

# A importância da afetividade na experimentação em Física

## The affectivity importance on Physics Experimentation

*Maria Clara Igrejas Amon Santarelli*

Instituto de Física da Universidade de São Paulo, [mariaclara.amonsantarelli@usp.br](mailto:mariaclara.amonsantarelli@usp.br)

*Mikiya Muramatsu*

Instituto de Física da Universidade de São Paulo, [mmuramat@if.usp.br](mailto:mmuramat@if.usp.br)

### Resumo

Este trabalho apresenta uma análise feita com dois professores de Física do Ensino Médio, através de um acompanhamento dos mesmos em reuniões mensais que são uma continuação dos cursos de formação continuada de professores de Física da Universidade de São Paulo oferecidos nas férias escolares.

O intuito da pesquisa é identificar os aspectos afetivos presentes em situações de aplicação de experimentos de Física em sala de aula, investigando o que esta prática representa para estes professores e como eles lidam com as frustrações intrínsecas a este processo.

**Palavras-chave:** Experimentação, Formação continuada, psicanálise

### Abstract

This paper presents an analysis of two Physics teachers of high school, made by accompanying them into monthly meetings which are a continuation of continuous formation courses for Physics teachers, which University of São Paulo offers during school vacations.

The aim of this research is to identify the affective aspects in situations of application of physics experiments in the classroom, to find out what this practice represents for these teachers and how they deal with the frustrations inherent in this process.

**Key words:** Experimentation, Continuous formation, psychoanalysis

### Introdução e Justificativa

Atualmente, a experimentação vem sendo pouco priorizada pelos professores de Física, tanto no ambiente escolar, quanto no campo da formação inicial de professores. Esse fato intrigante é percebido pela pesquisadora em seu ambiente de trabalho, bem como é apontado por autores do campo da pesquisa em ensino de ciências (Pessoa et al., 1985; Axt, 1991; Galiuzzi et al., 2001; e Peixoto & Silva, 2003).

Com relação a pouca utilização da experimentação em sala de aula, diversas razões são indicadas pelos pesquisadores, entre elas: falta de material; falta de apoio por parte da

instituição escolar; falta de tempo para a preparação das atividades. Entretanto, acreditamos que existam outras razões de ordem subjetiva que poderiam estar relacionadas a esse fato.

Muitos professores fazem cursos de formação continuada nos períodos de férias ministrados pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo com o intuito de aperfeiçoamento na área.

Pretendemos acompanhar alguns professores participantes destes cursos, especificamente os que vêm participando em encontros mensais na USP desde 2010. Este grupo é bastante diferenciado, pois os professores participantes estão de certa forma buscando um diálogo com demais professores do ensino básico, bem como com os professores da universidade, estendendo assim o período dos cursos de formação continuada além do período de férias. Eles também têm um histórico diferenciado, pois aplicam experimentos em sala de aula com frequência.

Gostaríamos de compreender o que a utilização de experimentos em sala de aula representa para estes professores e como eles lidam, em situações adversas, com as frustrações, para tentar entender o que se passa nos ambientes escolares.

Archangelo (2004) analisa os sentimentos dos professores em relação a sua tarefa de ensinar, que envolvem, por exemplo, frustração quando não se sentem reconhecidos pelos alunos, ou a necessidade de defesa ao sentirem-se atacados em seu trabalho. Sendo assim, a dimensão afetiva coloca-se como determinante do sucesso e/ou do fracasso de alunos, principalmente nos ensinos Fundamental e Médio. Dessa forma, é de extrema importância que a relação professor-objeto de conhecimento e a dinâmica da relação professor-aluno sejam investigadas. Investigaremos aqui a relação do professor com o objeto de conhecimento.

O argumento principal de Rustin (2001) é que a compreensão das dimensões afetivas do aprendizado, da infância até a vida adulta, requer que a prioridade seja dada aos relacionamentos, às dimensões social e interativa do processo educacional. Ele defende regimes menos punitivos, divisivos e competitivos. Deve-se então valorizar a variedade de talentos individuais que se desenvolverão se houver apoio e oportunidade. Ainda segundo o autor, a negação das dimensões afetivas constitui um sério problema educacional.

Este trabalho é uma parte de uma pesquisa de mestrado em andamento intitulada: “A relação de professores com a experimentação em um curso de formação continuada de Física”. Buscamos com os resultados da pesquisa (re)pensar os cursos de formação continuada para que possam contemplar as subjetividades do professor nesse processo.

