

## **APRESENTAÇÃO ESCRITA DA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**

Senhoras e senhores, bom dia, eu sou brasileira e peço desculpas pelo meu francês aproximativo. A tese que desenvolvi sob o título OS MOMENTOS DE TURBULÊNCIA: A DESEQUILIBRAÇÃO COGNITIVA E SUA SIGNIFICAÇÃO DRAMÁTICA, tem um caráter experimental e estuda o pensamento no ato de conhecer. A pesquisa, apoiada numa experiência da área da física elementar sobre a flutuação dos corpos na água, estuda a estrutura e o funcionamento do pensamento em conceituação, num processo de turbulência, o que quer dizer, em desequilíbrio cognitivo, levando-se em consideração a sua significação dramática. Assim, consideramos a possibilidade de articular os aportes da escola de Genebra com os aportes da psicanálise. O quadro epistemológico utilizado para estudar este fenômeno baseia-se no estruturalismo do Piaget e especialmente na teoria do pensamento de Sara Pain, que o aborda como uma dupla estrutura, uma de caráter lógico encarregada da construção da objetividade e outra de caráter dramático encarregada de dar significação subjetiva ao conhecimento e à ignorância.

A parte empírica foi realizada com pequenos grupos de professores de uma escola elementar confrontados com a turbulência. A metodologia de análise dos dados da experiência se inspira principalmente nas idéias de Laurence Bardin sobre a análise de conteúdo.

Além de Sara Pain e de Piaget, a análise teórica recorre também a Vygotsky, Lacan; e, no que se refere ao pensamento em ato, foram utilizadas as idéias de Bachelard, Vergnaud, Pichon Rivière, Verena Alberti, entre outros.

Todo um capítulo foi consagrado ao estudo do riso em relação à turbulência porque este fenômeno é presente sob múltiplos aspectos nos momentos de desestabilização cognitiva da experiência.

Agora, eu vou tentar clarificar o objeto da pesquisa.

A turbulência é um conceito da Física utilizada, por metáfora, nesse estudo, no campo da psicologia.

"Os momentos de turbulência são períodos específicos do processo de construção de conhecimento, ao longo dos quais, uma mudança do referencial lógico-conceitual é exigida do sujeito engajado num processo de conhecimento. A turbulência é um efeito da articulação do pensamento lógico-conceitual com o pensamento dramático nos períodos de desestabilização cognitiva."

Na teoria psicogenética de Piaget, esses momentos correspondem ao processo de desequilíbrio cognitivo, que fazem parte do processo geral de equilíbrio das estruturas cognitivas.

Os momentos de turbulência são assim relativos às aprendizagens efetivas e levam em consideração o sujeito psicológico individual no ato de conhecer ou o grupo, enquanto unidade concreta, na sua totalidade psicológica.

A composição dos momentos de turbulência é assim dupla: duas estruturas do pensamento se articulam para compor o pensamento em turbulência: a estrutura lógica-conceitual (que diz respeito à construção de conhecimento) e a estrutura dramático-simbólico-desiderativa (que diz respeito à construção da significação da aprendizagem).

Na pesquisa, eu tento propor hipóteses sobre a articulação citada.

Os fenômenos de aprendizagem são abordados num quadro teórico interacionista, dialético, construtivista e estruturalista.

O momento de turbulência, gerado por um processo de desequilíbrio piagetiano (desadaptação, conflito, oposição, contradição), se inscreve também no campo dos estudos sobre o funcionamento mental e conduz, inevitavelmente ainda, a um estudo do "desenvolvimento" já que as turbulências são condicionadas pelas competências cognitivas do sujeito em situação.

Existe então, um objetivo duplo na pesquisa: um epistemológico e outro psicopedagógico-didático. O objetivo geral é obter resultados e observações que permitam uma reflexão

sobre um modelo de estrutura e de funcionamento do pensamento no momento de construção de conhecimento; e mais especificamente, procuramos os fundamentos para definir uma orientação psicopedagógica que possa ajudar os educadores a utilizar um método didático, de caráter construtivista, que os permita ter uma "atitude psicopedagógica" que favoreça "a atividade operatória" do aluno ao longo dos momentos de turbulência.

O estudo da desequilíbrio cognitiva no domínio psicopedagógico-didático é justificado lembrando que, segundo Piaget, os desequilíbrios se constituem um fator essencial para o desenvolvimento que, devido ao seu caráter motivacional, são suscetíveis de se constituir em motor de pesquisa. O principal, no caso dos desequilíbrios, é de serem suplantados e de se chegar assim às reequilibrações específicas. Inhelder, Sinclair e Bovet, na sua pesquisa sobre aprendizagem, demonstraram que os fatores de aquisição mais fecundos estão constituídos pelas perturbações. As situações de conflito, uma vez dosadas de maneira sistemática, levam às superações e às construções novas.

