importante aos sujeitos de um grupo social para garantirem sua continuidade. De outro lado se manifesta o aspecto da mudança, do desenvolvimento e transformação contínua dos mesmos discursos e dos indivíduos neles inseridos. Essas duas perspectivas precisam se manter uma relação dialética, ambos tendo espaços para seu estabelecimento.

Podemos associar essas duas perspectivas de continuidade e transformação com o que Wertsch (1998) denomina de *domínio* em contrapartida à *apropriação*. Dominar um discurso é ser capaz de movimentar-se nele, compreendendo-o e aceitando-o. É processo em grande medida implícito. Por outro lado apropriar-se de um discurso implica em processo consciente em que os sujeitos se envolvem ativamente em processos reconstrutivos dos discursos, contribuindo em sua transformação. Sujeitos políticos atingem a apropriação das linguagens sociais, processo favorecido pelo uso da pesquisa em sala de aula.

A qualidade política da educação está em possibilitar intervir na realidade. O educar pela pesquisa não pretende apenas reconstruir conhecimentos, criar espaços de domínio dos discursos sociais. Pretende ir além, possibilitando a emergência de sujeitos com capacidade de intervir e transformar as realidades em que se inserem. Assim, na medida em que propicia o manejo e a produção de conhecimento, a pesquisa em aula possibilita uma cidadania emancipatória, fazendo emergir um sujeito histórico capaz de intervir e transformar as realidades.

## Considerações finais

Os principais argumentos presentes neste texto defendem a organização das aulas, seja em Química ou nas demais áreas, na perspectiva do educar pela pesquisa, entendendo a aula como o conjunto de atividades coletivas de pesquisa em contínuos ciclos reconstrutivos de conhecimentos e discursos sociais. Ao iniciar com questionamentos de verdades existentes, a pesquisa educativa propõe integrar-se no movimento das verdades em contínua reconstrução, o que exige uma intensa impregnação de processos lingüísticos, envolvendo o falar, o ler e o escrever. A partir disso, novos conhecimentos são constituídos e uma vez qualificados pela crítica passam a representar apropriações de discursos pelos participantes e um processo político de construção de cidadãos participativos e capazes de intervenção nos discursos sociais dos contextos em que vivem.

## Referências

- BERNARDO, Gustavo. **Educação pelo argumento**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.
- CATALAN, M.A.R. **Discurso y Educación**. Sevilla: Mercablum, 2001.
- DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.
- DONOAHUE, Z. An examination of the development of classroom community through class meetings. In: WELLS, G. (ed.). **Action, talk and text**: learning and teaching through inquiry. New York: Teachers College Press, 2001.
- FERNANDEZ, A. **O saber em jogo**: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Editora Unijui, 2003.
- LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 2003.
- \_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2004.
- LEMKE, JAY L. **Aprender a hablar ciência**. Barcelona: Paidós, 1997.
- MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. 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. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- MORIN E.; CIURANA, E.R.; MOTTA, R.D. **Educar na era planetária**. São Paulo: Cortez, 2003.
- SMITH, Frank. Compreendendo a leitura: uma análise psicolingüística da leitura e do aprender a ler. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

