

## Os sentidos da/na experimentação no ensino: um estudo sobre ensino de química para crianças com baixa visão

Joana de Jesus de Andrade<sup>1\*</sup> (PG) Ana Luiza Bustamente Smolka<sup>2</sup> (PQ)

[joanaandrade@terra.com.br](mailto:joanaandrade@terra.com.br); [asmolka@unicamp.br](mailto:asmolka@unicamp.br)

*Palavras Chave: experimentação, ensino, química*

### Introdução

As discussões sobre o uso de experimentos no ensino é um tema recorrente nas pesquisas educacionais das diversas áreas do saber científico. Na ciência química, a importância da observação, da identificação dos materiais, da descrição dos processos e o entendimento das reações e equações são tidos como aspectos relevantes para o entendimento da linguagem e do conhecimento próprios desse campo do saber.

Considerando a pertinência dessa discussão, o que apresentamos nesta proposta é um estudo acerca dos modos de inserção/interação dos sujeitos na/da experimentação no ensino de química. Entre o sujeito que experiência (observa, toca, cheira, descreve, percebe de várias maneiras) e o experimento (visível, material, ocupando lugar e tempo no espaço) que é realizado, o que marca a construção do conhecimento químico? Que indícios demonstram o conhecer e de quantos modos é possível conhecer?

Nossa abordagem toma, portanto, como sentido de experimento no ensino, algo mais que a organização e desenvolvimento da atividade típica dos laboratórios de ciências, com reagentes, produtos, fórmulas e relatórios. No contexto diferenciado que é momento da experimentação no ensino de ciências (química), atentamos para os modos nem sempre claros de demonstração de elaboração de conhecimento. Nos modos de conhecer imbricados no acontecimento da experimentação, no corpo que experimenta e experiência, (re)cria o objeto de conhecimento, marcamos nosso foco de pesquisa. Nosso estudo destaca, portanto, de antemão o questionamento de pré-concepções acerca da objetividade e da dualidade acerto-erro durante os experimentos no ensino de ciências.

O presente texto está pautado em uma pesquisa em desenvolvimento, cuja maior parte do trabalho empírico já foi realizado e está em fase de análise. O início dos estudos que agora configuram objeto de pesquisa de uma tese de doutorado, aconteceu durante o segundo semestre do ano de 2004 no CEPRE, Centro de Estudos e Pesquisas em Reabilitação Professor Dr. Gabriel Porto, centro vinculado à Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp-Campinas/SP. No referido centro são desenvolvidas atividades direcionadas à área de

ensino, pesquisa e assistência de pessoas que apresentam algum grau de deficiência visual e/ou auditiva. Na área de ensino é desenvolvido um projeto chamado: "Um estudo das interações em um grupo de crianças com necessidades educacionais especiais". O projeto é orientado pelas professoras Adriana Lia Frizman de Laplane e Cecília Guarnieri Batista. Há vários anos as pesquisadoras acompanham e propiciam atividades pedagógicas às crianças que frequentam o CEPRE visando oportunizar a interação dessas crianças com diversos tipos de conhecimentos. A ênfase das atividades é dada ao aspecto do desenvolvimento de habilidades próprias do ambiente escolar, porém, tendo o cuidado em não reafirmar o insucesso que muitas vezes essas crianças trazem como parte de suas histórias escolares.

Os encontros com as crianças acontecem já há vários anos, mas o projeto voltado ao ensino de conceitos da ciência teve início no segundo semestre de 2004. Juntamente com uma um grupo de nove pesquisadores (as) e seis crianças entre 8 e 14 anos de idade (todas com algum grau de deficiência visual) criamos um espaço alternativo de aprendizagem. Foram realizados 14 encontros voltados ao ensino de conceitos como: diferenciação entre fenômenos químicos e físicos, fermentação, ebulição, microorganismos, hidratação e separação de misturas. Além das atividades voltadas para estes conceitos, também foram realizadas atividades com músicas, desenhos, vídeos, leitura, escrita, jogos, etc.