Segundo Sara PaIn, a desordem apresenta um duplo sentido para o homem: a morte é ligada à repetição. A única alternativa à repetição, que é uma das formas da morte, é a desordem. Mas a desordem pode também conduzir o organismo à morte. Existiria, assim, um duplo perigo entre a ordem e a desordem. Nos parece, então, importante pesquisar as explicações sobre a dificuldade de tratar as aprendizagens que envolvem desequilíbrios cognitivos e justificar a "dimensão dramática" da turbulência.

Em princípio, uma turbulência se inicia a partir do registro lógico do pensamento em ato, quando uma perturbação externa é percebida como tal e a assimilação repetitiva não resolve a demanda externa. Um conflito se instala devido a lacunas, oposições, contradições entre os esquemas e conceitos disponíveis e a perturbação externa. O sistema cognitivo se desestabiliza, uma descentração lógica se impõe e uma nova construção, ou correções, ou abandonos, são exigidos. A turbulência pode ser mínima (A), mediana (B) ou máxima (C), dependendo da qualidade da transformação lógica requerida pela auto-

regulação cognitiva, que reclama construções ou correções simples ou complexas. Pesquisamos as significações pessoais, familiares, culturais, sociais, de ser ignorante, de duvidar, de ser aluno, professor, de se enganar, e estudamos as "operações dramáticas" correspondentes, como os risos, os mecanismos de proteção do "ego" diante dos equívocos e das ignorâncias, como a regressão, a negação, a racionalização, a projeção. Ao lado das ansiedades (de confusão, de ataque e de perda) que nascem ao longo dos estados de turbulência, aparecem também o desejo pela aprendizagem, o prazer e a curiosidade para (re)construir o conhecimento.

Problemáticas da pesquisa:

- 1- Ao longo dos processos de ensino, os professores manifestam, diante dos "momentos de turbulência", uma tendência a apresentar uma solução pré-definida a um problema intelectual colocado. Essa tendência se produz em detrimento da "construção operatória" de um conhecimento por parte do aluno.
- 2- Os professores têm essa tendência devido aos significados dramáticos que acompanham esses momentos. As ansiedades de perda, de ataque e de confusão são significativas para os alunos e elas existem também nos professores.
- 3- O registro lógico-conceitual e o registro dramático da turbulência sofrem influências recíprocas que podem ajudar, lentificar ou bloquear o processo de construção de conhecimentos.
- 4- Ao longo dos processos de construção de conhecimentos devemos provocar a "um nível ótimo" certos desequilíbrios cognitivos com os momentos de turbulência correspondentes. Eles têm a capacidade de impulsionar o processo de conhecimento.
- 5- A tomada de consciência dos processos cognitivos, como dos processos dramáticos correspondentes, são fatores de construção de conhecimentos, particularmente ao longo dos momentos de turbulência.

6- O pensamento pode ser tratado como um sistema psicológico geral cujos elementos são o sistema cognitivo e o sistema desiderativo. A turbulência se constitui num momento preciso de transformação do sistema do pensamento e se refere à relação entre os dois sistemas mencionados. As leis de interação desses dois sistemas são ainda desconhecidas.

O momento de turbulência constitui, então, um objeto complexo já que ele demanda o estudo de duas estruturas do pensamento em sua possível articulação. Certas teorias analisaram cada uma das dimensões separadamente mas, o estudo de uma possível relação das dimensões apenas começou. Nós consagramos um capítulo à teoria do pensamento de Sara Pain, justamente porque ela parece a melhor, devido sua consistência e riqueza, para tratar da questão da articulação das duas escolas no que concerne à aprendizagem em ato.

Segundo a autora, a clínica psicopedagógica coloca em evidência a presença de uma articulação que liga, de maneira significativa, o potencial intelectual com o drama inconsciente no qual a criança está envolvida. Pain constata, no entanto, que a cisão que separa a inteligência do pensamento simbólico, separa de modo mais significativo as instituições que as representam. Nenhuma temática comum parece interessar os freudianos e os piagetianos, que se desconhecem e se depreciam mutuamente. Para a autora, é necessário que uma teoria única do pensamento concreto ultrapasse o domínio da clínica dos problemas de aprendizagem, porém, é justamente nesse domínio que a compreensão dessa coordenação é indispensável.

Para Pain, a *ignorância*, que faz função de membrana isolante entre o conhecimento e o desejo no pensamento concreto, não corresponde a nenhuma das duas estruturas do mesmo, mas indica o espaço opaco que as separa, a fim de que o desconhecimento do pensamento lógico do pensamento significante se instale sem conflito. A própria conservação do objeto e do sujeito como entidades diferentes o exige ...

A questão é: como é possível a ignorância?