## **Metodologia e Embasamento Teórico**

Utilizaremos o método de coleta de dados da pesquisa qualitativa. Segundo Lüdke (1986), esta se divide em: observação, entrevista e análise documental. Através de observações de dois professores nos encontros mensais e de entrevistas semi-estruturadas individuais nas quais eles relatam situações de aplicação de experimentos em sala de aula, foi feita uma investigação sobre suas impressões no momento da aplicação dos experimentos, da preparação prévia e de como se comportam nas adversidades. Após os cursos de formação continuada de férias iremos também analisar alguns questionários que são respondidos pelos professores no final dos cursos de formação continuada no período de férias.

Somente as entrevistas não seriam suficientes, pois tivemos a oportunidade de confrontar algumas informações obtidas nas observações dos encontros e das entrevistas e

este confronto entre os dados coletados a partir de diferentes instrumentos (observações, entrevistas e análise de questionários) nos dará uma visão mais ampla e bastante confiável.

As entrevistas foram áudio gravadas e transcritas para se conseguir obter uma maior gama de detalhes.

Os professores participantes das entrevistas assinaram termos de consentimento livre e esclarecido conforme os princípios éticos exigidos a este tipo de pesquisa. Garantimos o anonimato de todos os professores, nos referindo a eles por algumas letras maiúsculas e sem maiores características que possam identificá-los.

À luz da psicanálise, tentaremos identificar os aspectos afetivos envolvidos na prática docente, mais especificamente na aplicação de experimentos de Física em sala de aula.

## **Análise Preliminar dos Dados**

### **Algumas observações**

Nas observações feitas nos encontros mensais do grupo de professores, pode-se perceber que uma das funções destes encontros para eles, é dividir suas angústias com os demais participantes, pois se sentem sozinhos nas escolas que lecionam, muitas vezes sem o amparo da instituição escolar. Todos os professores trazem situações cotidianas e discutem sobre elas, o que faz com que suportem melhor as angústias.

Aparecem alguns comentários bastante interessantes, como algumas dificuldades em aplicar certas experiências aprendidas nos cursos de férias, fato este que foi investigado nas entrevistas individuais e que será detalhado mais adiante.

Tivemos também relatos de muitas atividades criativas aplicadas por estes professores após o início da participação nestes encontros mensais, pois neles são propostos temas específicos a serem discutidos com os alunos, sendo que os professores criam as situações de aprendizagem e as aplicam. Depois levam uma devolutiva para todo o grupo, através de uma avaliação diagnóstica anterior à aplicação da atividade e de outra avaliação posterior. Um dos professores, o professor A, que foi também entrevistado, falou sobre a atividade sobre gráficos que ele desenvolveu. Ele solicitou aos alunos que fizessem entrevistas com as pessoas, pesquisando quem olha o prazo de validade dos alimentos. Ele disse que os alunos se empenharam bastante e depois fizeram histogramas de frequência. Porém, disse que quando tentou transpor este conhecimento para a Física, os estudantes se perderam e ele ficou impressionado. Também disse que levou um susto com a avaliação diagnóstica que fez com alunos do 3º ano do Ensino médio sobre grandezas, unidades e instrumentos de medida e disse que foram muito mal, que não tinham claros estes conceitos que eram ensinados no primeiro ano do Ensino Médio. Vemos que os professores trazem muitas angústias para este grupo e que sentem segurança para se expor o que é desejável.

Há também a prática de levar a atividade criada pelos professores para a discussão com os demais colegas. Este compartilhamento é muito importante, porque todos os professores opinam sobre a atividade, sugerem modificações e às vezes alguns já passaram por experiências parecidas, relatando e mostrando as dificuldades que podem ser encontradas.

Em um dos encontros, o professor B trouxe uma atividade que ele já havia aplicado com os alunos. Ele fez cópias para os colegas e as entregou dizendo:

*- Olha pessoal, isso tá muito ruim, vocês podem dar sugestões ok?!*

A atividade consistia no seguinte: o professor B colocou uma bexiga presa a um canudo que percorria um barbante esticado. Quando se soltava a bexiga e o ar saía, ela andava sobre o barbante e os alunos, em grupos, cronometravam quanto tempo ela levava para percorrer todo o percurso do barbante e organizando os valores em uma tabela. Depois, o professor fazia algumas perguntas para os alunos na atividade sobre o resultado da distância dividida pelo tempo e o que significavam estes valores. Pedia para construir gráficos para cada dado encontrado, pois eles repetiram o experimento várias vezes, além de ser solicitada uma discussão sobre a inclinação da reta encontrada no gráfico. Ao final, ele pedia para os alunos deixarem suas impressões sobre a atividade desenvolvida.