Os encontros com as crianças aconteceram todas as segundas-feiras no período da manhã e duravam cerca de uma hora e meia. Neste tempo desenvolvemos atividades voltadas à interação com vista à produção de conhecimento acerca de assuntos relacionados à ciência. Ao término do encontro com as crianças o grupo de pesquisadores se reunia e planejava as próximas atividades. Dentro do projeto sobre as interações no grupo de crianças com necessidades educacionais especiais, desenvolvemos um conjunto de atividades que abarcou e produziu estratégias de trabalho com características próprias do ensino de ciências (química e biologia), no mesmo instante em que foi espaço e tempo constituinte da formação profissional de um grupo de professores (as). Como as crianças frequentavam diariamente a escola

regular ou a Apae, elas encontraram ali um espaço que não era clínico como o hospital e não era igual à sua escola convencional. Em função disso, a convivência que foi estabelecida entre as crianças e as/os profissionais que ali trabalharam propiciou que novas concepções de relações pedagógicas fossem criadas, bem como, constituiu-se num importante momento para a pesquisa dos sentidos e dos modos de produção de conhecimentos.

Sendo que as idades das crianças variavam e que cada uma freqüenta uma série de escola diferentes, não podíamos seguir o conteúdo programático convencional da escola regular. Além disso, as crianças apresentam diferentes graus de deficiência visual e, em comum, histórias de vida marcadas por momentos de fracasso com os conteúdos escolares.

Durante os encontros, nós pesquisadores, oportunizamos atividades relacionadas ao cotidiano para assim garantir maior participação das crianças. Percebendo que o tema 'alimentação' era propício, quase todas as atividades desenvolvidas foram relacionadas a esse assunto. No início dos encontros a explanação do assunto era rápida e logo trazíamos à mesa o saboroso assunto do dia: pão, iogurte, pipoca, suco, frutas, bombons, canjica, etc. Com o assunto literalmente em mãos, pedíamos que as crianças "percebessem" os ingredientes disponíveis na mesa, dissessem o que era, falassem o que sabiam sobre cada produto que tocavam e experimentavam. Elas tocavam com os dedos, com o rosto, provavam o sabor e o cheiro de tudo que estava disponível. Nesse momento podíamos observar as nuances do processo de percepção na restrição da visão completa e na singularidade de cada criança. Experimentando, comendo, ouvindo e falando uns aos outros, orientados pelas falas dos pesquisadores e dos próprios colegas, as crianças iam elaborando receitas, conceitos, resignificando idéias, construindo imagens sobre os diversos assuntos (alimentos) que aparecem enquanto faziam a atividade.

Quanto à metodologia da pesquisa o percurso que tem se configurando aproxima-se de uma abordagem qualitativa etnográfica, pois se compõe pelo contato direto com a situação pesquisada, tem ênfase no processo das interações sociais e está atenta às perspectivas de entendimento dos sujeitos envolvidos. Os dados da pesquisa são registrados através de relatórios, vídeo-gravações e transcrições; sendo que todas as formas de registros são utilizadas para a análise. De acordo com a definição de Ezpeleta e Rockwell: "O etnógrafo observa e paralelamente interpreta. Seleciona do contexto o que há de significativo em relação à elaboração teórica que está realizando. Cria hipóteses, realiza uma multiplicidade de análises, reinterpreta, formula novas hipóteses. Constrói o conteúdo dos conceitos iniciais, não o pressupondo" (1986). Construir um objeto de estudo é, portanto, um problema teórico.