Foi o modelo estruturalista de Piaget que me permitiu a proposição de um modelo teórico para a turbulência. Nós a situamos no terreno do funcionamento de um sistema psicológico mais amplo que o da inteligência: o do pensamento. A turbulência ocorre num momento preciso do funcionamento do pensamento no ato do conhecimento, quando as duas estruturas que o compõem se articulam. Pesquisamos, então, as leis que regem essa relação "interestrutural", leis de composição do sistema mais amplo que constitui o pensamento. Essas leis não têm obrigação de obedecer as mesmas leis que regem as estruturas que compõem o pensamento. Assim, o momento de turbulência pode ser considerado como um fenômeno produzido pelo funcionamento da estrutura psicológica geral em transformação. Essa estrutura pode ser constituída de uma confederação de duas subestruturas autônomas: o sistema cognitivo estabelecido pela escola de Genebra e o sistema desiderativo da psicanálise, cada um possuindo suas próprias leis de composição e suas próprias operações.

A turbulência faz parte então das leis de composição, de construção, dessa estrutura estruturante em transformação que é o pensamento concreto. A classificação das turbulências baseia-se no processo de autoregulação proposto por Piaget. Para cada tipo de autoregulação deflagrado, uma qualidade específica de desequilíbrio do sistema cognitivo pode ser deduzida e, em consequência, diferentes tipos de turbulência são distinguidos.

Agora vou me dirigir para a parte experimental:

O OBJETIVO da experiência é provocar desequilíbrios cognitivos que gerem diferentes fenômenos de turbulência com vistas a obter dados que possam trazer evidências ou pistas para se construir hipóteses e poder teorizar sobre a dupla identidade dos momentos de turbulência.

A experiência feita com pequenos grupos, é dividida em dez momentos organizados em duas etapas. Uma se refere à conceituação em turbulência e a possibilidade de tomada de consciência desse processo e a outra dedicada às representações dramáticas da conceituação.

Na **primeira etapa** há sessões em grupo tais como:

O **segundo momento**, que é destinado à criação de hipóteses. O coordenador pergunta o que o grupo pensa que vai acontecer quando certos objetos serão colocados na água e, pede também, explicações para as antecipações feitas. As proposições são então, colocadas e argumentadas, as hipóteses são criadas, sem que os objetos sejam colocados na água. O experimentador realiza contra-argumentações e contra-exemplos para provocar os desequilíbrios cognitivos e as turbulências.

O **terceiro momento** é a etapa da confirmação empírica. O coordenador pede que o grupo faça a verificação empírica de suas antecipações, explicações e hipóteses. Os objetos devem então, ser colocados na água, seguindo uma ordem determinada pelo grupo mas dirigida pelo experimentador com o objetivo de realizar a desestabilização cognitiva e um aprofundamento da conceituação.

O **quinto momento**, chamado de momento de espelho, é um momento de pausa onde o grupo, de maneira relaxada, olha em vídeo suas imagens ao longo do segundo e do terceiro momento. Tomadas de consciência são produzidas.

A **segunda parte** da experiência é composta pelos, entre outros, **sexto momento**, ao longo do qual o coordenador conduz uma sessão de relaxamento com o grupo, explorando a imaginação do mesmo, como num filme. Várias circunstâncias são propostas onde cada um se vê em relação com a água, em suas diferentes versões e estados e com o ato de afundar e flutuar.

O **oitavo momento** é constituído por uma sessão baseada na técnica de grupos operativos e visa clarificar o conteúdo manifesto e fazer surgir o conteúdo latente das relações dos participantes com a água e com as operações de afundar e boiar. O coordenador dirige o

fluxo da conversa objetivando as tomadas de consciência do aspecto dramático da turbulência. A idéia é poder, a posteriori, levantar as relações entre esses dados com a conceituação realizada.

Os outros momentos fazem parte de um questionário onde cada etapa obriga a respostas individuais sobre o vivido nas atividades em grupo.

A duração da experiência é em torno de três horas e certos momentos são filmados em vídeo.

Inicialmente, a idéia era fazer uma pesquisa experimental comparativa. No total, produzimos e filmamos em vídeo oito experiências. Quando os dados começaram a ser organizados, me dei conta que seria impossível levar avante a pesquisa comparativa, devido a complexidade de fenômenos produzidos, do tempo e dos meios financeiros que exigiam o trabalho. Assim então, devido à riqueza de informações produzidas em cada experiência, demos prioridade ao estudo da articulação dos dados no lugar de sua comparação; e para iniciar uma análise de conteúdo complexa e minuciosa, o estudo de caso foi privilegiado. Foi escolhida, de maneira aleatória, uma experiência realizada com um grupo constituído de professores de uma escola privada do Rio de Janeiro que apresenta uma tendência a utilizar os princípios do construtivismo de Piaget.