Porém quando o professor B mostrou ao grupo de professores algumas atividades dos seus alunos, com os gráficos construídos todos começaram a dar sugestões e fazer algumas perguntas com relação à execução da experiência. O professor B estava querendo trabalhar o movimento uniforme com os alunos, movimento este que tem velocidade constante. Uma das indagações foi que o experimento dele não apresentava uma velocidade constante, mas era acelerado no começo e desacelerado no final. Foi dito que algum aluno poderia perguntar sobre isso. O professor B, no início, mostrou-se um pouco resistente às sugestões. Na verdade naquela atividade seria possível somente calcular a velocidade média da bexiga. Os alunos fizeram isto, porém construíram um gráfico de espaço em função de tempo com apenas um ponto, com os dados da distância total percorrida e o tempo que a bexiga levou para percorrer esta distância. Os demais professores disseram que não teria sentido fazer um gráfico com um ponto só, que sempre teríamos uma reta, ligando aquele ponto com a origem dos eixos. O gráfico que os alunos fizeram não descrevia de fato o movimento que eles estavam observando. O professor B quando elaborou a atividade tinha como intuito obter dos alunos gráficos de distância pelo tempo, os quais deveriam ser retas, ou seja, gráficos de movimentos uniformes, com velocidade constante, sendo a inclinação da reta a própria velocidade. O equívoco na proposta deste experimento foi detectado pelos demais professores e foi sugerido para ele discutir na próxima aula estas questões com os alunos, pois isso poderia confundi-los e atrapalhar nos assuntos posteriores a esse, como no movimento uniformemente variado. Este relato será bastante importante quando formos falar sobre a entrevista com este professor B.

Em outros momentos, este mesmo professor B apresentou algumas dúvidas básicas com relação à construção de gráficos e conceitos, como densidade. Nestas ocasiões o professor A e a pesquisadora tiraram suas dúvidas, dando exemplos simples e práticos que podem ser utilizados em sala de aula. Esta também é uma função importante no grupo, de colaboração entre os participantes.

## **Entrevistas**

### **Professor A**

Na entrevista com o professor A, quando perguntado sobre alguns comentários feitos no grupo sobre um experimento que tinha aprendido no curso e que não teria conseguido aplicá-lo, ele disse que foi devido ao fato de que alguns materiais seriam de difícil acesso, como material específico de eletrônica. Este tipo de material não dá para ser substituído por material de baixo custo, o que dificulta a aplicação de experimento. Percebemos que aqui não foi uma dificuldade de aplicação em si, mas de acesso aos materiais necessários. Este professor fez um comentário bastante interessante, quando estava falando da adaptação de materiais:

- Às vezes você prova que tem grande conhecimento quando consegue adaptar os materiais.

Percebemos que há certa insegurança da parte dele, dizendo que talvez a culpa pudesse ser dele próprio em não conseguir substituir os materiais. Mas no caso relatado não haveria possibilidade alguma de substituição de material.

O professor A contou que sempre busca os cursos de férias de formação continuada da USP e escolhe os temas a partir dos assuntos que se encaixam na parte da matéria que ele está ministrando para seus alunos.

Quando perguntado se em alguma ocasião o experimento aplicado em sala de aula não funcionam, ele responde que dificilmente dá errado em sala de aula, pois ele testa os experimentos em casa antes de aplicá-los. Porém contou que em algumas ocasiões o experimento não saiu como esperado e disse que existem duas situações consideradas por ele que significam o experimento dar errado, que são:

*1 – O experimento não funcionar, por exemplo, um experimento de eletrização, de atritar um canudo, não é sempre que funciona.* Ele falou que procura investigar com os alunos, neste caso, o que aconteceu para não funcionar: Estava muito frio? Estava muito úmido? O problema é o tipo de plástico do canudo?

*2 – Quando o professor prepara o experimento e espera algo da sala e esta não interage da maneira que o professor espera.*

Este último comentário é muito significativo, pois para o professor A, não necessariamente o mais importante é o experimento funcionar, mas sim o impacto que ele causa em seus alunos, se eles conseguem criar um vínculo com a atividade, se participam, se ficam motivados a realizá-la. O professor A disse que isto nem sempre acontece com os experimentos mais elaborados e sofisticados.