Em Teoria e método em Psicologia (2004), Vigotski fala a respeito dos métodos de pesquisa da Psicologia, e afirma que a originalidade do método baseado na psicologia dialética inaugura um novo modelo explicativo de fazer pesquisa. Nele passa-se a determinar como objeto de estudo o próprio processo do comportamento humano. A idéia geral a que Vigotski se refere é a dialética enquanto pressuposto de pesquisa, pois, quando se considera o processo de entendimento inter-constitutivo ao processo de (re)construção do objeto, o método é estabelecido no ato de pesquisar. Esta é também a base desta pesquisa, nosso método de pesquisa é o próprio objeto que estamos a construir. A marca, portanto, de nosso modo de fazer pesquisa sustenta também nosso olhar quando produzimos entendimentos acerca das situações que pesquisamos.

Ao tratar sobre os métodos de investigação Vigotski, conclui que: "A complexidade crescente do comportamento das crianças reflete-se na mudança dos meios que elas usam para realizar novas tarefas e na correspondente reconstrução de seus processos psicológicos" (2000). Na frase do autor podemos identificar os principais aspectos de entendimento acerca dos métodos de investigação: a ênfase na análise dos processos e não apenas nos produtos finais; a importância da busca de explicações para além das simples descrições dos dados e; a relevância do estudo dinâmico ou histórico durante uma investigação. Em função dessas afirmações entendemos, com o autor, que objeto e método de investigação estão imbricados em suas próprias construções. O entendimento da complexidade do comportamento humano pode ocorrer, portanto, na medida em que o pesquisador reconhece a história de constituição da criança e muda seus instrumentos de análise assim como a criança muda seus próprios instrumentos internos e externos de compreensão, e assim se desenvolve.

Falando sobre significação e negociação de sentidos Smolka explica que:

as palavras usadas vão provocando imagens. Elas têm história. E o trabalho com as palavras e imagens cria cenas, desenvolve narrativas. As palavras vão mobilizando, constituindo a imaginação, vão configurando conceitos. Denso e intenso trabalho simbólico. Podemos conceber e imaginar movimentos e processos... nesse trabalho imaginativo e conceitual vão se formando universos discursivos coletivamente partilhados e orientados (2004).

Quando falamos em conhecer, apre(e)nder as coisas do mundo, falamos também em percepção (das coisas), propriocepção (do corpo) e interpretação (das falas). Na relação dos sentidos do corpo com os sentidos da linguagem, são definidos os sentidos (direção) da conversa; os motivos e objetivos da interação. Ao buscar o controle dos sentidos possíveis, aos poucos, vai sendo estabelecida a

significação, linguagem fundamento dos modos de pensar e do pensamento. Discutindo sobre os modos de perceber as coisas do mundo Vigotski afirma que:

A interpretação da coisa, a denominação do objeto, se dá junto com sua percepção e, como mostram pesquisas específicas, a própria percepção de aspectos objetivos isolados desse objeto depende do sentido, do significado que acompanha a percepção (2003).

E essa percepção acaba por ser parte de uma cultura produzida em uma história social. Portanto, muito de nossa percepção tem sua gênese na cultura da qual fazemos parte. É no contexto sócio-cultural que são valorizados e validados os diversos tipos de conhecimento, e o fator das interações sociais é fundamental para os processos do conhecer, pois é nas relações sociais que os significados são estabelecidos. Desse modo, concordamos com o autor quando este defende uma não linearidade do desenvolvimento humano, que os atos de apre(e)nder o mundo são compostos por sentidos que são os da percepção biológica tanto quanto dos sentidos da linguagem possíveis pelas relações sociais.

Em nossas análises, buscando entender as relações entre os sentidos do corpo e os sentidos da linguagem, cada vez mais, vão se configurando os jogos de linguagem, a ambigüidade, os implícitos, a polissemia dos termos, os sentidos que vão se produzindo a partir das posições de cada sujeito na trama das interações.