Agora eu vou proceder a análise de uma parte da experiência extraída da etapa de confrontação empírica (**terceiro momento**) para apresentar certos fenômenos intra-psíquicos e inter-psíquicos de caráter turbulento (como exemplo de análise por episódio):

### ***EPISÓDIO J***

**ML:** E esse objeto aqui (*embalagem de esparadrapo*)?

**Heloisa:** Ele afunda.

**Ana:** Ele flutua.

**Angel:** Vamos ver, vamos ver...



**Heloisa:** Por esse aí nos disputamos, Ana e eu.

**Ana:** Mas sem mexer a banheira, gente!

**Angel:** Sem mexer... *(imitando e debochando de Ana)* *(ML larga o objeto verticalmente e ele afunda)*. Ih! Afundou ! *(zombando)*

**Heloisa:** Olha ! Do jeito que falei!

**Angel:** "Vazadaço", gente! *(super furado)*

**Ana:** Posso colocar uma vez? *(estendendo a mão a fim de pegar o objeto)*

**ML:** Pode. *(Ana pega o objeto com um ar do tipo "deixa comigo". Ela o esfrega contra sua calça comprida, o examina com atenção e o vira ao contrário)*

**Heloisa:** Ele vai afundar.

**Angel:** Ele é super vazado! *(sorrindo para Ana)* *(Ana bem delicadamente e com atenção, larga o objeto que afunda lentamente. Silêncio, espera...)*. Eu disse que ele ia *(afundava)* devagarzinho, né gente? Olha lá, ó!

**ML:** Ele afunda?

**Heloisa:** Ele afunda. *(Angel faz sim com a cabeça)*

**Fernanda:** Helena falou que afundava

**Ana:** Eu falei que ia flutuar

**Angel:** Eu falei que afundava devagarzinho, mas afundava.

**Heloisa:** Mas agora a minha hipótese não vale como regra para nada, porque essa história de que todo objeto com buraco... Eu já não estou confiando mais não... [...]

## **EPISÓDIO K**

*No episódio seguinte, ML instala a embalagem de rolo de esparadrapo bem lentamente, verticalmente e o objeto flutua apoiado em sua borda.*

**Angel:** E agora? E a-go-ra? *(com força, para chamar a atenção)* *(todas olham assombradas o rolo de esparadrapo, semi-afundado, que flutua apoiado sobre uma borda)*.

**Ana:** E agora o que você *(ML)* fez?

**Heloisa:** Ela *(ML)* o virou ao contrário e a aba ficou para fora.

**Angel:** Ah! Porque a parte maior ficou...

**Ana:** Eu não tinha percebido que tinha diferença de uma borda para a outra.

**Angel:** Essa aqui é menor e a outra é maior, é isso? *(mostrando com o dedo)*

**Heloisa:** Não. É uma escadinha. *(gestos com a mão)*

**Ana:** Acho que uma é "abarroadinha", tem um degrauzinho, e a outra é "planinha"...  
Acho que é isso.

**Jane:** Olha. Há *(mesmo)* uma diferença de uma aba para a outra *(pegando o objeto para observá-lo)*.

**Angel:** Ah, então tem mais resistência aí.

**Jane:** Bom, aqui... *(passando o dedo sobre a borda maior)* sei lá, é engraçado! *(ela sorri)*

**Angel:** Eu acho...Esse lado aqui não é maior? Mais "abertinho" assim? *(fazendo gestos para indicar a borda)*

**Heloisa:** É. Tem uma aba mesmo.

**Jane:** Mas essa aba aqui... *(indicando a borda menor)*

**Ana:** Mas que formou uma "pelezinha" (de água), como eu falei que ia formar, formou!  
*(ML instala o objeto ao contrário e ele flutua apoiado sobre a borda menor)*

**Jane:** Não, olha! *(ML virou o objeto, a borda menor volta a ficar para cima, e mesmo dessa maneira, o objeto flutua)*. Ela melou, olha, ela melou... *(elas observam o fenômeno em silêncio, concentradas, parecendo refletir)*.

## EPISÓDIO L

**Ana:** Ih é! É isso, Maria Luiza é mágica !! *(voz baixa, como se ela estivesse revelando um segredo. Todas abismadas)*.

**ML:** *(risos)* Maria Luiza é mágica !

**Ana :** Com ela ficou ( o objeto flutuou). Comigo não!

**Helena:** Gente, está assim, ó, a água! *(faz gesto mostrando a água fazendo um bolha na superfície vazada do objeto)*

**Ana:** A água está resistindo, né, para não entrar!

## **EPISÓDIO M**

**Jane:** Não, ao contrário, a água está inchando para reerguer, (*fazendo um gesto com a mão de baixo para cima*); o peso que puxa para...(*fazendo um gesto com a mão de cima para baixo*)

**Heloisa:** A água empurra de baixo para cima com força (*fazendo um gesto com a mão, de baixo para cima*)

**Ana:** Como é isso, Jane??

**Jane:** Na verdade, a água tenta levantar os corpos, o peso é que faz que o objeto afunde.

**Heloisa:**...Levantar os objetos, a água empurra de baixo para cima... (*fazendo um gesto com a mão de baixo para cima, Respondendo ao mesmo tempo em que Jane*).