Este professor dá um exemplo de um experimento que ele próprio criou que utilizava somente uma bolinha de ping-pong. Este experimento tinha como objetivo investigar a densidade da bolinha num primeiro momento e depois calcular a sua velocidade média. Para a surpresa do professor, a atividade chamou muito a atenção dos alunos e estes se envolveram bastante, mais do que o professor imaginava.

O professor A falou sobre alguns aspectos que ele acha importante nos cursos de formação continuada, como o próprio professor construir o equipamento experimental, aprendendo assim a fazer o seu próprio material e percebendo as dificuldades nesta construção. Além disso, segundo A, o professor aprende muito mais sobre aquele experimento. Ele deu o exemplo de um experimento que consistia em fazer uma montanha russa de papel para que uma bolinha percorresse o percurso. Ao construí-lo percebeu que não era nada fácil e viu as possíveis dificuldades que seus alunos encontrariam na construção. Comentou também que em alguns dos cursos, a proposta é que professores realizem as experiências como se estivessem no lugar dos alunos e que isto é importante para a formação deste professor. Ele disse que se o professor conseguir fazer sozinho nos cursos, ele consegue reproduzir em qualquer outro lugar.

Sobre os encontros mensais após os cursos de férias, A disse que estão ajudando muito, principalmente no sentido de transpor didaticamente um assunto para seus alunos. Algo que marcou muito para ele foi a mudança das “receitas prontas”, dos roteiros de experimentos para executar quando saíam dos cursos, para a confecção de suas próprias “receitas”. Ele percebe que os alunos estão participando bem das atividades propostas por ele.

Vemos aqui que A ressalta a importância da autonomia do professor e percebe que

quando ele próprio cria as propostas de atividade, tornando-se mais ativo, os resultados obtidos junto aos alunos são melhores. Isto se deve ao fato de que o professor criou um melhor vínculo com o objeto de conhecimento e, sentindo-se responsável pela atividade, envolve-se mais com ela, o que se reflete na atitude de seus estudantes.

A criatividade do professor é muito importante para o ensino e aprendizagem, pois como vimos acima na fala do professor A, seus alunos envolvem-se mais em atividades que o próprio professor criou.

Um dos pontos negativos que A comenta sobre os cursos de férias é que ele acha bastante desagradável o “muro de lamentações” que acontece inevitavelmente em todos os finais de curso. Grande parte dos professores participantes, quando da avaliação final do curso, lamentam-se sobre as condições da escola, da profissão, que falta apoio e materiais na instituição escolar e por aí vai. Ele comenta que isso não leva a nada e que se fosse possível que isto acabasse, seria bom. Porém ele admite que a avaliação de final de curso seja democrática e que os professores tenham o direito de se expressar e que não vê como solucionar isso. Podemos sugerir que alguns destes professores que A comenta são professores bastante inseguros, descontentes com sua prática e muitas vezes há a possibilidade de serem desprovidos. Segundo Archangelo (2004):

*“O professor desprovido é também um professor ressentido, constantemente sob uma situação de tensão que o impele para atitudes imaturas e para a utilização de recursos psíquicos pouco integrados”.*

O professor A não tem esta atitude frente aos desafios da profissão. Em outro momento da entrevista, mais ao final, houve outro comentário deste professor dizendo que nos primeiros cursos de formação continuada que ele fez talvez ele não tivesse maturidade suficiente para aplicar alguns experimentos da maneira correta, e que seus alunos não ficavam muito empolgados com o experimento. Mesmo que aqui e em outro trecho anterior este professor tenha apresentado certa insegurança, percebemos que na maioria das situações relatadas por ele, tanto na entrevista, quanto nos encontros mensais em conversas com os demais professores, ele apresenta segurança em seus atos, consegue lidar de uma forma bastante natural com as adversidades ocorridas quando algum experimento não funciona muito bem e tem soluções bastante criativas, elaborando suas próprias atividades.

