

## A ciência do laboratório escolar produzindo o “por trás”: análise de um experimento de química no ensino médio

Moisés Alves de Oliveira (PQ)\*

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Química, Campus Universitário, Cx. Postal 6001. CEP 86051-990. moises@uel.br.

Palavras Chave: *Por trás, articulação, laboratório escolar.*

### Introdução

Este trabalho é parte dos resultados de um estudo etnográfico em laboratórios de ciências no Colégio São José, escola de domínio privado, administrado por Irmãs Franciscanas, na cidade de São Leopoldo, Rio Grande do Sul.

O objetivo de sua escrita é contribuir para o entendimento do universo de relações cotidianas das atividades científicas escolares, quando focado o seu caráter contingente.

Olhar para a atividade científica escolar como um “invólucro” específico no arcabouço do que se convencionou chamar “laboratório”, atendendo-se às “micropráticas”, tem revelado grande riqueza de elementos discursivos e não discursivos de que se ocupam os atuentes\* em jogos de interesses e de convencimento, e traz contribuições relevantes para a compreensão de como esses atuentes utilizam-se dos recursos da justificação, da tradução, dos deslocamentos de interesses em torno da produção específica da ciência escolar, para fazer valer suas posições de sujeito dentro da rede de relações em que estão imersos. Além disso, abre um espaço produtivo de problematização das noções teórico-críticas, que parecem defender que o laboratório escolar funciona como um local privilegiado de reprodução e não de articulação e produção de uma forma específica de ciência.

Do conjunto dos “rituais” observados e registrados durante a pesquisa foi eleito para este texto, eventos ocorridos em torno de uma pipeta. Um instrumento (atuate) corriqueiro em laboratórios de ciências. Para essa tarefa, busquei nas teorias do que se convencionou denominar Estudos de Laboratório<sup>1,2,3,4</sup>, as ferramentas conceituais para a análise dos eventos observados. O foco teórico de análise será o conceito que se articula no vocábulo “por trás” na

concepção atribuída a ele pelo antropólogo Bruno Latour. Tento seguir a partir desse vocábulo alguns eventos de laboratório, fazer alguma reflexão sobre a articulação da idéia da falta, como estando na base do conceito de que há “por trás” uma realidade, que chamarei de **política do por trás**.

### Resultados e Discussão

Faz-se necessário um entendimento de alguns conceitos chaves e como eles funcionam nesse texto. O primeiro entendimento é da noção de “invólucro” que será intimamente articulado à idéia lingüística de “laboratório”.

Laboratório pode ter o sentido que vem do latim medieval *laboratorium* “local de trabalho”. Tem a ver com o vocábulo latino *labor*, “trabalho, esforço, sofrimento, fadiga” com derivação romana: catalão *llavor*; espanhol *labor*; português *lavor*. Quem lavora, trabalha, esforça-se; segundo algum contexto. *Lavarar*, em português tem o sentido de *lavar*, como em lavrador, “aquele que lava ‘a terra’, que manipula o chão, que conhece a natureza, que faz brotar, que produz”. Lavrador vem do latim tardio *laboratore*<sup>5</sup>. Na acepção figurada que utilizo é a condição, o estímulo do ambiente que propicia a observação, a experimentação. Pela égide cultural presente nesse texto, o entendimento de laboratório, assume os contornos de um território provisório em que são feitos experimentos e produzem-se experiências.

Não é, portanto, substancialmente um local, mas o “invólucro”, no sentido de um espaço e um tempo, em que atuentes desempenham seus papéis<sup>6</sup>. O vocábulo “invólucro” serve de pelo menos duas maneiras indissociáveis, a primeira como um local geográfico, podendo ser o laboratório propriamente dito, ou qualquer outro local dentro ou fora da escola em que esteja sendo executada alguma atividade que lhe faça referência através de equipamentos ou experimentos. A segunda como um local discursivo que posiciona a maneira como alunos/professores/equipamentos são conhecidos e como devem conhecer o mundo<sup>7</sup>.