[...]

No **EPISÓDIO J** (*XI – embalagem de rolo de esparadrapo*), a rivalidade intelectual entre Heloísa e Ana continua depois do **segundo momento**. ML larga o objeto que vai ao fundo. Ana pede para colocá-lo. Ela o faz muito lentamente. Heloísa diz que ele vai afundar. O objeto afunda lentamente.

Heloísa expressa o conflito do grupo. "*Sobre esse objeto aqui, eu e Ana disputamos*". No episódio, o mais importante é "aquele que ganha e aquele que perde" e não a conceituação em si mesma.

### *Ironia e defesa (o bode expiatório)*

Angel ri, ironiza Ana, a imita e zomba dela quando o objeto afunda. Notamos que a ironia tem uma função de defesa contra a possibilidade de perda ou de ser ignorante; quando a previsão feita por outra participante não se realiza, é a outra que é a ignorante, "salvando assim o grupo" de sê-lo. De modo que, o grupo pode colocar Ana como o bode expiatório do não-saber.

### *Identificação, projeção e metáfora do não-saber*

Quando Angel diz: "*Vazadaço gente! [...] É super vazado! ...*" O que é super furado? Angel se torna a porta-voz de um conteúdo latente no pensamento dramático do grupo: ela permite, através de uma identificação com o objeto (furado), uma projeção do pensamento ("faltante" / "esburacado" / que tem lacunas) do grupo referente a sua conceituação.

### *Subjetividade desiderativo-dramática e espírito científico*

Ana não aceita esse revés, nem que o objeto tenha afundado: é por isso que ela deseja "fazê-lo flutuar" (ela o esfrega contra sua calça, o observa atentamente, o vira) como se ela procurasse um "truque" para consegui-lo. Nesse momento, sua conduta está próxima de um pensamento mágico.

No **EPISODIO K** (*XI – embalagem de rolo de esparadrapo*), ML tenta uma contra-prova em relação a conduta do rolo de esparadrapo (que acaba de afundar), e lentamente coloca o objeto sobre a água; ele permanece sobre a superfície apoiado sobre a sua borda. Ana pergunta o que ML fez, e Heloísa explica que ML o virou com a borda para cima. Desestabilização cognitiva. Em seguida, o grupo renuncia a um espírito de competição e se une, motivado a estudar as características do objeto e a relativizar suas afirmações.

Os participantes explicitam também suas dúvidas: há a outra borda (o objeto tinha afundado antes quando apoiado na aba mais fina). Elas se enconram e elaboram em conjunto a proposição de Angel: "*O objeto (de plástico) apoiado numa borda pequena afunda e sobre uma borda maior flutua.*" Ana infere a formação de uma "pequena pele" (de água). Confirmação de sua hipótese e a de Jane da existência de uma película de água que pode sustentar coisas "muito leves".

ML vira de novo o objeto e o instala sobre a borda mais fina, e ele continua a flutuar reagindo diferentemente ao que tinha se passado quando Ana tentou "flutuá-lo" agindo

do mesmo modo. Jane, então, diz que ML "demoliu" tudo ... (no caso a hipótese que o grupo acabara de criar). Nova desequilíbrio. Silêncio geral e concentração no fenômeno.

*Aspectos dramático-simbólicos / intra e inter subjetividade*

Observamos múltiplos sentidos para a palavra *resistência*: quando Angel diz que o objeto tem mais resistência, ela fala da capacidade objetiva dele permanecer sobre a superfície da água sem afundar, e também refere-se a resistência que ele tem, no sentido dele se conduzir diferentemente do que se espera dele.

"Resistência" pode ainda simbolizar, de um lado um movimento para não se mudar de opinião e por outro, o pensamento do grupo que "mesmo esburacado, não afunda", mesmo desestabilizado, resiste e persiste no seu processo de conceituação.

O **EPISÓDIO L** é um momento bem dramático: depois do silêncio dedicado à reflexão onde o grupo procura uma solução conceitual, Ana revela, com uma voz baixinha, a explicação: ML, a coordenadora, é mágica.

Ana havia tentado, de um modo mágico, de fazer flutuar o rolo de esparadrapo que acabara de afundar: Ela o esfrega contra a sua calça, o observa atentamente, o vira, e o coloca delicadamente sobre a água. O objeto afunda. ML, em seguida, o instala muito delicadamente e ele flutua. Ana a identifica como mágica. Ver ML assim, pode se tratar de um mecanismo de projeção do seu próprio desejo de encontrar um "truque" para fazer flutuar o objeto.