Num contexto de pesquisa em que consideramos um corpo que experiencia e um experimento que acontece justamente porque é experienciado, buscamos entender de que modo a construção do conhecimento científico se configura. Convergir num mesmo enfoque de estudo a *experimentação no ensino* e a *construção do conhecimento científico* por crianças com baixa visão, configura-se aqui, mais como um disparador de questões (que subjazem ao ensino, ao conhecimento, a ciência, a deficiência, ao experimento, aos sentidos do corpo, a linguagem, etc) do que como uma explicação funcional das relações possíveis.

Quando Vigotski escreve os textos sobre defectologia (Fundamentos de Defectología – Obras Escogidas, V), o autor defende que é preciso mudar o modo de conceber a *deficiência* para então mudar a *filosofia* de entendimento e a *metodologia* de trabalho no ensino, percebendo a importância dos materiais didáticos e do tempo como fatores preponderantes (1983). Esta obra, em específico, representa para esta pesquisa um forte ponto de ancoragem, visto que converge temas de grande interesse. Mas, principalmente, porque suscita a curiosidade e a vontade de entender muitas coisas que o autor deixa em estado de tensão, deixa em aberto. Com uma escrita tendente a um otimismo, o autor chama atenção para questões contundentes, e urgentes, como a deficiência, a metodologia de pesquisa em educação, o papel do professor e do pesquisador, a

possibilidade do ensino em qualquer situação, etc. Considerando o referencial teórico até aqui abordado e reafirmando a provisoriamente das conclusões, apresentamos um episódio que está em fase de estudo, mas que tem apontado para interessantes modos de entendimento dos objetivos aos quais nos propomos neste texto.

## Resultados e Discussão

Com o intuito de organizar um encontro sobre o *conceito de realção química*, o grupo de pesquisadores, referido no início do texto, preparou algumas atividades utilizando como fator de motivação alimentos presentes nas festas juninas. A aula é feita em três partes, inicialmente a pesquisadora convida as crianças a pensar nas festas que acontecem no meio do ano em nosso país. Conta o contexto histórico da origem dessas festas (juninas, julinas e agostinas) e pergunta que comidas são feitas e do que elas mais gostam. As crianças se encantam pelas explicações históricas das festas e logo falam em pipoca, canjica, milho verde, pacoa, *brigadeiro*. Na segunda parte da aula outro pesquisador, convida as crianças para falarem do que 'combina' com pipoca e logo surge a palavra (o alimento) suco. O pesquisador usa então o termo para falar os modos de preparação de sucos de frutas, conservação de sucos e de frutas, modos de obtenção do suco em pó, hidratação e desidratação. Na terceira parte, outra pesquisadora suscita as crianças a falarem dos modos de preparação da pipoca e da canjica e tenta organizar os assuntos que foram vistos nas duas primeiras partes da aula, tentando marcar os pontos convergentes de cada assunto. Pensando, por exemplo, em diferenciar a importância da água na *preparação* do suco, no *cozimento* da canjica, para *estourar* a pipoca, para *estragar* as frutas.

1- Jô: então eles faziam festas pra comemorar a colheita? E a pipoca e a canjica, a gente vai estudar hoje, né. E a gente vai fazer o seguinte: vocês já pegaram num grão de pipoca seco?

2- Nat: grão de pipoca seco?

3- Jô: é, não pipoca pronta, é o grão de pipoca. Ó aqui tem três grãos só. Mas pega aqui, aqui tem grão de pipoca seco. Que cor que ele é, é mais escuro não é?

4- Nat: é parece um laranja escuro.

5- Jô: e esse branquinho aqui, pega aqui Venâncio, pega um de cada. Tem dois de cada. Tem dois Venâncio, pega um de cada. Isso, esse é de pipoca e o outro mais branquinho é de canjica. Tem diferença os grãos?

6- Nat: tem, porque num parece, parece dente e outro parece....

7- Fl: outro parece uma bolinha.