O entendimento do que significa, nas atividades práticas, o que Latour chama “por trás”, não é facilmente apreendido o suficiente para entender o funcionamento do que é praticado na escola, como

\* Os professores, alunos e entidades não-humanas envolvidos nesse texto serão tratados genericamente por “atuentes”. A expressão atuante, tem importância neste trabalho, por proporcionar que humanos e não-humanos sejam simetricamente considerados nos exames das práticas laboratoriais. Do ponto de vista das redes das relações os atuentes estão inscritos por métodos de tradução e autorizados a representar ou utilizar as articulações singulares da rede da qual fazem parte. Na concepção de Latour o ator só pode ser entendido por intermédio de sua atuação, ou seja quando outros atores da rede são “modificados, perturbados ou criados pela personagem em apreço” (Latour, 2001, p. 143).

ciência de laboratório, sem que se tenha em conta o conceito de “articulação”<sup>6</sup>. Bruno Latour entende, em poucas palavras, “articulação” como a expressão que “ocupa a posição esvaziada pela dicotomia entre objeto e sujeito ou mundo exterior e mente”, em outros termos, funciona como a **falta**, como a mãe da própria natureza das coisas. A articulação, como veremos adiante, tem o efeito de vascularizar possibilidades, de produzir vários sentidos possíveis que ficariam dispersos, é, segundo<sup>8</sup>, a própria materialidade.

Fazer a articulação que põe em movimento a ação nos laboratórios e o conceito “por trás” tem a ver com o entendimento que Bruno Latour lhe dá:

Um experimento é um texto sobre uma situação não-contextual, mais tarde avaliado por outros para se saber se é simplesmente um texto. Caso o teste final seja bem-sucedido, então *não* é simplesmente um texto, há na verdade uma situação real *por trás* dele e tanto o ator quanto seus autores ostentam nova competência.<sup>6</sup> (p. 145).

Pensar na atividade de laboratório pelo conceito “por trás”, implica em duas situações de análise, a primeira diz respeito ao interesse dos atuentes em produzir uma natureza das coisas, articulando uma necessidade de pôr em movimento vários interesses que em princípio não precisariam estar relacionados, mas quando atuando juntos são capazes de produzir algo novo. A segunda, intimamente conectada à primeira é que a transformação mútua, fortalece conexões e as referências, dando o sentido de realidade ao que é executado na superfície das relações, no invólucro chamado laboratório.

Do ponto de vista ferramental, a metodologia e as técnicas de análise seguiram alguns aspectos descritos no que podem ser apresentados como “descrição narrativa”<sup>9,10,11</sup>, sendo mais rigorosa do que propriamente precisa, funciona melhor para “transmitir” o que foi “compreendido” das múltiplas relações não mensuráveis que ocorreram em campo, no momento da coleta de dados. O que difere dessa percepção de teoria e método é a visão cultural presente, sobretudo na idéia da impossibilidade de qualquer uma dessas técnicas funcionarem de forma desvinculada dos jogos de poder que as constituem.

Para que não seja levado a pregar o caráter estático do próprio referencial, acudado em um cantinho no espaço e no tempo, retirando-lhe a mobilidade, valho-me da estratégia de colocá-lo no ciclo móvel que se desencadeou com a articulação de conhecimentos, teorias, conversas, em torno do objetivo de fazer uma pesquisa e um texto que funcione segundo a concepção de continuar a conversação humana e não de descobrir absolutos. Ora, foi com a familiarização, com o uso, com o jogo de interesses que o referencial, por contraste, por colaborações, mobilizou elementos para dar

materialidade ao conjunto de argumentos metodológicos e os fizeram vinculados ao que se chama de Estudos Culturais das Ciências. Essas “explicações” dão à concepção de metodologia um caráter de ensaio e produz seu limite teórico na idéia de ulterioridade. É lá, no futuro, que se vai edificar a idéia de conhecimento metodológico como uma certeza... A metodologia nasce das carências sentidas e depois são tomadas como se estivessem “por trás” dos obstáculos já superados<sup>12</sup>. É somente agora, na escrita desse texto, que se pode dizer da utilização da etnografia, da entrevista, de escritas nos diários de campo. No momento do “uso” foi uma metodologia narrativa meio sem pé nem cabeça, “a maneira de Edson”, e que alguns chamam de “bricolagem”<sup>13,14</sup>. Sendo uma bricolagem, só pode ser chamada de metodologia e quando for a **consequência** de todo um processo. Assim, embora apresentados os procedimentos metodológicos, sua força como método não está ali, mas na descrição narrativa dos eventos no próximo item. Em que metodologia, atuantes, pesquisador, teorias funcionam juntas. Foi às apalpadelas, que se formulou o campo de pesquisa e uma metodologia articulada aos eventos do próprio campo.