Ana parece ser a porta-voz do pensamento do grupo, que opera um movimento de regressão: o pensamento se torna onipotente e infantil: o mundo deveria se curvar ao desejo do grupo. Como mágica, ML pode controlar a realidade. A resposta ao problema intelectual é procurada fora do pensamento do grupo e destinada a ML. Assim ele se libera de toda a responsabilidade em relação à conceituação. Todos riem da declaração de Ana. A hilaridade manifesta a contradição que aparece no pensamento do grupo

seguida de um processo de regressão. O riso mostra que elas são conscientes do processo mas não ousam assumí-lo utilizando palavras.

No **EPISÓDIO M** (XI – *embalagem de rolo de esparadrapo*), em seguida, Jane remete o discurso para o registro lógico-conceitual e reintroduz a idéia de pressão da água sobre o objeto: critério implícito na hipótese de Helena (12, *o objeto empurra a água para o alto, a água entra no objeto e ele afunda*) e que é relativa ao princípio de Arquimedes, não mencionado por ninguém. Heloísa completa o pensamento de Jane e constrói com ela a hipótese (37, *a água empurra de baixo para cima com força e o objeto flutua*): as idéias de empuxo e de pressão são evocadas. Observa-se novamente que a desequilíbrio pode fazer avançar a conceituação.

#### *Aspectos dramático-simbólicos*

Quando Ana diz que ML é mágica Jane intervém: "*não, ao contrário, a água está efetuando ...*", ela opera uma ruptura de registro e dirige o pensamento para a conceituação para o fazer sair da esfera do dramático. Ela luta para fazer prevalecer seu "status científico" (de professora de Ciência). E ainda, ela não quer deixar a possibilidade que ML "seja mágica" ficando com o poder de conduzir a conceituação, e de ser a única líder. Heloísa, no mesmo espírito, completa o pensamento de Jane. As duas lutam para assegurar a liderança. Ana não aceita a explicação de Heloísa (sempre em rivalidade intelectual com ela) e se dirige à Jane: "*como é isso, Jane?*" Jane tenta responder à Ana e procura uma explicação diferente daquela dada por Heloísa e conduz o processo de conceituação em marcha a ré: "*é o peso que faz afundar o objeto*". Heloísa, disputando o lugar do saber, deseja partir em direção ao critério da ação da água sobre os corpos (pressão), e se encaminha para o princípio de Arquimedes.

Assim a luta para se obter a liderança do saber pode tanto favorecer como bloquear o processo de conceituação.

## Eu vou agora realizar **ALGUMAS ANÁLISES SOBRE A EVOLUÇÃO DE CERTOS PROCESSOS.**

Constatamos que a conceituação geral do grupo, ao longo do **segundo momento**, inicia-se por uma centralização relativa às características do objeto (material, peso e forma). O objeto é visto como "responsável" por sua flutuação ou não. Em seguida, o contexto, a água e o ar, são considerados como critérios intrínsecos ao objeto, quase como um outro atributo (o ar e a água dentro do objeto). Assim o grupo mostra tendência a absolutizar certas propriedades. A conceituação vai gradualmente em direção a uma descentração que leva em conta o contexto: são consideradas a ação da água e do ar, em seguida, são consideradas as múltiplas relações recíprocas do objeto com esses elementos e depois a ação do sujeito. As proposições, às vezes, retornam às qualidades do objeto e à ação da água e do ar, mas com relativização e aprofundamento.

No **terceiro momento**, depois de sucessivas verificações empíricas, a conceituação se aprofunda e certas hipóteses do segundo momento são corrigidas. A conceituação do **terceiro momento** inicia-se pela introdução de hipóteses que tratam, por um lado, da questão da superfície da água que forma uma película capaz de sustentar certos objetos e por outro lado, pela forma como o sujeito coloca ou joga os objetos. Essa elaboração leva à constatação do conceito de *tensão superficial* que se torna uma conquista do grupo. Por outro lado, a preocupação com os objetos furados, aparece. O conceito de densidade é submetido, por algumas vezes, à reflexão, mas a contradição que ele suscita no pensamento no que se refere ao conceito de peso, nunca deixa de ser reprimida. Daí o repetido retorno à hipótese: "*O objeto pesado afunda*" baseada no conceito de peso absoluto, mesmo se essa proposição aponte constantemente para uma contradição no seio do pensamento lógico-conceitual. O princípio de Arquimedes não é mencionado, apesar de ter sido evocado indiretamente por certos critérios que permitem a flutuação. Assim sendo, as turbulências que necessitam de correções (tipo B) permitiram o desenvolvimento da conceituação e aquelas de tipo C que exigem correções mais

radicais e o abandono de proposições que provocam contradições, não favoreceram, até aquele momento, a construção conceitual. Foi constatado como no **segundo momento**, uma propensão do pensamento do grupo a um "movimento em espiral". Avanços são produzidos, mas essa evolução é marcada por recuos que exprimem uma absolutização. Isto é particularmente notório na proposição radical "*todos os objetos furados flutuam*". Depois dessa tendência, um movimento de relativização e de descentração se desenha. A dinâmica grupal que no **segundo momento** divide o grupo em dois, se transforma, no **terceiro momento**, em uma polaridade dialética produtiva que conduz a novas sínteses e uma certa autonomia do grupo em relação ao saber acadêmico.