8- Jo: parece bolinha mais quebradinha. Qual que parece bolinha Natalia?  
9- Nat: o, o  
10- Fl: a canjica.  
11- Jo: a canjica parece um dente né. E olha que legal, como é que faz canjica, como que a mãe de vcs faz canjica.  
12- Cças: ai não sei.  
13- Dg: eu não sei.  
14- Fl: eu sei.  
15- Jo: que que tem que fazer Flavia?  
16- Fl: tem que deixar de molho de um dia pro outro, depois colocar no fogo.  
17- Jo: e daí?  
18- Fl: e daí deixar cozinhar.  
19- Jo: e depois que fica pronta ela fica do mesmo tamanho esse graozinho? Ele aumenta ou ele diminui?  
20- Cça (?): ele diminui.  
21- Jo: ele diminui de tamanho, será? Mas ele não fica mais fofinho assim pra morder?  
22- Nat: fica.  
23- Jo: a então quer dizer que entra água dentro daquele graozinho? Não é isso? Pra ele ficar mais fofinho. E a pipoca tbm tem que fazer isso, tem que deixar de molho?  
24- Cças: não.  
25- Nat: eu sei.  
26- Dg: não se coloca o óleo.  
27- Nat: daí mexendo, mexendo, mexendo.  
28- Dg: sal, depois coloca. Ai depois ce coloca, ai depois vai fritando.  
29- Jo: e depois?  
30- Nat: ai depois põe na panela e deixa pular as pipoca e ta pronto.  
31- Jo: deixa pular as pipocas?  
32- Nat: é.  
Risos  
33- Fl: ? no microondas né.  
34- Jo: mas tem que por água ou não?  
35- Cças: não, não.  
36- Jo: não né. Mas cê olha que interessante, ce sabe que os dois tipos de grãos aí, tanto o grão de milho, da canjica quanto o grão pipoca, os dois tem água, só que um, no caso da canjica: vai entrar água dentro do graozinho certo? Pro graozinho inchar, ficar fofinho pra gente comer ele bem molinho, certo? E no caso da pipoca, é o contrário. Sabe o que acontece? Dentro desse graozinho, cadê o graozinho de pipoca? Aqui, dentro desse graozinho, tem água dentro, quando vc coloca o graozinho dentro da panela pra esquentar, com óleo a água de dentro desse graozinho vai esquentar, a água dali de dentro vai começar a???  
37- Dg: pular  
38- cças: ???  
39- Jo: a ferver a pular e a ela vai ter pra onde sair?  
40- Cças: não.

41- Nat: não porque a panela vai estar fechada e ela vai começar a pular assim: pum, pum, pum (faz gesto com as mãos)

Risos

42- Jo: não, mas aqui dentro nata, aqui dentro do graozinho tem água, dentro desse graozinho tem água e daí como é que ela vai fazer pra sair essa água?

43- Nat: ah, vai estourando assim, pum, pum, pum.

44- Jo: vai estourando, vai rachando aqui e estoura, e daí fica aquela bolinha branquinha que é da pipoca. Então tem água aqui dentro, quando vc esquentar a água ferve e daí estoura essa pelezinha do graozinho aqui e sai a pipoca. Então nos dois tanto na pipoca quanto na canjica é muito importante a????

Silencio.

45- Jo: a???  
46- Nat: aaaa

47- Cças: *demoram a falar, parecem não saber.*  
48- Dg: água.

49- Jo: a água. Uma porque entra água e a outra porque ????

50- Nat: sai.

51- Jo: sai água. Na canjica entra água ou sai água?

52- Cças: entra.

53- Jo: entra, e na pipoca???

54- Cças: sai água.

55- Jo: muito bem, vcs são ótimos. E agora será que a gente pode comer? Que que vcs acham?

56- Nat: ai ainda tem que preparar a pipoca e isso daqui.

No final dessa parte da aula, a pesquisadora convida a todos para comerem a pipoca, a canjica e o suco e, como de costume, o encontro termina com a degustação do assunto do dia.