### Produzindo o “por trás”

Latour (p. 112)<sup>2</sup>, ao se adjetivar como um discordante dos fatos científicos diz que “quando duvidamos de um texto científico, não saímos do mundo da literatura para entrar no da natureza como ela é. A natureza não está logo atrás do artigo científico; ela está mais ou menos *por trás*, na melhor das hipóteses”. Sem qualquer pretensão de atingir a beleza e a importância da discussão do conceito de natureza no texto de Latour, faço um exercício de articulação de alguns elementos do que ocorre por trás de uma prática específica do laboratório escolar, uma aplicação do conceito latouriano de “por trás”; feita de maneira limitada e preliminar, o que já é temível. Tomo a princípio a idéia de ulterioridade, ou seja, olhando para a “natureza” das coisas; escrevendo-se sobre elas, se transportam – para elas –, as próprias raízes, como se nada a precedesse.

Então, o que parece estar em jogo, é a necessidade de convencimento de outros atuantes para que uma idéia tenha a força de um fato científico. Isso implica um rigoroso controle das assertivas, para que a inscrição tenha a forma de uma transcrição que imite a natureza, que permita ao interlocutor ser econômico, ou seja, que ele acredite e se esforce para não atribuir ou acrescentar qualquer significado suplementar ao original, que ele funcione como uma conexão direta entre o conteúdo e o contexto. O exercício de entender o **por trás** será o de ir para a região onde as **agonísticas** ainda estão acontecendo, dentro do espírito de uma microanálise.

Tomo agora uma atividade prática. Trata-se de uma aula experimental ministrada para o primeiro ano

do ensino médio, turma A, com aproximadamente 30 alunos, na qual a professora buscava “demonstrar” como “descobrir” se uma molécula é ou não polar. Recebi uma cópia do roteiro experimental (que chamarei de “manual”) com um estimulante título: *“descobrimo a polaridade das substâncias”*.

Sobre a bancada era possível ver muitos instrumentos, estavam dispostos frascos com as substâncias que iriam integrar o experimento. Estavam também sobre a bancada, provetas, pipetas e vários tubos de ensaio. Os alunos dispuseram-se em grupos de mais ou menos 5 integrantes ao redor da bancada. A professora deu as instruções e recomendações de como proceder na prática, bem como fez inquirições acerca do conteúdo *polaridade de moléculas*. Recebendo poucas respostas e atenção. Quando se preparavam para executar o experimento, a minha “opção” metodológica foi ficar mais próximo a um dos grupos, como uma maneira de acompanhar na dimensão micro a execução do experimento. Em um dado momento o grupo procedeu à pipetagem de substâncias, conforme determinava o manual que receberam. Logo percebi uma situação de desconforto e dificuldade entre os alunos, e um dispositivo agonístico surgiu: **a pipeta**. Constituiu-se um desafio para a maioria dos alunos utilizar aquele instrumento de laboratório e a partir de sua utilização prosseguir com o processo de “descoberta”, enunciado no título do manual.

As pipetagens eram feitas pelos alunos utilizando-se preferencialmente o dedo polegar, com direito a contorcionismos e caretas. Não tardou para que um certo rastro de discurso científico aparecesse. Para dar um exemplo mais preciso, uma aluna (aluna A) já estava para desistir de reter o líquido na pipeta, ela tentava sem sucesso fazê-lo com o polegar.

**Aluna A** – *Ai, que difícil...*

**Aluna B** – *Tu tens que segurar em cima com o dedo indicador e não com o dedão!*

Dizia uma colega (aluna B) ao seu lado, já um tanto irritada, enquanto ela (aluna A), com olhar perdido entre os dedos e o menisco\*, tentava pela enésima vez reter o líquido dentro da pipeta, que escorria insistentemente, ora porque a destreza não era suficiente para fazer o excesso de líquido escorrer até o limite pré-estabelecido, ora porque fazia confusão sobre qual dedo utilizar. Há uma ambigüidade interessante funcionando nesse evento: havia uma regra, o dedo que segura o líquido é o dedo indicador, nenhum outro! Este preceito já estava definido em outro lugar, estava se enunciando como que pré-aceito. A maioria, contudo, tendia a segurar a pipeta com o polegar.