Eu vou proceder a ANÁLISE DE UM PROCESSO INDIVIDUAL

Falemos de Heloísa (professora de Estudos Sociais e de História). Os aspectos dramáticos recolhidos são mencionados numa perspectiva de articulação ao processo conceitual vivido por Heloísa.

Ao longo do **oitavo momento**, Heloísa declara ter tido dificuldades de relaxar e de desenhar. Ela se defende dos sentimentos desagradáveis empregando *o eufemismo e a hipérbole* seja para atenuar um desprazer, seja para aumentar um prazer que na realidade não existe. Com relação à atividade de relaxamento, ela não se deixa levar para não perder o controle da situação. Ela mostra que, ao longo do relaxamento, ela só pensou na água sob um ponto de vista lógico, num esquema de classificação. Ela se serve da *racionalização* e tenta esconder ou esquecer a água no seu sentido simbólico. Porém, uma representação traumática aparece quando ela declara: "*a água oprime... te envolve ... te explode ... é preciso que você domine a água durante toda a sua vida ... quando ela te recobre ... ela te explode ... ela te mata... não é somente morrer afogada, ela te oprime. A pressão da água mesmo ... ela te oprime se é em grande quantidade ...*" O aspecto de controle é reforçado e Heloísa age como quem domina a água: "*a água você a bebe, você a joga, você se molha, você mergulha*"



É Heloísa que introduz a questão das inundações no Rio de Janeiro: quando evoca a água em grande quantidade, fora de controle, ela revela o seu medo. Finalmente ela fala de sua experiência pessoal, traumática ("*eu quebrei a perna no mar, numa onda [...], eu fui salva por salva-vidas*"). Nessa situação a água a recobriu e a fez quebrar a perna (quebrar, estalar, explodir seus ossos). Referindo-se ao mar ("*que é traidor*") ela exprime o sentimento de ameaça, e diz mergulhar no mar dentro da medida do possível e mostra o seu receio de se arriscar nesse sentido, dizendo que pode haver uma corrente. Ela trata Angel de "*louca*" por ousar mergulhar sem apreensão e ter prazer de ir ao fundo. Heloísa manifesta seu medo de ondas altas (que não podem ser dominadas e podem envolver "uma pessoa"). Quando Ana faz referência à água em abundância ligada ao nascimento, à alimentação e à purificação, Heloísa diz que jamais pensou nesse sentido. Para ela, a água em abundância é fonte de desprazer. Em relação às operações de boiar e de afundar, Heloísa diz que: "*boiar é quando não sabemos nada*", "*afundar é quando a gente tá ferrado*". Em seguida ela afirma que afundar é não voltar de modo nenhum (é o fim): "*no cotidiano, a gente não imagina nunca que alguém pode ter afundado [...] que ele fez assim (gestos de descer e subir). Você imagina que ele desceu ... o navio afundou ...*" Afundar está associado à morte. O navio submerso sugere à conceituação fracassada.

### *Sobre suas hipóteses*

As hipóteses criadas por Heloísa se baseiam sobre os objetos que podem se desequilibrar e afundar assim que colocados na superfície da água, e sobre aqueles que, por natureza, são furados onde a água pode penetrar e lhes submergir. Ela se refere às ondas que se formam nas superfícies e podem se introduzir nas aberturas dos objetos e lhes levar ao fundo (reminiscências das ondinhas de sua banheira ao longo da infância), e ainda às ondas que podem envolver os objetos e fazê-los afundar... É ela que propôs o conceito de densidade e mencionou algumas explicações baseadas no princípio de Arquimedes. No início da conceituação ela fala com um tom bem afirmativo, porém,

após sucessivas desequilibrações cognitivas, ela declara não saber nada ... Depois ela inicia um processo de relativização do seu pensamento conceitual que se amplia ao longo do **terceiro momento**. Com a confrontação empírica, ela entra em turbulências que a conduzem a relativizar suas proposições a partir de sucessivas correções, propondo outras como também aceitando as concepções das participantes. É ela que introduz a idéia de controle das variáveis nas experiências científicas. Apesar da flexibilidade crescente do seu pensamento conceitual, perpetua-se sua tendência a predizer que os objetos vão afundar, sem acrescentar justificativas lógico-conceituais. Sua escolha pelo ato de afundar sofre alguma modificação quando ela usa o exemplo "*a criança que é jogada no fundo da água e que volta*" e faz uma associação entre experiência objetiva e experiência pessoal.

Ela demonstra uma incessante atitude de controle sobre a conceituação (ela é a primeira a se pronunciar em constante oposição às outras e em luta pela liderança).