Podemos dizer, em termos bionianos, que este professor faz uso da função alfa ao processar as dificuldades profissionais. Segundo Bion (1991), em sua teoria sobre o pensar:

*“A função-alfa atua sobre as impressões sensíveis quaisquer que sejam e sobre as emoções que o paciente percebe. À medida que a função-alfa atua, produzem-se elementos-alfa passíveis de se armazenar e corresponder aos requisitos de pensamentos oníricos”.* (BION, 1991, p.25)

Ou seja, a função-alfa é responsável por processar as experiências emocionais de tal forma a torná-las utilizáveis pela mente. Uma experiência emocional é uma experiência particular, que tem uma qualidade puramente empírica, de contato e outra de qualidade emocional. Os pensamentos derivam das experiências emocionais, segundo o autor. As experiências emocionais não são pensáveis, e somente após a operação da função-alfa é que elas se tornam pensamentos.

Vemos que o professor A consegue ter muitas soluções criativas, inventando novas atividades, novas formas de abordar o assunto a ser estudado em um experimento e isso é

graças a uma função-alfa bem consolidada. Desta forma o professor A consegue ter uma boa relação com o objeto de conhecimento, que seria o vínculo K (Knowledge = Saber) para Bion.

O inovador na teoria de Bion é que além das pulsões de vida e de morte, já postuladas por Freud e Klein, Bion diz que há também uma pulsão para o conhecer. O pensar seria um processo de ligação entre o sujeito e o objeto, criando assim o vínculo K (knowledge) ou S (saber). (BION, 1991, p. 68 – 71)

## **Professor B**

Na entrevista com o professor B, percebemos que ele muda um pouco seu comportamento tendo em vista as observações feitas nos encontros mensais dos professores. O discurso deste professor parece querer esconder certos detalhes, certas características suas que são bastante perceptíveis nas observações.

Quando perguntado sobre a utilização dos experimentos aprendidos nos cursos de férias, se ele os utilizava com frequência e se tinha dificuldades na aplicação ele respondeu:

*- Eu uso praticamente todos, se fosse possível enumerar eu diria aí que 90% do que eu aprendo aqui, eu aplico em sala de aula. Costumo trabalhar com todas as turmas. Como eu trabalho com o Ensino Médio, 1º, 2º e 3º anos, então eu aplico em todas, dentro daquilo que eu aprendo aqui mais algumas coisas extras que a gente busca em livros, como aquela atividade da bexiga que eu já mencionei para você, eu achei ela em um livro e não aqui na universidade. Mas, dos cursos que eu tenho desenvolvido aqui, participado, muitos deles me ajudam muito na aula, porque eu entendo que a aula de física, na questão teórica, na questão matemática é bem puxada, é bem pesada e as atividades práticas ajudam os alunos a entender os fenômenos, a questão fenomenológica, sim, e a questão matemática a gente aperta aí para a gente ter um resultado.*

Vemos que nesta resposta ele já se mostra um pouco inseguro prestando conta de tudo o que faz para a pesquisadora. Ele parece se preocupar em mostrar uma imagem de um professor bastante seguro, que inova bastante em sua prática. Porém confrontando este discurso dele na entrevista com as observações mensais feitas percebemos que esta imagem de segurança não condiz com a realidade de fato. Parece que ele quer que tenhamos esta visão dele.

Perguntado se já aconteceu de um experimento que ele aplicou não ter tido o resultado esperado, ele contou o seguinte:

*- Sim, eu até fiz o relato que em 2009 eu trabalhei no período noturno na escola com o 3ºD e 3ºE. O 3ºE era uma turma que conversava muito e levava um tempo para colocarem eles ali sentadinhos, bonitinhos para poder prestar atenção na aula, no que o professor tinha a dizer a eles e o 3ºD já não tinha tanto problema assim, eram mais comportados, bastava a presença do professor ali, ao fazer a chamada que eles entendiam que era a hora da aula e eles se comportavam direitinho, porém, no momento em que eu apliquei a atividade ocorreu que o 3ºD que eu imaginei que teria uma resposta boa com relação a esta atividade, a atividade não transcorreu bem do jeito que eu imaginei. O que eu imaginei? Imaginei que eles teriam ali as instruções e a partir das instruções eles realizariam a atividade, me questionariam e a partir daí eu iria tirar dúvidas e propor a eles algumas questões para eles raciocinarem ali no momento para eles tirarem as dúvidas e a gente discutir, gerar uma discussão... e isso não ocorreu. Já no 3ºE, que era uma turma mais trabalhosa na questão disciplinar, o resultado foi muito mais satisfatório, inclusive ao término da atividade eu fiquei muito satisfeito que uma determinada aluna que eu percebi que não era muito participativa*

*na aula, ela disse que aulas desse jeito, desse modo, do jeito que eles gostam de falar, eles não tem a didática correta para 'ta falando, que ajudava muito mais do que só ficar na lousa escrevendo e falando. Acabou despertando um interesse a mais naquele aluno.*

Neste relato percebemos que o professor B tem a mesma percepção do professor A sobre “dar certo” o experimento. Para ambos, a motivação e a participação dos alunos são mais fundamentais do que talvez o funcionamento correto, com os resultados esperados do fenômeno em questão.