\* Palavra de etimologia grega, cunhada no séc. 19: *menískos* - pequena lua, crescente de lua. Representa para os químicos a superfície curva que se forma na interface duma fase líquida com outra fase líquida ou gasosa e tem a forma anatômica crescente de uma meia-lua.

A riqueza e o motivo da escolha desse evento corriqueiro, está em poder presenciar um momento no qual uma força ativa, ou para dizer nos termos de Nietzsche<sup>15</sup> (p. 61), “no momento em que se grava a fogo uma informação para que fique na memória”, estava surgindo diante dos olhos do pesquisador. Presenciar a “tensão”, como uma aura, em torno daquela aluna é como ver o que Foucault<sup>16</sup> (p. 93), chamou de “espírito”, como superfície de inscrição para o poder. No evento com a aluna A, a colega fazendo pressão, os enunciados científicos que eram soprados ao seu redor, as técnicas, etc... tudo parecia atuar na produção da falta<sup>17</sup>, ou melhor, do “crime” de estar em falta, perante um conjunto de regras sociais e específicas de laboratório. Aqui vale um parêntese - atuar na produção da falta é uma atividade muito exercitada pelo músculo: instituição escolar. Porém não é escopo deste trabalho prolongar a discussão pelas sendas do poder. O interesse está na articulação entre os atuantes, no que se refere à troca de experiências.

A relação entre alunos, professora e os equipamentos, no início, tomou o tom típico que se encontra nos livros: enunciados quase sempre feitos através de assertivas, com pouco espaço de manobras como no recorte da frase da aluna B *“Tu tens...”* Este tipo de enunciado, porém, não se sustentou por muito tempo no ambiente experimental em que funcionavam envoltórios intercambiáveis, para dar solução a um problema de ordem prática. A difusão de informações permitia que os alunos apelassem continuamente uns aos outros e de maneiras diversas, garantindo um ciclo em que as proposições utilizadas não funcionavam no sentido epistemológico de uma frase tida por verdadeira ou falsa (assertiva), mas no sentido de que uma aluna oferecia informações à outra, na busca de fortalecer as capacidades de ambas, de dar solução ao evento da retenção do líquido na pipeta. Aquela operação inscrevia um ambiente “científico” carregado de decisões e apostas, pondo em jogo habilidades e conhecimentos, que aumentavam ou diminuam à medida que as tensões tomavam direções diversas.

Quando, após muitas tentativas, a habilidade de reter o líquido parecia dominada, surgiu outro problema, com relação à manipulação da pipeta graduada e as assertivas do manual,

(...)

**Aluna A** – *Onde é 1mL, é em cima ou em baixo?*

**Aluna B** – *Em cima é 10, embaixo é 1.*

**Aluno C** – *É pra cima do 1 ou é pra baixo?*

**Aluna B** – *É pra cima, pra baixo não tem esses risquinhos.*

**Aluna A** – *Os riscos começam pra baixo do 10, aí a pipeta só tem 9?*

**Aluno C** – *Essa pipeta tá com defeito. Pega outra!*

**Aluna B** – *É tudo igual! [gritou por ajuda] FSSORA! O 1 mL é pra baixo ou é pra cima do número?*

**Professora** – *O que vocês acham?*

**Alunos [em coro] – PRÁ BAIXO!**

(...)

A credibilidade e os conhecimentos prévios de cada atuante estavam em jogo nas operações impregnadas de decisões a serem tomadas, devido à seleção dos tópicos constantes no manual e do evento gerado a partir de sua circulação no ambiente da prática. **Os alunos se ajustaram ao ambiente com o objetivo de serem bem sucedidos, atendendo às demandas da própria condição escolar e não se limitando à transferência de conhecimentos**, já que as escolhas e decisões técnicas dependiam das relações que foram capazes de manter. Um outro grupo, por exemplo, estava completamente desinteressado, somente aguardando que os resultados fossem obtidos, para os copiar. Estabelece-se então uma **permuta**, baseada na negociação, da troca, que assumiu interesses diferenciados: **uns** para aqueles que operam dentro de um determinado grupo de interesses nos processos experimentais e **outros** dos não interessados (naquele momento) em dedicar-se às atividades científicas, mas tinham **interesse** no resultado do trabalho experimental para seus relatórios que **valiam** nota. Assim a definição das condutas em relação a um procedimento experimental/didático, encontra-se no âmago da “produção de interesses através de negociações e das suas implicações e operacionalizações”<sup>4</sup> (p. 88).