Uma das primeiras impressões ao fazer a transcrição deste episódio foi a indignação: 'que universo pode ser e criar um grão de pipoca!'. 'De quantos modos diferentes podemos configurar, descrever, explicar um grão de pipoca?' Com entusiasmo, mas também com certa decepção, percebemos que um dos pontos mais relevantes deste episódio está, justamente, naquilo que poderia ter sido desenvolvido, do ponto de vista do conteúdo e da interação, e não foi. Como o trabalho empírico ainda não foi finalizado, a intenção em continuar os encontros e os assuntos, sustenta nosso objetivo em retomar essas possibilidades que, só após uma revisão minuciosa, se tornam mais claras, mas não necessariamente mais óbvias.

Algumas categorias de análises são destacadas neste episódio e neste texto serão apenas anunciadas. A primeira categoria que entendemos como uma via possível é a dos *gestos intencionais*. De quantos modos o corpo pode conhecer os objetos ali dispostos? Os convites para pegar os grãos e para descrevê-los, vão dando a intencionalidade da interação. O contato nos sentidos possíveis pelo corpo e pela linguagem. Falando dos

grãos e do que eles podem fazer, a pesquisadora e as crianças vão 'desenhando', criando imagens do objeto de estudo. A linguagem assume aí sua função descritiva e demarcadora de conceitos. Aquilo que *pode pular, que pode ser pegado, é seco, fica pronto, que vai na panela ou no microondas, que pode ser frito, mexido, comido, mordido, aumenta ou diminui de tamanho, pode ser fofinho, que pode estourar, que tem pelezinha, pode ter formato de bolinha, ou quebradinha*. Todas essas palavras vão sendo usadas para delimitar conceitualmente, e ao dizerem o que o objeto pode fazer e o que pode ser feito com ele, as crianças vão construindo uma certa descrição conceitual. Um esboço do objeto, aquilo que naquele momento era possível dizer dele e isso, para nós, representa conhecimento. Talvez não sistematizado como se queira no conhecimento científico. Mas quando é que começamos a sistematizar? Vigotski escreve sobre a percepção humana e afirma que: "não podemos criar condições que separem funcionalmente nossa percepção da atribuição de sentido do objeto percebido" (2003, p. 15). A capacidade de atribuir sentido é propriedade da percepção do adulto mas, inicialmente, não da criança. A percepção, portanto a atribuição de sentido, é produto de um desenvolvimento que envolve, primordialmente, a interação humana, as relações sociais. Pensar no desenvolvimento e na elaboração do conhecimento, envolve, portanto, um certo modo de considerar a percepção do mundo e as relações com os outros.

Ao discutir o processo construído por muitos teóricos na tentativa de descrever o que é o sentido e que sentidos esse termo tem adquirido ao longo do tempo, à luz de diferentes contextos históricos-culturais, Smolka afirma que:

Não há sentido imanente. Os sentidos podem sempre ser vários, mas dadas certas condições de produção, não podem ser quaisquer uns. Eles vão se produzindo nos entremeios, nas articulações das múltiplas sensibilidades, sensações, emoções e sentimentos dos sujeitos que se constituem como tais nas interações; vão se produzindo no jogo das condições, das experiências, das posições, das posturas e decisões desses sujeitos; vão se produzindo numa certa *lógica* de produção, coletivamente orientada, a partir de múltiplos sentidos já estabilizados, mas de outros que também vão se tornando possíveis (Smolka, 2004, p. 45).

A trama, pano de fundo nas definições da autora, pode ser entendida como a própria vivência cotidiana de todos nós. Nas relações de ensino, a escola, a família, os amigos, os professores, aquele que ensina e aquele que aprende, enfim, de que modo nós, enquanto atores e autores de nossas decisões, criamos – e damos sentido – ao mesmo tempo em que nos constituímos sujeitos de uma história de produção coletiva de significações?. A

trama de nossa produção cultural é a própria trama de nossa constituição subjetiva. Portanto, justificar a intenção da presente pesquisa é acreditar que aprender e apreender conhecimento são modos de inserção no mundo que demandam uma imersão subjetiva nos recursos, artefatos e mentefatos, produzidos durante nossa história cultural. Em função disso, buscamos pesquisar as formas dessa inserção em situações especiais de aprendizado e com enfoque nos modos em que os sentidos, enquanto direções, significados e percepções, se entrelaçam e se constituem na construção do novo.