Quando questionado sobre falhas de algum experimento em si e de como ele reagiu naquele momento ele falou:

*- Bem, aí eu falei para eles que era muito bom ter dado errado para eles entenderem que não é uma coisa certinha, que a ciência não se constrói do dia para a noite, que os erros acontecem, é tentativa e erro. Ninguém chega lá num dia iluminado e diz que hoje eu tenho a equação da minha vida, a fórmula que vai revolucionar o mundo e as coisas acontecem. O imprevisto faz parte da aula, o inesperado faz parte da aula, tudo isso faz parte, por mais que nós estejamos lá preparados, por mais que nós tenhamos um preparo antes, pode dar problema. Por exemplo, eu cheguei a preparar uma atividade de eletrostática e eu entrei em uma sala na primeira aula e o clima estava seco, propenso e na última aula já estava chuvoso. Então o resultado não foi o mesmo. Aí eu expliquei por que a presença de partículas de água na atmosfera interferia naquele experimento e porque que interferia. Eles ficaram meio ressabiados, eles entenderam que talvez eu estava dando uma desculpa esfarrapada, mas eu consegui convencê-los.*

Perguntamos então se ele havia repetido o experimento em outra ocasião (isto por conta do outro episódio já relatado anteriormente sobre a experiência da bexiga, que foi sugerido para ele retomar o experimento com os alunos) e ele disse que sim, quando o clima estava mais propenso e depois disse uma frase muito interessante:

*- E aí eles perceberam que eu não estava de conversa sem pé nem cabeça, tinha fundamento no que eu estava falando.*

Vemos neste trecho como o professor B é inseguro em sua prática. Pode ser que por conta de que em outros momentos ocorreram situações semelhantes e os alunos acharam que o professor estivesse os “enrolando”, ou até mesmo este pensamento seja uma fantasia do professor, como se os alunos estivessem o perseguindo. A maneira com que ele enfrenta as dificuldades é prorrogar a explicação para uma próxima aula.

Depois deste comentário, ele contou ainda mais duas situações nas quais o experimento que ele aplicou não deu certo na sala de aula e no momento da aplicação ele não soube responder o que havia dado errado. Ele sempre explica o que aconteceu para os alunos em aulas posteriores, depois de pesquisar sobre o assunto.

A impressão que temos é que o professor dava muitos rodeios para responder a uma questão específica. Sua forma prolixa de falar demonstra também pouca segurança e a preocupação de passar uma boa imagem dele mesmo.

O professor B parece muitas vezes funcionar na posição esquizo-paranóide, descrita por Klein (1991). Segundo a autora:

*O processo de cisão muda em forma e conteúdo à medida que prossegue o desenvolvimento, mas de algum modo nunca é inteiramente abandonado. A meu ver, os impulsos destrutivos onipotentes, a ansiedade persecutória e a cisão predominam nos primeiros três a quatro meses de vida. Descrevi essa*

*combinação de mecanismos e ansiedades como sendo a posição esquizo-paranóide (...).*

Para Klein os indivíduos adultos funcionam majoritariamente na posição depressiva, na qual eles vivenciam sentimentos de culpa e a necessidade de preservar os objetos e de repará-los por possíveis danos causados. Porém nada impede que o adulto retorne à posição esquizo-paranóide, que traz toda uma carga de ansiedades e fantasias.

O professor B sente-se ameaçado pelos alunos, muitas vezes não se sentindo capaz de dar conta das demandas exigidas no momento da aplicação do experimento, explicando o que houve somente em uma aula posterior. É como se ele estivesse fugindo momentaneamente da sua responsabilidade. Como não consegue tolerar a frustração de não saber, ele se afasta da experiência emocional. Para Bion (1991), esta fuga às frustrações é uma indicação de uma função-alfa mal sucedida. O autor chama de elementos-beta impressões sensoriais que habitam o psiquismo e que não são passíveis de processamento pela mente. Assim, indivíduos que não têm uma função-alfa bem consolidada, não conseguem transformar elementos-beta em elementos-alfa, estes últimos passíveis de serem processados pela função-alfa, sendo suas mentes povoadas por estes elementos não pensáveis.