O conteúdo mesmo do manual, a princípio, uma inscrição bem formulada e pronta para o **uso tácito**, passou a fazer parte de um jogo mais complexo, em que alunos estavam, ao mesmo tempo, gerando um contexto enunciativo a partir de uma dúvida e dando à dúvida as suas próprias condições de existência. A economia de conversão estava valendo para regular as ações segundo as necessidades e distribuía as modalidades e as **premiações** segundo uma hierarquização complexa das próprias necessidades individuais. Eles trataram, numa análise preliminar, da confiabilidade da pipeta, - “*Essa pipeta tá com defeito. Pega outra.*” -, testaram mutuamente a capacidade de convencer os colegas dos conhecimentos acerca da seqüência ordenada de marcas na pipeta e das habilidades de fazer correspondência entre suas respostas e a grandeza que estavam medindo, destacando-se, nesse exemplo, a aluna B.

Em uma análise, também preliminar do contexto, a aluna B demonstrou não estar convencida dos conhecimentos do aluno C e não dava crédito algum à aluna B, que se contorcia em frente à pipeta, sua estratégia foi recorrer à ajuda da professora. A resposta que recebeu, de toda a sala, foi uma das piores, aquela em que **todos** estão contra **um** e o **um** se vê sem saída e “acata” o argumento de **todos**. Aí está um momento importante para ser considerado neste estudo. Nele um conjunto de modalidades começa a ganhar a força de um fato e a **natureza** da

pipeta graduada passa a ser aquela mesma, em que o último mL não necessita de graduação, mesmo que existam muitas outras pipetas, buretas, etc. que apresentem escala de graduação para o último mL. Parece que a idéia do **por trás** começa a fazer sentido, não há uma natureza **atrás** das práticas, que lhe dê sustentação, mas é colocada **por trás** no fim e, para pôr fim a uma situação agonística. A articulação vai diferenciando, na própria agonística, o que é possível ser falado e racional do que era especulação e disputa.

A partir deste ponto, quase não notei mais a aluna B participar das decisões do grupo; ela ficou um tanto contrariada por sua **natureza** não ser a natureza compartilhada por todos. Parece que o exercício de resistência, segundo Foucault, nasce mesmo junto ao exercício do poder. O interessante é que, o que dificultou a posição de observador, não foi o que estava ocorrendo no laboratório, mas o que esteve ocorrendo em outros tempos. É articular o olhar para os processos que ocorreram **antes**. Do ponto de vista particular do químico, é partir de dois pontos distintos ao mesmo tempo. Um é o olhar daquele que já executou pipetagens tantas vezes que em dado instante nem mais prestava atenção ao que fazia, sem com isso provocar qualquer alteração nos experimentos, outro olhar é daquele que um dia também ficou surpreso com a idéia de que o melhor dedo para executar a operação de retenção de líquidos em pipetas é o indicador e não o polegar, e somente depois da surpresa e do treino é que o procedimento passou a ser não problemático. Ver a jovem que se deparou pela primeira vez frente aquele **instrumento**, passando maus bocados e sofrendo com a impaciência, torcida e a gozação dos colegas, fizeram-me pensar no caráter de treinamento, de repetição e de uso, que acaba por naturalizar determinadas ações em determinados lugares e o esquecimento de que um dia foram problemáticos. Parece ser esse um caminho para compreender a força que se estabelece na “articulação” e na maquinaria que nos faz crer tão poderosamente na razão e na natureza daquela pipeta e do laboratório como local privilegiado para seu uso.