Uma segunda categoria que destacamos refere-se à organização das falas e dos gestos enquanto *descrição de processos*. A tentativa de sistematização de um evento, o início, o meio e o fim de um acontecimento. A possibilidade do erro, dos materiais impróprios, do que acontece até que o resultado, o produto, esteja pronto e o percurso finalizado.

Este é um dos objetivos quando nas escolas fazemos aulas com experimentos. A observação, a descrição, a escrita e o entendimento de um processo. Um fenômeno de reação química segue um certo percurso e tem certos resultados, de acordo com as explicações de conhecimentos específicos desse campo do saber. Existem motivos, razões, para se prever que o fenômeno aconteça numa determinada ordem.

Quando as crianças descrevem os processos (de feitiço da canjica e da pipoca) elas estão relatando conhecimentos que derivam de uma experiência vivida, cotidiana, são falas de um conhecimento em construção.

- 16- Fl: tem que deixar de molho de um dia pro outro, depois colocar no fogo  
(...)  
26- Dg: não se coloca o óleo.  
27- Nat: daí mexendo, mexendo, mexendo.  
28- Dg: sal, depois coloca. Ai depois se coloca, ai depois vai fritando

Mas esse conhecimento, esse saber *o que* acontece, e saber como pode ser feito, não é apreendido apenas pelos sentidos do corpo, pela experiência primeira, individual. É fruto de uma construção histórica, herdada, social, que passou antes pelo outro e foi ensinada. Isso pode ser dito também com relação a um experimento de química no laboratório como, por exemplo, de oxidação com diferentes metais em solução, ou de titulometria, etc. São todos processos desenvolvidos, produzidos, através da experimentação orientada pelo conhecimento prévio, pela acumulação e resignificação de informações, pela *experenciación* de pessoas em relação com o objeto e com a linguagem, sua e dos outros.

Duas idéias que aparecem e não são aproveitadas neste episódio são os fatores que



podem provocar uma transformação química. O primeiro é a absorção de água (turno 16 – deixar de molho), e é importante verificar que a palavra *absorção* não foi utilizada e poderia ter sido importante naquele momento; o segundo é o aquecimento (turnos 16 e 28), ambos poderiam ter sido tomados e explicados como fatores interferentes para a ocorrência de uma transformação química. Isso é interessante porque os efeitos que demonstram a ocorrência de uma reação são descritos em função de algo que pode ser percebido pelos órgãos dos sentidos: a mudança de cor, saída de luz, mudança de cheiro, textura. E nesse momento, essa conceituação não é feita. O que se destaca, (e isso pode ser visto nos outros encontros) é o fato da reversibilidade da reação.

Trabalhar com crianças na condição de baixa visão, nos faz repensar enfoques como esse, por exemplo, de que os modos de identificar uma transformação podem ser percebidos com os sentidos do corpo e não apenas com as fórmulas. E isso, para essas crianças, pode ser um momento muito precioso no seu percurso de aprendizado do conhecimento químico.

## Conclusões

Os modos de apreender o mundo neste estudo são considerados no sentido daquilo que é possível ver e entender apesar da deficiência. Na superação dos limites que o biológico impõe emergem novos modos de perceber e reinterpretar o mundo e o conhecimento. E se nós não conseguimos entender e enxergar esse modo de conhecer que é reiterado diversas vezes pelas crianças e de diversas formas, nos perguntamos aonde está a deficiência? Naquele que vê ou naquele que não vê, mas mesmo assim, conhece?