Percebemos que o professor B não apresenta a autonomia do professor A, nem soluções criativas frente a uma frustração.

Estas são algumas hipóteses preliminares sobre este professor B e precisam ser mais investigadas. Ambos os professores (A e B) continuarão sendo acompanhado durante a pesquisa de mestrado.

## **Considerações Finais**

Percebemos na análise destes dois professores que existe uma grande diferença entre eles no que diz respeito à tolerância às frustrações, lidando com situações adversas durante a aplicação de experimentos em sala de aula.

O professor A tenta investigar com os alunos o porquê do experimento não ter o resultado que eles esperavam, pois se sente seguro do seu próprio conhecimento e sabe o real motivo para que o experimento não tivesse funcionado. Isto se deve a uma função-alfa bem consolidada, que faz com que este professor tenha um alto grau de tolerância à frustração, sendo que esta é transformada em mecanismos de compreensão (vínculo K).

É claro que o conhecimento específico de Física é muito importante, mas vemos que somente ele não é suficiente diante dos fracassos dos experimentos.

O professor B, sem querer falar muito sobre isso de início, acaba contando várias ocasiões nas quais se viu em situações adversas e na maioria das vezes, seu comportamento era de fuga à frustração, afastando-se assim da experiência emocional. Ele mostra-se um tanto inseguro e isto se deve a uma formação específica frágil primeiramente e também a hipótese de ter uma função-alfa mal sucedida, o que faz com que sua mente seja povoada de elementos-beta, não processáveis. Percebe-se que este professor B tem uma formação específica frágil, sendo que sua formação inicial é em Matemática e não em Física. Este fator contribui bastante para aumentar sua insegurança em sua prática em sala de aula. Este professor terá uma atenção especial por parte da pesquisadora, principalmente na formulação de suas próprias atividades, para que consiga ter uma maior autonomia, como ocorre com o professor A.

Independentemente das características individuais destes professores, vemos que no discurso de ambos aparece que uma atividade experimental é considerada bem sucedida pelos professores quando os estudantes estão motivados e participam interessados de todo o processo. Isto mostra que este aspecto de vinculação por parte dos alunos com a experimentação é de suma importância para os professores e que é um indicador de sucesso para eles.

Estes professores continuarão sendo observados por um longo período para que se consiga compreender mais profundamente a relação deles com a experimentação para que a partir daí tentarmos entender o que se passa nos ambientes escolares. Faremos algumas sugestões de materiais de suporte ao ensino de Física bem como algumas modificações nos cursos de formação continuada.

Com estas primeiras observações e entrevistas podemos perceber que muitos aspectos afetivos estão envolvidos na prática docente, principalmente em atividades práticas experimentais, nas quais os sujeitos participantes têm um maior envolvimento dependendo do vínculo criado tanto entre professor-aluno quanto professor-objeto de conhecimento e aluno-objeto de conhecimento. Verifica-se então a importância de se estudar os aspectos afetivos presentes nas atividades experimentais, pois estes podem determinar o sucesso ou fracasso de determinado aprendizado.

## Referências Bibliográficas

ARCHANGELO, A. **O amor e o ódio na Vida do Professor: passado e presente na busca de eles perdidos**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 93-97.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: AXT, R.; MOREIRA, M.A. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991. P. 79-90.

BION, W. R. **O aprender com a experiência**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1991. Tradução de: Paulo Dias Corrêa.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências, **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

KLEIN, M. Nosso mundo adulto e suas raízes na infância. In: **Inveja e Gratidão e outros trabalhos**. Rio de Janeiro: Imago, 1991.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. p.11-43.

PEIXOTO, M. A. N.; SILVA, F. W. O. Os laboratórios de ensino de Física nas escolas estaduais de Belo Horizonte, In: XV Simpósio Nacional de Ensino de Física. Atas do XV SNEF, CEFET-PR, Curitiba, 2003.

FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R.; SILVA, A. G. **Como ensinar Ciências**. 5. ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1985.

RUSTIN, M. **Reason and unreason: psychoanalysis, science and politics**. London: Continuum, 2001. p. 201-224. Tradução de: Cristina Di Giorgi e Ana Archangelo.