Mas, todas as vezes que um enunciado é retomado, há a possibilidade de se reabrir a discussão; um enunciado dado como inquestionável pode ser reaberto muitas vezes. Isso é particularmente freqüente quando se está em uma sala de aula ou em um laboratório. Se os fatos ficassem presos no limbo, esquecidos, não serviriam para nada na escola, os fatos têm sentido quando estão dispostos em um sistema articulado de enunciados. Latour<sup>2</sup> (p. 31), diz: “Temos que aprender a viver com duas vozes contraditórias que falam ao mesmo tempo, uma sobre a ciência em construção, outra sobre a ciência acabada”. Diz Latour no mesmo parágrafo, “na ciência acabada as frases que se produzem são do tipo: faça isto, faça aquilo” enquanto na ciência em ação enunciados científicos

estão “sempre subdeterminados. Sempre falta alguma coisa para fechar a caixa-preta de uma vez por todas.” Esta me parece ser a ambigüidade produtiva. No excerto acima, os alunos falavam de escala, de graduação, faziam julgamentos de uma ciência específica antes mesmo de poderem falar dela com propriedade. Não podendo ficar calados nem falar, a todo instante, ao mesmo tempo, transladavam da certeza para a incerteza, do pronto e acabado para a manufatura.

Uma coisa interessante ainda causa estranheza, se a razão e a ordem que impulsiona o pensamento moderno é uma “realidade”, porque a aluna tentava reter a água justamente na parte inferior da pipeta? Logo após a última divisão, região na qual já não há mais escala neste tipo de material. Isso gerava dúvida entre muitos alunos que acompanhavam. É interessante pensar por que a aluna buscou justamente este espaço final da pipeta para medir o volume que procurava, porém, ainda mais interessante é pensar na desordem causada pela ausência da escala para medir o volume. A falta de um mecanismo que ordenasse, indicasse o volume com o qual se estava trabalhando provocou um acalorado verter de sugestões e palpites.

O que parecia a princípio, uma aula com a excussão tácita de um manual, meramente técnico, que os críticos de gabinete chamam de aula de papagaiação, quando olhado pela ótica cultural e da microanálise, suscita muitos julgamentos e posições de discurso entre eles. Houve um jogo constante, jogo aqui, tem o sentido de agonística, ou seja, são relações, parcerias, discussões, brincadeiras, que são travadas para se atingir um objetivo.

O comentário acima é um alerta para as dificuldades que se têm quando se lança um olhar sociológico sobre a temática laboratório escolar, mas serve também como delimitador quando se olha a formação dos enunciados científicos no laboratório escolar por sua parte frágil, como fez Latour<sup>2</sup> (p. 17) “[...] nossa entrada no mundo da ciência e da tecnologia será pela porta de trás, a da ciência em construção”.

Assim, a expressão “de trás” a que se refere Latour já tem, para esse texto, o sentido de bastidores agonísticos, ou seja, lutas pela sobrevivência que se travam antes das luzes do espetáculo ofuscarem o caráter construído daquilo que se apresenta como fato. Pouco possui da idéia de que há algo oculto, escondido e que de alguma forma governa o que está visível. É antes, um exemplo da complexa relação que condiciona, possibilita e estabelece o sujeito em andamento, implexo em memórias, histórias, culturas e poderes que tomo com o sentido de **articulação**, apresentada por Doel<sup>18</sup> como a necessidade que move um nômade identitário, sem parada, sem casa fixa, um rizoma, do qual não se pode deduzir as raízes ou dar uma ancoragem definitiva. É neste sentido que a noção de agonística funciona no corpo do texto, como uma

movimentação constante pelo fato de as identidades nômade aparecerem quase sempre no registro de **excepcional**, nas fronteiras onde as necessidades, as inquietudes, as diferenciações foram produzindo territórios, **que lançados no passado**, servem como estradas<sup>19</sup>. Dito isso, talvez se deva ensaiar uma conclusão.

## Conclusões

Manter a **ordem** do enunciado tipo caixa-preta corresponde a marcar território, pensar desordenadamente é abrir o jogo para qualquer participante, é ir para o comum, no campo onde a ciência da certeza acaba se deparando com seu pior demônio: o fim da distinção entre as idéias científicas e as pré-científicas ou não-científicas. Isso faz entender o esforço dos professores em preparar manuais e faz também entender por que estes manuais, tais como os livros ou as análises epistemológicas do certo e do errado, não refletem quase nada do que acontece no laboratório didático, onde os enunciados que estão no olho das controvérsias passam a funcionar de maneira relativizada, não mais como assertivas, mas como possibilidades e especulações.