Enxergar é importante para a experimentação, mas aqueles que enxergam não enxergam das moléculas, não vêem a troca eletrônica, não acompanham com os olhos os níveis microscópicos. E quando falamos em conhecer pela experiência, nos perguntamos qual é o status, o valor que o enxergar ou não enxergar coloca. Que conhecimento químico pode ser aprendido através dos outros sentidos do corpo? De que modo isso pode acontecer? Uma luz (no fim do tuner), como suspeita de resposta a tantas questões é escrita por Vigtski:

O defeito orgânico do homem nunca pode manifestar-se na personalidade diretamente, porque o olho e o ouvido do ser humano não são só seus órgãos físicos, mas também órgãos sociais, porque entre o mundo e o homem está, o meio social que refrata e orienta tudo o que parte do homem até o mundo e do mundo até o homem (1983, p. 74)

Entendemos que a ciência moderna representa o conhecimento sistematizado preponderante nos últimos séculos ao romper com o senso comum e a criar várias formas diferenciadas de ver e interpretar o

mundo. Historicamente a ciência tem produzido mais que bens de consumo para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Para além dessa ordem pragmática, e obviamente importante, o conhecimento científico traz novas formas de entendimento do mundo e, por consequência, de entendimento do ser humano, tanto no sentido biológico quanto no sentido filosófico. E esse tipo de conhecimento só pode ser efetivado e validado dentro dos diversos contextos culturais em que a ciência existe. Grande parte de nossa responsabilidade, portanto, reside em defender que as produções e as reflexões científicas sejam úteis para todos, sem objetivos e discursos de domínio ou supremacia e que essas produções possam ser usadas para amenizar as diferenças sociais, que sejam boas para todos (Maldaner, 2000).

Muitas questões permanecem, brotam a cada leitura. Assim, o anúncio da necessidade de leituras é um objetivo claro e posto, questão de tempo. Dentre os autores, no momento destacamos Santo Agostinho “Uma coisa é ver, outra é conhecer”, Bergson “a percepção pura não tem sentido”.

Para Condillac refletir sobre algo é um processo dialético no qual a atenção é uma luz que, ao refletir de um corpo para outro, ilumina a ambos e torna-se, por isso, reflexão (1993, p.39). A gênese do conhecimento, para além das discussões filosóficas e epistemológicas, pressupõe obviamente um corpo no mundo. Tocando e sendo tocado, ouvindo, vendo, sentindo e sendo sentido pelo/para os outros. A existência do ser no mundo e sua constituição (em) humana são discutidas há muito tempo, é pressuposto que o humanizar-se passa por uma história de vivência entre iguais marcada pela linguagem que constitui. Como afirma Benveniste: “É um homem falando que encontramos no mundo, um homem falando com outro homem, e a linguagem ensina a própria definição do homem (1976. p. 285)”.

## Agradecimentos

### Bibliografia

- BENVENISTE, E. *Problemas de lingüística geral*. São Paulo, Nacional/EDUSP, 1976
- CONDILLAC, Étienne de. *Tratado das sensações*. Campinas: Unicamp, 1993.
- Ezpeleta, J. Rockwell, E. *Pesquisa Participante*. São Paulo: Cortes, 1986
- MALDANER, Otávio A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000, 424p.
- SMOLKA, Ana L. B. Sobre significação e sentido: uma contribuição à proposta de Rede de Significações. In: Rossetti-Ferreira, M. et al (org). *Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- VIGOTSKI, L. S. *O desenvolvimento psicológico na infância*. Trad. Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

\_\_\_\_\_ *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6ª ed. Organizadores Michael Cole... [et al], tradutores J. Neto, L. Barreto e S. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 191p.

\_\_\_\_\_ *A construção do pensamento e da linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_ *Fundamentos de defectología*, vol V ObrasEscogidas, 1983, Espanha: Visor