Nós nos perguntamos, se sua experiência pessoal, traumática, no mar quando ela perdeu o pé, devido a uma onda que a fez perder o controle, lhe quebrou a perna, quase a engoliu e da qual ela voltou ... nós nos perguntamos, então, se tudo isso pode ter exercido uma influência na direção do seu pensamento sobre a flutuação dos corpos na água.

Seu sentimento de ignorância, de "boiar na conceituação" pode também estar ligado à sensação de pouco domínio diante do conhecimento que esperamos "dominar". Também, se desenha na sua personalidade uma orientação obsessiva manifestada pelos comportamentos de proteção às ameaças e perigos numa perspectiva de dominação. Sobre sua aprendizagem, ela declara nas suas respostas escritas suas dificuldades em expor suas dúvidas em classe, em desenhar e em escrever. Embaraço de reconhecer seu não-saber e de mostrar seus próprios registros ligado ao medo do julgamento e da possibilidade de ser atacada. Heloísa descreveu sua boa relação com as ciências experimentais, que talvez, a permitiu de estar motivada e curiosa ao longo da conceituação que ela julgou interessante e para a qual ela participou ativamente.

A atitude de controle que, ao mesmo tempo a perturbou, favoreceu o desenvolvimento do seu pensamento conceitual.

Falemos do **quinto momento**.

O quinto momento, “Momento de espelho”, favorece a tomada de consciência. O grupo, ao comparar a experiência com a sua pedagogia cotidiana, fala de um caminho pré-fixado a percorrer na sua didática construtivista para as aulas de matemática e também exprime o desejo de ter referências seguras. Essas passagens induzem a pensar que esses professores tendem a absolutizar os seus procedimentos didáticos ao longo dos momentos de turbulência, propondo soluções pré-definidas. Mesmo sendo professores que sabem a importância de deixar os alunos operar, pensar, construir, eles se sentem desamparados diante da “abertura de respostas” quando não há soluções já prontas. O grupo fixa previamente a direção da construção e tudo leva a crer que ele só deixa as crianças seguirem caminhos pré-determinados.

## CONCLUSÕES

### *De ordem epistemológica*

A turbulência é um efeito do pensamento no ato de construir (e de se construir) cognitivamente levando em conta os aspectos simbólico-dramático-desiderativos que se articulam dessa elaboração. A articulação dos dois registros do pensamento fica evidente no discurso produzido pela experiência; o contato e a influência mútua entre as estruturas são claros. Por várias vezes notamos que a tomada de consciência dessa articulação facilitava o desenvolvimento do processo de conceituação em curso.

Aparecem assim a simultaneidade de estrutura no mesmo discurso (dupla leitura de uma mesma palavra, por exemplo), a ambigüidade do pensamento e a alternativa de registro.

O riso, ao longo da conceituação em turbulência, surge freqüentemente com diversas funções: como meio de comunicação, como tomada de consciência grupal, como defesa, como prazer pela descoberta e pelo brincar, particularmente quando o pensamento sério se engana ... e assim, ele pode ser considerado como sinal da turbulência, já que se refere ao entrelaçamento dos dois registros do pensamento.

Os *mecanismos de defesa* sublinham a articulação entre as estruturas quando são empregados face a um conflito cognitivo que tem significações dramáticas.

#### *De ordem didática*

##### *A proposição de uma “pedagogia da turbulência”*

Seria então útil, para o desenvolvimento do espírito científico, a proposição de uma pedagogia fundada na provocação da turbulência. Os contra-exemplos, as contra-argumentações, as oposições, a contradição, provocam a desestabilização. A desequilíbrio gera a curiosidade e o desejo para a construção. O desequilíbrio cognitivo exige compensação e construção para restituir a harmonia ao pensamento.

A intersubjetividade conduz a oposições e abre diferentes vias para o desenvolvimento da conceituação.

#### *De ordem metodológica*

A metodologia da experiência baseada na análise de conteúdo de um caso que produz fenômenos complexos pode também ser acompanhada de trabalhos de comparação conduzidos com diferentes grupos, como também de outros estudos, mais focais, sobre

certos fenômenos que aconteceram ao longo da experiência. Uma das vias de pesquisa é a da *análise das relações*, que utiliza as técnicas de *análise de co-ocorrências e da análise estrutural*. A metodologia estruturalista procura revelar, sob a disparidade dos fenômenos, as relações ilegíveis ou submersas que mostram uma ordem escondida de regras de articulações a ser descoberta, as leis relacionais.

Nosso estudo realiza essencialmente uma correspondência entre dois sistemas do pensamento, sem preponderância de duplas de oposição, termo a termo ou tema a tema, e visa obter um dia, as regras de articulação interestrutural com suas leis relacionais, apoiando-se sobre as análises de co-ocorrências, em princípio binárias, tais como o riso com as oposições cognitivas em geral, o riso e a contradição, o riso com a tomada de consciência, a tomada de consciência com a evolução da conceituação, os tipos de turbulência com os aspectos dramáticos pertinentes.