Dito de outro modo, estamos bem longe da visão idealizada da atividade científica escolar em que os atores avaliam a importância de uma atividade particular pela contribuição que ela representa para o progresso do conhecimento, as formulações epistemológicas ou em termos de avaliação da atividade científica são destinadas a resolver uma negociação social. Assim, uma discussão, um evento de aula experimental, que não passa de papagaiação aos olhos dos críticos, cuja duração não ultrapassa alguns minutos, pode ser composta de uma série de negociações complexas. No decorrer dessas discussões, as convicções modificaram-se, valorizam-se enunciados, enquanto outros foram desacreditados, fizeram-se e desfizeram-se reputações e alianças<sup>1</sup>.

Assim, penso que a noção “por trás”, é fundamental para o entendimento daquilo que se produz como enunciado científico no laboratório, quando tomado no sentido de particularidade, já que ajuda a perceber como produzimos pela superfície a idéia de profundidade e forjamos a natureza das coisas, mas isso só se dá quando as dúvidas e as agonísticas já estiverem resolvidas. Caso contrário, em meio ao turbilhão dizer, por exemplo, que uma pipeta sempre foi graduada não é suficiente; **é preciso todo um contexto de apoio à natureza da pipeta, para convencer aqueles que estão em dúvida**. Como já disse, atuamos ao mesmo tempo criando agonísticas e jogando a natureza das coisas para o fim ou sendo tácitos e jogando a natureza para o início da nossa visão em perspectiva. É como diz Latour:



As coisas que estão por trás dos textos científicos são, pois, semelhantes aos heróis das histórias [...] são todos definidos pela *performance*. Alguns, nos contos de fada, derrotam o mais feio dos dragões [...], ou então, a despeito de todas as desvantagens, salvam a filha do rei, outros, no laboratório resistem à precipitação [...]. Não há outra maneira de conhecer a essência do herói. Isso não dura muito, porém porque cada *performance* pressupõe uma *competência*, o que, retrospectivamente, explica porque o herói resistiu a todas as provas. O herói não é mais uma lista de vitórias em ações; é uma essência lentamente desvendada por cada uma das suas manifestações [...] Por trás dos textos, por trás dos instrumentos, dentro do laboratório, não temos a natureza. [...] O que temos é um arsenal que possibilita impor novas e extremas injunções à “coisa”. Essa “coisa” é progressivamente formada por suas re-ações a essas condições<sup>2</sup> (p. 148)

Para finalizar, dizer que mesmo sendo as **performances** extraídas de algumas poucas falas das aulas de laboratório, ainda assim, me parecem suficientes para ensaiar uma compreensão daquilo que se pode entender pela expressão “por trás”, como sendo a complexa e flutuante rede de articulações, decisões e avaliações que se apresentam quando nos aventuramos a ficar somente na **microanálise** das relações que ocorrem no laboratório escolar. Não há origem, não há camadas antes que elas sejam definidas como tais ou, para ser menos radical neste tema, possa considerá-la num sentido fraco, na acepção dada por Veiga-Neto<sup>20</sup> (p. 68) “como um pouco recuada no tempo em que ‘o Eu inventa para si uma identidade ou uma coerência’”. Uma graduação em uma pipeta torna-se graduação somente pela sua ausência, ou melhor quando se dá conta de sua falta. Não há aluno, professor e separação de fases, antes de se sentir sua falta. É na própria ação da **política do por trás**, feita na superfície visível, que as diferenças tornam-se fatos anteriormente estabelecidos.

Um das maiores contribuições de Bruno Latour para o campo das pesquisas, – e que tento articular como produtores também na escola –, acerca da produção das ciências é o pensamento de que

por mais artificial que seja o cenário, uma coisa nova, independente desse cenário, tem que surgir para que o empreendimento todo não haja sido em vão. É em virtude dessa “dialética” entre fato e artefato [...] [que] torna-se de todo impossível aceitar um argumento puramente construtivista [...] Boa

parte da filosofia da ciência, desde Hume e Kant, consiste em assumir, repelir, obstruir, retomar, abjurar, resolver, refutar, emburhar e desemburhar esta antinomia impossível: de um lado, os fatos são construídos experimentalmente, jamais escapando a seus cenários artificiais; de outro, é imperioso que os fatos *não* sejam construídos e que apareça alguma coisa *não-artificial* [...] como é ao mesmo tempo fabricado e não-fabricado, no experimento há sempre mais do que nele foi posto. Explicar o resultado de um experimento mediante uma lista de fatores e atores estáveis sempre apresentará, pois, um *déficit* (p. 146)(ênfases do autor)(a adição é minha).

Do que procurei demonstrar até aqui, por meio de observações e do excerto acima, há pelo menos duas razões a serem consideradas como importantes, a primeira por dar um golpe certeiro naqueles que acreditam ser a ciência experimental escolar um jogo zerado, em que entram: ideologias, conteúdos... e saem: ideologias, conteúdos... A segunda, com mais utilidade para quem tem afinidades com o laboratório, é a de incluir nas teorizações, de maneira simétrica, as entidades não-humanas, imprescindíveis à existência, tanto delas mesmas, quanto dos humanos que as utilizam como atuantes nessas teorizações em que possíveis referências podem ou não fazer com que seus trabalhos apoiem-se mutuamente, dependendo de como estão articuladas. “Ao invés de construir um privilégio da mente humana cercada de coisas mudas, a articulação se torna uma propriedade bastante comum das proposições, da qual diversos tipos de entidades podem participar”<sup>6</sup> (p. 165). Mas... Esse já é um outro assunto.

## Agradecimentos

Aos atuantes do Colégio São José por permitirem a pesquisa.

<sup>1</sup> Latour, B.; Woolgar, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

<sup>2</sup> Latour, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: UNESP, 2000.

<sup>3</sup> Lenoir, T. *Instituindo a ciência: A produção cultural das disciplinas científicas*. São Leopoldo: EdUNISINOS, 2004.

<sup>4</sup> Knorr-Cetina, K. D. *The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science*. New York: Pergamon Press, 1981.

- 
- <sup>5</sup> Faria, E. *Dicionário escolar latino-português*. 6. ed. Rio de Janeiro: FAE, **1994**.
- <sup>6</sup> Latour, B. *A esperança de pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru: EDUSC, **2001**.
- <sup>7</sup> Larrosa, J. Tecnologias do Eu e educação In: Silva, T. T. da. (Org.). *O sujeito da educação: estudos foucaultianos*. Petrópolis: Vozes, **1994**. p. 35-87.
- <sup>8</sup> Derrida, J. *Gramatologia*. 2. ed. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1999.
- <sup>9</sup> Graue, M. E., Walsh, D. J. *Investigação etnográfica com crianças: teorias, métodos e ética*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, **2003**.
- <sup>10</sup> Adler, P. A., Adler, P. Observational techniques. In: Denzin, N. K., Lincoln, Y. S. (Eds.). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage, **1994**. p. 377-392.
- <sup>11</sup> Latour, B. L'Anthropologie des sciences. *Culture Technique*. n. 14, **1985**, p. 4-29.
- <sup>12</sup> Oliveira, M. A. **2005**. *Enunciados científicos nos laboratórios de ciências do ensino médio*. Tese (Doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação. São Leopoldo: UNISINOS.
- <sup>13</sup> Nelson, C.; Treichler, P. A.; Frossberg, L. Estudos culturais: uma introdução. In: SILVA, T. T. da (Org.). *Alienígenas na sala de aula*. Petrópolis: Vozes, **1995**. p. 7-38.
- <sup>14</sup> Corazza, S. M. Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. In: Costa, M. V. (Org.). *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Rio de Janeiro: DP&A, **2002**. p. 105-132.
- <sup>15</sup> Nietzsche, F. W. *Genealogia da moral: um escrito polêmico*. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, **1988**.
- <sup>16</sup> Foucault, M. *Vigiar e punir: história da violência nas prisões*. 13. ed. Petrópolis: Vozes, **1996**.
- <sup>17</sup> Deacon, R.; Parker, B.. Educação como sujeição e como recusa. In: Silva, T. T. da (Org.). *O sujeito da educação: estudos foucaultianos*. Petrópolis: Vozes, **1994**. p. 97-110.
- <sup>18</sup> Doel, M. Corpos sem órgãos: esquizoanálise e desconstrução. In: Silva, T. T. da (Org.). *Nunca fomos humanos: nos rastros do sujeito*. Belo Horizonte: Autêntica, **2001**. p. 77-110.
- <sup>19</sup> Mitchell, D.; Snyder, S. L. (Eds.) *The body and physical difference*. University of Michigan Press, **1997**.
- <sup>20</sup> Veiga-Neto, A. *Foucault & a educação*. Belo Horizonte: Autêntica, **2003**.